



Departamento de Estudios Jurídicos del Estado

OLOR Y DERECHO

Tesis para optar al grado de Doctor en Derecho en régimen de co-tutela internacional con la **Universidade do Vale do Itajaí** (Brasil)

presentada por

Elizabeth Stella Basto Gómez

Directores:

Dr. D. Gabriel Real Ferrer, Universidad de Alicante

Dr. D. Paulo Márcio Cruz, Universidade do Vale do Itajaí

Alicante, junio de 2015

DEDICATORIA



*Dedico este trabajo a mis padres,
Mario Basto Poveda y
María Stella Gómez de León de Basto,
... y a Chipi.*

AGRADECIMIENTOS



Este estudio no habría llegado a buen término sin el consejo, la colaboración y el apoyo de numerosas personas e instituciones a las que quiero aquí manifestar mi más sincero y profundo agradecimiento.

A la universidad de Alicante y su Rector Manuel Palomar Sanz, a los profesores Ramón Martín Mateo (descanse en paz); Juan José Díez Sánchez y Germán Valencia Martín

A La Universidad de Itajai, y su Rector Mario Cérsar dos Santos, a Heloise Siqueira Garcia por sus aportaciones, a los profesores y becarios que contribuyeron a enriquecer esta investigación y cuyas instalaciones, además, se convirtieron en mi segunda casa. También a Emanuela Andrade Lacerda por su hospitalidad, afecto y consejos. Al Alcalde de Itajai, Jandir Bellini, por facilitarme la investigación en su ciudad.

Una mención especial merecen los Directores de esta tesis: profesores Gabriel Real Ferrer y Paulo Márcio Cruz. Ellos facilitaron mi investigación con sus oportunos e inoportunos consejos. Les agradezco de corazón su disponibilidad y su paciencia, que hizo que nuestras siempre acaloradas discusiones enriquecieran tanto mi trabajo como a mí personalmente. Al profesor Morato Leite quiero agradecer su contribución al conocimiento del *daño moral* y, al profesor Délton Carvalho su aportación sobre el tema de las *catástrofes*. A Andrea Brusco del PNUMA, por permitirme exponer mis ideas sobre el olor.

Mi agradecimiento sincero también al Director de la OAMI, por orientarme en los aspectos relacionados con el *registro*; al profesor Burillo de Zaragoza, por su aportación en los *aromas*; a las personas que me pidieron que no los mencionara pero que me facilitaron la investigación; a María Eugenia Pestana mi revisora; al laboratorio Labacua quienes compartieron conmigo su experiencia y conocimientos en el mundo del olor, motivándome en este estudio; a las Ingenieras de Proaguas de Alicante por la información que me facilitaron; a la Ingeniera Natalia Bernate por sus notas que me facilitaron el conocimiento del olor desde otro punto de vista.

A mi esposo, hijo y familia por sufrirme tantos años dedicada a este tema.

A todos, gracias.

| | |
|--|-----------|
| SIGLAS Y ABREVIATURAS | 9 |
| INTRODUCCIÓN..... | 15 |
| CAPÍTULO I | 30 |
| COMPRIENDIENDO EL FENÓMENO MULTIDIMEN-SIONAL DEL OLOR | 30 |
| 1. QUÉ ES EL OLOR..... | 30 |
| 1.1 Evolución histórica: filosofía, sociología, conocimiento y reflejo en el lenguaje | 31 |
| 1.1.1 El olor y la filosofía | 31 |
| 1.1.2 Implicaciones sociológicas del olor | 38 |
| 1.1.3 Evolución del conocimiento del olor | 43 |
| 1.1.4 El olor en el lenguaje | 45 |
| 1.1.5 Nuevas inquietudes frente a los olores..... | 48 |
| 1.2 Cómo se percibe el olor: la nariz humana | 49 |
| 1.2.1 El sentido del olfato | 51 |
| 1.2.2 La molécula olfativa..... | 55 |
| 1.2.3 Sensibilidad olfatoria..... | 59 |
| 1.3 Tipos de olores y movilidad del olor | 61 |
| 1.3.1 Movilidad del olor | 62 |
| 1.3.2 Cómo se caracterizan los olores: intensidad, calidad, aceptabilidad y tiempo de residencia | 65 |
| 1.4 Olor, identificación y memoria | 66 |
| 1.4.1 Órgano del olfato y receptores del olor..... | 69 |
| 1.4.2 Cómo se perciben los olores | 73 |
| 1.4.3 Identificación de los olores | 77 |
| 2. LA CONTAMINACIÓN ODORÍFICA Y EL UMBRAL DEL OLOR | 79 |
| 2.1. Umbral de detección | 80 |
| 2.2 Umbral de reconocimiento | 80 |
| 2.3 Umbral de molestia | 81 |
| 2.4 El tono hedónico | 84 |
| 3. EL OLOR Y LA OPINIÓN PÚBLICA..... | 86 |

| | |
|--|------------|
| 3.1. Distorsión de la realidad por la opinión pública | 87 |
| 3.2 Sociedad y comunicación | 88 |
| 3.3 Fuentes de información veraces | 90 |
| 3.4 Los grupos de interés..... | 90 |
| 3.5 Información institucional y responsabilidad de las autoridades locales | 92 |
| 3.6 Comunicación institucional en momentos de crisis..... | 93 |
| 4. INSUFICIENCIA NORMATIVA. INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN..... | 94 |
| 4.1 La Convención de Aarhus | 96 |
| 4.2 El Protocolo de Kiev | 102 |
| 5. OLOR Y SOSTENIBILIDAD | 103 |
| 5.1 Concepto y dimensiones de la sostenibilidad | 104 |
| 5.2 El uso indiferenciado de los términos desarrollo sostenible y sostenibilidad..... | 105 |
| 5.3 Consideraciones sobre el olor en el marco de la sostenibilidad..... | 110 |
| 6. OLOR Y CALIDAD DE VIDA..... | 111 |
| 6.1 Definición de calidad de vida..... | 112 |
| 6.2 Concepto multidimensional | 113 |
| 6.3 Subordinación de cualquier forma de crecimiento cuantitativo al cualitativo | 115 |
| 6.4 Calidad de vida ambiental y tutela efectiva del poder judicial | 117 |
| 7. EL VALOR ECONÓMICO DEL AIRE | 118 |
| 7.1 Valor natural y valor económico del aire | 118 |
| 7.2 El aire como bien ambiental de dimensión económica | 120 |
| 7.3 Atribución de valor mediante los instrumentos de mercado propios del derecho ambiental..... | 125 |
| 7.3.1 Instrumentos específicos..... | 127 |
| 7.3.2 Instrumentos del mercado no específicos | 135 |
| CAPITULO II | 140 |
| OLOR, SALUD Y SANIDAD PÚBLICA AMBIENTAL..... | 140 |
| 1. OLOR Y SALUD | 140 |
| 2. OLORES INTERIORES Y EXTERIORES..... | 143 |
| 2.1 Olores Interiores | 143 |
| 2.1.1 Calidad del aire interior y fuentes de contaminación | 144 |
| 2.1.2 Análisis y mediciones de la calidad del aire interior | 144 |
| 2.2. OLORES EXTERIORES O PÚBLICOS..... | 149 |
| 2.2.1 Partículas en suspensión..... | 149 |





| | |
|--|------------|
| 2.2.2 Otros contaminantes | 151 |
| 2.2.3 Relación entre contaminación exterior y los problemas globales..... | 152 |
| 3. PERSISTENCIA Y FUGACIDAD | 155 |
| 4. DERECHO A LA VIDA Y A LA SEGURIDAD | 157 |
| 4.1 Derecho a una vivienda digna y segura | 157 |
| 4.2 Implicaciones del derecho a una vivienda adecuada | 159 |
| 4.3 Derecho a la inviolabilidad del domicilio y el olor | 162 |
| 5. DERECHO A LA SALUD AMBIENTAL..... | 166 |
| 5.1 La labor de la Organización Mundial de la Salud..... | 167 |
| 5.2 Los olores y la salud mental..... | 170 |
| 5.2.1 Relación entre los olores y la enfermedad de Alzheimer | 171 |
| 5.2.2 Angustia, ansiedad y estrés | 173 |
| 5.2.3. La sensibilidad química múltiple o SQM y el olor | 176 |
| 5.3 Otras patologías..... | 179 |
| 6. LA ACCIÓN DE SALUD PÚBLICA..... | 181 |
| 6.1 La acción de salud pública en Europa y España..... | 181 |
| 6.2 Instrumentos de acción en salud pública en EE.UU..... | 185 |
| 6.2.1 Diversidad de actuaciones..... | 186 |
| 7. ENFERMEDADES Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL | 193 |
| 7.1. La contaminación del aire..... | 193 |
| 7.2 Efectos de la contaminación ambiental..... | 195 |
| 7.3 Resultados de las investigaciones | 196 |
| 7.4 Dificultad para establecer la relación causa-efecto | 199 |
| 7.5 Logros conseguidos y lo que falta por hacer | 200 |
| 7.6 Olores y contaminantes | 202 |
| CAPITULO III | 206 |
| AROMA O EL OLOR AGRADABLE | 206 |
| 1. AROMA, PERFUME..... | 206 |
| 1.2 Los perfumes en Versalles en los siglos XVII Y XVIII, de la profilaxis a la sensualidad..... | 211 |
| 2. EL OLOR EN EL MUNDO CONTEMPORÁNEO. LA VALORIZACIÓN DEL OLFATO | 217 |
| 2.1 Olor y gastronomía..... | 218 |
| 2.2 La Aromaterapia y los Aceites Esenciales..... | 221 |

| | |
|--|------------|
| 2.3 El aroma y las emociones..... | 226 |
| 2.4 Las feromonas..... | 227 |
| 2.5 El Marketing de los Sentidos..... | 228 |
| 2.5.1 El branding y la incorporación del olor..... | 231 |
| 2.5.2 Retail intelligence..... | 234 |
| 2.5.3 Olor y consumo..... | 235 |
| 2.5.4 Olor y eventos..... | 239 |
| 2.5.5 Preferencias de olor por ciudades..... | 241 |
| 2.5.6 Olor y ética..... | 243 |
| 3. LAS DIFICULTADES DEL LENGUAJE FRENTE AL OLOR..... | 244 |
| 3.1 El relativismo lingüístico..... | 245 |
| 3.2 ¿La información sensorial precede o no al lenguaje?..... | 246 |
| 3.3 La dificultad del léxico olfativo..... | 248 |
| 4. LA CUESTIÓN PENDIENTE DEL REGISTRO DEL OLOR COMO MARCA..... | 252 |
| 4.1 La marca comunitaria y su registro..... | 253 |
| 4.1.2 El registro de marcas de marcas olfativas..... | 255 |
| 4.1.3 Requisitos para el registro del olor en Europa..... | 256 |
| 4.1.4 Evolución doctrinal y jurisprudencial..... | 259 |
| 4.2 Notas sobre el Registro de la marca olfativa en otros países..... | 271 |
| CAPITULO IV..... | 283 |
| OLOR Y MEDIO AMBIENTE..... | 283 |
| 1. LOS PROBLEMAS GLOBALES DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA..... | 283 |
| 1.1.1 Concepto y comprensión del fenómeno..... | 284 |
| 1.1.2 Tipos de contaminantes..... | 287 |
| 1.1.3 Clasificación de los contaminantes atmosféricos y presencia de olores..... | 289 |
| 1.2 El calentamiento global y la “frontera térmica del olor”..... | 293 |
| 1.3. Otros fenómenos perjudiciales..... | 296 |
| 2. LEGISLACIÓN SOBRE CONTAMINACIÓN ODORÍFERA EN EUROPA..... | 298 |
| 2.1 Legislación indirecta..... | 298 |
| 2.1.1 Control integrado de la contaminación: la directiva IPCC..... | 299 |
| 2.2 Legislación de control directo..... | 301 |
| 2.2.1 Legislación española..... | 301 |
| 2.2.2 Legislación italiana..... | 303 |
| 2.2.3 La legislación de otros países europeos..... | 308 |



| | |
|--|------------|
| 3. LEGISLACIÓN EN AMÉRICA LATINA | 310 |
| 3.1 México..... | 310 |
| 3.4 Chile | 327 |
| 3.5 Brasil..... | 329 |
| 3.6 Resto de Latinoamérica | 331 |
| 4. LEGISLACIÓN EN ASIA | 333 |
| 4.2 El esfuerzo de China..... | 335 |
| CAPITULO V | 342 |
| LA LUCHA CONTRA EL OLOR | 342 |
| 1. PLANTEAMIENTO | 342 |
| 2. LA MEDICIÓN DEL OLOR | 344 |
| 2.1 Los intentos de reproducción | 344 |
| 2.2 La evaluación..... | 346 |
| 2.2.1 Olfatometrías clínicas | 347 |
| 2.2.2 Métodos para abordar la medición de olores | 349 |
| 2.2.3 Desarrollo de la medición | 353 |
| 2.2.4 Olfatometría de campo y otras aplicaciones de la olfatometría | 359 |
| 3. PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN. LA VOLUNTAD POLÍTICA | 366 |
| 3.1 Prevención..... | 366 |
| 3.2 Medidas correctoras | 368 |
| 3.2.1 Control de olores en plantas de reciclaje | 371 |
| 3.2.2 Utilización de biofiltros en plantas industriales..... | 379 |
| 4. RESPONSABILIDAD POR OLORES INCÓMODOS O MOLESTOS | 383 |
| 4.1 Ejemplos de Jurisprudencia contenciosa..... | 385 |
| 4.1.3 Sentencia del Tribunal Supremo de 4 de octubre de 1991..... | 389 |
| 4.2 La vía de la responsabilidad civil | 390 |
| 4.2.2 Primeras sentencias | 391 |
| 4.2.3 La importante sentencia de la de la Audiencia Provincial de Tarragona, de 9 de junio de 2004 y el concepto de inmisiones | 392 |
| 4.3 Responsabilidad penal. La Sentencia del Tribunal Supremo de fecha 22 de octubre de 2014..... | 400 |
| 5. ELEMENTOS DE UNA PROPUESTA NORMATIVA PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ODORÍFICA | 404 |
| 5.1 Un modelo de éxito: Japón | 405 |

| | |
|--|-----|
| 5.1.1 Los agentes públicos de la política medioambiental. El poder compartido | 407 |
| 5.1.3 La ley de control de olores ofensivos | 421 |
| 5.1.4 Pros y contras del enfoque japonés | 422 |
| 5.2 Factores clave de éxito para el establecimiento de un modelo de gestión público-privada de los olores | 423 |
| 5.2.1 Los elementos del modelo | 423 |
| 5.2.2 La importancia de la cultura y los valores de cada sociedad | 426 |
| 5.5 La elección del sistema normativo | 429 |
| 5.4.2 Las herramientas disponibles | 434 |
| 6. EJEMPLO DE CASO DE CONTAMINACIÓN GRAVE DE POR OLORES EN ESPAÑA | 444 |
| 6.1 El estudio olfatométrico | 445 |
| 6.2 Conclusiones del estudio olfatométrico | 451 |
| CONCLUSIONES | 466 |
| BIBLIOGRAFÍA | 470 |
| ENLACES DE INTERNET | 485 |



SIGLAS Y ABREVIATURAS



| | |
|----------------|--|
| AAI | Autorización Ambiental Integrada. |
| AOB | Bulbo olfativo accesorio |
| A.C | Antes de Cristo |
| ACC | Acuerdos de Control de la Contaminación |
| ACGIH | American Conference of Governmental Industrial Hygienists |
| AEMA | Agencia Europea de Medio Ambiente |
| AENOR | Asociación Española de Normalización y Certificación |
| AMA | Agencia del Medio Ambiente Japón. |
| AMPc | Adenosín monofosfato cíclico |
| ARNm | Ácido ribonucleico que contiene la información genética procedente del ADN para la síntesis de proteínas . |
| APHEIS | Contaminación atmosférica y salud. |
| ASHRAE | American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers. |
| ATSDR | Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades |
| BREF | Best Available Technique Reference |
| C6H6 | Benceno |
| C20H12 | Benzo[a]pyrene is a polycyclic aromatic hydrocarbon found in coaltar with the formula. Its metabolites are mutagenic and highly carcinogenic |
| Ca | Calcio |
| CALIOPE | Sistema de modelización de la calidad del aire |
| CAM | Comunidad Autónoma de Murcia |
| CAP | Community Assistance Panel |
| CAyS | Centro de Aromas y Sabores |
| CE | Constitución española |
| CEDH | Convenio Europeo de los Derechos Humanos |
| CERs | Certified Emission Reductions |
| CFC | Clorofluorocarbonados |
| CHA4 | Metano |

| | |
|-----------------|--|
| CO | Monóxido de carbono |
| COM | Comunicación |
| CO2 | Dióxido de carbono |
| CONAMA | Congreso Nacional del Medio Ambiente |
| CIEMAT | Centro de Investigaciones Energéticas, medioambientales y tecnológicas. |
| COVs | Compuestos orgánicos volátiles |
| COVNM | Compuestos Orgánicos Volátiles No Metánicos |
| CTDMPLUS | Dispersion Model for Sources near Complex Topography. |
| CTL | Tecnologías Limpias de la Comunidad Valenciana |
| CS2 | Bisulfuro de carbono |
| DECIPOL | Calidad del aire percibida en presencia de un Olf ventilado a 10 L/s con aire fresco |
| DEI | Directiva sobre Emisiones Industriales |
| DGR | Deliberazione Giunta Regionale. |
| DICTUC | Unidad de negocios de filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile |
| S.A | |
| DINAMA | Dirección Nacional de Medio Ambiente |
| ECLAMC | Estudio Colaborativo Latinoamericano de Malformaciones Congénitas. |
| EDAR | Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales |
| EMAS | Eco Management and Audit Scheme |
| EMECAS | Estudio metacéntrico sobre los efectos de la contaminación atmosférica en la salud. |
| EMECAM | Estudio metacéntrico centrado exclusivamente en la mortalidad |
| EPA | Agencia de protección ambiental de Estados Unidos |
| EPER | Registro Estatal de Fuentes Contaminantes |
| EPOC | Enfermedad pulmonar obstructiva crónica |
| E-PRTR | European Pollutants Release and Transfer Register |
| EOCAC | Países de Europa oriental, Cáucaso y Asia central |
| ERUs | Emission Reduction Units |
| EU ETS | European Union Emission Trading Scheme |
| EUAs | European Union Allowances |

| | |
|---------------|---|
| FIDO | Frecuencia-Intensidad-Duración-Ofensividad |
| FDA | Food and Drug Administration de EE.UU. |
| FP6 | Sixth Framework Programme for Research and Technological Development |
| GEI | Gases de efecto invernadero |
| GPCR | G protein-coupled receptors |
| GSP | Panel de Alto Nivel sobre Sostenibilidad Global |
| H2S | Ácido sulfhídrico |
| HAP | Hidrocarburos aromáticos policíclicos |
| HAZDAT | Hazardous Substances and Health Effects Database |
| HCT | Hidrocarburos totales |
| HRS | Hazard Ranking System |
| IC | Implementación Conjunta |
| IDH | Informe sobre Desarrollo Humano |
| INCA | Consortio Interuniversitario Italia |
| IP | Indice de percepción (mide grado de molestia) |
| IPPC | Prevención y Control Integrado de la Contaminación |
| IPVS | Concentración inmediatamente peligrosa para la vida o la salud |
| Irrit | Nivel en el que se da inicio a la irritación de garganta y sistema olfativo |
| ISO | Organización Internacional de Normalización |
| K+ | Potasio |
| LIE | Límite inferior de explosividad |
| LGEEPA | Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente MEXICO |
| Na | Sodio |
| NER | Netherlands Emission Guidelines for Air |
| Ni | Nitrogeno |
| NH3 | Amoniaco |
| NMX | Norma mexicana |
| NOM | Norma Oficial Mexicana |
| NTC | Norma Técnica Colombiana |
| NTP | Nota Técnica de Prevención |

| | |
|----------------|---|
| MDL | Mecanismo para un Desarrollo Limpio |
| MORE | Masa de Olor de Referencia Europea |
| MRL | Minimal Risk Level |
| MTL | Los lóbulos temporales mediales |
| O3 | Ozono |
| Olf | Mide la tasa de emisión de los contaminantes (bioefluentes) producidos por una persona estándar, en honor a Ole P. Fanger. |
| OMS | Organización Mundial de la Salud |
| ONU | Organización Naciones unidas |
| OIT | Organización Internacional del Trabajo |
| OLFACAT | Estudio Epidemiológico Sobre El Sentido Del Olfato En La Población De Catalunya, España. |
| OM | Objetivos del Milenio |
| OEPM | Oficina Española de Patentes y Marcas |
| OPEP | Organización de Países Exportadores de Petróleo |
| OSCC | Observatorio de Salud y Cambio Climático |
| Ox | Óxido de nitrógeno |
| Pb | Plomo |
| PCB | Policlorobifenilos o bifenilos policlorados |
| PCR | Reacción en cadena de la polimerasa |
| PGM | Metales del grupo del platino |
| PLD | Partido Liberal Democrático |
| PM10 | Micro Partículas de sólidos suspendidos de menos de 10 micrones de diámetro capaces de penetrar de 2,5 a 10 micrones, hasta los pulmones. Partículas sólidas o líquidas de polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento o polen, |
| PM0 2,5 | Micro Partículas de sólidos suspendidos de menos de 2,5 micrones de diámetro. Menor a 2,5 micrones. Puede ingresar hasta los alvéolos y luego a la sangre entre más finas más peligrosas. |
| PNL | Programación Neurolingüística |
| PNMCA | Plan Nacional de Mejora de la Calidad del Aire |

| | |
|-----------------------|--|
| PNUMA | Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente |
| PIPHH | Potential/Indeterminate Public Health Hazard |
| POP | Persistent Organic Pollutants o contaminantes orgánicos persistentes |
| PROY-NOM | Proyecto de Norma Oficial Mexicana |
| PRTR | Pollutant Release and Transfer Registers |
| PRTR-E | Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes de España |
| PST | Material particulado o partículas en suspensión. |
| RAE | Real Academia Española |
| RCDE | Régimen de comercio de derechos de emisión de la UE |
| RETEMCA | Red Ibérica Temática sobre Modelización de la Contaminación Atmosférica. |
| R-SH y R1-S-R2 | Mercaptanos se encuentran en el petróleo y en el gas natural |
| RMC | Reglamento sobre la Marca Comunitaria |
| RO | Receptores olfativos |
| RSC | Royal Society of Chemistry |
| SARA | Superfund Amendments and Reauthorization Act |
| SCALE | Estrategia Europea de Medio Ambiente y Salud por medio de la iniciativa |
| SEMARNAT | La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales |
| SF | Sostenibilidad Fuerte |
| STEDH | Sentencia del Tribunal Europeo de Derechos Humanos |
| SQM | Sensibilidad química múltiple o |
| UNE-EN | Norma Técnica Europea |
| UE | Unión Europea |
| UO | Umbral olfativo |
| UOE | Unidad de olor europea |
| TLV | Threshold Limit Value o valor umbral límite |
| UGCHP | U.S. Green Chemistry Program |
| EI TLV-C | Concentración que no se debe sobrepasar en ningún momento (asfixiantes) |

| | |
|-----------------------|--|
| SO₂ | Dióxido de azufre |
| TA Luft | Instrucción Técnica para Control de la Calidad del Aire Ambiente |
| TLV-TWA | Concentración de olor media ponderada en el tiempo para una jornada normal de trabajo de 8 horas y una semana laboral de 40 horas. |
| TTAB | Trademark Trial and Appeal Board |
| UNE | Una Norma Española. Especificación técnica de aplicación repetitiva o continuada cuya observancia no es obligatoria, establecida con participación de todas las partes interesadas, que aprueba AENOR, organismo reconocido a nivel nacional e internacional por su actividad normativa. |
| UPSIT | University of Pennsylvania Smell Identification test Sistem |
| VNO | Órgano vomero nasal |
| VDI | Norma Alemana |
| VLU | Valores Límites de Umbrales |
| ZAC | Zonas de atmosfera contaminada |
| µm | Micrón (un micrón es la milésima parte de un milímetro) |

INTRODUCCIÓN

1. LA IMPORTANCIA DEL OLOR

De los cinco sentidos del ser humano, quizá el olfato sea el menos considerado de ellos. Vivimos en un mundo visual y auditivo, sobre todo. Sin embargo, los buenos olores (aromas) y los malos, los olores desagradables, nos afectan más de lo que imaginamos.

Estamos, efectivamente, rodeados de olores. La medicina los ha estudiado, ha investigado cómo afectan a la mente humana y también las relaciones que establecen con otras zonas del cerebro. El ser humano ha tratado también de rentabilizar el sentido del olfato llevándolo a los negocios de los aromas y perfumes. Hoy se busca que el olor identifique marcas, eventos y ciudades. El olor tiene una presencia importante en la historia, en la filosofía, en la química, en la industria, en la biología, en el medioambiente, en el arte, en la literatura, en el cine, en el teatro y en la cocina.

El olor para el ser humano

Desde que nacemos, los humanos percibimos olores, los asociamos a etapas vitales y los almacenamos en nuestra memoria. Los bebés tiene un olor típico que se asocia al olor a talco y a colonia; en la adolescencia aparecen otros olores característicos, y cada vez más, los desodorantes, los perfumes y las lociones que se vinculan a todos los momentos de la vida, en principio, son sencillos y florales. A medida que el mundo se amplía, también se amplía el abanico de posibilidades olfativas. Los romances y el olor de la pareja y su entorno. Los alimentos fermentados, maduros, macerados incrementan la paleta de olores. Con el tiempo, el olfato se hace selectivo y exigente. El conocimiento y la formación cultural influyen en la valoración del olor, amplían la tolerabilidad de los olores asociados al “status” y

paralelamente aumenta el rechazo a aquellos que se vinculan con el dolor o la pobreza, por ejemplo.

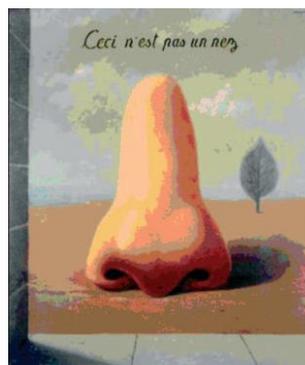
El gusto y el olfato hacen la vida cotidiana más agradable y pueden llegar a controlarse en el ámbito personal. Por el contrario, el olor de la ciudad –el del humo o la gasolina, el del alcantarillado o las basuras– se nos impone. La solución más sencilla: escaparnos al campo para percibir el olor a tierra o hierba húmeda, pero también a ganado y a boñiga. Se puede escapar a algunos olores pero no a todos.

Desde el olor de los juguetes, las galletas y los pasteles de ese mundo ideal de la infancia –en el mundo desarrollado– hasta el cloroformo, el formaldehído, glutaraldehído, metanol y etanol que se asocian con la enfermedad y la muerte, todos están presentes en los recuerdos que inundan nuestra mente.

Olor y neurociencia

Las personas se ven afectadas por los olores (buenos o malos) y sufren alteraciones físicas y psicológicas que dependerán del umbral de olor al que se ven expuestos durante un tiempo continuado y que serán diferentes a las alteraciones que produce un impacto odorífero puntual.

Los científicos están de acuerdo en que el olor activa múltiples relaciones en el cerebro.



“La imagen de este cuadro, La Bonne Aventure, no es una nariz. Es un retrato del pintor surrealista René Magritte que refleja su propia representación cerebral del mundo exterior. Es un cuadro que revela tensión entre imagen y realidad, una

tensión que es fuente permanente de creatividad en el arte y que los pintores surrealistas llevaron a sus máximas cotas. La cuestión de cómo el cerebro representa el mundo exterior no es sólo un tema central en el arte, sino que está en el corazón mismo de la filosofía, la psicología y la neurociencia. Nos interesa el tema de cómo el mundo quimiosensorial está representado en el cerebro.”¹ Esta imagen y el comentario provienen de la introducción del discurso de Richard Axel al recibir el premio Nobel de medicina en 2004. Axel nos introduce en el mundo del olor desde la actividad cerebral, sus reacciones y su relación con el mundo exterior. Deja claro que el cerebro interpreta los olores de los que puede provenir placer y ¿por qué no? también puede generar sufrimiento². Junto con Linda B. Buck³, ahonda en el sentido del olfato, hasta ese momento poco reconocido e investigado, para llegar a descubrir un mundo complejo y neurológicamente asombroso.

El olor es el paseo de los sentidos por los recuerdos. Marcel Proust nos descubre a través de la taza de té y la famosa magdalena, que él se motiva ante el sabor y el olor. Esas sensaciones se guardarán, perdurarán y se recordarán mucho más que otras porque son emocionalmente fuertes. En un estudio posterior se comprobó la percepción de Proust, y se demostró (*Testing de Proustian Hypothesis*) que la simple vista de la magdalena no incitaba emocionalmente, pero el olor del té y el sabor de la madalena concitan el pasado y despiertan las emociones que se encontraban almacenadas en los recuerdos, por estar enlazadas con el hipocampo –el centro del cerebro donde se encuentra la memoria de larga duración– que va desde varios días a varias semanas, hasta que el recuerdo se consolida en otro lugar. En cambio, los otros sentidos (vista, tacto y oído) son procesados por el tálamo. El encuentro entre el neurólogo Leher y Proust forma parte de los estudios de dicho científico sobre aspectos descritos por escritores en sus obras sin saber

¹ AXEL, Richard, “*Scents and Sensibility: A Molecular Logic of Olfactory Perception*” discurso en la entrega de los Premios Nobel de Medicina y Fisiología, 8 de diciembre de 2004, disponible en http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2004/axel-lecture.pdf

² “Why would a molecular neuroscientist interested in perception choose to focus on the elusive sense of smell? In humans, smell is often viewed as an esthetic sense, as a sense capable of eliciting enduring thoughts and memories.

Smell however is the primal sense. It is the sense that affords most organisms the ability to detect food, predators, and mates. Smell is the central sensory modality by which most organisms communicate with their environment.

Second, humans are capable of recognizing hundreds of thousands of different odors.” Id.

³ BUCK, Linda B., “*Unraveling the Sense of Smell*”, discurso en la entrega de los Premios Nobel de Medicina y Fisiología, 8 de diciembre de 2004, disponible en http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2004/buck-lecture.pdf

que contribuirían a la ciencia. Así, Proust lleva a Leher a entender la relación entre la obra *Por el Camino de Swann* y el cerebro humano. El científico parte de los relatos descriptivos sobre los sabores y olores que activan los recuerdos, para llegar a entender cómo funciona la memoria humana frente a estímulos sensoriales y la fiabilidad de dicha memoria.⁴

El olfato constituye, en efecto, un instrumento de conocimiento sutil que está estrechamente vinculado a la memoria: un olor puede causar satisfacción, alegría o ternura, angustia o miedo, y evocar instantáneamente emociones del pasado. Y es que, consecuencias científicas al margen, el olfato es una puerta de acceso a mundos íntimos, difícilmente alcanzables a través de otros sentidos. Tal vez por ello cerramos los ojos cuando deseamos oler intensamente.

Olor y literatura

La importancia del olor para el ser humano tiene un gran reflejo en la literatura desde hace siglos. Ya en la Divina Comedia se hacía referencia al olfato como sentido que contribuye al tormento de las almas en el purgatorio, porque es el aroma de los frutos el que despierta el hambre de las atormentadas almas. En la Divina Comedia, la percepción olfativa y visual se intensifican en presencia del objeto de deseo y el impedimento de su obtención provoca mayor sufrimiento. Los culpables de glotonería se encuentran con la prohibición del sentido del tacto, tanto en lo que se refiere al contacto con los frutos como al mismo acto de la ingestión de alimentos. Según el principio del contrapaso, los árboles cargados de fruta, que el pecador no puede tomar, son el instrumento de castigo. Los sentidos (olfato, vista, y gusto, este último indirectamente a través del olfato) incrementan el apetito, son por tanto los agentes directos y activos del castigo; generan sufrimiento, dolor y deterioro físico cada vez que los pecadores se encuentran delante del árbol (Purg. XXIII, 58-6)⁵.

Los olores se encuentran también en la poesía. Así por ejemplo, el poeta francés Baudelaire,⁶ en su soneto “Correspondencias”, se refiere a la comunicación entre la

⁴ LEHER Johan. *Proust y la Neurociencias*, editorial Paidós, Barcelona 2010, Originalmente publicado en inglés, en 2008, por Mariner Books, Nueva York. Traducido por Bernardo Moreno.

⁵ Véase en POPEANGA, Eugenia y ANDRADE, Pilar, (Coords.), *Los sentidos y sus escrituras*, Colección *Revista de Filología Románica*, Anejos, V, Universidad Complutense, Madrid, 2007.

⁶ BAUDELAIRE Charles. *Las Flores del Mal*, Ediciones DINTEL, Buenos Aires, 1959, traducción de Ulyses Petit de Murat

Correspondencias (Baudelaire)

naturaleza y los perfumes de los que únicamente el poeta puede descifrar los significados. En el último cuarteto de dicho soneto, se recrea en las experiencias olfativas: "*Les parfums, les couleurs et les sons se répondent*". Las sensaciones olfativas son evanescentes y sutiles. Baudelaire expresa la cualidad de la sensación olfativa mediante equivalencias extraídas de otros campos sensoriales. Para ello, utiliza la comparación que une realidades diferentes y la polisemia de los adjetivos. "Frescos": tacto y reposo o inocencia; "dulces": tacto, paz; "verdes": frescura y vista; para los perfumes fuertes utiliza tres cualidades, no sensibles sino morales, que evocan el erotismo, el lujo y la pompa eclesiástica⁷. El perfume es seductor, embriaga y trae "la expansión de cosas infinitas".

En Europa el realismo y el naturalismo en su afán descriptivo de la realidad, del entorno social, especialmente de la pobreza y la marginalidad, se sirven de los olores para ambientar al lector:

"Ambas Juanas no recibían a don Paco en la sala, sino en el patio, donde se gozaba de mucha frescura y olía a los dompedros, que daban su más rico olor por la noche, a la albahaca y a la hierba Luisa, que había en no pocos arriates y macetas, y a los jazmines y a las rosas de enredadera, que en Andalucía llaman de pitiminí, y que trepaban por las rejas de las ventanas, en los cuartos del primer piso, donde dormían Juanita y su madre." (Juanita la Larga, Juan Valera, Cabra, Córdoba, 1824)

El surgimiento de nuevos estilos literarios, permitió que el olor y su descripción se acercaran más al lector. Es así como se llega a una de las obras maestras de la literatura que hace del olor la estructura en la que se apoya la obra. El maestro del naturalismo irónico, Patrick Süskind, transmite en *El Perfume. Historia de un asesino* una visión ácida y desengañada del hombre, en un libro repleto de sabiduría olfativa. Su protagonista, un ser torturado por no tener olor, paradójicamente posee un olfato

Como ecos extensos, confundidos, lejanos,
desde una unidad tenebrosa y profunda,
amplia como la noche y como la claridad
colores y perfumes y sonos se responden.
Hay perfumes tan frescos como carnes de niños,
dulces como el oboe, verdes como los prados.
Pero hay otros corruptos, opulentos, triunfantes,
infinitas materias, de expandirse capaces,
como ámbar, almizcle, benjuí e incienso,
coreutas de los éxtasis del sentido, del alma.

⁷ Traducido y adaptado de <http://www.etudes-litteraires.com/ baudelaire-correspondances.php>

prodigioso que le permite percibir todos los olores del mundo. Desde la miseria en la que nace, abandonado al cuidado de unos monjes, Jean-Baptiste Grenouille lucha contra su condición, escala posiciones sociales y llega a convertirse en un afamado perfumista. Crea perfumes capaces de hacerle pasar inadvertido o de inspirar simpatía, amor o compasión. Para obtener estas fórmulas magistrales debe asesinar a jóvenes muchachas vírgenes, obtener sus fluidos corporales y licuar sus olores íntimos. Esta obra es el necesario referente cuando se habla de olor y, en este caso de asesinato, lo que nos llevaría al terreno penal, alejándonos del objetivo de este estudio, el derecho ambiental.

En América, Gabriel García Márquez y Plinio Apuleyo Mendoza García evocan el Caribe a través del olor de la guayaba, así como los recuerdos de infancia y juventud. Siguiendo a Proust, estos escritores se dejan llevar de la mano de los olores. La noche huele a nardos y jazmines, y ello, nos dice García Márquez, desencadena el recuerdo de su abuela a la que evoca contando historias:

“Cuando la noche –noche de los trópicos, sofocante y densa de olores de nardos y jazmines y rumores de grillos– caía brusca sobre la casa, la abuela inmovilizaba en una silla a Gabriel, entonces un niño de cinco años de edad, asustándolo con los muertos que andaban por allí: con la tía Petra, con el tío Lázaro o con aquella tía Margarita, Margarita Márquez, que había muerto siendo muy joven y muy linda, y cuyo recuerdo habría de arder en la memoria de dos generaciones de la familia. “Si te mueves –le decía la abuela al niño– va a venir la tía Petra que está en su cuarto. O el tío Lázaro.””

García Márquez también utiliza el olor como recurso para situar sus novelas, como ocurre en *El otoño del patriarca*

“Lo único que se me ocurrió fue cargar con toda mi familia para el Caribe. Estuve errando por allá casi un año, sin hacer nada. Cuando regresé a Barcelona, donde estaba escribiendo el libro, sembré algunas plantas, puse algún olor, y logré por fin que el lector sintiera el calor de la ciudad. El libro terminó sin más tropiezos”.

Los olores se reflejan en la literatura y además retratan las ciudades, son como una huella que las identifica. Esos olores son el resultado de sus actividades y de su gestión. Miami por ejemplo huele a chicle, en Navidad huele a canela y pastel de manzana. Madrid huele a tabaco rancio. Sevilla huele a azahar. Alicante huele a mar. La sabana de Bogotá huele a pino y eucalipto. Moscú huele a gasoil. Sao Paulo huele a alcohol quemado. Y sobre el olor de París, recuerda Mendoza García algunas impresiones de García Márquez marcadas por el olor a coliflor:

“Gabriel⁸ ha dicho alguna vez que de cada ciudad donde ha vivido guarda una imagen más durable que todas las otras. La de París es triste: “Había sido una noche muy larga, pues no tuve donde dormir, y me la pasé cabeceando en los escaños, calentándome en el vapor providencial de las parrillas del metro, eludiendo los policías que me cargaban a golpe porque me confundían con un argelino. De pronto, al amanecer, se acabó el olor de coliflores hervidas, el Sena se detuvo, y yo era el único ser viviente entre la niebla luminosa de un martes de otoño en una ciudad desocupada”⁹.

Los olores también están presentes en las descripciones que hace del escenario real en que se mueve García Márquez, mientras escribe *La Hojarasca*, “se respiraba aquella tibia fragancia de marismas, de frutas podridas, que es el olor habitual de la ciudad”¹⁰. Ese olor habitual que no interfiere con el escritor ni su cotidianidad, que no afecta a sus personajes puede llegar a no ser tan gratificante en la vida real como lo es en la novelas.

Las referencias al olor en la literatura son muy extensas, pero el olor aunque parezca insólito está presente también en la música y en la pintura. No basta con cautivar el oído o la vista, la sed de impregnarse de aromas que comparten los artistas se filtra a otras manifestaciones artísticas donde logran la complicidad del auditorio, en la música, por ejemplo: escuchar la precursora Sexta sinfonía en fa mayor, Op. 68 "Pastoral" de Beethoven evoca no sólo la campiña. En esta obra no hay música solamente; también hay paisaje y clima y tiempo, (amanecer, siesta, estallido de la tempestad, la calma posterior). “El oído menos educado puede

⁸ Plinio Apuleyo se refiere al Nobel Gabriel García Márquez en la obra *El Olor de la guayaba*.

⁹ GARCÍA MÁRQUEZ, Gabriel (*Conversaciones con Plinio Apuleyo Mendoza*) *El Olor De La Guayaba*, Editorial Sudamericana, Buenos Aires, Tercera edición, Septiembre de 1993.

¹⁰ *Ibid.*

percibir la conjunción de música y colores; y sensaciones olfativas, por qué no. Aroma a brizna empapada de rocío; cortezas frescas; olor a tierra mojada en el remolineo acuoso”¹¹.

Las relaciones y referencias al olor inundan la poesía. En Francia, Delacroix (otro de los dilectos de Baudelaire) muestra que la pintura puede ir de la mano de la poesía y la música, y Baudelaire, autor de algunas de las mejores páginas de crítica de arte del siglo XIX, cantará a pintores, a esculturas, a viñetas. Es un poeta inundado de óleo, de luces, de sombras, de perfumes en toda su gama¹²

Olores invasores

Cuando el olor empieza a preocuparnos y se convierte en un problema comenzamos a hablar más de contaminantes, y menos de literatura. Aparecen entonces los cuestionamientos jurídicos ¿es legal o no? ¿es tolerable o no?

Para entrar a valorar estos aspectos hay que entender la relación del olor con la atmosfera, que es su escenario y su vehículo de dispersión. Los contaminantes atmosféricos se clasifican normalmente en: partículas en suspensión (polvo, nieblas, humos), contaminantes gaseosos (gases y vapores) y olores. Los olores se materializan en la molécula del olor. "En el momento en que una molécula olfativa entra por la nariz, se conecta a una neurona especialmente diseñada para reconocerla"¹³ explican Axel y Buck, a quienes nos hemos referido anteriormente, en el contexto de su estudio sobre el olfato de 1991, por el que, como vimos, fueron distinguidos con el premio Nobel de Medicina en 2004.

Además de la investigación científica en los campos de la medicina y la química, también ha ido avanzando el derecho. Así, el Tribunal Europeo de Derechos Humanos y la jurisprudencia contenciosa-administrativa han declarado que la contaminación por olores puede llegar a afectar en determinados supuestos al derecho a la intimidad domiciliaria de las personas. Y aunque haya discusiones

¹¹ Véase la opinión de SANCHEZ SOTTOSANTO en <http://sanchezsottosanto.over-blog.es/article-35280045.html>

¹² FOUCAULT, Michel: *Las palabras y las cosas: una arqueología de las ciencias humanas*, Siglo XXI, Buenos Aires, 2005, págs. 26-52. Trad. de Elsa Cecilia Frost

¹³ SCHWELA, Dietrich y GOELZER, Berenice "Gestión de la contaminación atmosférica" en *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, vigilancia de la calidad atmosférica*.

doctrinales sobre este punto, al referirse a los olores hay que hablar de contaminación atmosférica.

La naturaleza nos ofrece una variada paleta de olores. Se disfruta del aroma de flores como las violetas y las magnolias, pero, en el extremo opuesto, no se puede disfrutar del de la extraña flor cadáver "*Rafflesia Arnoldii*"¹⁴: planta euforbiácea parásita del género *Rafflesia*, que se encuentra en los bosques húmedos de Indonesia, sobre todo en Sumatra y Borneo, y en las selvas del sudeste asiático. Descubierta en 1818 por Thomas Stamford Raffles y Joseph Arnold, esta planta no realiza la fotosíntesis por carecer de hojas, brotes y raíces (sólo es visible su flor). Es la segunda flor más grande del mundo (tras la *Amorphophallus Titanum*), una enorme y maciza flor que puede llegar a pesar hasta 11 kilogramos y medir hasta un metro de diámetro. La *Rafflesia* posee flores carnosas de color rojizo o anaranjado, de cinco lóbulos o pétalos que permanecen abiertos entre cinco y siete días. Como ocurre con otras plantas con floraciones de gran tamaño, éstas sólo se dan cada varios años. Las flores, que desprenden un fuerte olor fétido (similar al de la carne podrida), son capaces de emitir calor. Se cree que ambos mecanismos les sirven para mimetizar el calor y el olor de un animal muerto y atraer la atención de las moscas carroñeras, que son los insectos que la polinizan.

El olor es, pues, el recurso de la naturaleza para hacer perceptibles animales, plantas y minerales; en algunos casos los diferencia, en otros sirve de mecanismo de atracción o de defensa. En el caso de los seres humanos, el olor está presente en la vida cotidiana, nos protege de ingerir alimentos descompuestos, nos previene de productos tóxicos, y pone en alerta los mecanismos de defensa.

2. EL INSUFICIENTE DESARROLLO DEL DERECHO AMBIENTAL EN ESTA MATERIA

Partimos del reconocimiento del Derecho ambiental¹⁵ como materia interdisciplinar, dada la amplitud de las cuestiones que se presentan en el medio ambiente. Es así

¹⁴ <http://www.floresyplantas.net/curiosidades/rafflesia-arnoldii/>

¹⁵ Para entender la evolución y conformación del derecho Ambiental véase REAL FERRER, Gabriel: "La Construcción del Derecho Ambiental", *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental*, nº 1, 2002, págs. 73 a 93.

mismo una disciplina supranacional y, en el caso que tratamos, aunque el olor tiene limitados alcances territoriales, también debiera ser objeto de un tratamiento unitario a nivel internacional.

La disciplina ambiental es finalista, ya que tiene un objetivo: la supresión o eliminación del impacto de las actividades humanas sobre los elementos o medios naturales. Debe ser, además y sobre todo, preventiva, puesto que en muchos casos es imposible reparar o revertir el daño. Así pues, es necesario disuadir de las conductas perjudiciales o contaminantes.

Desde las denominaciones adoptadas en las conferencias de Estocolmo (sobre el medio humano) y Río¹⁶ (sobre el medio ambiente y desarrollo), se confirma un cambio sustancial en la evolución de conciencia de la comunidad internacional. Se comprende y se afirma la necesidad de proteger el medio ambiente derivada del desarrollo y la interdependencia.

En la Conferencia de Río adquiere fuerza la idea de la necesidad de prevenir el daño ambiental. Por ello, la característica que distingue al Derecho Ambiental es la prevención. “Se considera este enfoque el animador de la estrategia primordial.”¹⁷

El Derecho Ambiental es también una disciplina eminentemente técnica, como lo indica Martín Mateo, que se apoya en la noción de mejor tecnología disponible y trata de definir con la mayor exactitud posible lo que se puede o no hacer, por lo que las medidas o estándares para demostrar la existencia de ruido, las concentraciones de partículas o de olores son taxativos.

Por otra parte, entre los problemas del Derecho Ambiental se encuentran, además de sus relaciones con otras ciencias, su aplicación por parte de los órganos jurisdiccionales y su control por parte las administraciones públicas.

Por lo que respecta a la tipología de la legislación ambiental, Martín Mateo señala la existencia de tres clases de normas:

¹⁶ Conferencia de las NN.UU. sobre Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro (Brasil, 13-14 de junio de 1992)

¹⁷ MARTÍN MATEO, Ramón. *Tratado de Derecho Ambiental*, Edit. Trivium, Madrid, 1991.

- aquéllas que constituyen una simple prolongación o adaptación a las circunstancias actuales de la legislación sanitaria o higienista del siglo pasado, por la que se protegían bienes ambientales.
- Las normas de cuño moderno, de base ecológica y dimensión sectorial, que regulan por ejemplo el agua y el aire.
- Y las que el autor califica de más ambiciosas que “intentan conectar con la interrelación de los factores en juego, recogiendo en una normativa única todas las reglas relativas al ambiente.”¹⁸

Se ha avanzado mucho en los diferentes tipos de regulación, pero todavía queda mucho por hacer.

Olor y medioambiente: necesidad de un marco jurídico específico

Para las especies terrestres la atmosfera es el medio a través del cual perciben gran parte de sus sensaciones. Las condiciones atmosféricas tales como presión, temperatura o humedad determinan los parámetros esenciales en los que se desenvuelven. Para Martin Mateo “el aire y el agua son los soportes de la propia existencia animada”¹⁹, por ello, las legislaciones protegen a los seres vivos de buena parte de las agresiones que reciben a través de estos dos elementos.

Lo que genéricamente llamamos contaminación atmosférica se manifiesta de muy diversas formas: como partículas en suspensión (polvo), vibraciones (ruido) o inducción de energía (contaminación electro magnética). Para controlar estas formas objetivas de contaminación se ha desarrollado una abundante normativa, con el objeto de proteger tanto la salud humana como el equilibrio de los sistemas naturales.

Sin embargo, uno de los fenómenos más importantes que se presentan en la atmosfera y que depende de las condiciones de ésta para su dispersión, apenas ha merecido el interés del derecho. Nos referimos al olor. Personas, animales y no se sabe si plantas, se ven afectados para bien o para mal por los olores. En cambio, sí existe normativa de protección relativa a aspectos mucho menos objetivables, por ejemplo: los valores estéticos que se defienden a través de la protección del paisaje.

¹⁸ *Id.*, vol. I, pág. 72.

¹⁹ *Id.*, vol. III, pág. 60.

Los olores carecen de un marco jurídico específico; se mencionan ocasionalmente en normas dispersas en las que se encuentran referencias a olores molestos. Ahora bien, en este caso, el derecho tiene que ir de la mano del desarrollo tecnológico y del conocimiento científico. Por ello ha habido que esperar a que apareciera una tecnología útil para su conocimiento y control y a que ésta resultase accesible. Este estudio persigue encontrar las referencias explícitas al olor, y especialmente al mal olor, y su tratamiento jurídico en particular.

Si bien, como afirman algunos, hay niveles de olor que no producen desenlaces fatales ni resultan tóxicos, lo cierto es que, por el fuerte componente de subjetividad en su percepción, sí llegan a alterar la calidad de vida y la conducta de quienes lo padecen²⁰. Las quejas por molestias estarán condicionadas por el olfato, el grado de susceptibilidad y el nivel de tolerancia de quien percibe la sensación. Y en este campo la administración local debe actuar aunque sea de oficio.²¹ Por ello resulta muy importante la participación ciudadana a la que haremos referencia en este estudio.

En los últimos años, la regulación ambiental ha aumentado significativamente, en paralelo a una sociedad más participativa y dotada de una mayor conciencia ambiental que reclama la intervención de las administraciones públicas, para garantizar el bienestar y la calidad de vida. En este sentido, destaca el aumento del número de quejas recibidas en las distintas administraciones sobre aspectos que hasta hace pocos años no eran objeto de reclamación, como es el caso de las molestias por ruido y olores. Por lo que se refiere a la contaminación odorífera, los datos actuales indican que representa un cada vez más elevado porcentaje de las

²⁰ Como lo demuestran los casos de ciudadanos afectados por contaminación odorífica con un alto grado de estrés con los que hemos tenido contacto, afirman que no reconocerán de la administración pública otra acción que no sea la eliminación del olor contaminante, pero para llegar a ese cese la administración local debe dar numerosos pasos y a pesar de la aparente confrontación administración local-ciudadanos, hay que actuar conjuntamente, no hay que desistir en el empeño de enfrentarse a los malos olores, toda actuación para la eliminación del olor es un paso más hacia su conocimiento y su control.

²¹GALLARDO, Lluís, "La Regulació Jurídica de les Olors", Revista SAM: Suport a la gestió ambiental d'activitats en el municipi, núm. 6, diciembre, 2001, Diputació de Barcelona, págs. 2, afirma que "Els comentaris i articles d'opinió sobre la vessant jurídica de matèries tan complexes i riques com el medi ambient, ens tenen acostumats a treballarem tot un conjunt de normatives molt ben detallat i pormenorizat que moltes vegades se'ns torna força enrevessat, un veritable laberint normatiu.

De tota manera, aquest no serà el cas, perquè la matèria mediambiental concreta sobre la qual ens ha tocat escriure no es presta gaire a aquesta mena de descripcions legals en què hi ha més d'una norma que regula concretament el vector ambiental a tractar. Tot això mai obstarà a una possible actuació d'ofici de les administracions públiques competents a l'efecte."

denuncias y quejas recibidas en las distintas administraciones territoriales²². Como indica Raúl Muñoz, profesor del Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente de la Universidad de Valladolid, en algunas ciudades españolas como Madrid o Barcelona la contaminación por malos olores alcanzaría en el 2014, a un 25% de la población, mientras en Europa el porcentaje oscila entre un 13% y un 20%.²³

Como también afirma el Centro Nacional de Información de la Calidad de la Asociación Española de Calidad:

“Los malos olores causados por actividades tales como explotaciones de ganado, actividades industriales, depuradoras, vertederos, entre otros, se deben entender como un tipo de contaminación ambiental debido a que aunque los olores no lleguen a ser tóxicos, perturban y alteran la calidad de vida de quienes los sufren y pueden llegar a provocar malestar, molestias respiratorias, alteraciones psicológicas, etc. Al ser los olores un factor para la aceptación o rechazo, la población puede llegar a percibir los olores como un peligro para su salud, ocasionando niveles de descontento tan negativos como cualquier otro problema ambiental”.²⁴

Dado que se trata de un tema complejo, para su mayor comprensión, ensayaremos un enfoque transversal. Al hablar de los malos olores es evidente que hay que referirse a la calidad del aire y a la contaminación atmosférica, pero en este estudio además de situar el olor en el marco legislativo genérico de la contaminación del aire, trataremos de demostrar que es un fenómeno con suficiente entidad como para ser analizado y reglamentado de forma independiente.

Por la inmediatez para los ciudadanos de los problemas relativos a olores, y dadas sus competencias sobre licencias, la primera instancia son las entidades locales. Ellas deben atender la queja, responder y buscar soluciones para sus administrados en problemas como los ruidos, los olores y las vibraciones.

²² Cfr. http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2014/01/02/219012.php

²³ *Id.*

²⁴ Centro Nacional de Información de la Calidad, en <http://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/contaminacion-odorifera>

Cuando surgen cuestiones por olores, las preguntas son muchas: ¿Cuál es la competencia local? ¿Hasta dónde llega? ¿Es suficiente para solucionar el problema? ¿Cómo deben enfrentarse a él y en qué situación quedan los ciudadanos que lo padecen? ¿Qué sucede si no afecta a la salud ni al medio ambiente pero resulta muy molesto y reduce la calidad de vida de los vecinos? ¿Deben soportarlos? ¿Es posible y necesaria la participación ciudadana en los casos en los que los ciudadanos resulten afectados por alguna forma de contaminación?

Las dudas son numerosas, como vemos. No están claras las competencias que a las entidades locales, singularmente a los Municipios, les asigna la ley en cuanto a los olores. No sabemos si las normas existentes son suficientes para ejercer su control en infraestructuras autonómicas o estatales establecidas en el territorio municipal, como es el caso de depuradoras, desaladoras o plantas de basura, y si son o no competentes las autoridades municipales para reglamentarlos o controlarlos. ¿Qué pueden hacer cuando, como en el caso español, es escasa la participación municipal en proyectos en los que la autoridad supramunicipal autoriza, controla y ejerce su competencia directamente a través de la Autorización Ambiental Integrada?

Derecho a una atmósfera libre de concentraciones odoríficas

No podemos adentrarnos en un estudio relacionado con el medioambiente sin recordar que todas nuestras acciones deben estar sujetas al principio de sostenibilidad²⁵. En 1987 se completó el informe de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo (*World Commission on Environmental and Development*, WCED), bajo el título: “Nuestro Futuro Común”, también denominado informe Brundtland. Dicho estudio introdujo el concepto de desarrollo sostenible como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias. El objetivo esencial de este modelo de desarrollo es elevar la calidad de vida mediante la maximización a largo plazo del potencial productivo de los ecosistemas, a través de tecnologías adecuadas a estos fines. El conocimiento del olor, sus características químicas y sus

²⁵ Son innumerables los trabajos que tratan sobre este principio, por todos puede consultarse MORENO PLATA, Miguel, *Génesis, evolución y tendencias del paradigma del Desarrollo Sostenible*, Porrúa, México, 2010, (725 págs.) con Prólogo de Gabriel REAL FERRER, en su día tesis doctoral presentada en la Universidad de Alicante.

vínculos con otras ciencias ha contribuido a elevar el nivel de vida de esta sociedad y, por el contrario, los malos olores y la contaminación van en detrimento de estos principios.

La causa principal de las denuncias e inconformidades de los ciudadanos está relacionada con el acercamiento de las viviendas y con el crecimiento de la mancha urbana hacia las áreas de producción agropecuaria o industrial. Debemos pues reivindicar el derecho a “una atmósfera libre de concentraciones odoríficas” y el respeto de las distancias con relación a las viviendas preexistentes. De entre las múltiples facetas que nos permite el estudio del olor, nos limitaremos a los aspectos más relevantes para el siglo XXI. Este es un siglo hedónico en el que los sentidos tienen un papel muy importante.

Nos preguntaremos aquí:

- ¿Qué posibilidades tiene el ciudadano para actuar y activar su protección ante el olor invasor?
- ¿Qué puede hacer un municipio frente al controlador de las infraestructuras productoras de olor?
- ¿Cuándo se considera el olor un contaminante atmosférico?
- ¿Todas las personas perciben los olores de la misma manera?
- ¿Qué factores influyen en su percepción?
- ¿Cómo pueden medirse de manera objetiva y reproducible los olores?
- ¿Cuándo es necesaria la adopción de medidas de reducción?
- ¿Hay forma de solucionar las quejas por malos olores?

El objetivo de este estudio es dilucidar cuál puede ser el aporte jurídico que responda a todos estos interrogantes y a otros que vayan surgiendo. Naturalmente, sólo comprendiendo el conjunto de cuestiones odoríferas, podremos obtener soluciones satisfactorias para los dos extremos de la relación contaminadores-afectados.

CAPÍTULO I

COMPRENDIENDO EL FENÓMENO MULTIDIMENSIONAL DEL OLOR

1. QUÉ ES EL OLOR

Emitimos y percibimos olores, olemos y nos huelen, y tales olores tienen papeles muy importantes en prácticamente todas las áreas de la interacción social²⁶. Según la Real Academia de la Lengua Española, el olor (Del lat. *olor*, *-ōris*) se define como lo que es percibido por el olfato de la siguiente forma: “impresión que los efluvios producen en el olfato.” Y, también, como lo que puede impresionar al órgano del olfato: “Aquello que es capaz de producir esa impresión.”²⁷ Al olfato (Del lat. *olfactus*) se lo define como el sentido corporal con el que se perciben aromas y sustancias dispersas, como el humo.²⁸ En francés, la noción central también es la “impresión” que se percibe, así: “*Émanation propre à un corps pouvant être perçue par l'homme ou par un être animé grâce à des organes particuliers et avec des impressions diverses (agréable, désagréable, indifférente)*”²⁹ Pero la definición semántica del olor y el olfato resulta insuficiente para este estudio. Vayamos más allá, los efluvios son emisiones de vapores o de partículas muy pequeñas que se desprenden de una cosa y llegan a nuestros sentidos, utilizan el aire para viajar hasta el órgano del olfato y dan como resultado un olor.

La definición de olor según la norma UNE-EN 13725: 2004 sobre “Calidad del aire, y la determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica”, define el olor como: “la propiedad organoléptica perceptible por el órgano olfativo cuando inspira sustancias volátiles”³⁰.

Po su parte, el *Departament de Medi Ambient* de Cataluña, refiriéndose a la “*contaminació atmosférica*”, en 1995, definía el olor como “un indicador de la

²⁶SYNNOTT, Anthony, “Sociología del Olor”, originalmente publicado en *The Canadian Review of Sociology and Anthropology*, Concordia University, Canadá, vol. 28, núm. 4, noviembre de 1991 y en castellano por la *Revista Mexicana de Sociología*, año 65, número 2, abril-junio. Traducción: Herzonía Yáñez. Revisión: Natividad Gutiérrez Chon. Pág. 431.

²⁷<http://www.rae.es/rae.html>

²⁸*Diccionario de la lengua española*, 2005, Espasa-Calpe.

²⁹<http://www.cnrtl.fr/lexicographie/odeur>, consultado en abril de 2013

³⁰ Normas UNE-EN 13725: 2004 “Calidad del aire. Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica”.

presencia en el aire de determinadas sustancias que pueden ser gases o partículas”.³¹

El olor, como lo define el documento de trabajo del CONAMA (Congreso Nacional del Medio Ambiente) 2010 es “la sensación que se registra en el cerebro mediante la transmisión, a través del nervio olfativo, de la presencia de las sustancias olorosas que estimulan la mucosa nasal. Para que tal transmisión sea posible es necesario que la sustancia olorosa, el analito, se disuelva en el líquido de la mucosa”³²

El olor es una reacción sensorial de determinadas células situadas en la cavidad nasal. La relación entre olor y molestia percibida es compleja de definir. En ella confluyen factores físicos y químicos fáciles de determinar, pero también otros de tipo subjetivo más difíciles de evaluar, como por ejemplo, el carácter agradable o desagradable del olor (tono hedónico), la sensibilidad de cada persona, el entorno en el que es percibido y las condiciones atmosféricas.

Otros investigadores se refieren al olor como las partículas que salen de los cuerpos y puede ser percibida por otros seres, es entonces cuando nos planteamos si el olor existe porque otros dan fe de su existencia o existe *per se* aunque nadie lo perciba. Esta idea es la compuerta para explorar otras ramas del conocimiento que ayuden a aclarar la existencia del olor como un fenómeno independiente y complejo.

1.1 Evolución histórica: filosofía, sociología, conocimiento y reflejo en el lenguaje

1.1.1 El olor y la filosofía

De la evolución de la filosofía, se ha seleccionado un momento y unos autores que podrían aportar mayor claridad a esta investigación. Las diferentes escuelas filosóficas cuando hacen referencia a los sentidos se centran, especialmente en el siglo XIX y XX, en tres sentidos llamados objetivos: la vista, que sería el sentido más noble de todos; el oído; y, finalmente, el tacto como el sentido menos elevado de los tres. En otro plano, consideran como dos sentidos subjetivos: el gusto y el olfato.

³¹LUNA I TOMÀS, G. . *La contaminació atmosfèrica*. Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient, Direcció General de Qualitat Ambiental. Barcelona 1995, pág. 64.

³²CONAMA 10, Documento de Trabajo. Disponible en www.conama10.conama.org/conama10/download/files/.../3_final.pdf, pág 5.

Para el filósofo, estos dos últimos sentidos no serían sino "otras tantas vías de acceso externas que la naturaleza ha deparado al animal para distinguir los objetos". Es la filosofía la que marca el camino de la percepción del sentido del olfato y del olor en sí mismo desde una perspectiva diferente.

El cómo se percibe subjetivamente es un aspecto tratado por la filosofía y la sociología. Ambas disciplinas aportaron al derecho los instrumentos para probar la presencia del olor en la vida cotidiana y sus implicaciones. En efecto, no es lo mismo oler mal en un entorno que exige oler bien, o vivir en un lugar que huele mal; ni tampoco es igual que el olor que se percibe como ofensivo provenga de los seres o del entorno. En la construcción jurídica es fundamental comprender estos puntos de vista exógenos para así entender la necesidad de su regulación y en algunos casos su urgencia.

En su aproximación a las diferentes escuelas filosóficas, Cristina de Piretti en su artículo "Cuestión de olfato"³³ explora el mundo del olor para los filósofos y la forma en que tratan el tema bajo sus particulares puntos de vista. En sus trabajos, De Piretti abarca los diferentes espectros y escuelas de la filosofía para centrarse en aquellos que ofrecen mayor relevancia y contacto con este tema y, al igual que Mauricio Jalón, citan a Kant quien, a su vez, afirma que:

"En cuanto a la atenuación de las sensaciones olfatorias, parece ser, a su vez, una consecuencia de que al distanciarse el hombre de la tierra, incorporándose y adoptando la marcha bípeda, vertical, los órganos genitales quedaron al descubierto y necesitados de protección, con la consecuencia inmediata del pudor. La erección del hombre a la posición vertical se hallaría, pues, en el origen del proceso de la cultura, tan preñado de consecuencias. La concatenación evolutiva pasa por la desvalorización de las sensaciones olfatorias y el aislamiento de la mujer menstruante, al predominio de los estímulos visuales, a la visibilidad de los órganos genitales, luego a la

³³ DE PERETTI PEÑARANDA, M. Cristina, "Cuestión de olfato", en *Revista Convivium* (Universidad de Barcelona), nº 20, 2007.

continuidad de la excitación sexual, a la fundación de la familia, llegando con ello al umbral de la cultura humana"³⁴



Cristina De Peretti convierte a Kant en el portavoz de los desencantados por el sentido del olfato, y en especial de las mismas corrientes filosóficas que establecen comparaciones en las que se elevan a unos sentidos en detrimento de otros. Por ello no resulta extraña la dualidad que se refleja en esta catalogación de los sentidos. En el tema del olor no se pueden comprender los términos medios. En su estudio, De Peretti se pregunta lo siguiente:

Pero ¿Por qué este encarnizamiento filosófico contra el olfato? Las diferentes razones que los pensadores aducen con el fin de justificar su rechazo, en el fondo, son muy semejantes entre sí. “La mayoría de ellas proceden, de alguna manera, de esa práctica que rige la historia de la filosofía y que al desplegar el sistema de dualidades, privilegia constantemente un término en detrimento de otro. A pesar de la innegable importancia, el privilegio de la vista y la marginación del olfato”³⁵.

La Investigadora explica desde la filosofía que esa discriminación procede de la prerrogativa de la objetividad frente a la desestimación de la subjetividad, “la prioridad de lo nouménico frente al menosprecio de lo fenoménico; el crédito que se le concede a lo inteligible frente al descrédito de lo sensible”³⁶ La importancia, según ella, se otorga por la relación de preferencia del alma frente al cuerpo al que se desprecia por su mortalidad, y que coloca la razón por encima del instinto. El temor del ser humano de reconocer su propia animalidad es evidente, la razón por encima de lo corpóreo.

A tal punto llegó ese rechazo, que el hombre se avergonzó de su propia humanidad, tal y como se refleja en el pronunciamiento Papal de Inocencio III en el S XII que, por otra parte, se convierte en un argumento más para relegar a la mujer en la sociedad. Se asocia la vergüenza al olor, y el olor a la mujer, rechazando hasta la leche materna. Y por el contrario se consagra el olor de la Rosa de Oro que es un ornamento bendecido anualmente por el Papa y concedido a iglesias y santuarios,

³⁴ JALÓN, Mauricio, reseña de *Una lectura de Kant. Introducción a la antropología en sentido pragmático*, de Michel FOUCAULT, *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, nº 32, 2012, disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265024499018>> ISSN 0211-5735 pág 32.

³⁵ DE PERETTI PEÑARANDA, Cristina. “Cuestión de olfato”, en *Revista Convivium* (Barcelona), nº 20 2007, págs. 223-237.

³⁶ *Ibid.*

personalidades católicas prominentes de la realeza, los gobiernos y el estamento militar³⁷. Fue creada por León IX en 1049 y en ella se reconoce el olor a Cristo. El hombre se coloca –según Nietzsche– delante de sí con la nariz tapada y, alineándose hace, con aire de reprobación, el catálogo de sus repugnancias: “concepción impura, alimentación nauseabunda en el seno materno, mala cualidad de la materia de la que el hombre se desarrolla, hedor asqueroso, secreción de esputos, orina y excremento. ... El olor de los seres humanos es siempre un aroma carnal y por lo tanto pecaminoso”³⁸. El hombre rechaza su cuerpo y rechaza el otro cuerpo, por lo que está rechazando el erotismo y el sexo. Con el paso del tiempo, el mayor conocimiento y el desarrollo de la medicina y otras ciencias, el aspecto pecaminoso de efluvios y olores va desapareciendo. Sin embargo sigue llevando el lastre de los preconceptos y los prejuicios.

En ese intento por restarle valor al olor³⁹ material y, por el contrario, santificarlo cuando se relaciona con actos espirituales, en la cristiandad se rechaza el mal olor y se acuña una frase que desviste a la muerte del mal olor y le asigna un olor que beatifica y libera del pecado: “el morir en olor a Santidad”. Vuarnet, en su trabajo *Les flacons de l'ame ou l'odeur des saints*,⁴⁰ cita a J.P Albert, quien se refiere al olor a santidad del muerto en gracia, cuyo cuerpo bañan y ungen con bálsamos; ese olor es diferente de aquel que, según ellos, moría indignamente y no merecía tales honores:

Cette locution attesté après 1650 évoque l'odeur agréable que serait censé produire le cadavre de certains saints ou bien heureux immédiatement après leur mort (cf) : "Pour la première fois, des parfums, violents à la fois et fades, et tels qu'en doit exhiler le corps des chrétiens morts en odeur de sainteté, mais qui annonçaient ici un sursaut de la vie.”⁴¹

Nietzsche, por encima de todo, aprecia el aire puro y helado de la Alta Engadina, el ideal ascético, ese ideal supuestamente edificante; se refiere al olor que un cuerpo

³⁷ <http://es.catholic.net/imprimir.php?id=55573>, consultado en enero 2015.

³⁸ NIETZSCHE, Friedrich. *La genealogía de la moral* (Tratados I y II) (Segundo Tratado, 7), Universitat de València, 1995, págs. 76-77.

³⁹ <http://www.culture.gouv.fr/culture/dglf/francais-aime/parfums/lcpe/odeur1.htm>

⁴⁰ VUARNET, Jean N: "Les flacons de l'ame ou l'odeur des saints", en *Odeurs. L'essence d'un sens*, número especial de la revista *Autrement*, nº 92, 1987, págs. 105 y ss.

⁴¹ ALBERT, J.P., *Odeur de sainteté, la mythologie chrétienne des aromates*, Éditions de l'EHESS, París, 1990.

desprende en detrimento de otro. A tal punto llega su desprecio, que habla de "hedor asqueroso". En medio de esa "ciénaga", en medio de los miasmas y vapores fétidos que infestan con su pestilencia la moral, es donde el hombre aprende a sentir vergüenza "ante el hombre", donde aprende "a colocarse delante de sí con la nariz tapada", donde "el animal hombre", "el animal filósofo" aprende a avergonzarse de todos sus instintos"⁴², que se convierten para él en otras tantas repugnancias. Según Nietzsche, lo que más profundamente separa a dos personas es un sentido y un grado diferentes de pulcritud. "Lo que sirve para la decencia y la utilidad mutua y la buena voluntad de uno hacia el otro, a final de cuentas, el hecho está ahí: Ninguno soporta el olor del otro"⁴³.

Si hay algo que iguala a los animales y a los seres humanos es el olfato. Ante esta realidad, los filósofos excluyen al sentido del olfato de las áreas del conocimiento, para darle al ser humano un sitio eminentemente racional y trascendental. A pesar de la innegable importancia del olor, se da preeminencia a la vista y se margina el olfato. Esto se interpreta como un enfoque de la filosofía que tiende a crear categorías confrontadas. "No serían por consiguiente sino un hito más dentro de esa interminable concatenación de jerarquías binarias, lo cual, por lo demás, se extiende mucho más allá de las reflexiones estrictamente filosóficas sobre el conocimiento del mundo"⁴⁴. El olor, según Kant, es material, subjetivo e instintivo, el gusto debe ser educado para llegar a su refinamiento y la vista nos auxilia en la búsqueda de conocimiento. El temor al reconocimiento de la parte instintiva, primigenia y animal hizo que se relegara el examen y estudio de los olores durante muchos años.

Es más, algunos estudios incluso utilizaron el olor para estigmatizar razas, castas o estatus sociales como señala De Piretti, citando a Derrida: el mal olor que, en su opinión, "desprenderían algunas razas (especialmente los negros y los judíos); y también para denunciar cualquier otro olor repugnante y nauseabundo que, según ellos, sería específico de las castas o clases sociales inferiores: esclavos, siervos, pobres, etc."⁴⁵. Es así como el desarrollo del conocimiento del olor se amplía en la filosofía e incluso en la sociología y se demuestra que algunos temas tabú lo son

⁴² NIETZSCHE, F., *La genealogía de la moral, o.c. (Segundo Tratado, 5 7)*, págs. 76-77.

⁴³ NIETZSCHE, F., *Más allá del bien y del mal. Obras completas, Volumen VIII*. M. Aguilar Editor, Buenos Aires, 1961, pág. 221.

⁴⁴ *Ibid.*

⁴⁵ DERRIDA, "Le dernier mot du racisme", en *Psyché. Invention de l'autre*, Paris, Galilée, 1987, págs. 353 y ss, citado por DE PERETTI.

menos al considerarlos desde el punto de vista del olor y que, si bien es subjetivo, también puede resultar objetivo y científico, como se verá a lo largo de este trabajo.



Siguiendo a Cristina De Peretti, para Proust, por ejemplo, la nariz es el órgano en donde con mayor facilidad se desarrolla la tontería. En otras palabras, cuanto más primitivo es el hombre, tanto más huele (más potente es su olfato y más olor desprende él) y menos piensa. En cambio, cuanto más civilizado es, tanto más piensa, más recurre a su materia gris y menos huele (menos echa mano de su nariz y menor es su olor) es entonces cuando nos encontramos en presencia del *homo erectus* ¿Acaso un olfato extraordinario, sin igual, transforma al hombre en un simple, aunque magnífico, rastreador, por no decir en un mero animal que sólo sabría olfatear, pero podría el hombre dignificar e incluso vivir de la olfacción? A esta pregunta, que posiblemente se harían los filósofos clásicos, la respuesta que nos da el siglo XXI les sorprendería, dada la relevancia que tienen las narices privilegiadas en actividades que hoy en día son científicas, elitistas y de gourmets.

Nietzsche tampoco dudará en hablar de "una finura de olfato que está por encima de toda razón" y en precisar, en ocasiones, que, al ser aquella de tipo instintivo, él inscribe de entrada dicha sabiduría en la animalidad. Esto, lejos de descalificarla, le confiere mayor seguridad pues, contrariamente a la *ratio* preconizada por los filósofos que siempre calculan mal, "el instinto no está sujeto al error"⁴⁶.

Dicho esto, para la mayoría de los filósofos, olfatear no está bien visto. De Peretti, citando a Nietzsche, se refiere al: "Recelo congénito, prejuicio visceral que nos retrotrae a nuestros orígenes más lejanos, más tenebrosos, aquellos de los que a los hombres les gustaría deshacerse de una vez por todas, aquellos que les gustaría borrar para siempre"⁴⁷.

Sin embargo, dichos orígenes retornan una y otra vez, precisamente cuando menos lo esperamos. Éstos, cual espectros, se aparecen constantemente a los hombres civilizados. Desde la Antigüedad hasta nuestros días, el ser humano ha sido capaz de crear desde los olores más desagradables hasta los más sublimes.

⁴⁶ DERRIDA, J., *L'animal que donc je suis*, Paris, Galilée, 2006, págs. 65 y 93; y NIETZSCHE, F., *La genealogía de la moral*, traducción de A. Sánchez Pascual, Madrid, Alianza, 1987, pág. 124. Ambos citados por DE PERETTI.

⁴⁷ *Ibid.*

Desde épocas muy antiguas, se conocían no sólo algunas de las virtudes supuestamente mágicas de las plantas aromáticas que se destinaban a las ceremonias sagradas o profanas, sino también los poderes preventivos y terapéuticos de muchas de esas hierbas olorosas, así como sus efectos sedativos y reparadores. Por otro lado, la perfumería en sus inicios fue artesanal pero, con el paso del tiempo, está cada vez más vinculada a una elaboración industrial; pero siempre ha sido un arte, sino una ciencia: un arte que analiza los olores en sus más mínimos elementos, al tiempo que los libera de su soporte material, que los hace de alguna forma espirituales; un arte que compone, produce, fabrica aromas.

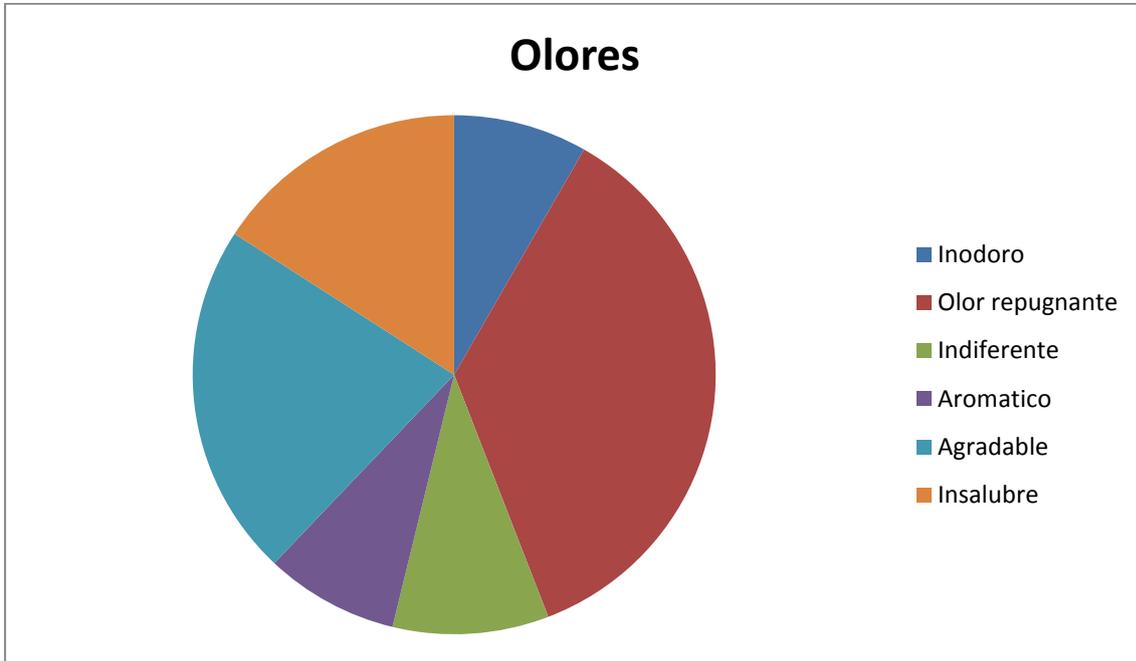
También Freud se acerca al mundo del olor y lo introduce de la mano del aseo personal que elimina al olor y hace aflorar los aromas. Este arte va de la mano con el proceso civilizatorio del que no pueden escaparse en su época ni los nobles:

“Cualquier forma de desaseo nos parece incompatible con la cultura; extendemos también a nuestro propio cuerpo este precepto de limpieza, enterándonos con asombro del mal olor que solía despedir la persona del Rey Sol; meneamos la cabeza al mostrársenos en Isola Bella la minúscula jofaina que usaba Napoleón para su ablución matutina. Ni siquiera nos asombramos cuando alguien llega a establecer el consumo del jabón como índice de cultura. Análoga actitud adoptamos frente al orden, que, como la limpieza, referimos únicamente a la obra humana; pero mientras no hemos de esperar que la limpieza reine en la naturaleza, el orden, en cambio, se lo hemos copiado a ésta; la observación de las grandes cronologías siderales no sólo dio al hombre la pauta, sino también las primeras referencias para introducir el orden en su vida”⁴⁸.

Con ello Freud confirma el desprecio al mal olor, lo vincula al desaseo, a la falta de conocimientos de higiene pero, a su vez, su eliminación constituye un hito de civilización y control, De Piretti lo retoma y, desde entonces hasta el momento en que la ciencia encuentra explicación racional al olor, su percepción subjetiva ha variado bien poco.

⁴⁸ FREUD, Sigmund, *El malestar en la cultura*. Originalmente publicado en 1929, disponible en http://www.dfpd.edu.uy/ifd/rocha/m_apoyo/2/sig_freud_el_malestar_cult.pdf pág. 27.

Proporciones de olores que se perciben con mayor facilidad y que permiten mayor recuerdo.
 (Dependiendo del conocimiento y de la relación social con estos olores)



1.1.2 Implicaciones sociológicas del olor

Desde el punto de vista sociológico el reconocimiento de la capacidad olfativa se relega inicialmente al mundo salvaje e indómito, sin embargo, sirve de base también para una obra literaria como *El Perfume*, tan ambigua e inquietante como lo es el olor en sí mismo, y que pinta un descarnado retrato de la sociedad en la que se ambienta: “Este paseo por el olor en búsqueda de su perfeccionamiento sensitivo para concretar en una fragancia, un olor que se viste de gala para denominarse aroma, es el rechazo, por un lado, de los olores molestos o nauseabundos que defenestran al ser humano y los pasean por la plaza de mercado, las calles sin alcantarillado hasta llegar a los salones señoriales para enmascarar la condición humana y desplegar sus matices en un perfume que embrujara a los receptores”, dice Süskind⁴⁹. El escritor relata, con la magia de la descripción, que la acción de oler se relega a la servidumbre quienes deben valerse de la intuición y el olfato para distinguir los alimentos que compran en la plaza, los que prepara en la cocina o en la fonda, para constatar la frescura de los mismos. Se aromatiza en la mesa y nunca

⁴⁹ SÜSKIND, P., *El perfume. Historia de un asesino*, traducción de P. Giralt, Barcelona, Seix Barral, 1997, pág. 148

se huele. Puede resultar curioso pero en algunas culturas resulta de mala educación el oler los alimentos que se van a consumir en la mesa.



La importancia de definir adecuadamente el olor es permitir su comprensión deslindándolo de prejuicios sociales, mitos y falsas creencias como se aprecia en los estudios de principios del siglo XX, en los que se demostró cómo el olor fue utilizado para discriminar al ser humano: "... (Ningún) sentimiento de gusto o disgusto es tan fundamental como un sentir físico. El odio racial, el odio religioso, las diferencias de educación, de temperamento, de intelecto, incluso las diferencias de código moral pueden sobrellevarse, mas no así la repulsión física... Puede no importar mucho que la media de las personas de clase media crezcan en la creencia de que la clase trabajadora es ignorante, perezosa, borracha, paleta y deshonestas; pero cuando crece con la convicción de que es sucia, el daño no tiene vuelta de hoja".⁵⁰

Synnot, en su estudio sobre la sociología del olor, explica el papel que desempeña el olor en la interacción social y su importancia en la construcción moral del yo y del otro, en términos de relaciones de clase, de etnicidad y de género. "Estas ecuaciones simbólicas, más que químicas, se utilizan en relaciones intergrupales para legitimar diferenciales de poder y también para que esas diferencias sean desafiadas de manera muy íntima y personal."⁵¹ Esta experiencia de los recuerdos y los olores la reproduce en su escrito en el que cita a diferentes autores y su forma de relacionar los eventos sociales y reconstruirlos a partir del recuerdo olfativo:

"Los malos olores que recordaba Orwell son congruentes con la pésima experiencia que tuvo en la escuela. El olor físico y la realidad metafísica son simbólicamente recíprocos. Las buenas experiencias corresponden a buenos olores: hasta el estiércol de vaca huele bien porque evoca buenos recuerdos; contrariamente, las malas experiencias corresponden a malos olores. Por tanto, los olores con frecuencia se evalúan con base en el valor positivo o negativo del contexto recordado. Los significados de los olores son entonces extrínsecos e individual o socialmente construidos."⁵²

El entender la conexión filosófica y sociológica de los olores desde el punto de vista jurídico lleva a comprender el sufrimiento, el escarnio, la afrenta de quienes padecen

⁵⁰ ORWELL, George. *The Road to Wigan Pier*. Londres, 1937, publicado por Victor Gollancz, págs. 159-160.

⁵¹SYNNOTT, Anthony, "Sociología del Olor", *o.c.*

⁵² *Ibid.*

situaciones olfativas constantes o episódicas, de gran impacto en el entorno que frecuentan o habitan:

“Pensamos que nuestras vidas están dominadas por nuestro sentido de la vista, pero entre más se acerca la cena, más se da uno cuenta qué tanto del placer real en la vida está ligado al olfato. Llegar a cada una de nuestras emociones”⁵³

La aproximación al olor desde el punto de vista sociológico es descarnada. En este siglo XXI, su claridad puede resultar políticamente incorrecta en algunos países. Lamentablemente, cien años después, aquellos argumentos perduran en otros donde la pobreza y el desconocimiento permiten que el olor siga concibiéndose como un factor de discriminación, entre otras razones, por la falta de políticas medioambientales –y de otros tipos– que corrijan tal situación, como han señalado algunos filósofos contemporáneos.

Para describir situaciones o dar relevancia a un problema social se utilizan referencias que tocan a lo más profundo de la naturaleza humana, manifestando así el rechazo a un grupo social. Sucedió en Francia o Inglaterra con la confrontación de clases, en donde la referencia al olor de los más desfavorecidos se utilizaba con frecuencia. Se desdeñaba al que olía a sudor, a trabajo o a rancio. Esta discriminación se dirigía al sujeto y se generalizaba al concepto ancestralmente arraigado de que la pobreza huele, pero no se cuestionaban la situación económico-social que era la causa de la ausencia de agua, de instalaciones y de tiempo para disfrutar de lo que hoy es frecuente y accesible a la gran mayoría de la población.

La ignorancia también influía y se creía que el baño era causante de enfermedades. Por otro lado, las clases dominantes poseían el conocimiento y la capacidad económica para acceder a lo que se consideraban caprichos, como el uso de perfumes, jabones y aceites olorosos. Los británicos se han preocupado por el olfato y la clase social, mientras que a los estadounidenses les preocupan el olfato y las relaciones raciales. La historia y la política de la olfacción rara vez se han estudiado, por ello destaca el trabajo del historiador francés Alain Corbin, que investigó los olores en Francia en los siglos XVIII y XIX. Se decía entonces que “casi todos los grupos de población tenían un olor distintivo y algunos eran descritos con gran

⁵³ GIBBONS, Boyd. “*The Intimate Sense of Smell*”. *National Geographic*, 170 (3) 1986, págs. 324-361.

detalle. Campesinos, monjas, personas pelirrojas, judíos, negros, cosacos, afanadores, alemanes, finlandeses, traperos, pobres, vírgenes, prostitutas... todos tenían un olor diferente, que reflejaba el estatus moral imaginado de la población: vírgenes buenas, prostitutas malas; los marineros se clasificaban entre los peores.”⁵⁴



Bourdieu nos alerta de que en relación a la calidad de vida “Los tiempos cambian y los estándares de vida han mejorado. Quizá las clases trabajadoras ya no huelen tan diferente de las clases altas; o quizá sí, todo depende del continente o país en el que se encuentre el investigador. La evidencia en Francia sugiere que las prácticas de higiene varían de manera significativa por estatus socioeconómico. “Según una encuesta de 1976, el 43 por ciento de las mujeres francesas con estatus de ejecutiva, industrialista o profesionista, se bañan por lo menos una vez al día, comparado con el 10 por ciento de las que viven en granjas y el 17 por ciento de las obreras”⁵⁵. No se tienen datos comparables para los hombres. Estos datos sugieren la posibilidad de realidades olfatorias diferentes según estatus, pero esto no es más que una posibilidad, ya que el baño diario muy probablemente no sea médica, social ni “olfatoriamente” necesario. “No obstante, la distribución de olores sí simboliza la estructura de clases de una sociedad, ya sea por el olor corporal o por la calidad y el costo de las fragancias. Sí nos olfateamos unos a otros, tanto de manera literal como figurada”⁵⁶.

Otra forma de subordinación es la subordinación de género que aún permanece en algunos sectores de la población que se refieren con desprecio a los olores vaginales como menos agradables que los masculinos, esa discriminación es patente en el humor popular que refleja estos prejuicios. El objetivo es mantener a la mujer en un escalón inferior del fragante macho. La época y grado de evolución de la sociedad se reflejan, a partir de mediados del siglo XX, en la publicidad; muy a menudo es la publicidad la que vende una u otra imagen olfativa. El género también es, pues, un factor en estas ecuaciones. Según el escritor Kipling, citado en el estudio sobre el olor realizado por Gilbert Avery y Charles Wysocki, *The Smell Survey, Results*, las imágenes o los sonidos impactan menos que los olores que mueven las fibras del corazón y Kipling lo refleja en sus escritos: “los hombres deben

⁵⁴ CORBIN, Alain, *The Foul and the Fragrant: Odor and the French Social Imagination*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1986, pág.147.

⁵⁵ BOURDIEU, Pierre, *Distinction*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1984, pág. 205.

⁵⁶SYNNOT, A, “Sociología del olor”, o.c. págs. 431.

oler a sudor, whiskey y tabaco; presumiblemente las mujeres deben oler bien: limpias, puras y atractivas”.⁵⁷ Esa imagen ha ido evolucionando hacia actitudes más activas e incluso agresivas. “Sin duda, el atractivo publicitario de los perfumes femeninos y los masculinos es diferente, tanto en lo gráfico como en lo verbal. En general, los anuncios prometen felicidad, lujo, glamur y el sexo opuesto; pero en algunos, es visible el mensaje de violencia” como destaca Synnot.⁵⁸

Corbin afirma respecto a la relación entre olor y clases sociales, raza o género: “La noción de que la diferencia de olores legitima cualquier cosa: el patriarcado y la inequidad de género, racial o económica queda sujeta a una “acalorada” discusión”. En la actualidad, se observa que el conocimiento y el afán de igualdad hacen a los seres humanos más tolerantes y comprensivos frente a los olores que provienen de una enfermedad o de un ambiente desfavorecido.⁵⁹

El olor también tiene su lenguaje no verbal que sirve para comunicarse los individuos de diferentes grupos o culturas y, en el reino animal, la olfacción avisa la época de celo, ayuda a reconocer a las crías y diferencia al macho de la hembra. El olor influye en las relaciones sociales y es un factor de mayor importancia en las culturas orientales que en las occidentales en las que se enmascara el olor o se evita.⁶⁰

En los rituales de los Bororo, un pueblo indígena de la amazonia brasileña del estado de Mato Grosso, los nativos huelen el aliento y el cuerpo y establecen relaciones con sus antepasados. Si el descendiente huele igual a su antepasado se está ante la probabilidad de que haya reencarnado ya que olerían igual. En Etiopia consideran que el olor de las vacas es el más agradable. En Mali, el olor a cebolla frita es muy atractivo y se lo untan especialmente los hombres y mujeres jóvenes⁶¹

Así pues, el olor tiene importancia en las relaciones sociales, los diferentes autores citados clasifican el olor y le dan importancia al papel que juega en las relaciones sociales. Es más llegan a un punto común y a una conclusión fundamental: el olor

⁵⁷ AVERY, Gilbert, N., WYSOCKI, Charles, “*The Smell Survey. Results*”, Revista *National Geographic* 172 (4) págs. 514 y 515

⁵⁸ SYNNOT, A, “Sociología del olor”, o. c., págs. 436-449.

⁵⁹ CORBIN, Alain, *The Foul and ...* o.c.

⁶⁰ SESAT, Amoy “*Non verbal message within intercultural communication (olfactics)*” en:

<http://www.fb9dv.uniduisburg.de/ti/en/education/teaching/ss07/multiculti/presentation%203.pdf>

⁶¹ <http://www.youtube.com/watch?v=HQz6Y02Tor4> (olfactics) y <http://www.youtube.com/watch?v=akwNLPiFj0I> (smell in communication)

afecta a la calidad de la vida y a las relaciones interpersonales. Y esto no puede olvidarlo el derecho.

1.1.3 Evolución del conocimiento del olor

De las diferentes definiciones, a las que nos referíamos al comienzo de este apartado, se puede concluir que existen tres momentos relevantes en la evolución del conocimiento del olor. En un primer momento se define el olor como las partículas que llegan al olfato. En una segunda etapa, como la percepción del órgano del olfato y, en la tercera, el olor se define como la sensación e interpretación que hace el cerebro de lo que recibe a través del órgano del olfato.

El sentido del olfato humano depende de los receptores nasales que son expuestos a una sustancia química y que, en función de las características de ésta, puede percibirse o no. El olor es una propiedad intrínseca de la materia, que produce la sensación que estimula el sentido. Debido a que los vapores químicos son invisibles, el olor puede ser la única forma que las personas tengan, por ejemplo, para saber que han estado expuestas a una sustancia química. No todos los cuerpos poseen olor. Los que lo poseen se llaman odoríferos y los que no, inodoros. Para que un cuerpo posea olor es necesario que emita partículas minúsculas que se mezclen con el aire. La intensidad de los olores de los cuerpos depende de la mayor o menor cantidad de partículas volátiles que impresionan las terminaciones del nervio olfatorio.⁶²

La facilidad para percibir el olor de un compuesto químico específico varía de una persona a otra, y depende no solo de su capacidad para detectarlo, sino también de otras condiciones como el espacio, la intensidad y el tiempo de exposición, durante el que la persona está en contacto con la molécula odorante. Las personas que habitualmente se encuentran expuestas a determinado olor pueden volverse insensibles a él, o, a veces, incluso más sensibles. Otras personas pueden ser excepcionalmente sensibles, y perciben los olores cuando otros no lo notan. Estas circunstancias especialmente subjetivas son, entre otras, las que dificultan el estudio del olor y su detección.

⁶²Véanse estos conceptos en: [http://www.ite.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2000/cuerpo/programa/html/textos-sentidos/anatomia de las fosas nasales.htm#cornetes nasales](http://www.ite.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2000/cuerpo/programa/html/textos-sentidos/anatomia_de_las_fosas_nasales.htm#cornetes_nasales)

El trabajo de investigación de Hiroaki Matsunami y su equipo, en la Universidad de Duke (Carolina del Norte), ha tenido un gran impacto en el sector de los saborizantes, las fragancias y la industria alimentaria, ya que, gracias a dicho trabajo, ahora puede saberse de forma científica qué efecto producirá en el público un nuevo producto "Para hacer eso, tenemos que saber que los receptores se activan por ciertas sustancias químicas y las consecuencias de esas activaciones, en términos de cómo huele o sabe un producto, es diferente en cada individuo."⁶³

Al mismo tiempo, a muchos compuestos químicos –incluyendo algunos pesticidas o el gas butano– se les añaden olores molestos, para que sean fácilmente reconocibles y el olor sirva de alerta.

También hay diferencias en el olor de las sustancias químicas. Algunas de ellas tienen “umbrales de olor”⁶⁴ muy bajos y pueden detectarse en niveles reducidos, a veces incluso inferiores a los que el equipo de vigilancia más sensible pueda detectar. Por el contrario, hay umbrales altos para detectar otros olores, con lo que se hace necesaria una mayor sensibilidad o equipos más sofisticados.

Aunque es sabido que algunos olores son producidos por agentes químicos específicos, como “el sulfuro de hidrógeno (H₂S), el bisulfuro de carbono (CS₂) y los mercaptanos (R-SH o R₁-S-R₂),” otros son difíciles de definir químicamente.⁶⁵ El olor puede ser único o el resultado de una mezcla más o menos compleja de olores.

No todos los olores suponen una exposición a una sustancia química. El olor químico que puede percibirse no es necesariamente el ingrediente activo de un pesticida, por ejemplo. Los productos pesticidas contienen diferentes componentes: el “ingrediente activo” que afecta a la plaga, los solventes para diluir la fórmula y otros diseñados para que el producto funcione mejor. Cualquiera de éstos puede producir un olor repugnante. Igualmente, el olor puede estar relacionado con la descomposición del producto. En muchas ocasiones, el olor alerta de la presencia de determinadas sustancias o es el síntoma de la gestión inadecuada de

⁶³MAINLAND, Joel D. y KELLER, Andreas *et al*, “The Missense of Smell: functional variability in the human odorant receptor repertoire”. *Nature Neuroscience*, publicación *on line* el 8 de diciembre de 2013, disponible en <http://www.nature.com/neuro/journal/v17/n1/full/nn.3598.html>

⁶⁴ www.cdpr.ca.gov/docs/dept/comguide/spanish/olor_sp.pdf consultado oct. 13/2011

⁶⁵DIETRICH, Schwela Y GOELZER, Berenice, *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*, Capítulo sobre *Gestión de la contaminación atmosférica*. 5.5.3 (2008) OIT en: <http://www.prevencionlaboral.org/enciclopedia-OIT.html> consultado en enero 2012.

determinada actividad que desprende sustancias químicas y hedores⁶⁶. “El aumento de la temperatura y el olor nos pueden servir para detectar la presencia de un agente químico”⁶⁷. Hay que tener en cuenta que no todos los químicos tóxicos tienen olor, y no todos los olores químicos son tóxicos.

En el caso de que el analito (olor) detectado por un instrumento o nariz artificial fuera el mismo que podría oler una nariz humana, el proceso –desde la conducción del olor hasta llegar a la interpretación y creación de relaciones a partir del mismo– sería diferente. En este punto, el cerebro interpreta, asocia, y recuerda. El instrumento se limita a registrar la presencia del analito.

1.1.4 El olor en el lenguaje

En la vida cotidiana, el léxico relacionado con otros sentidos es mucho más rico y descriptivo que el que se usa para referirse al olor. Ponerse rojo, estaba amarillo, estaba verde de, se puso azul. Al referirnos al olor, se habla de efluvios, exhalación, fragancia, rancio, miasma, olor, aroma, aire, pestilencia, hedor, nube.

Al referirse al olor hay idiomas más descriptivos que otros. Y es necesario aproximarse a ellos para entender la dificultad de la descripción en distintos idiomas, lo que complica el análisis del olor o lo limita, al no poder expresarlo como se “siente”. El castellano incluye una gran variedad de términos para los olores agradables y desagradables: olor, fragancia, perfume, aroma, esencia, fetidez, miasma, peste, pestilencia, tufarada, hediondez, tufo, hedor, efluvio, exhalación, fragancia, perfume, cante...⁶⁸ Así mismo se encuentran palabras que relacionan el olor con situaciones o definiciones de actividades: ese negocio tiene un tufo, su reputación huele mal, la vida es un jardín de rosas, salió con el aroma del triunfo, ese contrato huele mal, ese negocio tiene un olor, es un hombre inodoro y sin sabor, de su cuerpo emanaba la bondad...

⁶⁶ Una puerta abierta o un filtro estropeado del área de biocompost en una planta de tratamiento, por ejemplo.

⁶⁷ MONTIEL, Plaguicidas y salud. Soporte: en línea, Edición: Primera versión, lugar: Alicante, editor: Nuevos Recursos Tecnológicos para la Información y Comunicación en Enfermería, fecha de publicación: 02 de febrero de 2004, fecha de actualización: 4 de febrero de 2004, disponible en: <http://www.alu.ua.es/l/mv5/index.html>, consultado en septiembre de 2012.

⁶⁸ *Diccionario de sinónimos y antónimos* Espasa-Calpe, 2005.

En portugués –odor-cê-cê, cheiro, chulé–⁶⁹ son escasos los vocablos que definen el olor, su relación con determinados verbos hace más completa la visualización del olor.

En el idioma inglés, los términos que definen el olor son importantes desde el punto de vista técnico (etiquetas de productos, etc.): odour, smell, scent, bad odour, bad smell, BO (body-odour), foul odour, fragrance, fragrance-free, odourless, offensive odour, pomander.

Pero, quizá por la relevancia del mundo de la perfumería, las mejores definiciones del olor se encuentran en francés:

"C'est un parfum, quelque chose d'abstrait que l'on peut sentir. Elle peut être agréable ou non selon les personnes. On ne peut pas la toucher; on ne la remarque que grâce à son odorat. Elle peut être artificielle ou naturelle. Elle peut nous donner des informations sur notre environnement."

“Sentir” (oler en francés) es sinónimo de percepción y el perfume es eso abstracto que se puede sentir, que es agradable, no se toca pero está ahí y suministra información de nuestro entorno y de quien lo lleva.

"Une odeur est quelque chose que je perçois par le nez; cette odeur m'est agréable ou désagréable. Une odeur est un point de repère au sens où elle m'indique des lieux ou des choses familières..."⁷⁰

Hay que destacar que, en general, existen más términos referentes a olores desagradables que a los olores neutros y agradables. También resulta cuanto menos curioso que, en 1918, las obras literarias de lengua francesa, sean estas naturalistas o policíacas, las palabras que más se mencionan son olor, perfume y sensaciones (especialmente en catas, al referirse a olores que, vinculados con el gusto, producen una sensación: evocación de maderas, frutos, hierbas etc.). Aparte de unos pocos términos genéricos (perfume, olor, fragancia...), la expresión de los

⁶⁹Gran diccionario español-portugués, português-español, Espasa-Calpe, 2001.

⁷⁰DAVID, Sophie y DUBOIS, Silex Danièle, “Langage et représentations de l'odeur”, disponible en <http://augier.chez.com/parfums/lcpe/categorie-odeur.htm> Respecto del olor en la lengua francesa, las autoras afirman que “Cet ensemble de propriétés, qui se manifestent dans la langue française, confirme d'autres résultats d'expériences, qui conduisent à penser que les odeurs sont conçues comme des effets. C'est-à-dire comme des manifestations indissociables de la personne qui les perçoit. Les odeurs n'ont pas l'objectivité "des choses que l'on voit", que l'on considère et que la langue institue comme des objets du monde indépendants des observateurs.”

olores viene determinada por el nombre de la fuente fragante (olor de la flor, peces...); también por las propiedades genéricas de aprobación o molestia; y por las frases hechas como la del olor del dinero o la de que el dinero no tiene olor que se originó en la Roma Antigua.⁷¹



El olor en el lenguaje suele ayudarse de los adjetivos para acercarse a la definición: olor agradable, olor refrescante, olor envolvente, olor picante. No puede olvidarse que el lenguaje va indisolublemente unido al pensamiento y, más concretamente, a la memoria, área de especial estudio por parte de las neurociencias, como se verá más adelante.

Al lenguaje le corresponde la construcción de nuevos términos que definen lo que siente el ser humano al percibir un olor. Para poder verbalizar sentimientos y recuerdos, que no sólo están relacionados con la vida cotidiana, sino que también sirven de base para investigaciones científicas, hace falta un léxico unificado y global que defina el olor y que no lleve a equívocos por las diferentes interpretaciones. Este léxico además contribuiría al reconocimiento de los efectos negativos o positivos en los seres humanos y sería determinante para poder anticiparse a las reacciones que puede generar un olor, desde la satisfacción hasta el dolor.

El olor trasciende el espacio físico para formar parte de los valores sociales y de los parámetros morales de las sociedades en épocas y espacios determinados. La evolución de estos conceptos va unida al desarrollo tecnológico de cada sociedad en particular y de la sociedad en general. “El olor no es solamente un fenómeno fisiológico, es también un fenómeno moral, ya que los olores son considerados como positivos o negativos, buenos o malos. Esta dimensión moral del olfato es la que hace que tenga una apremiante importancia sociológica y económica”.⁷²

El olor es un componente importante de nuestra construcción moral de la realidad y es nuestra construcción de la realidad moral la que se transmite por generaciones. “La hipótesis fundamental es sencilla: lo que huele bien es bueno. Y, por el contrario,

⁷¹ El olor del dinero: el emperador del Imperio Romano, *Vespasiano*, necesitó grandes sumas de dinero para costear sus guerras y obras monumentales como el Coliseo. Para lograrlo, creó un impuesto que gravaba el uso de los mingitorios públicos, una tasa sobre la orina.

Cuando su hijo se puso en contra de tal idea, Vespasiano mandó traer dinero y le preguntó a su hijo cómo olía. Como su hijo *Titus* no llegó a percibir ningún tipo de olor, su padre le dijo que provenía del impuesto de la orina y que no se podía distinguir del dinero de otros impuestos. Le dijo: “*Denarius non olet*”, es decir, el dinero no tiene olor, ya que, venga de donde venga, el dinero, es dinero.

⁷²SYNNOT, Anthony, “Sociología del olor”, *o.c.*, pág. 460.

lo que huele mal es malo.”⁷³ La visión del mundo en los olores no es blanco o negro, ofrece toda una paleta de grises y una escala de graduaciones desde lo agradable hasta lo hediondo.



Para el derecho es relevante que el olor tenga sus vocablos, palabras y definiciones propias que contribuyan a describir las percepciones, las sensaciones y los efectos que produce en la vida y el entorno. La posibilidad de llegar a describir lo que siente una persona afectada por el olor es fundamental para poder valorar el daño sufrido y poder proporcionarle, técnica y jurídicamente, las soluciones que eliminen la perturbación o que la mitiguen y faciliten su vida.

1.1.5 Nuevas inquietudes frente a los olores

Hoy en día, algunas de las principales preocupaciones acerca del olor son de tipo jurídico, industrial o sexual, incluso. La contaminación odorífera se discute y se investiga más y más, por considerarse un riesgo para la salud y la calidad de vida. El olor es ya un asunto legal.

Se observa igualmente el desarrollo del fenómeno del *derecho a espacios libres de olor*, la política de tolerancia cero hacia las fragancias. Se aplica en algunas escuelas, negocios, iglesias y administraciones públicas y puede haber sido influida por la política a favor de un ambiente sin humo (de tabaco), que hoy está tan generalizada y a los problemas que pueden afectar a las personas que frecuentan o trabajan en esos lugares. Y quizá también por la creencia popular, bastante extendida hoy, de que los productos naturales son buenos (como los de aromaterapia) y que los químicos son intrínsecamente malos. Sin duda, esta convicción es errónea, pero los problemas son controvertidos; contraponen entre sí diferentes convicciones y los derechos de las minorías a los de las mayorías.⁷⁴

El problema de los olores en las grandes ciudades no sólo se limita a las emisiones de las grandes industrias. Pequeños negocios: restaurantes, curtiembres o fábricas de helados, por ejemplo, pueden ser fuente de numerosas molestias. De hecho, la mayor parte de las denuncias que se reciben en la web de olores.org se refieren a este tipo de problemas. En una gran parte de los casos, los depuradores de humos

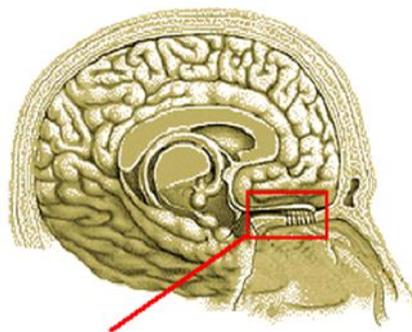
⁷³ *Ibid.* pág. 434.

⁷⁴ Para mayor información sobre MCS (*Multiple Chemical Sensitivity*), consulte la página web de la *National Foundation for the Chemically Hypersensitive*.

Por nariz se entiende la pirámide nasal visible en la cara o nariz propiamente dicha y su cavidad: la cavidad nasal, que se extiende desde los orificios nasales externos por delante hasta las coanas u orificios nasales posteriores, que comunican la cavidad nasal con la nasofaringe. La cavidad nasal está dividida en dos mitades por el tabique nasal. A cada mitad se la conoce como fosa nasal; en su pared ósea externa se originan dos láminas óseas perpendiculares, llamadas cornetes superior y medio, que dividen parcialmente cada fosa en cavidades más pequeñas denominadas meatos: bajo el cornete superior está el meato superior; bajo el cornete medio está el meato medio; una tercera lámina ósea independiente, llamada cornete inferior, origina el meato inferior, cavidad cuyo techo es el cornete inferior, y cuyo piso es el piso de la fosa nasal; en el meato inferior termina el conducto lácrimo-nasal, que comunica el ángulo interno del ojo con la nariz. Cada fosa nasal se une por medio de orificios en su pared ósea externa con los llamados senos paranasales, cavidades que se encuentran en el interior de los huesos maxilares, frontal, esfenoides y etmoides.

La cavidad nasal presenta tres zonas:

- El vestíbulo: es la parte más anterior e inferior de la nariz y está tapizada por piel.
- La llamada región respiratoria: que se continúa con el vestíbulo, se comunica con la nasofaringe y está tapizada por una membrana mucosa de tipo respiratorio.

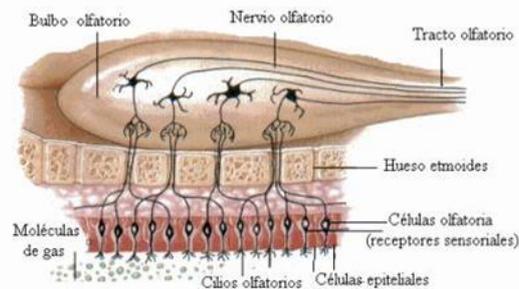


Olfactory Region (Regio olfactoria)

- La región olfatoria: se ubica en el cornete superior y tercio superior del tabique nasal, a ella llegan filetes nerviosos que atraviesan los orificios de un hueso llamado etmoides. Este conjunto origina el nervio olfatorio, que alcanza

el llamado bulbo olfatorio y se continúa con las llamadas cintillas olfatorias, cuyas fibras llevan los estímulos al cerebro y cerebelo.

1.2.1 El sentido del olfato



Nuestro sentido del olfato es estimulado únicamente por moléculas gaseosas, que provienen del aire que se respira o de las sustancias volátiles emitidas en la boca por los alimentos que se ingieren.

Las distintas modalidades sensoriales permiten al individuo interactuar con su ambiente siempre cambiante y desarrollar las conductas necesarias para su supervivencia. En vertebrados, y especialmente en mamíferos, el sistema olfatorio es necesario para guiar una serie de conductas vitales, como la búsqueda de alimentos, el reconocimiento entre individuos, la detección de depredadores, el apareo, y el reconocimiento de la cría.

El olfato ha evolucionado como herramienta extremadamente sensible, capaz de detectar concentraciones muy bajas de un sinnúmero de moléculas volátiles. La nariz del ser humano puede detectar la mil millonésima parte de un gramo de perfume en el aire. Además, es una percepción precisa, capacitada para distinguir e integrar los distintos componentes (moléculas) de un odorante y también robusta, ya que permite el reconocimiento de un estímulo particular en un ambiente lleno de otros odorantes. A bajas concentraciones, el olfato humano detecta los olores provocados por una sustancia o conjunto de sustancias, aunque no es capaz de reconocer el olor. Si la concentración supera el umbral de reconocimiento, el olor es entonces reconocido y asociado con los recuerdos evocados por el mismo. A concentraciones muy elevadas, las sustancias olorosas pueden llegar a generar

molestias y provocar irritación de las vías respiratorias, como ya se ha mencionado.⁷⁶

a) Evolución del sentido del olfato. Para la histología y la fisiología del olfato se ha recurrido al magnífico estudio realizado por J. Mullol i Miret:

“La historia de este sentido empieza mucho tiempo atrás, hace casi 3.500 millones de años cuando, durante la aparición de la vida en la Tierra, las primeras células desarrollaron ya un sentido químico para percibir la información que les llegaba de su entorno. El olfato es pues el sentido más primitivo y el primero en aparecer en la escala evolutiva, ha desempeñado durante millones de años una función relevante y vital para los organismos vivos.

Tras evolucionar en los peces, el olfato se separa anatómicamente del gusto en los anfibios hace 400 millones de años. Las plantas utilizan el olor de sus flores para atraer insectos, diseminar su polen y fertilizar otras plantas. Los insectos sociales como las hormigas se reconocen y se orientan por el olor, mientras otros como los mosquitos seleccionan a sus presas también por el olor.

Los machos de algunas mariposas perciben el olor de las hembras (feromonas) a varios kilómetros de distancia, mientras algunos peces como el salmón reconocen por el olor rutas fluviales para la puesta de sus huevos. Perros y leones usan sus fluidos corporales para marcar y defender su territorio. Los mamíferos reconocen por el olor a sus hijos. Los carnívoros, como los leones o los guepardos, localizan a sus presas por el olor, mientras los herbívoros también detectan a sus depredadores mediante este sentido”⁷⁷.

b) Aprendizaje del olfato. A lo largo de nuestra evolución, los seres humanos hemos aprendido a asociar los olores con diferentes situaciones, olor a limpio o a humedad, por ejemplo. Nuestro olfato sufre una fase importante de aprendizaje

⁷⁶EGAÑA TOMIC, José Ignacio, “Estudio de mecanismos de integración sensorial en el bulbo olfatorio de rata.” Tesis para optar al grado de doctor en ciencias biomédicas, director de tesis: profesor Dr. Pedro Maldonado, Universidad de Chile, Facultad de Medicina, Escuela de Postgrado, 2010. Disponible en http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2010/me-egana_j/pdfAmont/me-egana_j.pdf

⁷⁷MULLOL I MIRET J. “El olfato y sus receptores La historia de un Nobel”, Unitat de rinologia. Servei d’otorinolaringologia. ICEMEQ. Hospital Clínic de Barcelona. IDIBAPS. Revista *Acta Otorinolaringologica Española*. Esp. 2004, volumen 55, editorial Elsevier, España, págs. 452–456.

hasta los 20 años, se mantiene estable hasta los 40 y empieza a decaer a partir de los 50⁷⁸. Numerosos estudios han demostrado que las mujeres tienen mejor olfato y al envejecer lo pierden en menor grado que los hombres.



También se ha probado que la conclusión de que “no hay dos personas que perciban un olor igual” se explica por la diferencia del nivel de un aminoácido diferente en el mismo gen, que puede hacer variar la percepción de agradable a repugnante en diferentes individuos. Ello se debe a los 400 genes que codifican los receptores que pueden llegar a sufrir 900.000 variaciones. Este hallazgo duplica el número de receptores del olor conocidos hasta ahora.

Un olor determinado activa un grupo de receptores que transmiten la señal al cerebro, como se ha explicado anteriormente. El investigador Hiroaki Marsunami aclara que “los receptores no funcionan de la misma manera en todos nosotros, de hecho al comparar los receptores en dos personas cualesquiera, se comprueba que son alrededor del 30 por ciento diferentes” y por tanto no hay dos personas que huelan de la misma forma un odorante. En el estudio que complementaba otros anteriores “identifica los genes que codifican el olor, pero ignora el cómo se activan esos receptores”. El equipo investigador clonó más de 500 receptores procedentes de 20 personas que tenían ligeras variaciones de sólo uno o dos aminoácidos y sistemáticamente se les expuso a diferentes odorantes, a los que generalmente hay respuesta de los receptores. Se utilizaron concentraciones muy pequeñas de 73 odorantes en los que se incluyó la vainillina y el guayacol (1,10 o 100 micromoles). El grupo fue capaz de identificar 27 receptores que tenían una respuesta significativa a al menos un odorante. Este hallazgo, publicado en *Nature Neuroscience*⁷⁹, duplicó el número de receptores odorantes activos conocidos hasta la fecha.

c) Disfunciones olfativas. El olfato puede verse afectado por enfermedades, por tabaquismo, tóxicos, drogas o contaminación. Los resultados preliminares de un estudio epidemiológico relativamente reciente (OLFACAT, 2003) determinaron que la contaminación o el hecho de vivir cerca del mar o de la montaña afecta al olfato. Además, se identificó la relación de la sinusitis crónica, la alergia nasal, la menstruación o el embarazo, la edad y el sexo, con la capacidad olfativa. El estudio,

⁷⁸ *Ibid.*

⁷⁹ MONTMAYEUR, JP; LIBERLES, SD; MATSUNAMI, H; BUCK, LB. “A candidate taste receptor gene near a sweet taste locus.” *Nature Neuroscience*. 2001;4:págs. 492 a 498.

realizado en una amplia muestra de la población general catalana, demuestra que un 1% de la población presenta una pérdida total del olfato (anosmia), mientras que casi un 20% presenta una pérdida parcial (hiposmia)⁸⁰.

Existe así mismo una disfunción olfativa, que puede ser uno de los síntomas de una clase de trastornos genéticos conocidos como ciliopatías, que incluyen enfermedades tan diversas como la poliquistosis renal y la retinitis pigmentosa, una enfermedad ocular hereditaria que causa un deterioro grave de la visión, e incluso ceguera.

Los trastornos son causados por defectos en los cilios, proyecciones de las células en forma de "pelillos" que les ayudan a percibir su entorno. Los científicos creen que casi todas las células del cuerpo tienen la capacidad de producir uno o más cilios. En el sistema olfativo, múltiples cilios se proyectan desde las neuronas sensoriales olfativas, las células sensoriales que se encuentran en el epitelio olfativo en lo alto de la cavidad nasal. Los receptores que se unen a los odorantes se localizan en los cilios, por lo que una pérdida de los mismos elimina la capacidad de oler.⁸¹

El equipo de investigadores, dirigido por Jeffrey R. Martens, de la Universidad de Michigan, utilizó un adenovirus para introducir una copia sana del gen causante de la anosmia en los ratones, que afectaba a los niveles de proteína IFT88. De este modo querían averiguar si la reintroducción de las proteínas perdidas podría restaurar los cilios de las neuronas sensoriales olfativas y devolver la capacidad de oler.

Durante tres días consecutivos, los ratones recibieron una terapia intranasal de suministro de genes y luego descansaron diez días para que las neuronas sensoriales infectadas expresaran la proteína IFT88 codificada por el virus. Transcurrido este tiempo, se probó la capacidad olfativa de los ratones con concentraciones crecientes de un odorante, el acetato de amilo. Las respuestas, medidas en el tejido celular y los niveles sinápticos, indicaron que todos los ratones habían recuperado la función olfativa. "Al restaurar la proteína en las neuronas olfativas, dotamos a la célula de la capacidad de desarrollar y ampliar los cilios de

⁸⁰El amplio estudio epidemiológico OLFACTAT, realizado en diciembre de 2003 por un equipo del Hospital Clínico de Barcelona coordinado por el Dr. Joaquim MULLOL, fue presentado en el 56 Congreso Nacional de la S.E.O.R.L. Madrid. Noviembre 2005; y publicado posteriormente en la Revista *BJM Open*, 2012, bajo el título "Furthering the understanding of olfaction, prevalence of loss of smell and risk factors: a population-based survey (OLFACTAT study)"

⁸¹<http://www.muyinteresante.es/salud/articulo/una-cura-genetica-para-la-anosmia>

las dendritas, es decir, lo que la neurona olfativa necesita para detectar olores"⁸², explica McIntyre.



d) Área crítica de investigación. Finalmente, destacamos que la olfacción (acción de oler) es un área especialmente crítica de investigación, dada su gran importancia social y económica. 1) La olfacción con frecuencia es “pasada por alto”, frase ésta que describe la hegemonía de la vista y que es parte del problema del olfato, que 2) con frecuencia es subliminal, o, como lo describe Tom Robbins en su novela *Jitterbug Perfume* publicada en 1984, “mágico”. 3) Es algo muy personal, sobre todo la “inhalación” olfatoria del otro. 4) Tiene una inmediatez fisiológica. 5) Es evocadora de recuerdos y 6) de emociones. 7) Es un recurso para modificar el comportamiento, pero, y éste es el aspecto que se quiere resaltar, la olfacción constituye también una construcción moral de la realidad, en el sentido de que las mujeres son más susceptibles a los olores, por la necesidad de reconocer la calidad de los alimentos, reconocer su propio cuerpo y el de su progenie. La mujer ha desarrollado una mayor atención que enriquece su mundo olfatorio, oculta y destaca olores dependiendo del nivel cultural en el que se halle.

1.2.2 La molécula olfativa

El mecanismo fisiológico de captación y transmisión del olor fue descubierto por los nobeles Axel y Buck. "En el momento en que una molécula olfativa entra por la nariz, se conecta a una neurona especialmente diseñada para reconocerla". Axel y Buck, en su trabajo conjunto publicado en 1991⁸³ que dio origen al Premio al que ya se ha hecho referencia, decidieron no ir en busca de las proteínas receptoras de olores, sino de los genes que contenían las instrucciones para ellas. Después de varios intentos fallidos, en 1991 encontraron los genes que permitieron estudiar el sentido del olfato, a través de las técnicas de biología molecular y celular modernas, y explicaron cómo el cerebro distingue entre los olores. En el estudio describen una gran familia de alrededor de un millar de genes (un 3% de los genes humanos) que dan lugar al desarrollo de un número equivalente de receptores olfativos, situados en las células receptoras olfativas, que ocupan una pequeña zona de la parte superior

⁸² MCINTYRE, Jeremy C, DAVIS, Erica E, MARTENS, Jeffrey R “Gene therapy rescues cilia defects and restores olfactory function in a mammalian ciliopathy model” en *Nature Medicine* 18, 2012, págs. 1423 a 1428.

⁸³ “A novel multigene family may encode odorant receptors: a molecular basis for odor recognition.” *Cell*, Vol. 65, 1991, págs.175 a 187, disponible en <http://www.cell.com/cell/pdf/0092-8674%2891%2990418-X.pdf>

del epitelio nasal. Los investigadores han continuado investigando otros aspectos de los neurotransmisores con sus equipos, de forma independiente.⁸⁴



Los científicos hallaron que una familia de aproximadamente mil genes controla la producción de proteínas receptoras especializadas. Esos receptores se encuentran en las células que conforman la parte superior de la nariz y detectan las moléculas de olor cuando son inhaladas. Sin embargo, cada célula posee solamente una especie de receptor que puede detectar un número limitado de sustancias. A través del tejido nervioso, la célula envía señales directamente al área del cerebro que controla el sentido del olfato (el bulbo olfativo). Sin embargo, cada tipo de célula conecta con una zona diferente (o glomérulo) en el tejido. Desde allí, la información es enviada a otras regiones cerebrales donde se combinan los datos de varios receptores olfatorios, formando un patrón que es reconocido como aroma distintivo.

Recordamos los olores gracias a un sistema olfativo tremendamente sofisticado desarrollado por nuestro antepasado: el primer mamífero. “Muy probablemente era un roedor mezcla de reptil y mamífero que azotado por el dominio total de los nidos de los dinosaurios tuvo que refugiarse y vivir de noche”⁸⁵. Tenía el sistema de visión fantástico de los reptiles, que de poco le servía en la oscuridad, y desarrolló el olfato para sobrevivir.

Las investigaciones posteriores dejan claro como “los axones (prolongaciones filiformes de las neuronas) se organizan y siguen caminos prefijados para establecer las conexiones en los glomérulos específicos del bulbo olfativo, así como las bases para que un receptor olfativo reconozca una sustancia olorosa, los aspectos moleculares de su estructura y la relación con la captación del olor. Estas etapas son indispensables para diferenciar las características del aroma específico y permitir la formación y consolidación de la memoria olfativa, tal como indica María Miras Portugal en su trabajo *Receptores olfativos: El perfume del éxito*.⁸⁶

⁸⁴Posteriormente, Axel y Buck han seguido caminos separados y han realizado varios estudios, a veces paralelos, acerca del sistema olfativo, desde el nivel molecular a la organización celular. Axel, nacido en 1946 en Nueva York, es profesor de patología y bioquímica y ejerce en la Instituto Médico Howard Hughes, en la Universidad de Columbia en Nueva York. Buck, nacida en 1947 en Seattle, es profesora de microbiología e inmunología del departamento de neurobiología de Harvard, en Boston.

⁸⁵<http://Hypatia> - Revista de *Divulgación Científico-Tecnológica* del Estado de Morelos, México..

⁸⁶MIRAS PORTUGAL, María, “Receptores olfativos: El perfume del éxito.”, en *Anales de la Real Academia de Farmacia*, Vol. 71, núm. 1, 2005, disponible en <http://www.analesranf.com/index.php/aranf/article/view/184>

Aunque pueda parecer excesivamente técnico para no científicos, es necesario comprender lo complejo y dinámico que resulta el aparato olfatorio y la complejidad de relaciones y elementos que intervienen en el proceso de reconocimiento del olor y su comprensión. Se sigue investigando cómo se conforman los receptores, las hormonas y los catalizadores que intervienen en un sentido que antes se despreciaba.

Se han hecho progresos igualmente en lo relacionado con el receptor olfatorio transmembrana ligado a la proteína G. “Los receptores asociados a la proteína G se reconocen por su estructura en serpiente, esto es, con siete dominios transmembrana, por lo que a veces son denominados «receptores 7TM». Comprenden multitud de proteínas, puesto que el término corresponde a una familia de receptores transmembrana que detectan señales extracelulares y las transmiten a las cascadas de transducción de señales del interior celular, que desencadenan a su vez las respuestas pertinentes. Reconocen gran variedad de ligandos, como son los neurotransmisores, feromonas, hormonas, odorivectores, y gran variedad de péptidos y proteínas. Como se verá a continuación la disfunción de los receptores pueden ser síntoma de enfermedades u ocasionar enfermedades.⁸⁷

a) Histología. Los olores son detectados en la nariz gracias a las células receptoras especializadas denominadas neuronas receptoras olfatorias. El epitelio olfatorio tiene una superficie de 5 a 10 cm² y está localizado en la cara inferior de la lámina cribosa, la cara interna de los cornetes superiores y la parte superior del tabique. En esta región se localiza el epitelio sensorial o epitelio olfatorio, cubierto por moco. El epitelio olfatorio contiene las células receptoras, unos 10 millones en el ser humano, que poseen un botón terminal que se proyecta hacia la superficie epitelial desde donde se extienden de 8 a 20 cilios por célula. Los cilios contienen los receptores olfatorios. Las células receptoras son neuronas bipolares que se encuentran en el epitelio nasal y tienen la característica particular de que pueden regenerarse, capacidad que no se ha demostrado en ninguna otra neurona del sistema nervioso central de vertebrados adultos. Estas células poseen en el otro extremo un axón que se proyecta hacia el bulbo olfatorio.

⁸⁷ *Modern Drug Discovery (American Chemical Society) 2004 (November): pp. 24–28.*

A partir de la mucosa olfatoria se forman grupos de axones que penetran la lámina cribosa etmoidal y terminan en el bulbo olfatorio, iniciando la vía olfatoria al contactar con las segundas neuronas o células mitrales. “Además de células sensoriales, la mucosa olfatoria contiene glándulas de Bowman que producen una secreción que cubre la superficie de los receptores. Esta secreción es acuosa y contiene mucopolisacáridos, inmunoglobulinas, proteínas (lisozima) y varias enzimas (peptidasas) que contribuyen al proceso de la olfacción.”⁸⁸



b) Fisiología. Llega al sistema sensorial olfativo, la partícula de olor u odorante que debe tener ciertas características moleculares para desarrollar propiedades sensoriales: solubilidad en agua, presión de vapor lo suficientemente alta, baja polaridad, lipofilicidad y tensión superficial. Así las neuronas periféricas pueden recibir la información desde el medio ambiente y la transmitirla al cerebro donde luego se traduce en un código neuronal para permitir la discriminación de la compleja información olfativa. Las sustancias odorantes son compuestos químicos volátiles que son transportados por el aire inhalado al epitelio olfatorio en la región olfatoria. Varios grupos de axones que provienen de las células receptoras⁸⁹ se conectan en grupos que convergen en las células mitrales. Esta convergencia aumenta la sensibilidad de la señal olfatoria que se enviará al cerebro.

Desde las células mitrales, el mensaje va directamente a los niveles superiores del sistema nervioso central a través de la amígdala, donde el proceso de señalización es decodificado y se produce la interpretación olfatoria con la respuesta correspondiente. El hombre puede llegar a identificar hasta 10.000 olores diferentes. En la superficie de cada célula receptora se encuentran varios tipos de receptores odorantes. Cada receptor puede reconocer varios odorantes mientras que un determinado odorante puede ser reconocido por múltiples receptores. Los odorantes se disuelven en el ambiente acuoso / mucoso del moco y luego se unen a las “*olfactory binding proteins*” (OBP). Se cree que estas proteínas facilitan la transferencia de los ligandos lipofílicos (los odorantes) a través de la capa mucosa hacia los receptores y que aumentan la concentración de los odorantes en la capa.

⁸⁸ SERBY, M. J. and CHOBOR, K. L., Science of Olfaction, Eds., Springer Verlag, New York, 1992, pág 245.

⁸⁹ BENÍTEZ SILVA Pedro A. “Poliposis nasal e inflamación. Estudio de evolución clínica, capacidad olfativa, tomografía computerizada y marcadores inflamatorios intracelulares potencialmente predictivos de la respuesta a los glucocorticoides”. Tesis doctoral Universitat de Barcelona. Directores Mullol Miret, Joaquim; Bernal Spretelsen, Manuel. Departament de Cirurgia i Especialitats Quirúrgiques, Barcelona. 2003, pág 24. Disponible en <http://hdl.handle.net/2445/36473>

Parece que existen cientos de receptores olfatorios diferentes, cada uno presente en baja cantidad.

Recientemente se ha clonado una gran familia de receptores odorantes y el ARNm (ARN mensajero) que codifica estas proteínas y se expresa en el tejido olfatorio. “Todos estos receptores contienen un máximo de homología secuencial con los otros miembros de la familia de receptores ligados a la proteína G. Cuando un odorante activa el receptor ligado a la proteína G, se produce un aumento en la concentración de AMPc. El AMPc rápidamente abre los canales iónicos de K⁺, Na⁺ y Ca⁺⁺, despolarizando la membrana de la célula.”⁹⁰ Se ha demostrado que cada neurona del bulbo olfatorio participa en la generación de la percepción olfatoria

En resumen, el olfato se localiza en el epitelio nasal. “El epitelio olfatorio está ubicado en el techo de la cavidad nasal, contiene cerca de 20 millones de células olfatorias especializadas, con axones que se extienden hacia arriba, como fibras de los nervios olfatorios. Esas fibras penetran la delgadísima placa cribada del hueso etmoides, situado en el piso del cráneo, a través de los poros de aquél hueso”⁹¹. El extremo de cada célula olfatoria de la superficie epitelial posee varios vellos olfatorios que, al parecer, reaccionan a los olores (sustancias químicas) presentes en el aire.

1.2.3 Sensibilidad olfatoria

Los receptores del olor son sensibles a “siete tipos de olores primarios que se pueden caracterizar como: alcanfor, almizcle, flores, menta, éter, acre (avinagrado) y el olor a podrido”⁹².

Todas las sustancias que producen olor, al formarse como materia que son, presentan unas propiedades que las distinguen de otras: color, olor, sabor, estado de agregación, densidad, punto de ebullición, solubilidad, etc.

Los olores sirven para algo más que simplemente para hacer recordar imágenes o sonidos. Nuestro órgano nasal está en contacto directo con el sistema donde se

⁹⁰ Mombaerts, P. “Genes and ligands for odorant, vomeronasal and taste receptors”, *Nat Rev Neurosci.* 2004, (4), The Rockefeller University, New York, USA., 1999, págs. 263-78.

⁹¹ ZARUR, Pedro, *Biología 3*, Editorial Plus Ultra, 13ª. Edición, Buenos Aires, 1995.

⁹² <http://www.scientificpsychic.com/workbook/sentidos-humanos.html>

centran nuestra memoria y emociones. Por ello los olores están a menudo relacionados con los estados de ánimo.⁹³

El olfato y la memoria están muy vinculados. El daño a la región temporal cortical del cerebro, el área de la memoria, no altera la capacidad para detectar olores sino que impide su identificación. Debemos primero recordar un olor para luego identificarlo. La memoria olfatoria es dependiente del contexto y puede ser modificada por nuevas experiencias, lo que implica que nuestro sentido del olfato es dinámico, se actualiza a medida que se vive, experimenta y aprende olores nuevos.⁹⁴

El olor también se asocia a la medicina y a la farmacia, El “*pharmakon*” ha tardado siglos en recorrer el camino que lo conduce desde la farmacia de Platón a la de Joyce. “Después del Ulises de Joyce, se ha tenido que esperar todavía alrededor de tres cuartos de siglo para ver cómo, con el nombre de aromaterapia, el perfume-*pharmakon* cobra importancia relevante a finales del siglo” XX⁹⁵. No obstante, desde la antigüedad ya se utilizaba como tratamiento para ahuyentar a la enfermedad en diferentes culturas, en forma de ungüentos, aromas o humos. En este siglo se reconoce la importancia de la llamada medicina alternativa en la que el olor cobra importancia.

Las molestias por olor pueden causar efectos tanto físicos como mentales (efectos sobre la salud y experiencias negativas). No se ha sido capaz de determinar una relación directa entre el olor de las sustancias y su posible toxicidad, expresada como efectos patógenos. Cabe señalar, finalmente, que los compuestos malolientes por sí mismos no son necesariamente peligrosos ni todos desarrollan efectos tóxicos. Sin embargo, se han observado reacciones fisiológicas no toxicológicas causadas por olores que actúan sobre el sistema nervioso central o periférico.⁹⁶ Como se podrá ver en el Capítulo II.

⁹³ En <http://www.lenntech.es/olor.htm#ixzz1Y0zOrwCT>

⁹⁴ BENÍTEZ SILVA, Pedro A. “Poliposis nasal e ...” o.c.

⁹⁵ En <http://www.lenntech.es/olor.htm#ixzz1Y0zvFJAf>

⁹⁶ *Id.*

1.3 Tipos de olores y movilidad del olor

El olor puede ser simple, compuesto o convergente, según su fuente y su percepción.

- a) **Olor simple o primario:** es el que el olfato percibe de modo aislado, como consecuencia de la emisión olorosa de un único compuesto. Un ejemplo es la preparación de ácido sulfhídrico (H₂S) en el laboratorio. Esta forma de emisión de olores aislados suele permitir una fácil identificación de éstos. El olor es fugaz, esquivo, ya que suele estar vinculado a eventos ocasionales; no es en principio reproducible, ya sea por las pérdidas de los tanques, los derrames accidentales (unas cuantas gotas de acrilato de etilo son notables a pocos kilómetros de distancia), las fugas de gas o vapor, fuera de la gestión o por las condiciones del proceso de producción, como en el uso de materias primas especiales, aditivos o reactivos, debido a que el ajuste de factores como la temperatura y la presión puede causar la formación de nuevas moléculas olorosas.
- b) **Olor compuesto:** es el que se percibe como efecto de una mezcla de olores primarios originados en *un mismo foco*, por gestión o producto. En él pueden alternarse las percepciones de éstos con fenómenos de enmascaramiento y/o sinergias entre los distintos olores y no siempre resulta fácil definirlo y atribuirlo a las moléculas que lo causan. Es el caso que se da en las plantas de reciclaje, en las EDAR (Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales) y en sus zonas de influencia.⁹⁷ Por otra parte, la dificultad para identificar el alcance de una sustancia olorosa resulta, a menudo, de la complejidad de la mezcla de los elementos involucrados. Muchas de ellos están presentes en concentraciones mínimas y pueden tener un umbral de percepción muy bajo de los límites de detección analítica. El escatol, por ejemplo, tiene un olor característico de heces, nauseabundo, pero el umbral es de baja percepción.
- c) **Olor convergente:** El que se percibe por fenómenos de sinergismo, acumulación, contracción o enmascaramiento provenientes de *diferentes fuentes* que, por factores de cercanía o de corrientes de vientos, se encuentran o se

⁹⁷ IGLESIAS GARCIA, Antonio, "Contaminación atmosférica por olores: unas técnicas de medida avanzadas y una legislación específica inexistente" Comunicación técnica al CONAMA 9, disponible en <http://www.conama10.conama.org/download/bancorecursos/documentos/ResumenGT.pdf>

sienten en un punto determinado. En muchas ocasiones esto constituye un problema, porque no se puede medir una inmisión por interferencia de emisiones múltiples que convergen, aunque, con la tecnología actual, es posible verificar la fuente dominante y las otras fuentes interferentes y así descartar las irrelevantes.

1.3.1 Movilidad del olor

El olor llega a la atmosfera y es percibido intervenga o no la voluntad humana. Puede producirse por liberación voluntaria o por accidente.

a) Liberación voluntaria. Cuando se libera por la acción humana una sustancia química en un área amplia, (como una planta industrial o desde un contenedor pequeño, por ejemplo) y entra en el medio ambiente. Sea la sustancia liberada: un aroma, un olor contaminante, un desodorizante o consecuencia de la liberación de un producto aromatizado, como en las cortinas desodorizantes⁹⁸. Esta emisión, que también se conoce como liberación, no siempre causa exposición. La exposición a una sustancia química en el medio ambiente puede darse al respirar, consumir o beber sustancias que contienen la sustancia química liberada o al entrar en contacto la sustancia con la piel sea humana o animal. Los conceptos de emisión, inmisión y exposición forman parte de este estudio como elementos fundamentales para ubicar la fuente, el receptor y las consecuencias del olor.

b) Liberación accidental o escape. El escape del olor también puede indicar un problema: incumplimiento de las normas o gestión inadecuada, por ejemplo. Ante estas situaciones es necesario un sistema de medidas de prevención, control, corrección y sanción, ágil y eficaz. La ausencia de legislación nacional, la dispersión de normas sectoriales, la incipiente y temerosa legislación autonómica y la casi nula regulación local hacen que ciudadanos y administraciones se encuentren a menudo sin instrumentos efectivos de gestión para solucionar el problema de la contaminación por olor. Existen algunas normas aisladas en el contexto europeo, americano y asiático, y recurriremos a ellas como precedentes de desarrollo

⁹⁸En determinada zona de una población de la Provincia de Alicante, que se ve afectada por los olores de una Planta de tratamiento de Residuos Urbanos, los gestores de la planta vaporizan la zona con olores a fresa y vainilla (por ejemplo) para enmascarar el olor que se libera accidental o voluntariamente y que afecta los vecinos. Lo curioso es que ellos han descubierto la relación del desodorizante con una posible emisión, lo que los alerta y los predispone anímicamente al no saber si está a en riesgo su salud o no, con lo que ya están afectados psicológicamente ante la incertidumbre, como ellos mismos manifiestan.

normativo. Destacan las normas UNE porque suponen la elaboración de una legislación técnica efectiva. Y el ejemplo técnico práctico de Estados Unidos y Japón en la lucha para controlar el olor son también significativos, por la influencia que estos países ejercen en sus respectivas zonas.



c) Importancia de los vientos, presión atmosférica y temperatura. Los vientos son los portantes de las partículas de olor. Los accidentes geográficos o infraestructuras construidas contribuyen a direccionarlos o bloquearlos. Por ejemplo: en un escenario localizado entre dos barrancos, el drenaje⁹⁹ del aire frío –que se produce cuando la tierra se enfría, el viento se encalma y la presión atmosférica disminuye– permite que se eleven las partículas de olor, impulsando la pluma de olor hacia zonas situadas en cotas más bajas respecto de la fuente. Así, puede seguir dispersándose por los accidentes que encuentre a su paso y tomar diferentes rutas siguiendo el curso de un río, un valle, cañadas, vaguadas o también seguir por estructuras construidas que encañonen el olor, como túneles o chimeneas elevadas. En este sentido, debemos considerar la atmosfera como una cúpula en la que las presiones atmosféricas, las temperaturas y los vientos en permanente movimiento se desplazan como espirales y toboganes que transportan partículas de una zona a otra del planeta, mientras otras partículas caen sobre la tierra y los océanos.

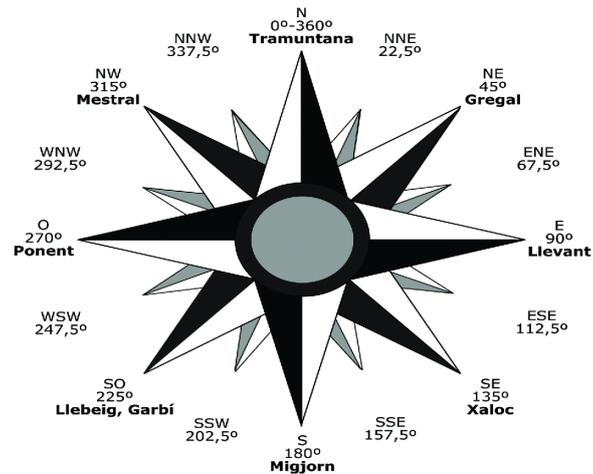
Para saber cómo se dispersa o se moviliza una pluma de olor hay que conocer el régimen de vientos regionales, de baja magnitud comparados con las corrientes de aire provocadas por los movimientos de la atmosfera, pero importantes para la dispersión de los olores. Según su intensidad, estos vientos regionales pueden atemperar o anular a los locales; aunque también puede ocurrir lo contrario.¹⁰⁰

d) Los vientos mediterráneos. Los vientos más importantes para los fenómenos de olor en el mediterráneo son:

⁹⁹Efecto *Cold Air Drainage*.

¹⁰⁰ <http://www.nauticaygps.com.ar/Notas/terral-virazon/terral-virazon.php> en esta página web podrán verse las gráficas de comportamiento y, si desea ampliar la información, las páginas sobre náutica son muy útiles.

Rosa de los vientos



(Fuente: www.meteovilatorta.cat)

Por estar cerca de masas de agua significativas, en el caso del Mediterráneo, hay dos vientos importantes de características locales:

- El “*terra*”: se produce cuando las corrientes de aire comienzan su refluo circular y se desplazan desde tierra (aire más frío y denso) hacia el centro de la masa de aguas (aire más caliente y menos denso). Comienza a manifestarse 2 ó 3 horas antes de amanecer y persiste hasta que el sol asoma sus rayos por la línea del horizonte. Raramente supera los 6 nudos de velocidad. Si no hay otros vientos que intervengan, la posibilidad de percibir olores se acrecienta.
- El “*virazón*” es el inicio de la brisa de mar. Se manifiesta por lo general 4 ó 5 horas antes del ocaso y se extiende no más allá de ½ hora después de que el último rayo de sol abandona el horizonte. La intensidad con que se presenta depende fundamentalmente de la diferencia de temperaturas entre ambos elementos (mar y tierra). Su pico máximo se produce durante los meses de verano, cuando puede llegar a alcanzar velocidades de alrededor de los 12 nudos (aprox. 21 km/hora)

1.3.2 Cómo se caracterizan los olores: intensidad, calidad, aceptabilidad y tiempo de residencia

De forma parecida a los sonidos, a los olores los caracterizamos por su intensidad, calidad, aceptabilidad (tono hedónico) y tiempo de residencia:

- a) **Intensidad** o fuerza que depende de la concentración en aire del compuesto(s) que lo origina y varía según una función exponencial. Según la norma UNE-EN 13725, la concentración de una muestra se expresa en unidades de concentración de olor UOE. Una unidad de olor (UOE) es “la cantidad de sustancia, o mezcla de sustancias, que se puede oler en un metro cúbico de gas oloroso, en condiciones normales, en el umbral del panel de percepción”¹⁰¹.
- b) **Calidad** o carácter que permite describirlo y diferenciar cualitativamente los distintos olores (afrutado, mohoso, rancio, perfumado, olor a sudor, a alcantarilla, a nuez, a creosota, a podrido, a quemado, etc.).
- c) **Aceptabilidad** o tono hedónico que es un factor totalmente subjetivo que permite hablar de olores agradables, desagradables, nauseabundos, etc. La respuesta humana al olor depende de un gran número de factores, como se ha señalado anteriormente.
- d) **Tiempo de residencia** que es el tiempo de permanencia de una sustancia en la atmósfera, es decir, el tiempo que transcurre hasta que desaparece totalmente por reacción o consumo de otro tipo. Este tiempo de residencia depende de:
 - El lavado de la atmósfera que pueda efectuar el agua (lluvia, humedad).
 - La capacidad del medio para dispersar el contaminante (viento).
- e) **Reactividad del contaminante**. Cuando se trata de un olor contaminante, hay que tener en cuenta el hecho de que el contaminante puede reaccionar con otros compuestos.

Las normas UNE 13725 son aplicables a la cuantificación y cálculo del olor de moléculas en disolución en estado gaseoso, espacios abierto o en lugares cerrados

¹⁰¹ Norma UNE-EN 13725

de altas concentraciones que superen el 30/100% como naves industriales o de depósito. No son aplicables a la calidad de aire de espacios interiores laborales o de ocio, para ello están las normas de la OIT y las de seguridad industrial. Tampoco pueden aplicarse en lugares de bajas concentraciones. No se aplica a los olores potenciales contenidos en partículas sólidas o gotas de fluidos olorosos suspendidos en las emisiones. Tampoco se aplica al tono hedónico y por consiguiente no regula la relación entre emisiones, dispersión, exposición y molestias.



1.4 Olor, identificación y memoria

Los científicos se han preguntado durante mucho tiempo cómo logramos recordar los olores, a pesar de que cada neurona olfatoria presente en el epitelio sólo sobrevive aproximadamente 60 días, para luego ser reemplazada por una célula nueva. En la mayor parte del cuerpo, las neuronas mueren sin ser sustituidas. Pero a medida que las neuronas olfatorias mueren, la capa de células troncales ubicadas debajo de ellas genera constantemente nuevas neuronas olfatorias para mantener un suministro constante.

El trabajo de Buck y Axel –que, como hemos visto anteriormente, les mereció el premio Nobel de medicina en 2004– supone el descubrimiento de las que parecen ser las proteínas odoríferas receptoras. Dedicaron 16 años de investigación centrada en dos preguntas fundamentales: cómo detectan los mamíferos los diferentes químicos que se encuentran en el ambiente; y cómo funciona el cerebro al traducir esas sustancias químicas ante diversas percepciones de olores. Se comprueba la existencia de una diferencia entre cómo se detectan los odorantes y cómo, las feromonas.

En sus propias palabras, uno de los principales interrogantes que se plantearon, como parte de esas dos preguntas más generales, es el siguiente: “¿Cómo logramos recordar los olores cuando estas neuronas se están reciclando constantemente y las nuevas agrupaciones tienen que formar sinapsis nuevas? Ahora sabemos la respuesta: las memorias sobreviven porque los axones de las neuronas que expresan el mismo receptor siempre van al mismo lugar”¹⁰².

¹⁰² Cfr. <http://www.hhmi.org/senses-esp/d140.html>, visitado en sept. de 2011

Los muchos años de investigación con diferentes equipos y laboratorios permitieron a Buck y Axel entender el proceso olfatorio a partir de los genes del olfato, así como la función y relación neuronal entre olfato y cerebro. Su trabajo demuestra cómo afecta el olor a la conducta de insectos como las moscas y a la de mamíferos como las ratas. El olor produce una reacción y trae una imagen al cerebro. Esto conduce a la pregunta de si las personas que están expuestas durante largos períodos o muchos períodos cortos sufrirán ante un olor que consideran peligroso. Axel, en determinado momento, plantea que un olor puede producir diferentes imágenes en distintos sujetos; lo que para algunos puede pasar desapercibido, para otros pueden ser una imagen dolorosa, traumática.

Poco a poco, Buck y Axel han ido analizando el proceso de captación, identificación, clasificación y combinación de neuronas receptoras, para identificar los odorantes y determinar la importancia de los genes¹⁰³ en estos procesos. Los resultados de su trabajo sorprenden porque demuestran la enorme complejidad del sentido del olfato.

“Todos los organismos han desarrollado un mecanismo para reconocer la información sensorial del entorno y transmitir esta información al cerebro, donde entonces se procesa y se crea una representación interna del mundo exterior”¹⁰⁴.

Los sentidos permiten a los seres humanos y a otros animales comunicarse con el mundo exterior. La vista permite el conocimiento de los gestos, emociones, formas, volumen, distancias, colores, etc. Mediante el tacto, el ser humano distingue entre diferentes temperaturas, percibe su volumen corporal, se pone alerta ante la presencia de enfermedades u otras alteraciones, como la variación de la coloración de la piel y su temperatura. El oído diferencia los sonidos, los clasifica y los almacena en nuestros recuerdos, evoca emociones y sensaciones y nos alerta, como todos los demás sentidos, de los peligros inminentes. El gusto en un principio nos avisaba de los peligros de los alimentos que se ingerían, pero además tiene el aspecto lúdico de los sabores que agradan y sorprenden; su relación con los recuerdos también es importante. Por último, el olfato detecta las feromonas,

¹⁰³“Un gen es un segmento corto de ADN. Los genes están compuestos de ADN. Las hebras de ADN conforman parte de los cromosomas. Los cromosomas poseen pares apareados de una copia de un gen específico. El gen se presenta en la misma posición en cada cromosoma”. Disponible en:

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002371.htm>

¹⁰⁴AXEL, Richard. “Scent and Sensibility: A molecular Logic of Olfactory Perception”. Discurso en la entrega de los Premios Nobel de Medicina y Fisiología, 8 de diciembre 2004, disponible en: <http://www.nobelprize.org/nobelprizes/medicine/laureates/2004/axel-lecture.pdf>

sustancias químicas liberadas por los animales y que actúan sobre los miembros de la misma especie, estimulando cambios hormonales o comportamientos instintivos, como el apareamiento o la agresión. El sistema olfativo detecta también los olores de depredadores, lo que puede provocar respuestas innatas de miedo.



Las investigaciones de Axel se inician en 1965 con la demostración de que las neuronas sensoriales son activadas por diferentes odorantes. Quince años más tarde, se comprende la transmisión de señales en los cilios del olfato. Mientras tanto, otro equipo descubre la proteína G que puede formar parte de la respuesta.¹⁰⁵

La transducción de las señales odoríferas comienza cuando las moléculas químicas se unen a los receptores específicos de membrana de los cilios (proteínas de membrana), ya sea de forma directa o a través de proteínas en el moco, denominadas proteínas fijadoras de sustancias odoríferas.

Esta asociación a los receptores activa una proteína G específica de la sustancia odorífera que, a su vez, activa una adenilato ciclasa, lo que conduce a la generación de AMPc (adenosín monofosfato cíclico). Uno de los blancos del AMPc es un canal selectivo de cationes que, cuando se abre, permite el influjo de Na⁺ y Ca²⁺, este influjo crea un potencial de membrana, dando lugar al impulso eléctrico con el que se transmite la información a las neuronas.

Pueden llegar a detectarse hasta 10.000 olores químicos presentes en el mundo exterior, como afirma Linda Buck.¹⁰⁶

“Todos estos "olores" son pequeñas moléculas volátiles. Sin embargo, tienen diversas estructuras y, de alguna manera, las diferentes estructuras se perciben como diferentes olores. El sentido del olfato está mediado por el sistema olfativo, que se caracteriza por su exquisita sensibilidad y poder discriminatorio; incluso un ligero cambio en la estructura de un odorante puede cambiar su olor percibido. Por ejemplo, un olor familiar cercano a una

¹⁰⁵ JONES, D.T. y REED, R.R. “Golf: an olfactory neuron specific G-protein involved in odorant signal transduction” *Science* 1989, págs. 244, 790–795.

¹⁰⁶ BUCK, Linda B. “Unraveling the Sense of Smell”, Discurso en la entrega de los Premios Nobel de Medicina y Fisiología, 8 de diciembre 2004, disponible en: Discurso en la entrega de los Premios Nobel de Medicina y Fisiología, 8 de diciembre 2004, disponible en: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2004/buck-lecture.pdf, consultado en marzo de 2013

sustancia química que se percibe como la pera puede tener el aroma de una manzana.”¹⁰⁷

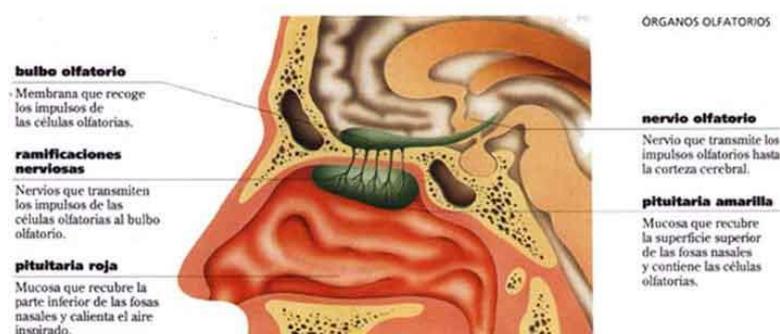


Al conocerse la estructura fisiológica del sistema olfativo, se descubre que, al ser captado el odorante por las neuronas que revisten el epitelio olfativo de la cavidad nasal, dichas neuronas transmiten señales al bulbo olfativo que reenvía la señal a la corteza olfativa. “Desde ahí, la información olfatoria es enviada a otras áreas del cerebro. Éstas incluyen zonas corticales más elevadas que se cree que están involucradas en la discriminación de olores, así como las zonas límbicas profundas del cerebro, que también se piensa que median en los efectos emocionales y fisiológicos de los olores.”¹⁰⁸

“Al contrario que los odorantes, las feromonas se detectan principalmente en el órgano vomeronasal (VNO), una estructura olfativa separada, localizada en el tabique nasal [...]. Desde las neuronas del VNO, y a través del bulbo accesorio, las señales se transmiten a la amígdala medial y, posteriormente, al hipotálamo, zonas ambas involucradas en las respuestas a las feromonas, respuestas que son tanto hormonales como de comportamiento”¹⁰⁹.

1.4.1 Órgano del olfato y receptores del olor

Órgano del olfato y receptores del olor¹¹⁰



El epitelio¹¹¹ olfativo se encuentra en la parte superior de la cavidad nasal y cuenta con unos pelitos microscópicos denominados cilios. Éstos están recubiertos de

¹⁰⁷ *Id.*

¹⁰⁸ *Id.*

¹⁰⁹ *Id.*

¹¹⁰ Imagen tomada de www.salonhogar.net%252FSalones%252FCiencias%252F1-3%252Fsentidos%252Folfato.htm%3B709%3B312

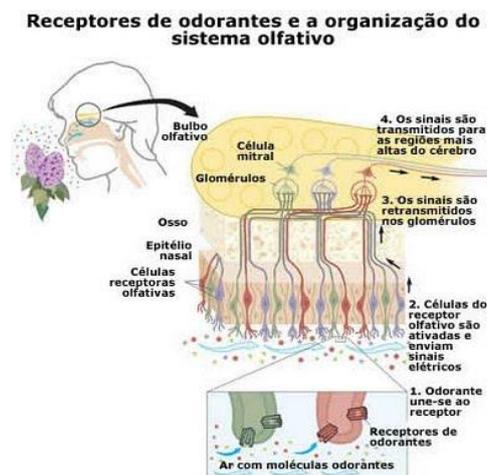
¹¹¹ “El término epitelio se refiere a las capas de células que recubren los órganos huecos y las glándulas. Estas células ayudan a proteger los órganos y producen moco u otras secreciones. Algunas células epiteliales tienen

receptores especiales, sensibles a las moléculas del olor que viajan por el aire. La nariz cuenta con al menos 10.000.000 de receptores. Existen, como mínimo, 20 tipos de receptores y cada receptor percibe una determinada molécula de olor. Esta región tiene células epiteliales de sostén, entre ellas, los quimiorreceptores, que son también llamados células de Schultze. Éstas últimas son neuronas bipolares cuyas dendritas terminan en forma de cilios que se orientan hacia la cavidad nasal. Los axones atraviesan la lámina cribosa del etmoides, para llegar a los bulbos olfatorios (derecho e izquierdo).¹¹²

“Las neuronas sensoriales olfativas tienen una vida corta, se reemplazan de forma continua desde la capa de células madre. En la superficie del epitelio, cada neurona extiende cilios en el lumen nasal, lo que permite que entre en contacto con odorantes disueltos en el moco nasal. Cada neurona se comunica con el cerebro a través de un solo axón que se extiende al bulbo olfatorio.”¹¹³

Los receptores se utilizan de forma combinada para detectar olores y reconocerlos codificando sus identidades.

Proceso de las moléculas odorantes¹¹⁴



vellos epiteliales denominados cilios, que ayudan a eliminar sustancias extrañas.” *Medline Plus*, un servicio de la Biblioteca de Medicina de EE.UU. Institutos Nacionales de la salud, disponible en: www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/enciclopedia.html.

¹¹²Para más información, véase: <http://www.monografias.com/trabajos/sentidos/sentidos.shtml#ixzz2dADDqzuS>.

¹¹³BUCK, Linda B. “Unraveling...” o.c.

¹¹⁴Fuente de la imagen: http://1.bp.blogspot.com/_L54XLc6X6IY/S7I5y9sFPzI/AAAAAAAAAHs/Mt_tpAD64Fs/s1600/untitled.bmp

Los receptores del olor llevaron a Buck y Axel a preguntarse ¿cómo detectan las neuronas los olores? Basaron su estrategia de investigación en tres supuestos:



1. Los receptores de olor se expresarían de forma selectiva en el epitelio olfativo.
2. Dado que los odorantes varían en estructura, debería existir una familia de receptores diferentes pero relacionados entre sí y, además, esa familia estaría codificada por otra de múltiples genes.
3. Los receptores del olor se relacionarían con otro tipo de receptores que interactúan con la proteína G del interior de la célula. Ya en 1989, mediante la clonación de moléculas, se había descubierto la estructura de 20 de estos receptores asociados a la proteína G (“GPCR” o “*G protein-coupled receptors*”).

Sobre la base de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) degradada, se identificó una gran familia de receptores ligados a la proteína G, que se expresan específicamente en el epitelio olfatorio, y relacionados con receptores asociados a la proteína G ya conocidos.

A partir de los tres supuestos descritos, se inició la búsqueda de una familia de receptores en el epitelio de una rata. Toda la investigación les llevó a confirmar la existencia de familias multigénicas que contenían más de 100 miembros. En estudios posteriores, se confirmó la existencia de alrededor de 1.000 genes receptores olfativos diferentes en los ratones, y que estas familias están presentes en los vertebrados: desde los peces hasta los seres humanos.

Estos estudios indican que el ser humano tiene alrededor de 350 RO (receptores olfativos) y los ratones, aproximadamente, 1.000¹¹⁵. Este resultado implica que más o menos entre el 1 y el 5% de los genes están dedicados a la detección de sustancias odoríferas. Los genes receptores olfativos están altamente distribuidos por todo el genoma. En los estudios del genoma humano, se encontraron estos

¹¹⁵ La secuenciación del genoma ha sido usada para identificar 1.400 genes receptores de olores en ratas, 1.000 en ratones, 350 en humanos y 400 en chimpancés. Estos genes constituyen por tanto el mayor repertorio genético conocido hasta hoy. Las cifras anteriores implican que el 4% de todos los genes de los ratones y el 1,4% en el ser humano codifican receptores de olores. DORTA CONTRERAS, Alberto J., “Algunos elementos cuantitativos de los Premios Nobel de Medicina y Fisiología de 2005 y 2006”, Instituto Superior de Ciencias Médicas, Ciudad de la Habana, *Revista Humanidades Médicas*, nº 19, 2007, disponible en <http://www.bvs.sld.cu/revistas/revistahm/numeros/2007/n19/pdf/hmc030107.pdf>

genes OR en 21 cromosomas y en 51 *loci*¹¹⁶ cromosómicos; se localizan de forma individual o en grupos¹¹⁷.

A mediados de la década de los 90, se identificaron otras dos familias de receptores adicionales del sistema olfativo. Estos receptores, llamados V1Rs y V2Rs, no están relacionados con los receptores olfativos de la secuencia de la proteína, pero ambos tienen la estructura característica de los GPCR de siete transmembranas, lo que sugiere que podrían ser receptores de feromonas.¹¹⁸ Las dos familias de receptores tendrían más de 100 miembros. La primera familia (la V1R) fue identificada en 1995 y la segunda (V2R), dos años después, en el laboratorio de la Nobel¹¹⁹.

Lo que queda claro es que se descubren los receptores del olor y que éstos pueden detectar una amplia gama de productos químicos, que se traducen en estructuras que el sistema nervioso convierte en percepciones de olor. El conocer cómo se produce y qué herramientas moleculares intervienen resultó fundamental para el entendimiento del proceso. Ha quedado igualmente demostrada la amplia capacidad de variar las conexiones, capacidad que facilita a los receptores la percepción de odorantes de diferentes estructuras. Se trata de un proceso permanente de reconocimiento y adaptación, para darle un nuevo significado a lo detectado.

¹¹⁶ Un *locus* (del latín *locus*, lugar; plural *loci*) es una posición fija sobre un cromosoma, como, por ejemplo, la posición de un gen o de un biomarcador (marcador genético). Una variante de la secuencia de ADN en un determinado *locus* se denomina alelo. La lista ordenada de *loci* conocidos para un genoma particular se denomina mapa genético, mientras que cartografía genética es el proceso de determinación del *locus* de un determinado carácter biológico.

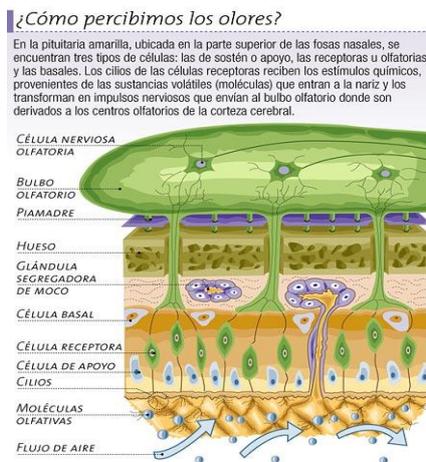
¹¹⁷ MALNIC B.; GODFREY P. A. y BUCK, L. B.; "The human olfactory receptor gene family". *Proceedings of the Natl. Acad. Sci. USA* 2004, nº 101, págs. 2584 –2589.

¹¹⁸ *Id.*

¹¹⁹ También en los laboratorios de Catalina Dulac y Nicholas Ryba, como menciona la Nobel en el discurso varias veces citado, al recibir el premio.

1.4.2 Cómo se perciben los olores

Precepción de los olores¹²⁰



Se ha demostrado, pues, que los estímulos ambientales son deconstruidos y luego reconstruidos en el cerebro, para crear la percepción odorífera.

Axel y Buck demostraron que el 3% del genoma humano se usa para codificar los diferentes receptores olfativos de la membrana y las células olfativas receptoras.

Cada célula olfativa está especializada en identificar un número concreto de olores, cuya señal envían al cerebro mediante impulsos eléctricos. Todos los receptores son proteínas relacionadas entre sí pero difieren en pequeños detalles; cada receptor consiste en una cadena de aminoácidos anclada a la membrana celular y la atraviesa siete veces.

La organización de las entradas del receptor se manifiesta en el córtex olfativo, que sirve como primer paso en la reconstrucción de la imagen del olor y sus características individuales. Por lo que aquí interesa, lo que los científicos han demostrado es que la percepción de un olor no es igual para dos personas. Como se

¹²⁰ Fuente de la imagen: <http://static.icarito.cl/200912/601159.jpg>

ha dicho anteriormente, a Proust la magdalena le recreaba imágenes gratificantes, pero, para otros, esta misma imagen puede ser totalmente irrelevante. El proceso de relación entre imagen, olores y memoria puede estar influido también por la intensidad del recuerdo y las experiencias vividas. Por otra parte, la mayoría de los olores activan más de un tipo de receptor de olor. Dado que el número de combinaciones y permutaciones de los receptores olfativos es casi ilimitado, el sistema receptor olfativo es capaz de detectar y distinguir entre un número prácticamente infinito de moléculas odorantes.

Axel se pregunta también ¿cómo sabe el cerebro lo que huele la nariz? ¿Cómo están representados y codificados los olores en el cerebro?

La investigación de Axel contiene numerosas imágenes fotográficas que prueban la reacción neuronal de los seres a los olores. Se trata de imágenes fluorescentes que reflejan los cambios en la concentración de calcio intracelular, un espejo de la presunta actividad eléctrica que se aprecia mediante un microscopio de barrido láser de dos fotones. Esta técnica de imagen ha permitido medir la capacidad de respuesta de 23 glomérulos de 16 olores diferentes.

Los olores producen diferentes pautas o patrones de activación glomerular, pautas que se mantienen en animales diferentes. Además, las patrones de actividad son puntuales, de tal forma que el glomérulo que se activa no afecta al de al lado, por lo que no hay una reacción conjunta ante un olor determinado. Cada glomérulo se visualiza anatómicamente como una unidad funcional. Y, afirma igualmente Axel que:

“... las pautas de actividad glomerular son cualitativamente similares, independientemente de que la imagen sea de una neurona sensorial o de proyección. Estas observaciones sugieren que los estímulos sensoriales se transmiten fielmente a los centros más elevados del cerebro. ... Nuestros experimentos indican que los diferentes olores provocan diferentes pautas de actividad glomerular en el lóbulo de la antena e incluso que determinadas pautas de actividad se asocian a comportamientos concretos. ... A través de nuestros ojos y nuestro cerebro, podemos determinar con qué olor concreto se ha encontrado la mosca en la naturaleza, pero ¿cómo lee el cerebro de la mosca el mapa sensorial? El mapa topográfico, que refleja el hecho de que olores diferentes causan pautas

distintas de actividad en el lóbulo de la antena, sugiere que estas pautas espaciales reflejan el código que define la calidad del olor. Ahora bien, la mera existencia del mapa, ya sea anatómico o funcional, no prueba que la información espacial sea el parámetro subyacente en el código del olor. ”

Los experimentos de imágenes con vertebrados revelan igualmente la representación funcional del mapa anatómico.

En cuanto a la memoria a largo plazo, dado que no existe una escala fija del olor, sino que las moléculas odoríferas varían extensamente en su composición química y en su estructura tridimensional, lo relevante es cómo el cerebro procesa esos estímulos.

El olor entra en el cerebro, se aloja y produce reacciones. Cuando Proust se refería tanto al sabor como al olor asocia el olor a los recuerdos. En un estudio posterior se comprobó esta tesis, demostrando que la simple vista de la magdalena no incitaba emocionalmente, pero el olor del té y el sabor de la madalena concitan el pasado y despiertan las emociones que se encontraban almacenadas en los recuerdos por estar enlazadas con el hipocampo. Es el llamado “*Testing de Proustian Hypothesis*”. Dichas emociones se archivan en el centro del cerebro donde se encuentra la memoria de larga duración, que abarca desde varios días a varias semanas, hasta que el recuerdo se consolida en otro lugar; mientras los otros sentidos (vista, tacto y oído) son procesados por el tálamo.

En un interesante libro¹²¹ el neurólogo Leher destaca la relación entre la obra *Por el Camino de Swann* de Proust con la neurociencia; comparten la concepción sobre cómo funciona la memoria. Partiendo de los resultados del experimento en el que se hallaba inmerso Leher, prueba como las imágenes solas no son tan efectivas como los olores para incitar los recuerdos y que lo que Proust narraba en su obra no era fantasía sino la base de una investigación que lleva a la neurociencia a recorrer otros caminos. El olfato constituye un instrumento de conocimiento sutil que está estrechamente vinculado a la memoria y que abre grandes esperanzas en esa línea de investigación: un olor puede causar satisfacción, alegría o ternura, angustia o

¹²¹ LEHRER, Jonah, *Proust was a Neuroscientist*, Houghton Mifflin, Boston, 2007.

miedo, y evocarnos instantáneamente emociones del pasado. Y este descubrimiento jurídicamente nos aproxima a la realidad de la dimensión del olor, nos permite comprender a las víctimas de la contaminación y entender su sufrimiento, que es real.

La memoria a largo plazo parece venir determinada por tres factores principales:

- El estado emocional asociado con el estado de alerta, la motivación, la salud mental y la estimulación sensorial.
- La duplicación de datos, que promueve el almacenamiento de información simple (olores, colores, formas, sonidos y aromas) o compleja (técnica, deportiva, profesional, el lenguaje, el contenido de las materias escolares, etc.).
- La combinación de los nuevos datos con otros ya conocidos.

Los datos transferidos a la memoria a largo plazo no son definitivos, pueden perderse en días o meses, si no se someten a una integración global una vez establecidos en la memoria.

La memoria a largo plazo no se basa en un único centro, como se había creído durante mucho tiempo. Se trata de una pauta compleja que combina muchas áreas diferentes del cerebro. La información es recogida y almacenada brevemente en las áreas sensoriales de la corteza cerebral y trasladada primeramente al sistema límbico, la parte más primitiva del cerebro que se encuentra en todas las especies animales. La información estimula dos estructuras esenciales, el hipocampo y la amígdala, que activan dos circuitos de almacenamiento. Uno pasa por el tálamo y el hipotálamo vecino, antes de regresar a la zona pre-frontal (por encima de las órbitas); y el otro circuito va a través de un grupo de neuronas situadas en la planta del cerebro, que, a su vez, se encuentran conectadas con otras zonas del cerebro profundo capaz de estimular las áreas sensoriales.

En resumen, el proceso del olor se explica desde la salida del córtex olfativo que comunica directamente con varias partes del cerebro, incluyendo el neocórtex orbital, los núcleos medios dorsales y sub-medios del tálamo, el hipotálamo lateral y la zona límbica, además de la amígdala y el hipocampo.

A grandes rasgos podríamos distinguir entre dos tipos de información: la que va a las zonas superiores de procesamiento olfativo y aquella que va a las estructuras límbicas. Las primeras tienen relación con los procesos relacionados con el reconocimiento consciente de olores y su asociación con la discriminación olfativa, la percepción, el reconocimiento y la memoria. Las segundas están asociadas con respuestas subconscientes a los olores, como las relacionadas con las emociones y el comportamiento, lo que incluye la regulación de las secreciones hormonales.

1.4.3 Identificación de los olores

En lo que se refiere a la identificación de olores, se ha constatado la existencia de unos 1.000 receptores olfativos. Cada neurona olfativa genera únicamente un receptor, de modo que el epitelio olfativo está compuesto en realidad por una población de mil neuronas olfativas que se distinguen fundamentalmente por el receptor que producen.

Ahora bien, si se buscan en la cavidad nasal todas las células que tienen en su membrana el mismo receptor, se observaría que se encuentran distribuidas sobre el epitelio olfativo de manera un tanto aleatoria. En otras palabras, el epitelio olfativo no tiene regiones definidas que respondan a una cierta molécula volátil, sino que los receptores se encuentran esparcidos a lo largo de la cavidad nasal; quizá este hecho incremente las probabilidades de que un compuesto volátil encuentre a su receptor en alguna parte de la cavidad nasal. Este aparente caos no resultaría muy eficiente para transmitir información olfativa, si no hubiese una forma de coordinar el esfuerzo de todas las células que llevan el mismo receptor. La solución se encuentra en los glomérulos del bulbo olfativo.

En estas estructuras esféricas es, precisamente, donde la información de las neuronas sensoriales pasa a las células mitrales y a las células con penacho. Diversos estudios de biología molecular han demostrado que las prolongaciones nerviosas de todas las neuronas que expresan al mismo receptor convergen en un único glomérulo. Así, cuando determinado compuesto volátil entra en la cavidad nasal, todas las neuronas que lo reconocen se activan simultáneamente y transmiten su información al mismo glomérulo. Al ser estimuladas de esta manera, las células del bulbo olfativo se activan y transmiten a su vez esta información a las demás áreas olfativas del sistema nervioso. La convergencia de las células que poseen la

misma proteína es otra evidencia significativa de que estas moléculas son realmente los receptores olfativos.

Si se considera que existen aproximadamente mil glomérulos en el bulbo olfativo, no se tardará en apreciar la elegancia de este sistema sensorial, que ha evolucionado para llegar a una redundancia mínima (un receptor–un glomérulo). Más aún, su precisión resulta evidente por el hecho de que la posición de cada glomérulo en el bulbo olfativo se conserva de animal en animal y de una mitad a otra del sistema nervioso. En otras palabras, si un glomérulo recibe la información de células que poseen un cierto receptor, el glomérulo situado en la misma posición en el bulbo del lado contrario recibirá la misma información. Y, si se estudia este mismo glomérulo en un grupo de animales, se comprobará que su posición específica se conserva de animal en animal.

Se podría argumentar que el diseño del sistema olfativo tiene una limitación: el número de sustancias que podemos oler. Así, si hay sólo mil receptores ¿quiere esto decir que sólo pueden olerse mil compuestos? Intuitivamente es difícil pensar que éste es el caso. De hecho, hay quienes han calculado que quizá pueden distinguirse más de cien mil olores. Por otra parte, todos pueden percibir olores que nunca antes habían existido y que, evidentemente, el sistema olfativo no hubiera podido predecir, es decir, de manera innata contamos con receptores para todos los olores, los que existen y los que todavía, no ¿Cómo soluciona nuestro olfato este problema? Muy posiblemente combinando la activación simultánea de diferentes receptores y, en consecuencia, de diferentes glomérulos. Cada combinación sería entonces interpretada por el sistema nervioso como un olor diferente. Si esta idea fuese correcta, el número de sustancias que teóricamente podrían olerse sería casi infinito; basta pensar en el número de combinaciones diferentes que podemos obtener a partir de mil glomérulos.

La clave, en cuanto a la organización de la información en el córtex olfativo para la percepción de los diferentes olores, no ha sido descifrada hasta hace relativamente poco, a finales del año 2001. A partir de una aproximación genética sofisticada, los investigadores consiguieron ratones en los que sólo uno de los receptores olfativos estaba marcado. Esto les permitió trazar el viaje del receptor, desde las neuronas olfativas que lo expresan hasta el bulbo olfativo, y luego hacia el córtex olfativo,

visualizando así las neuronas del córtex que reciben la excitación del receptor en cuestión.

La investigación demostró que las excitaciones de cada receptor se encuentran agrupadas en el córtex olfativo, y que este córtex presenta un nivel de organización inesperado: un mapa de entradas sensoriales. En él, las excitaciones de los receptores específicos son enviadas a varios grupos de neuronas corticales cuya localización es similar o incluso idéntica en diferentes individuos. Además, la mayoría son simétricamente bilaterales en los dos hemisferios del cerebro. Por lo tanto, el código para un olor específico dependerá del código otorgado por la combinación de receptores expresados en el epitelio olfativo.

“La existencia de este mapa estereotipado en la corteza cerebral sugiere la existencia de un mecanismo por el que los olores podrían lograr percepciones –y quizás respuestas emocionales y fisiológicas similares– en diferentes individuos, tal vez porque nuestros antepasados usaban su primer instinto; no debemos [...] olvidar que el primer contacto de la molécula del olor con el olfato es “la sensación” que, a su vez, es el procesamiento cerebral primario procedente de nuestros sentidos principales, es decir: vista, tacto, olfato, gusto y oído. La percepción, por lo tanto, es la interpretación secundaria de las sensaciones (áreas secundarias y terciarias) sobre la base de la experiencia y recuerdos previos.”¹²²

2. LA CONTAMINACIÓN ODORÍFICA Y EL UMBRAL DEL OLOR

El olor afecta a los seres que se sirven del olfato para su supervivencia, incluido el ser humano; también a las estructuras y las propiedades intrínsecas de la atmósfera.

La concentración de un olor es el número de unidades de olor por unidad de volumen. El valor numérico de la concentración del olor, expresado en unidades de olor (E/m³), es igual al número de veces que el aire debe ser tratado con aire inodoro para alcanzar el umbral del olor.

¹²²“Procesos psicológicos básicos” Tema 3, 2007 Departamento de Psicología de la Salud, Universidad de Alicante, disponible en: <http://www.slideshare.net/gparedes112004/tema-3-procesos-psicologicos-basicos-presentation>, visitado en diciembre de 2012.

El denominado estándar de olor, expresado como concentración máxima, no puede ser superado sin infringir los parámetros establecidos en las guías, reglamentos o normas que lo regulan en las diferentes actividades.



El umbral del olor tiene una relación directa con la concentración. Sin embargo, hay olores que pueden percibirse en concentraciones muy bajas y otros que necesitan de concentraciones muy altas. El olfato humano detecta los olores en bajas concentraciones, aunque no es capaz de reconocer el olor. “Si la concentración supera el umbral de reconocimiento, el olor es entonces reconocido y asociado con los recuerdos evocados por el mismo”¹²³. Así pues, existe una diferencia entre el umbral de detección y el de reconocimiento.

2.1. Umbral de detección

El umbral de detección es la concentración mínima del compuesto que producirá una respuesta sensorial en los receptores olfativos de una población dada, en un porcentaje que, por convención, se ha especificado que sea del 50%. Este umbral está relacionado con la característica de “intensidad”. La unidad de olor, en Europa, la UOE (unidad de olor europea) indica la dilución necesaria para alcanzar el umbral estándar de percepción del olfato y se expresa en UOE/m³, o número de diluciones requeridas para un metro cúbico de aire muestreado. Cuando se evapora en 1 metro cúbico de un gas neutro en condiciones normales, ello origina una respuesta fisiológica en el 50%, aproximadamente, de las personas y a eso lo llamamos: umbral de detección.

Por definición, el umbral del olor tiene una concentración de 1 unidad de olor/m³. Es la concentración de una sustancia gaseosa, expresada en µg/m³, que será diferenciada del aire inodoro por al menos la mitad de las personas.

2.2 Umbral de reconocimiento

El umbral de reconocimiento es la concentración mínima a la que una parte de la población (generalmente el 50%) es capaz de describir el olor de un compuesto. Es evidente que este umbral está ligado a la calidad o carácter del olor. En un panel de

¹²³ Puede consultarse la página especializada <http://www.olores.org/docs/olores2.pdf>

olfatometría de seis miembros, se llega al umbral de reconocimiento cuando tres de ellos detectan el olor.



Diferencias en los umbrales. Como se ha señalado ya, no es fácil identificar en un primer momento el olor, su origen y menos aún retenerlo en un recipiente adecuado para las sustancias olorosas. No es una posibilidad al alcance de la población en general, requiere un equipo técnico, conocimientos y acreditación. “La presencia de un olor es a menudo sutil, porque no está claro de dónde viene, está en el aire por períodos, de forma variable y en condiciones diferentes, sin que pueda determinarse su naturaleza. Mientras que un perfume raramente se percibe a más de varios metros de la fuente, incluso en altas concentraciones, las aminas y los mercaptanos, que son responsables del olor de la putrefacción, se hacen sentir a cientos o miles de metros”¹²⁴. Los umbrales respectivos de identificación varían en varios órdenes de magnitud, que van desde 0,1 ppm (partes por millón) a 10 ppm; de 0,00001 a 0,1 ppm de diferencia en este ejemplo, entre el primero (perfume) y el segundo (olor putrefacto).

2.3 Umbral de molestia

El umbral de molestia se define como la concentración a la que sólo un pequeño porcentaje de la población (<5%) manifiesta molestias durante una pequeña parte del tiempo (<2%). Evidentemente, este umbral va ligado a la aceptabilidad o tono hedónico y viene determinado por factores psicológicos y socioeconómicos. A determinadas concentraciones (dependiendo del compuesto), las sustancias olorosas pueden superar la capacidad del individuo de resistir o soportar determinado olor, llegar a generar una molestia y provocar irritación de las vías respiratorias. El 19.3%¹²⁵ de la población en España se queja por problemas de contaminación y malos olores. La OMS, en su Guía de Calidad de Aire para Europa,¹²⁶ considera también necesaria la inclusión del umbral de molestia en los estudios.

¹²⁴ <http://www.giuristiambientali.it/notas.asp?idn=517> consultado noviembre de 2011.

¹²⁵ web olores.org, En los últimos años, se ha experimentado una importante concienciación en política medioambiental. Según el portal dedicado a la contaminación por olores, el 19.3% de la población en España se queja por problemas de contaminación y malos olores.

¹²⁶ OMS, en su Guía de Calidad de Aire, actualización mundial 2005. Publicadas desde 1987 al 2005, las Guías de calidad del aire, siguen siendo el documento autorizado por excelencia de la OMS sobre el tema de la calidad del aire y la salud y en él se realiza un examen completo de los datos científicos. Se recomiendan concentraciones de material particulado (MP), dióxido de nitrógeno (NO₂), dióxido de azufre (SO₂) y ozono (O₃)

Recomendaciones del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.



La NTP (Nota Técnica de Prevención) 320, de carácter orientativo, publicada por este organismo se extiende sobre los “Umbrales olfativos y seguridad de sustancias químicas peligrosas”. Define el sentido del olfato en el hombre como el más sensible y el más importante de los sistemas de receptividad química y afirma que “el objetivo de esta NTP consiste en determinar el grado de seguridad que nos puede aportar la detección olfatoria de 216 sustancias químicas, a todas las cuales se les ha asignado en la bibliografía una concentración ambiental a partir de la cual comienzan a olerse, en relación a situaciones de riesgo agudo o crónico para la seguridad y la salud de las personas en el medio laboral.”¹²⁷

Como ya se ha dicho, el umbral olfativo (UO) es una unidad de medida que se define como el valor de la concentración de una sustancia para el cual el 50% de las personas sometidas al estudio (las cuales no son ni mucho ni poco sensibles a diferentes sustancias olorosas de referencia y están exentas de patología que afecte a la olfacción, entre otros criterios de selección) perciben su olor.

Los valores manejados, que se indican en la NTP¹²⁸, son valores medios de entre los varios existentes para cada una de las sustancias que se señalan en la bibliografía. Debe tenerse en cuenta además que los UO se determinan en condiciones de laboratorio, por lo general distintas de las que encontramos en el medio laboral o ciudadano y sin otro tipo de sustancias olorosas presentes en el medio ambiente, situación que sí puede ocurrir en condiciones normales.

Sobre la *variabilidad del umbral olfativo*, indica que, en la práctica, fuera del laboratorio, hay que tener presente la variabilidad del UO para las sustancias químicas, ya que habrá personas que detecten el olor por debajo del UO y las habrá que no lo perciban por encima de él, en función de ciertos factores de variabilidad en la percepción olfativa, como la diferente sensibilidad del aparato olfativo, el estado de distracción o atención del sujeto, la habituación a los olores, enfermedades que

que protegerían a la gran mayoría de las personas de los efectos nocivos de la polución del aire sobre la salud. Puede consultarse en http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/outdoorair_aqg/es/

¹²⁷ Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la NTP 320. Disponible en http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_320.pdf

¹²⁸ Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de publicación.

interfieren con la olfacción, variaciones en la temperatura y humedad del aire, existencia de corrientes de aire, la edad, el sexo, etc.



En tal sentido, los umbrales olfativos no pueden ser utilizados como límites de seguridad absolutos para detectar las sustancias químicas por el olor antes de alcanzar concentraciones peligrosas, ya que hay tóxicos que no se perciben y olores muy fuertes que pueden no ser tóxicos.

Y, sobre la seguridad de los umbrales olfativos, la NTP 320 especifica que la seguridad que nos puede aportar la detección olfatoria se ha analizado en relación a cuatro aspectos:

“1. Para determinar el grado de seguridad que la detección de una sustancia por el olor puede reportar antes de alcanzar una concentración que suponga riesgo de explosión, se ha relacionado el valor de su UO con su límite inferior de explosividad (LIE)

2. Para establecer la seguridad que nos puede aportar el UO frente a riesgos crónicos o agudos para la salud, se ha puesto éste en relación con los Valores Límite Umbrales o TLV (Threshold Limit Value) de la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), establecidos para el año 1992-1993 “(concentraciones de sustancias que se encuentran en suspensión en el aire por debajo de las cuales se cree que casi todos los trabajadores pueden exponerse repetidamente día tras día sin sufrir efectos adversos para la salud); se considera TLV-TWA la concentración media ponderada en el tiempo para una jornada normal de trabajo de 8 horas y una semana laboral de 40 horas, a la que pueden estar expuestos casi todos los trabajadores repetidamente día tras día sin efectos adversos. El TLV-C es la concentración que no se debe sobrepasar en ningún momento durante la exposición en el trabajo. Para los gases asfixiantes simples, que no poseen TLV, se ha determinado un nivel límite del 14% de volumen en aire, es decir 140.000 partes por millón (ppm) ya que, a esta concentración, es de esperar que el contenido de oxígeno en el aire sea inferior al 18% (nivel mínimo de contenido de oxígeno en el aire para considerarlo como apto en cuanto al aporte de oxígeno al organismo)

3. Frente al riesgo de irritación en humanos, la seguridad aportada por la detección olfatoria de una sustancia química se expresa en la relación entre su UO y la concentración a la que comienza la irritación en el hombre, bien a nivel de la piel, ocular, nasal, garganta, sistema respiratorio, se reconoce en los estudios con las siglas (irrit)¹²⁹.

4. Para establecer el grado de seguridad que puede reportar la detección olorosa de una sustancia química frente al riesgo inmediato para la vida o la salud en el hombre, se ha puesto en relación su UO con la concentración inmediatamente peligrosa para la vida o la salud (IPVS, peligro inminente) de esa sustancia (concentración máxima a la cual, “en caso de fallo o inexistencia de equipo respiratorio se podría escapar en un plazo de 30 minutos sin experimentar síntomas graves ni efectos irreversibles para la salud”¹³⁰). Se han analizado 216 sustancias químicas de las cuales se conoce el límite de concentración a partir del cual pueden olerse y que nivel de riesgo ofrecen a los seres humanos y animales.

2.4 El tono hedónico

El tono hedónico es un parámetro que permite definir cuán agradable o desagradable resulta un olor en una escala de 20 puntos (-10 a 10), en la que el cero es un olor neutral. Se trata de un factor poco objetivo, que, por tanto, es escasamente utilizado en estudios de olores, puesto que depende de la percepción subjetiva del receptor. Sin embargo, este factor debe ser considerado en las zonas urbanas y en las áreas industriales o comerciales cercanas a viviendas; incluso cuando no se trate de un mal olor, sino simplemente de la exposición permanente al olor que puede llegar a perturbar la calidad de vida de los residentes en esa área. El estudio del tono hedónico es útil ante cualquier proyecto, porque permite la participación de la comunidad y garantiza que se cuenta con toda la información a la hora de evaluar el proyecto.

¹²⁹ American Conference of Governmental Industrial Hygienists (A.C.G.I.H) “Parametros establecidos para el año 1992-1993.” (*Threshold Limit Value*)

¹³⁰ *Ibid.*

Tabla de intensidad y tono hedónico



| Intensidad del olor | . | Tono hedónico del olor | |
|-----------------------|---|------------------------|---|
| Imperceptible | 0 | Ninguna Molestia | 0 |
| Apenas Perceptible | 1 | Molestia Muy Leve | 1 |
| Débil | 2 | Una Ligera Molestia | 2 |
| Distinto | 3 | Distintas Molestias | 3 |
| Fuerte | 4 | Molestias Graves | 4 |
| Muy Fuerte | 5 | Molestias Graves | 5 |
| Inaceptablemente Alto | 6 | Malestar Intolerable | 6 |

Por tanto, se aprecia que los umbrales de olor no son hechos fisiológicos o constantes físicas, sino que representan valores estadísticos susceptibles de variaciones y, además, la valoración por parte del sujeto depende en muchas ocasiones del estado anímico del mismo y de las experiencias vividas.

Para determinar el tono hedónico de una instalación, se valora sobre una escala de sensación variando de agradable a desagradable, y dependerá del odorante o la mezcla de odorantes, la concentración y la intensidad percibida por el evaluador, aparece entonces el elemento subjetivo y la experiencia personal, tal como indica la Norma Técnica Colombiana NTC 6049-3.¹³¹

Grave molestia por olor. Este concepto designa un grado de molestia por olor que excede el nivel máximo admitido para la salud humana. Tanto los efectos sobre la salud como los efectos experimentados personalmente influyen a la hora de determinar la molestia grave por olor. En la práctica, el nivel de molestia por olor se determina mediante cuestionarios en los que la gente describe el grado de molestia por olor experimentado.

Dado que la mayoría de las muestras de aire oloroso contiene un cóctel de sustancias olorosas, con umbrales distintos para cada olor, es casi imposible contar con un analizador en línea o un sistema que mida, cuantifique y distinga entre estos componentes. “Así pues, el método estándar para medir olores es el método olfativo.

¹³¹ Norma Técnica Colombiana NTC 6049-3 “Medición de Impacto de olor mediante Inspección de Campo. Determinación de Intensidad de olor y tono hedónico del olor”, Bogotá, 29 de enero de 2014.

En una cáscara de nuez, se toman las muestras de aire de la fuente olorosa y éstas son medidas"¹³² por un panel de expertos formados para esta labor.



Por último, el denominado efecto nivel cero es la mayor concentración posible de olor en la que las personas todavía no experimentan molestias por olor. ¹³³

3. EL OLOR Y LA OPINIÓN PÚBLICA

El olor –y sobretodo el olor ofensivo– genera alarma social en el grupo que lo padece por cercanía al foco de emisión o por la migración del olor. Esta situación genera una opinión, que es muy sensible a las actuaciones e informaciones empresariales o institucionales, difundidas por vecinos, autoridades y los diferentes medios de comunicación. La opinión pública según la RAE es el “Sentir o estimación en que coincide la generalidad de las personas acerca de asuntos determinados”. En los problemas del olor, esta opinión pública es fundamental. Tanto es así que, si no se producen quejas masivas, no se activa la alarma social y las administraciones no actúan.

Presentadas las quejas ante el responsable, es la opinión pública la que se moviliza y moviliza a los medios de comunicación dando a conocer su problema y el grado de afectación. No hay opinión si los ciudadanos no participan y mantienen el interés. Y si la opinión pública se diluye antes de lograr la solución del problema, la experiencia demuestra que, al perderse el interés, se relajan tanto la administración local como el emisor del olor. Desde una perspectiva sistémico-informativa, según Carlos Monzón, Otto Baumhauer sostiene que: “La opinión pública es el producto del proceso transformativo de información introducida en el sistema abierto del clima de opinión pública”¹³⁴.

“Desde el sector medioambiental la opinión pública se genera como el conjunto de opiniones sobre conocimientos que se tienen acerca de una realidad ambiental que puede o no ser técnica y que repercute en la ciudadanía y se retroalimenta de la

¹³² <http://www.lenntech.es/control-olor-odour.htm#ixzz1Y12bQHyz> visitado en noviembre de 2011.

¹³³ <http://www.lenntech.es/olor.htm#ixzz1Y11E8ixW>, visitado en septiembre de 2011.

¹³⁴ MONZÓN, Carlos, *La opinión pública: Teorías, conceptos y métodos*. Editorial Tecnos, Madrid, 1987, pág. 136. Teniendo en cuenta a estos y otros autores, Monzón ensaya una definición de opinión pública: “la discusión y expresión de los puntos de vista del público (o los públicos) sobre los asuntos de interés general, dirigidos al resto de la sociedad y, sobre todo, al poder”.

transformación que cada uno le aplica hasta llegar a generalizarse, lo que no implica que la opinión sea acertada en su totalidad. Para que esa opinión sea fidedigna necesita ser informada y no deformada en la retransmisión. El peligro que presenta la opinión es que, al ser como una masa moldeable en cualquier sentido, puede dividirse en múltiples partes y finalmente al no haber interés desaparece¹³⁵. Cuando la información y el interés crecen, la opinión se difunde. La opinión pública sobre un tema puede variar y es como una espiral que crece y se ensancha pero tiene fecha de caducidad porque, como se ha dicho, el interés la fomenta y el desaliento detiene su impulso. Como resumen de diversas definiciones, según Rivadeneira, se puede concluir que la opinión pública es “el fenómeno psicosocial y político que consiste en la discusión y expresión libres, de un grupo humano, en torno a un objeto de interés común”¹³⁶.

Los olores causan preocupación en la opinión pública, por la alarma que producen al desconocerse, en primera instancia, lo que pueden llegar a ser y si, además de molestos, pueden ser nocivos o peligrosos.

3.1. Distorsión de la realidad por la opinión pública

La importancia de la opinión pública en gestión ambiental es uno de los ejes que impulsa al ciudadano a participar activamente en la demanda de soluciones. Al enterarse de un asunto que capta su interés, el ciudadano empieza a formarse una opinión del problema a partir de la información que recibe, de forma indirecta, como opinión de un tercero que ha escuchado de forma directa que “algo ha sucedido”; o, de forma indirecta, por los medios de comunicación digitales o tradicionales. Esa información puede ser o no veraz, en la era de la comunicación digital móvil, las equivocaciones y los errores se propagan rápidamente en las redes sociales y sitios web creando una opinión distorsionada. Así como existe prensa sensacionalista también existen en la red informaciones interesadas y manipuladoras, por lo que se puede formar una opinión pública errónea.

Este fenómeno es tan intenso que las grandes cadenas de comunicación mundial han caído en la trampa de la inmediatez de la noticia en más de una ocasión.

¹³⁵ BASTO G, Elizabeth, “El acercamiento del ciudadano a la información medioambiental”, conferencia U. Javeriana, Bogotá, marzo 2011.

¹³⁶ RIVADENEIRA, Raúl, *La opinión pública. Análisis, estructura y métodos para su estudio*. Ed. Trillas, cuarta edición, México, 1995. pág. 63.

“Nunca antes había habido tanta presión para hablar antes de saber”, dice el escritor de ciencia James Gleick, quien describió la velocidad creciente de la sociedad en su libro *Faster: The Acceleration of Just About Everything*¹³⁷, y la avalancha de datos en su publicación *The Information. A History, A Theory, A Flood*¹³⁸. Siempre ha existido un deseo de reunir y difundir noticias, señala, “pero nunca hasta ahora había sido tan global e instantáneo.”



A este fenómeno han contribuido las redes sociales que llegan a millones de personas, que las usan o mal usan, según de quien provenga la información y, sin embargo, pueden llegar a crear opinión. Siempre habrá alguien cerca de un suceso y podrá utilizar su teléfono como medio de difusión de la noticia que no se rige por otro patrón que la espontaneidad y la emocionalidad, sin prever las consecuencias de lo escrito. “Todos tienen ahora una plataforma global en la que pueden gritar sus opiniones y manifestar sus creencias”, dice Frank Farley profesor de Psicología de la Universidad Temple y ex presidente de la Asociación Americana de Psicología¹³⁹. Pero la gente no se ha vuelto más precavida en lo que respecta a lanzar sus palabras al mundo, añade; incluso aunque estén equivocados. “Una cosa que me preocupa es que la mala información está desplazando la buena.”¹⁴⁰ En muchos casos esa información, que parte del teléfono, tableta u ordenador, se da en tiempo real o sincrónico en tanto que la comunicación por correo electrónico es asincrónica, depende del tiempo que tarde el usuario en abrir su correo, y suele ser más reflexiva.

3.2 Sociedad y comunicación

La micro-sociología, relacionada también con la antropología y la psicología social, se basa en la comprensión de la sociedad a través de la comunicación y ha influido enormemente en los estudios sobre medios.¹⁴¹ Estudia fundamentalmente el comportamiento del ciudadano frente a la información. Este nuevo fenómeno de la comunicación no sólo presenta grandes ventajas, sino que también conlleva asumir

¹³⁷ GLEICK, James. *Faster: The Acceleration of Just About Everything*, Pantheon Books, Nueva York, 1999

¹³⁸ GLEICK, James. *The Information. A History, A Theory, A Flood*, Pantheon Books, Nueva York, 2011

¹³⁹ En entrevista concedida a la CNN, en CNN.com/tecnologia/2012/07/09/la-desinformacion-en-internet-viaja-a-la-velocidad-de-la-luz sobre Facebook dice que “el ser uno mismo puede tener sus pros y sus contras. Creo que es un grupo muy heterogéneo”. Afirma igualmente que hay varios factores que considerar cuando se escribe un post. El primero es lo que él llama “migración”, se publican cosas y no sabes a donde van finalmente. Otro es solicitar asesoría en línea, y “algunos de esos consejos pueden no ser un buen consejo...”

¹⁴⁰ *Id.*

¹⁴¹ GOFFMAN, E. *La presentación de la persona en la vida cotidiana*. Editorial: Amorrortu, Buenos Aires 1993.

grandes inconvenientes como es el caso de la desinformación¹⁴² lo que facilita el uso abusivo de las redes sociales.



En el caso del medioambiente queremos información y la queremos rápido. La velocidad manda. En este sentido, las plataformas informativas o sociales usadas adecuadamente contribuyen a la defensa del medioambiente, mediante campañas participativas en pro de alguna causa. Pero no deberían convertirse en vehículo para falsas alarmas sobre catástrofes o de desinformación científica. Ello supondría descrédito para la información medioambiental y conduciría a la apatía ciudadana por la pérdida de fiabilidad, así como al desarrollo de una opinión pública equivocada, desfigurada o agresiva.

Queremos que el mundo escuche y lo queremos ahora, y esa precipitación puede llevar a cometer errores, crear pánico o una alerta social incontrolable. Ante la información hay que ser pacientes y prudentes, y dirigirse a quienes tienen la gestión y la información de primera mano. Según Farley la única forma de controlar este fenómeno es el autocontrol y responsabilidad del emisor del post y ¿Cómo se hacen ciudadanos más responsables? La respuesta en primera instancia sería simple: informándoles oportuna¹⁴³ y adecuadamente.

Esta realidad de la comunicación a través de las redes no puede ignorarse. El número de personas con acceso a ellas es cada vez mayor. Son muchísimos los ciudadanos que pueden participar de esta manera en el debate público, especialmente a través de los blogs. Los observadores estadounidenses llaman a esta actividad el “citizen journalism”.¹⁴⁴ El periodismo ciudadano permite a cualquier persona emitir opiniones subjetivas, más o menos documentadas, y crear incluso su propio medio de difusión. La información que recibe el ciudadano es muy heterogénea por lo que la obligación de selección recae en el lector, lo que nos lleva una vez más a la necesidad de información y de formación en los aspectos medioambientales.

¹⁴² Cfr. http://entornosvirtualesuah.blogspot.com/2014_03_01_archive.html

¹⁴³ Si bien el periodista busca la oportunidad de narrar y/o dar a conocer hechos actuales de manera inmediata, debe ser cauto y no precipitarse, sobre todo, en materias sensibles como las noticias sobre medio ambiente, propicias a generar alarma social.

<http://www.minvivienda.gov.co/Ministerio/Gestion/Documentacin%20SIG/CM-P02%20Procedimientos%20comunicados%20y%20boletines%20de%20prensa.pdf>

¹⁴⁴ INTERNATIONAL PRESS INSTITUTE, *The Magazine of International Press Institute* (2005), dossier “*Citizen Journalism: How far will it go? Where will it take us?*”, segundo trimestre 2005, pág. 32.

3.3 Fuentes de información veraces

Los escritores de noticias medioambientales deben esforzarse en obtener la información de fuentes veraces¹⁴⁵ que ofrezcan fiabilidad sobre aquello a lo que se refieren. En los temas medioambientales, entre otros, la información afecta a la sociedad, a los intereses generales y particulares, por lo que una inadecuada o falsa información puede producir consecuencias negativas. Deberíamos preguntarnos de dónde debe partir esta información.

Fue a finales de los 80 del siglo pasado cuando apareció la denominación comunicación pública, definida como el “conjunto de fenómenos de producción, tratamiento, difusión y retroacción de la información que refleja, crea y orienta los debates y los temas públicos; la comunicación pública entendida no solamente como el quehacer de los medios, sino también de las instituciones, las empresas, los movimientos y los grupos que intervienen en la plaza pública”¹⁴⁶ En Quebec, surgen también en los 80 otros conceptos relacionados con la comunicación y que se ven reflejados en la sociedad de la primera década del siglo XXI: los medios comunitarios y alternativos; y el protagonismo de la “sociedad civil” en los grandes medios de comunicación. La presencia de líderes del movimiento sindical, del feminismo, de las organizaciones defensoras del medio ambiente, así como de otras diversas corrientes sociales y culturales, empezó a ser habitual en los grandes medios.

3.4 Los grupos de interés

Los “asuntos públicos” determinan, a su manera, el auge de los llamados “grupos de interés”. Este fenómeno surge por la preocupación de las empresas y corporaciones –del mundo de los negocios en general– por sistematizar su presencia en los debates públicos. También es su respuesta al imperioso “deber de informar”. Éste se ha ido ampliando gradualmente de las organizaciones estatales y paraestatales a las empresas privadas, que hoy se ven obligadas a informar,

¹⁴⁵ La veracidad (cualidad de veraz. *DRAE, Diccionario de la Real Academia Española*), es uno de los requisitos de la información periodística que consiste en transmitir la realidad sin mentir, deformar ni tergiversar los hechos o sucesos, que deben ser verificables.

¹⁴⁶ BEAUCHAMP, Michel *Communications politique et entreprises. Quelques repères théoriques*. Hermes, París, Editions du CNRS, 1995.

continuamente, sobre lo que son y lo que hacen. Industrias y comercios se presentan así, como “buenos ciudadanos corporativos”¹⁴⁷.

Una vez que el sector industrial y el comercial han aceptado la gestión ambiental como un instrumento necesario para la mejora de su imagen corporativa, las compañías exteriorizan su sensibilidad ambiental a través de sus instalaciones, servicios y productos; y también mediante su interés por la salud de sus trabajadores. Esa imagen limpia, en cuanto a la no contaminación del medio natural, el cumplimiento de las normas y la inversión para corregir las deficiencias mejora la percepción que tienen de las empresas los medios de comunicación y el público en general.

La mayor sensibilidad hacia la protección del medio ambiente determina la necesidad de formación y concienciación de los profesionales, tanto actuales como futuros, y la de toda la sociedad, sobre todos los problemas reales con él relacionados. En este sentido, es indispensable la comunicación con los consumidores y el público en general, a través de mensajes claros, directos y sencillos, basados en hechos, cifras y resultados de la gestión medioambiental, periódicamente y no solo en momentos puntuales de crisis. Igualmente se requiere mantener una comunicación ambiental hacia el interior de la empresa que involucre a sus trabajadores, de manera que éstos asuman responsabilidades y tomen decisiones que respeten el medioambiente. De este modo, se sentirán mejor, serán conscientes de que trabajan para una empresa responsable y podrán compartir con sus familias y su entorno esa experiencia y su sensación de seguridad. No debe olvidarse que su opinión nutre también la opinión pública.

La falta de voluntad por parte de las empresas para proporcionar información exacta y actualizada sobre los procedimientos utilizados en sus plantas e instalaciones suele ser uno de los mayores obstáculos para la comprensión del fenómeno de la contaminación. Las compañías deben asignar los recursos necesarios para conocer con certeza las causas de la posible contaminación e identificar y localizar su fuente. El siguiente paso, la adopción de medidas, se decide –en caso necesario– en el

¹⁴⁷ DEMERS, François y LAVIGNE, Alain, “La comunicación pública: una prioridad contemporánea de investigación”, en *Comunicación y Sociedad*, Departamento de Estudios de la Comunicación Social, Universidad de Guadalajara, México, Nueva época, núm. 7, enero-junio, 2007, disponible en http://www.publicaciones.cucsh.udg.mx/ppperiod/comsoc/pdf/cys8_2007/cys_n8_4.pdf, pág. 67.

ámbito institucional competente que la ley reconozca, sea municipio, región o estado.

3.5 Información institucional y responsabilidad de las autoridades locales

La distribución de competencias medioambientales genera diferentes escalas de información en las instituciones, que se transmiten a las personas que ocupan el correspondiente cargo y van desde la más inmediata, la local (concejalía, asesores, consultores, entre otros, según el tamaño del municipio), pasando por las diputaciones provinciales, las comunidades autónomas, el Estado (léase, Ministerio que tenga las competencias de medioambiente) y, por último, la UE.

La responsabilidad de estos cargos y de la administración en general puede originarse en los actos normativos, en las actuaciones materiales o en la inactividad de todos, individual o colectivamente, y pueden llegar a generar responsabilidades de carácter administrativo, civil o penal.¹⁴⁸

“A nivel local, los planes generales orientan –teóricamente– la gestión del suelo, y la ordenanzas y bandos completan el tema a nivel general sectorial o puntual.”¹⁴⁹ Seoáñez subraya la importancia del aspecto medioambiental como objetivo electoral. En la actualidad esto resulta aún más relevante. “Hay ciudades con una gran potencia medioambiental que orientan su acción a obtener una buena imagen en el sector, otras dedican sus esfuerzos a la creación de empleo.”

Una población informada respecto al medio ambiente es una población sensibilizada.¹⁵⁰ Corresponde a las autoridades locales desarrollar planes de acción de gestión ambiental en sentido amplio y sectorial, haciendo hincapié en los

¹⁴⁸ SALAZAR ORTUÑO, Eduardo. *El acceso a la información ambiental en el Convenio de Aarhus: guía para las autoridades públicas de Cantabria* (en línea). Cantabria: Consejería de Medio Ambiente, 2006 en <http://www.medioambientecantabria.com/colecciones/manuales/ampliar.php?Id>,

¹⁴⁹ SEOÁNEZ CALVO, Mariano, *El medio ambiente en la Opinión Pública*, Editorial Mundi-prensa (España,) 1997, pág. 183.

¹⁵⁰ “La opinión pública española esta tradicionalmente poco o mal informada en muchos sectores (de forma consciente o inconsciente) sin embargo en múltiples áreas medioambientales se puede afirmar que el nivel medio de información es bastante elevado (uso prudente de parques nacionales y demás áreas protegidas, normativas de cazadores y pescadores, protección de especies animales en peligro, disposición adecuada de las basuras domésticas etc. En base a esto y según los datos que con frecuencia suministran los medios de información, los españoles manifiestan criterios bastante claros en el grado de preocupación sobre el medio ambiente, incluyéndolo y valorando su importancia junto a otros problemas sociales (1997). Teniendo por encima en orden de mayor a menor preocupación: el desempleo, las drogas, la inseguridad ciudadana, la corrupción, la unión europea y la situación política.” SEOÁNEZ, *Ibid.* pág. 259.

aspectos más problemáticos. Los proyectos deben incluir soluciones viables a corto, medio y largo plazo.



Javier Celma, experto en temas medioambientales, nos indica específicamente que las autoridades locales deberían proteger:

- La calidad del aire (cuando están implicadas sustancias tóxicas se habla de riesgo tecnológico como fue el caso de la ciudad de Seveso).
- La calidad del agua (tratamiento, tratamiento de masas de agua: ríos, lagunas, pozos y/o embalses), y la calidad de las aguas reusables (depuración).
- La calidad del suelo y el subsuelo.
- La biodiversidad.
- El paisaje.¹⁵¹

3.6 Comunicación institucional en momentos de crisis

Si bien la comunicación institucional es importante antes, durante y después de un proyecto, en momentos de crisis ambiental es especialmente necesaria. Los dos principales afectados por un daño, accidente o catástrofe son básicamente el ser humano y el medio ambiente, por ello es indispensable la “capacidad de reacción, la responsabilidad y el buen hacer”. Como afirma Seoáñez, el primer impacto será negativo, tanto a nivel interno como externo, y la opinión pública sospecha y critica. Una información veraz, clara¹⁵² y directa permite la comprensión del problema; y el adecuado acercamiento a los afectados permite la participación ciudadana en la solución integral del problema. Deben tomarse medidas que tranquilicen a la población y mantener una actuación coherente en el tiempo. Sólo la confianza recíproca generará espíritu de equipo. En un primer momento puede no apreciarse la gestión por la confusión y por la aparición de personas dedicadas específicamente al problema ambiental, sin embargo, una buena gestión generará efectos positivos, ya sean estos electorales, económicos, sociales o gremiales, entre otros. Si la

¹⁵¹ CELMA, Javier. “Aspectos de la información ambiental en las entidades locales. El caso de Zaragoza”, en: *Derecho al conocimiento y acceso a la información en las políticas de Medio Ambiente*. Ministerio de Medio Ambiente, Instituto Nacional de Administración Pública, Madrid, 2005, págs. 119-135.

¹⁵²Se entiende por claridad: la característica que debe tener el mensaje cuando expone situaciones o hechos de forma ordenada y lógica, en una noticia.

información se desvirtúa, los ánimos se irán caldeando y la politización del problema puede surgir en cualquier momento.

En momentos de crisis, la actuación técnica debe ser inmediata y la gestión de la comunicación –tanto interna como externa– clara, transparente y veraz. La experiencia adquirida en este tipo de situaciones permite hacer planes y políticas ambientales más participativas y operativas.

En general, en la gestión de las cuestiones medioambientales, las estrategias de discusión y dialogo son fundamentales. Por un lado, la democracia garantiza los derechos y libertades de los ciudadanos, especialmente la libertad de opinión y expresión. Y, por otro, la opinión pública desarrolla una conciencia colectiva que participa, vigila y expresa sus puntos de vista sobre los temas de interés general. Como bien recuerda Monzón¹⁵³ “los controles, manipulaciones y obstáculos que se pongan a la opinión pública repercutirán necesariamente en el desarrollo democrático de la sociedad”.

4. INSUFICIENCIA NORMATIVA. INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN

Según la ley 34/2007 de calidad del aire y protección de la atmósfera, la contaminación del aire se define como la presencia en la atmósfera de materias, sustancias o formas de energía que impliquen molestia grave, riesgo o daño para la seguridad o la salud de las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza.

¿Cuándo se considera el olor una molestia grave para la población? En diversos países de la Unión Europea, la molestia por olores se limita a través de percentiles o mediante el establecimiento de distancias mínimas de separación. “La distancia se calcula a través de fórmulas empíricas en función de diversos parámetros productivos, meteorológicos y zonales (en función del tipo de población receptora). La diferencia más notable entre la normativa estadounidense y la establecida en la mayor parte de los países europeos es la duración relativa del olor. Mientras que en

¹⁵³MONZÓN, Carlos, *La opinión pública: Teorías, conceptos y métodos*. Editorial Tecnos, Madrid, 1987, pág. 150.

Europa se establecen límites horarios de concentración de olor, en Estados Unidos se consideran valores de percepción mucho más cortos (5-15 minutos)”¹⁵⁴.



Esto se debe a que el sentido del olfato genera una respuesta relativamente rápida, prácticamente instantánea, por ello se puede tener una sensación de molestia por un olor de elevada intensidad y corta duración. En el momento de este estudio¹⁵⁵, en España no hay un marco legal cohesionado y específico que se dedique a la reglamentación del olor, ni la contaminación por malos olores, salvo excepciones puntuales.

Sin embargo hay suficiente normativa europea, americana y asiática que sirve de precedente para plantearse la necesidad de una normativa que atienda a las características especiales del olor y regle las diferentes situaciones que se generan.

La única propuesta de regulación directa de esta problemática la recoge el borrador de anteproyecto de ley contra la contaminación odorífera de Cataluña, desde 2005.¹⁵⁶ La Comunidad Valenciana también está preparando una nueva norma, que prevé duras sanciones a empresas, comercios y particulares que generen mal olor en zonas densamente pobladas.

En Cataluña, los olores que desprenden ciertos gases, humos y sustancias quedan encuadrados en la Ley 22/1983, de 21 de noviembre, de protección del ambiente atmosférico, del Parlamento de Cataluña, modificada sustancialmente por la Ley 6/1996, de 18 de junio. Dice expresamente el Artículo 1.2 de la misma que: “se entiende por contaminación atmosférica la presencia en el aire de sustancias o de formas de energía que impliquen riesgo, *daño inmediato o diferido o molestia* para las personas y los bienes de cualquier quiere naturaleza”.¹⁵⁷ Sin embargo, La Ley 3/1998, de 27 de febrero, y el Decreto 136/1999, de 18 de mayo, de desarrollo de ésta, reafirma la competencia de los ayuntamientos para la regulación de la problemática de los olores y, por lo tanto, para la emisión de un informe vinculante en referencia a este tema, así como a otras cuestiones de su competencia.

¹⁵⁴ *Guía técnica para la gestión de las emisiones odoríferas generadas por las explotaciones ganaderas intensivas en la Comunidad Valenciana.* En www.cma.gva.es/calidadambiental/ctl/olores/files/search/searchtext.xml

¹⁵⁵ Se cierra la incorporación de datos de esta tesis en septiembre de 2014.

¹⁵⁶ Borrador de anteproyecto de ley contra la contaminación odorífera de Cataluña, 2005. Disponible en http://www.olores.org/images/pdfs/borrador_anteproyecto_ley_contaminacion_odorifera.pdf

¹⁵⁷ GALLARDO, Lluís, “La regulación jurídica de los olores”, *Marc Juridic* 6, Barcelona, diciembre 2001.

4.1 La Convención de Aarhus

La lucha contra los olores ofensivos se basa en la información que debe facilitarse al público y en su participación en las decisiones que les afectan por lo que entendemos esencial un superficial análisis de la Convención de Aarhus. Este convenio, firmado en 1998 en el marco de la Comisión Económica de Naciones Unidas para Europa, se basa en tres pilares:

1. El acceso a la información.
2. La participación pública en la toma de decisiones.
3. El acceso a la justicia en temas medioambientales.

“Para que los ciudadanos puedan disfrutar del derecho a un medio ambiente saludable y cumplir el deber de respetarlo y protegerlo, deben tener acceso a la información medioambiental relevante, deben estar legitimados para participar en los procesos de toma de decisiones de carácter ambiental y deben tener acceso a la justicia cuando tales derechos les sean negados.”¹⁵⁸

a) Acceso a la información. Éste es un principio fundamental para garantizar la participación ciudadana efectiva en la toma de decisiones. Su objetivo es garantizar el acceso de los ciudadanos a una información completa, exacta y actualizada, ya sea para participar o para cualquier otro propósito.

Especifica el derecho del público a solicitar información de las autoridades públicas y la obligación de dichas autoridades de proporcionar información en respuesta a una solicitud. Este tipo de acceso a la información se denomina "pasivo" y está cubierto por el Artículo 4. Por otro lado, está el derecho del público a recibir información y la obligación de las autoridades de recoger y difundir información de interés público, sin necesidad de una solicitud específica. A esto se denomina acceso "activo" a la información y está contemplado por el Artículo 5 de la Convención.

b) Educación ecológica. En su declaración de intenciones el convenio manifiesta la voluntad de promover la educación ecológica, a fin de mejorar el conocimiento del

¹⁵⁸“Convención sobre acceso a la información, participación pública en la toma de decisiones y acceso a la justicia en temas medioambientales” de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa, conocida como *Convenio de Aarhus*. Fue firmado el 25 de junio de 1998 en la ciudad danesa de Aarhus. Entró en vigor el 30 de octubre de 2001.

público sobre el cuidado del medio ambiente y el desarrollo sostenible. Igualmente anima al público en general a estar atento a las decisiones que inciden en el medio ambiente y en el desarrollo sostenible, y a participar en esas decisiones. Reconoce la importancia de recurrir a los medios de comunicación tradicionales, así como a los electrónicos y a otros modos de comunicación que aparecerán en el futuro. Destaca la importancia de que los gobiernos, en su toma de decisiones, tengan plenamente en cuenta las consideraciones relacionadas con el medio ambiente. Para ello, las autoridades públicas deben disponer de informaciones exactas, detalladas y actualizadas sobre este aspecto. Y, el público, por su parte, ha de tener acceso a mecanismos judiciales eficaces para que sus intereses legítimos estén protegidos, y para que se respete la ley. Destaca igualmente la importancia de informar debidamente a los consumidores sobre los productos, para que puedan tomar sus decisiones con pleno conocimiento de causa sobre las implicaciones para el medio ambiente de sus compras.

c) Alcance de la información sobre el medio ambiente. Según el Artículo 3¹⁵⁹ del convenio, se trata de toda información disponible en forma escrita, visual, oral o electrónica o en cualquier otro soporte material y que se refiera a:

“La obligación que tiene la administración pública de conocer el inventario de la biodiversidad, de llevar un registro en el que se incluyan los organismos genéticamente modificados, estudios o informes sobre la interacción entre los elementos que constituyen el medio ambiente y el estado de los elementos tales como el aire, la atmósfera, el agua, el suelo, las tierras, el paisaje y los parajes naturales. Así mismo debe la administración conocer los factores que pueden llegar a degradar el medio tales como: sustancias, energía, ruido y las radiaciones y las actividades o medidas, en particular las medidas administrativas, los acuerdos relativos al medio ambiente, las políticas, leyes, planes y programas que tengan o puedan tener efectos sobre los elementos del medio ambiente a que hace referencia el apartado 1 supra sobre el análisis de costes-beneficios y otros análisis e hipótesis económicos utilizados en la toma de decisiones en materia medioambiental”.¹⁶⁰

¹⁵⁹ *Ídem.*

¹⁶⁰ *Ídem.*

En relación con el ser humano debe conocerse “el estado de la salud de la población, los riesgos potenciales a través de estudios sobre salud pública y además ambiental y laboral, la seguridad y las condiciones de vida, así como el estado y la protección de lo que el hombre ha creado para que perdure y llegue a la generaciones futuras, como los emplazamientos culturales y de las construcciones en la medida en que sean o puedan ser alterados por el estado de los elementos del medio ambiente o, a través de estos elementos, por los factores, actividades o medidas tomadas por el mismo ser humano”.



d) Entendimiento de lo público. Cuando se hace referencia a lo “público”, el Convenio entiende lo siguiente: una o varias personas físicas o jurídicas y, con arreglo a la legislación o la costumbre del país, las asociaciones, organizaciones o grupos constituidos por esas personas, que pueden o no estar interesados en las acciones aquí contempladas. Los convenios como éste requieren identificar el interés del público interesado en obtener la información y que es el que directa o indirectamente puede resultar afectado por las decisiones. En numeral 5 establece que: “Para los efectos de la presente definición, se considerará que además tienen tal interés las organizaciones no gubernamentales que trabajan en favor de la protección del medioambiente y que cumplen los requisitos exigidos por el derecho interno.”

e) Acceso a la información medioambiental. El Artículo 4 del Convenio afirma lo siguiente:

“Cada Parte procurará que, sin perjuicio de lo expresado en los apartados siguientes del presente artículo, las autoridades públicas pongan a disposición del público, en el marco de su legislación nacional, las informaciones sobre el medio ambiente que les soliciten, en particular, si se hace tal petición y sin perjuicio de lo dispuesto en la letra b) infra, copias de los documentos en que las informaciones se encuentren efectivamente consignadas”.

Hay casos en los que se maneja información sensible. Si ésta se utiliza mal o se manipula, pueden generarse mayores perjuicios como alarmas sociales que lleven al pánico. Por ello, en estos casos, se prevé la denegación de información. La denegación puede utilizarse también como instrumento de protección de flora y fauna en peligro de extinción; por tanto, pueden no darse a conocer los lugares

donde anidan o se reproducen. También se protegen ecosistemas y hábitats especialmente sensibles. En estos casos, la administración analiza la petición de información y puede denegarla.



Literalmente, se dice en el Convenio que: “la solicitud de información puede ser denegada ... en caso de que la divulgación de esa información pudiera tener efectos desfavorables sobre:

- a) El secreto de las deliberaciones de las autoridades públicas, cuando ese secreto esté previsto en el derecho interno;
- b) las relaciones internacionales, la defensa nacional o la seguridad pública;
- c) la buena marcha de la justicia, la posibilidad de que toda persona pueda ser juzgada equitativamente o la capacidad de una autoridad pública para efectuar una investigación de índole penal o disciplinaria;
- d) el secreto comercial o industrial, cuando ese secreto esté protegido por la ley con el fin de defender un interés económico legítimo. En ese marco deberán divulgarse las informaciones sobre emisiones que sean pertinentes para la protección del medio ambiente;
- e) los derechos de propiedad intelectual;
- f) el carácter confidencial de los datos y de los expedientes personales respecto de una persona física si esa persona no ha consentido en la divulgación de esas informaciones al público, cuando el carácter confidencial de ese tipo de información esté previsto en el derecho interno;
- g) los intereses de un tercero que haya facilitado las informaciones solicitadas sin estar obligado a ello por la ley o sin que la ley pueda obligarle a ello y que no consienta en la divulgación de tales informaciones; o
- h) el medio ambiente al que se refieren las informaciones, como los lugares de reproducción de especies raras”.

Los motivos de denegación antes mencionados deberán interpretarse de manera restrictiva, teniendo en cuenta el interés que la divulgación de las informaciones

solicitadas tendría para el público y en función de que esas informaciones guarden o no relación con las emisiones al medio ambiente.

El Convenio prevé igualmente la posibilidad de no contar con los estudios. Cubre también los estudios en trámite, de los que aún no se conocen las conclusiones o si quien debe informar es otra autoridad competente; en ese caso, deberá responder al solicitante de las informaciones sobre el medio ambiente solicitadas.

Actualmente, el plazo de respuesta es de un mes y sólo podrá ampliarse cuando el volumen y la complejidad de la información lo justifiquen. La administración pública facilitará al solicitante la información sobre la autoridad a la que puede dirigirse, según su conocimiento, para obtener las informaciones de que se trate o transmitirá la solicitud a esa autoridad e informará de ello al solicitante.

Se depende así de que el que reciba la petición tenga conocimientos actualizados sobre el tema. Por ello, la administración pública también debe ser formada, actualizada e informada sobre las actuaciones en las que son competentes. Esta formación debe ser oportuna y diligente, para que sus respuestas al público resulten eficaces.

f) Incorporación del Convenio de Aarhus a la legislación española. La incorporación de este convenio en la legislación Española se hace mediante la Ley 27/2006¹⁶¹, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la

¹⁶¹ La Ley se estructura en cuatro Títulos. El primero se ocupa de las disposiciones generales e identifica como objeto de la norma el reconocimiento de los derechos de acceso a la información, de participación y de acceso a la justicia. En el primer Título se recogen igualmente las definiciones necesarias para la Ley. Destaca la distinción legal entre los conceptos de “público” en general, referido al conjunto de los ciudadanos y de sus asociaciones y agrupaciones, y el de “persona interesada”, que refuerza el mismo concepto ya recogido en la legislación administrativa. Se atribuye esta condición, en todo caso, a aquellas personas jurídicas sin ánimo de lucro que se dedican a la protección y defensa del medio ambiente y que acrediten el cumplimiento de unos requisitos mínimos, que garanticen una actuación rigurosa en este ámbito.

El Título II contiene la regulación específica del derecho de acceso a la información ambiental, en su doble faceta de suministro activo y pasivo de la información. En la primera vertiente, se obliga a las Administraciones Públicas a informar a los ciudadanos sobre los derechos que les reconoce la Ley y a ayudarles en la búsqueda de la información, al tiempo que se impone la obligación de elaborar listas de las autoridades públicas que poseen información ambiental, que deberán ser públicamente accesibles con el fin de que los ciudadanos puedan localizar la información que precisan con la mayor facilidad.

Se amplía considerablemente el tipo de información objeto de difusión, mediante el establecimiento de unos mínimos de obligado cumplimiento en función de su importancia y de su urgencia. Además, para evitar y prevenir daños en caso de amenaza inminente para la salud humana o el medio ambiente, deberá difundirse la información que permita adoptar las medidas necesarias para paliar o prevenir el daño. En cuanto a la segunda vertiente, la ley pretende superar algunas de las dificultades detectadas en la práctica anterior. Así, establece que la obligación de suministrar la información no deriva del ejercicio de una competencia sustantiva sino del hecho de que la información solicitada obre en poder de la autoridad a la que se ha dirigido la solicitud, o del de otro sujeto en su nombre. El plazo de respuesta se fija en un mes y sólo podrá ampliarse cuando el volumen y la complejidad de la información lo justifiquen. La regulación de las excepciones a la obligación de facilitar la información ambiental supone así mismo un avance notable, puesto que la denegación no opera

información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente. La ley incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE. Al tiempo que impone “la obligación de elaborar listas de las autoridades públicas que poseen información ambiental” y establece que “deberán ser públicamente accesibles con el fin de que los ciudadanos puedan localizar la información que precisan con la mayor facilidad”.

g) Otras normas españolas. Además del Reglamento (CE) 166/2006, España cuenta con otras normas que atienden a las obligaciones del Protocolo de Kiev (del que trataremos en el siguiente apartado), dictadas para complementar el citado reglamento. Así, el Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las

automáticamente, sino que la autoridad pública deberá ponderar en cada caso los intereses públicos en presencia, y justificar la negativa a suministrar la información solicitada. En todo caso, los motivos de excepción deberán interpretarse de manera restrictiva.

El Título III de la Ley se ocupa del derecho de participación pública en los asuntos de carácter ambiental en relación con la elaboración, revisión o modificación de determinados planes, programas y disposiciones de carácter general. La regulación de las demás modalidades de participación previstas en el Convenio y en la legislación comunitaria –procedimientos administrativos que deben tramitarse para la concesión de autorizaciones ambientales integradas, para evaluar el impacto ambiental de ciertos proyectos, para llevar a cabo la evaluación ambiental estratégica de determinados planes y programas o para elaborar y aprobar los planes y programas previstos en la legislación de aguas– se difiere a la legislación sectorial correspondiente. Este Título se cierra con un artículo con el que se regulan las funciones y la composición del Consejo Asesor de Medio Ambiente.

Al ser un ámbito de competencia compartida con las Comunidades Autónomas, la ley no regula procedimiento alguno, sino que se limita a establecer el deber general de promover la participación real y efectiva del público. Serán las Administraciones Públicas las que, al establecer y tramitar los correspondientes procedimientos, habrán de velar por el cumplimiento de una serie de garantías reconocidas tanto por la legislación comunitaria como por el Convenio de Aarhus, que la Ley enuncia como principios informadores de la actuación pública en esta materia: hacer públicamente accesible la información relevante sobre el plan, programa o disposición normativa; informar del derecho a participar y de la forma en la que lo pueden hacer; reconocer el derecho a formular observaciones y comentarios en aquellas fases iniciales del procedimiento en las que estén aún abiertas todas las opciones de la decisión que haya de adoptarse; justificar la decisión finalmente adoptada y la forma en la que se ha desarrollado el trámite de participación. En ambos casos, corresponderá a cada Administración determinar qué miembros del público tienen la condición de persona interesada y pueden, por consiguiente, participar en tales procedimientos. La ley establece que se entenderá que tienen en todo caso tal condición las personas jurídicas sin ánimo de lucro que se dediquen a la protección del medio ambiente y cumplan los demás requisitos previstos por la ley en su Artículo 23. Estas garantías en materia de participación serán de aplicación, según dispone el Artículo 17, en relación con aquellos planes y programas previstos en la Directiva 2003/35/CE. En cuanto a los procedimientos de elaboración de disposiciones reglamentarias, el Artículo 18 incorpora una lista abierta en la que se enumeran las materias en cuya regulación deberán observarse los principios y garantías que en materia de participación establece la ley. Se excluyen, no obstante, las normas que tengan como único objetivo la defensa nacional o la protección civil, las que persiguen exclusivamente la aprobación de planes y programas y las que supongan modificaciones no sustanciales de normas ya existentes.

El Título IV y último se ocupa del acceso a la justicia y a la tutela administrativa. Tiene por objeto asegurar y fortalecer, a través de la garantía que dispensa la tutela judicial y administrativa, la efectividad de los derechos de información y participación. Así, el Artículo 20 reconoce el derecho a recurrir en vía administrativa o contencioso-administrativa cualquier acto u omisión imputable a una autoridad pública que suponga una vulneración de estos derechos. El artículo 21 regula un tipo de reclamación específica para las vulneraciones cometidas por sujetos privados sometidos por la ley a los deberes de suministrar información medioambiental. También introduce una especie de acción popular cuyo ejercicio corresponde a las personas jurídicas sin ánimo de lucro dedicadas a la protección del medio ambiente con al menos dos años de constitución antes del ejercicio de la acción y que desarrollen su actividad en el ámbito territorial afectado por el acto u omisión impugnados. De esta manera, se consagra definitivamente la legitimación legal para tutelar un interés difuso, como es la protección del medio ambiente, a favor de aquellas organizaciones cuyo objeto social es, precisamente, la tutela de los recursos naturales.

autorizaciones ambientales integradas, modificado posteriormente por la Disposición final primera del Real Decreto 812/2007.

4.2 El Protocolo de Kiev

La Convención de Aarhus fue seguida por el Protocolo de Kiev, de 21 de mayo de 2003, sobre "registro de emisión y transferencia de contaminantes"¹⁶². Mediante este protocolo se introdujo una enmienda al Convenio de Aarhus sobre "Participación Pública en las Decisiones sobre la Liberación Intencionada al Medio Ambiente y la Introducción en el Mercado de Organismos Modificados Genéticamente"

El Protocolo de Kiev establece la obligación indirecta de las empresas privadas de notificar anualmente a sus gobiernos nacionales, sus emisiones y transferencias de contaminantes.

El BOE de 26 de noviembre 2009 publicó el instrumento depositado por el gobierno español el 24 de septiembre de 2009 en la sede de la Secretaría General de la ONU, por el que el Gobierno de España ratifica el Protocolo Internacional sobre registros de emisiones y transferencias contaminantes, adoptado en Kiev el 21 de mayo de 2003.

Según el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la ratificación del Protocolo PRTR (por sus siglas en inglés: "*Pollutant Release and Transfer Registers*") por parte de la Comisión Europea, en el marco de la Convención de Aarhus, ha llevado a la UE a adoptar el Reglamento (CE) 166/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de enero de 2006, para el establecimiento de un Registro Europeo de Emisiones y Transferencia de Contaminantes o Registro E-PRTR. El reglamento modifica las Directivas 91/689/CEE y 96/61/CE y constituye una norma directamente aplicable en todo el territorio de la Unión.¹⁶³

El PRTR-España es el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes. En él se pone a disposición del público la información sobre emisiones a la atmósfera, al

¹⁶² Este Protocolo es un acuerdo internacional independiente que requería la ratificación de al menos 16 estados que accedieran a acordarlo y entraría en vigor 90 días después.

¹⁶³ Datos de las emisiones y vertidos de las instalaciones industriales, en *Actualidad Jurídica Ambiental*, 17 de junio de 2008 disponible en <http://www.actualidadjuridicaambiental.com/el-ministerio-de-medio-ambiente-hace-publicos-los-datos-de-las-emisiones-al-aire-y-vertidos-al-agua-del-ano-2006-de-las-principales-instalaciones-industriales/> y El Nuevo Registro Europeo de emisiones y transferencias contaminantes, también en *Actualidad Jurídica Ambiental*.

agua y al suelo, de sustancias contaminantes, así como los datos de transferencias de residuos de las principales industrias y otras fuentes puntuales y difusas, de acuerdo con lo establecido en la legislación internacional (Protocolo de Kiev y Convenio de Aarhus), europea (Reglamento E-PRTR) y nacional (Real Decreto 508/2007 y modificaciones posteriores). La información puede consultarse a nivel de complejo industrial o agregado por sectores de actividad, sustancias contaminantes, tipo de residuo y ámbito geográfico.¹⁶⁴

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente ofrece la posibilidad de realizar los registros on-line. En su web puede accederse a dos presentaciones que explican qué pasos seguir para registrarse y notificar los datos de emisión y transferencia de residuos en el PRTR-España. Según el protocolo, estos registros deben incluir información relativa a las emisiones de contaminantes, transferencias fuera del emplazamiento y emisiones de contaminantes procedentes de fuentes difusas producidas por las actividades recogidas en los Anexos I y II y en los términos definidos en los apartados 1, 2 y 4 de su Artículo 7.

5. OLOR Y SOSTENIBILIDAD

Para comprender la interacción entre medio ambiente y economía hay que partir del concepto de sostenibilidad.

La necesidad de proteger el medio ambiente surge del desarrollo. El desarrollo racional es positivo para el medioambiente, siempre y cuando se utilicen criterios de sostenibilidad. Así, por ejemplo, si la contaminación del aire se corrige, podría conllevar un beneficio para el agente que la provoca, y compensar así el coste que la corrección generalmente conlleva.

La empresa que genera la contaminación tiene dos alternativas: asumir el coste de la corrección (internalizar) o derivarlo al entorno (externalizar). El coste es cuantificable fácilmente a través de un presupuesto de medidas correctivas y la

¹⁶⁴Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes de España, PRTR- En este registro se pone a disposición del público información sobre las emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo de las sustancias contaminantes y datos de transferencias de residuos de las principales industrias y otras fuentes puntuales y difusas, de acuerdo a lo establecido en la legislación internacional (Protocolo de Kiev y Convenio de Aarhus), europea (Reglamento E-PRTR) y nacional (Real Decreto 508/2007 y modificaciones posteriores).

determinación del coste de mantenimiento. Si la empresa no asume la corrección se ahorrará dicho coste, pero, si ese coste se externaliza, se generará un coste social y sanitario para la sociedad circundante –reducción de la calidad de vida y devaluación de la zona residencial– difícilmente cuantificable. La pérdida de calidad del aire incrementará las patologías, pero según Hernández Berasaluce “existen estudios económicos que han tratado de aproximarse al valor económico del efecto de la contaminación (Zonas de atmosfera contaminada, ZAC)”¹⁶⁵. En todo caso, a cada uno le afectara de una forma diferente por lo que la valoración del daño en la zona tendrá que ser la suma de las individualidades.

Este mismo autor afirma que “el precio del bien es la medida que tenemos del valor de ese bien”; es el precio que se está dispuesto a pagar por habitar un lugar donde el aire no tenga contaminación odorífera, por la seguridad de respirar un aire adecuado, sin la percepción de peligro para la vida o para la salud. ¿Cuán importante es que el aire esté libre de olores, sean peligrosos o no? ¿Qué precio tiene la pérdida o la falta de calidad de vida de los afectados?

Este ejemplo deja claro el vínculo entre economía y medio ambiente, vínculo que ha ido ampliándose con la evolución de las tecnologías. Así pues, el factor económico constituye un instrumento que puede usarse para proteger el medioambiente de diferentes formas: incentivando, dirigiendo o modificando las acciones de los agentes económicos en un sentido favorable para el medio ambiente, como se verá en este estudio. Los límites a la prevalencia del factor económico de utilidad, por encima de otros valores son la legislación, la sostenibilidad y la misma economía.

5.1 Concepto y dimensiones de la sostenibilidad

En su acepción, ya clásica, y según el Informe Brundtland, se entiende por desarrollo sostenible aquél que “satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad para que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades.”¹⁶⁶ Al margen de otras posibles consideraciones, lo cierto es que el concepto tiene unas evidentes connotaciones economicistas, pues de lo que se trata es de gestionar adecuadamente los recursos para asegurar la justicia inter-

¹⁶⁵HERNÁNDEZ BERASALUCE, Luis, *Economía y Mercado del Medio Ambiente*, Ediciones Mundi-Prensa Madrid, 1997.

¹⁶⁶ BRUNTLAND, G. (ed), *Our Common Future. The World Commission on Environment and Development*, United Nations, Oxford University Press, 1987.

generacional. Ahora bien, nada se dice en el informe acerca de cómo llevarlo a la práctica, lo que resulta imprescindible, si de verdad se quiere cumplir con el objetivo de trasladar a las futuras generaciones un mundo más habitable.

Desde el punto de vista de la teoría económica, según Real Ferrer¹⁶⁷, el desarrollo vino a sustituir al periclitado paradigma del crecimiento, integrando la consideración de las condiciones de vida y la dimensión de progreso social. Lo que conceptualmente supone el desarrollo sostenible no es otra cosa que añadir a la noción de desarrollo el adjetivo de sostenible. Según Real Ferrer, “es decir que se trata de desarrollarse de un modo que sea compatible con el mantenimiento de la capacidad de los sistemas naturales de soportar la existencia humana. Dando un paso adelante e imbuidos por la adopción de los Objetivos del Milenio (OM) como guía de acción de la humanidad, bajo el paraguas del Desarrollo Sostenible se han llevado a las cumbres tanto cuestiones de contenido económico como de contenido social...”¹⁶⁸ En la Cumbre de Johannesburgo, se habla de sostenibilidad, –en su triple dimensión, económica, social y ambiental– como equivalente al desarrollo sostenible. El desarrollo, pues, por muy adjetivado que sea, sigue siendo el paradigma que se propone.

5.2 El uso indiferenciado de los términos desarrollo sostenible y sostenibilidad

La *sostenibilidad* persigue la pervivencia de la sociedad humana en unas determinadas condiciones de dignidad y en esa búsqueda no hay caminos preestablecidos ni condiciones apriorísticas. Se verá si hay que crecer –noción intrínseca al desarrollo– o no, o en qué sí y en qué no e, incluso, en qué debemos involucionar. Aun no se define cuál será la noción útil de riqueza que deberá manejarse en el futuro, lo que se prevé es que esta definición también tendrá su propia evolución y será bien distinta a la sustancialmente cuantitativa que hoy se utiliza. Por ello, la confusión entre desarrollo *sostenible* –desarrollo adjetivado– y *sostenibilidad*, si no es interesada, es inconscientemente inadecuada.

¹⁶⁷ Con la autorización del profesor Gabriel Real Ferrer se han reproducido varios párrafos de su artículo “Sostenibilidad, transnacionalidad y transformaciones del derecho”, que se referencia en la nota siguiente. El trabajo ha servido de base a interesantes estudios en Brasil y España. Se trata de un importante aporte al derecho ambiental del siglo XXI y que no podía ser ignorado en este estudio.

¹⁶⁸ REAL FERRER, Gabriel “Sostenibilidad, transnacionalidad y transformaciones del derecho”, *Revista Derecho Ambiental*, Abeledo Perrot, Buenos Aires, n° 32, octubre-diciembre 2012.

A juicio de Real Ferrer, la idea –central pero imprecisa– de la sostenibilidad como meta global nace con los OM (Objetivos del Milenio), con los que se pretende hacer frente a los principales desafíos comunes, en el contexto de una nueva “alianza mundial para el desarrollo” (Objetivo 8º). Los OM¹⁶⁹, adoptados en el 2000, marcaron la orientación de la cumbre de Johannesburgo en la que se consagró la idea de sostenibilidad en su triple dimensión, ambiental, económica y social. No obstante, quizá debido al hecho de que en el Objetivo 7º se habla de “sostenibilidad ambiental” se ha extendido la idea de que la expresión “sostenibilidad” debía asociarse a nuestra relación con el entorno natural, y no al objetivo global en el que se hacen presentes las otras dimensiones, la económica y la social.

En los documentos de la ONU, la confusión es frecuente al referirse a uno u otro término. Por ejemplo, con ocasión del primer encuentro¹⁷⁰ del “Panel de Alto Nivel sobre Sostenibilidad Global” (GSP) creado como apoyo a la Secretaría General de la ONU, el “*Background Paper*” preparado por el *Institute for Sustainable Development* (IISD) se titula *Sustainable Development: from Brundtland to Rio 2012* y habla en todo el informe de “*desarrollo sostenible*”. Como destaca Real Ferrer, el documento precisa en su introducción que: “es generalmente aceptado que el desarrollo sostenible se refiere a la convergencia entre los tres pilares, el desarrollo económico, la equidad social y la protección ambiental”. En el informe se destaca negativamente que la identificación entre desarrollo y crecimiento –común en muchos países y medios económicos – está impidiendo el cambio de paradigma que precisa el desarrollo sostenible.

En los trabajos preliminares del grupo, se maneja con precisión el término y en algunas partes incluso se distingue la sostenibilidad global, en tanto que objetivo, del desarrollo sostenible, como proceso, pero definitivamente en el Informe final la identificación de ambos conceptos es total.¹⁷¹

¹⁶⁹ Como es bien conocido los ocho Objetivos del Milenio son: 1: Erradicar la pobreza extrema y el hambre. 2: Lograr la enseñanza primaria universal. 3: Promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer. 4: Reducir la mortalidad infantil. 5: Mejorar la salud materna. 6: Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades. 7: Garantizar la sostenibilidad ambiental. 8: Fomentar una asociación mundial para el desarrollo. A su vez, cada objetivo tiene marcadas unas metas específicas y cuenta con indicadores para evaluar su progresivo cumplimiento.

¹⁷⁰ 19 de septiembre de 2010

¹⁷¹ El informe final del GSP “Resilient people, resilient planet: A future worth choosing”, está disponible en <http://www.un.org/gsp/report>.

Igualmente llamativa es la escasa precisión con que se usan los términos en el Informe sobre Desarrollo Humano (IDH) de 2011. Su título es “Sostenibilidad y equidad: Un mejor futuro para todos.” Con este título se transmite la idea de que a la *sostenibilidad* debe añadirse la característica de que sea *equitativa* y, en ese sentido, se habla de la necesidad de una “acción decidida en ambos frentes”, cuando lo cierto es que la noción de sostenibilidad incorpora, inexorablemente, la equidad. Nada hay más insostenible que la inequidad y la injusticia social. Sostenibilidad equitativa es una redundancia.

Siguiendo con la ONU, y tanto por lo que se refiere al desarrollo sostenible y al gran aparato que la organización ha puesto al servicio de su difusión e implantación, como por el concepto que manejan, para muchos no es más que una cortina de humo, un caballo de Troya, con el que los poderes económicos que gobiernan el mundo pretenden colonizar, neutralizar y controlar la creciente onda transformadora que recorre el planeta. Según Real Ferrer: “escasamente formalizada, intenta, de verdad, orientar el rumbo hacia una sociedad sostenible y para lo cual se está dispuesto a cambiar, transformar, crear, extinguir o metamorfosear cuanto fuera preciso”¹⁷². Con toda seguridad, en el seno de la ONU, durante los preparativos de las cumbres y en el tiempo de su desarrollo, se libran sordas batallas en las que entran en colisión distintos intereses, distintos modos de entender el mundo y nuestra posición en el mismo. De cómo se van resolviendo una tras otra estas contiendas depende en buena medida el futuro.

En la noción de desarrollo sostenible, la sostenibilidad opera negativamente, se entiende como un límite: hay que desarrollarse (lo que implica conceptualmente crecer y producir) pero de una determinada manera. Sin embargo, la *sostenibilidad* es una noción positiva y altamente proactiva que supone la introducción de los cambios necesarios para que la sociedad planetaria, constituida por la toda la humanidad, sea capaz de perpetuarse indefinidamente en el tiempo. De hecho, podríamos decir que la sostenibilidad no es más que la materialización del instinto de supervivencia social, sin prejuizar, por supuesto, si debe o no haber desarrollo (crecimiento), ni dónde sí o dónde no.

¹⁷² Un ejemplo de movimiento espontáneo -Según Real Ferrer- articulado en torno a ideas simples pero eficaces de “regeneración económica” es el conocido como *Transition Towns*. Nacido en la pequeña localidad inglesa de Totnes, hoy está presente en 34 países y tiene una capacidad expansiva extraordinaria.

En este sentido, uno de los rasgos esenciales de la sostenibilidad, y de las acciones que persiguen este objetivo, es la flexibilidad. Como sostiene Morín¹⁷³, hay que eliminar las disyuntivas entre:

- Globalización/desglobalización.
- Crecimiento/decrecimiento.
- Desarrollo/involución.
- Conservación/transformación.

En el discurso dominante –muy propio de algunos sectores interesados en consolidar una determinada interpretación del desarrollo sostenible– lo que se nos plantea son una serie de opciones, aparentemente inexorables. O nos desarrollamos o volvemos a las cavernas. Pero esto no es así, con toda seguridad va a resultar preciso globalizar y desglobalizar, a la vez, crecer y decrecer, desarrollar e involucionar, conservar y transformar. Según la estrategia que se plantee para cada momento y lugar. Para algunos, las crisis económicas ofrecen aspectos positivos, oportunidades para replantearse los modelos y decrecer mientras que, en el polo opuesto, las crisis de los otros permiten crecer a otras economías. El ambiente mundial no resistiría un crecimiento acelerado de todas las zonas económicas del planeta al mismo tiempo.¹⁷⁴

Por ello, Real Ferrer afirma que: “con una concepción teleológicamente firme pero de ejecución flexible, prefiero hablar de sostenibilidad, antes que de Desarrollo Sostenible. La consecución de una sociedad sostenible supone, al menos, que:

- a) La sociedad que consideramos sea planetaria, nuestro destino es común y no cabe la sostenibilidad parcial de unas comunidades nacionales o regionales al margen de lo que ocurra en el resto del planeta. Construir una comunidad global de ciudadanos activos es indispensable para el progreso de

¹⁷³ MORIN, Edgar, *La Vía. Para el futuro de la Humanidad*, Editorial PAIDÓS, París, 2011, pág. 33.

¹⁷⁴ Mathis Wackernagel afirma que los seres humanos consumen una Tierra y media, pero hay países como España que gastan mucho más. Son algunos de los datos que aporta uno de los fundadores del famoso concepto "huella ecológica". En 2011, Dubái (Emiratos Árabes Unidos) era el país que registraba la huella ecológica más alta del mundo. Un país como Holanda que, según Wackernagel, necesitaría quince veces más de superficie para sostener su carga ambiental es absolutamente inviable, si no existe otro que le transfiera la capacidad ecológica que le falta. En 2013, debido a su alta densidad de población, Bélgica consume seis veces más de lo que es capaz de producir. Para 2030 se prevé que el consumo ascenderá a dos planetas completos, lo que quiere decir que vivimos hasta la mitad del año con lo nuestro y, después, gracias a un sobreconsumo similar a si uno viviera con un endeudamiento estructural a causa del crédito.

la sostenibilidad. Esta exigencia exige, entre otras cosas, el superar la parcial visión “occidental” –y, si se me apura, meramente anglosajona– que tenemos del mundo.

b) Alcancemos un pacto con la Tierra de modo que no comprometamos la posibilidad de mantenimiento de los ecosistemas esenciales que hacen posible nuestra subsistencia como especie en unas condiciones ambientales aceptables. Es imprescindible reducir drásticamente nuestra demanda y consumo de capital natural hasta alcanzar niveles razonables de reposición.

c) Seamos capaces de alimentar y, más aun, ofrecer una vida digna al conjunto de los habitantes del planeta, acabando con injustificables desigualdades. Para ello es preciso reconsiderar y reformular los modos de producción y distribución de la riqueza. El hambre y la pobreza no son sostenibles.

d) Reompongamos la arquitectura social de modo que acabemos con un modelo opresor que basa el confort y progreso de unas capas sociales en la exclusión sistemática de legiones de desfavorecidos, huérfanos de cualquier oportunidad. Alcanzar un mínimo umbral de justicia social es una condición ineludible para caminar hacia la sostenibilidad.

e) Construyamos nuevos modos de gobernanza que aseguren la prevalencia del interés general sobre individualismos insolidarios, sean éstos de individuos, corporaciones o estados. Se trata de politizar la globalización, poniéndola al servicio de las personas y extendiendo mecanismos de gobierno basados en nuevas formas de democracia de arquitectura asimétrica y en la responsabilidad de los ciudadanos.

d) Pongamos la ciencia y la técnica al servicio del objetivo común. No sólo los nuevos conocimientos deben ayudarnos a corregir errores pasados, como por ejemplo mediante la captación de CO₂, o a aportar soluciones eficaces a problemas como los que plantea una civilización energético-dependiente, sino que indefectiblemente la tecnología disponible determina los modelos sociales en los que nos desarrollamos, tal como insistentemente demuestra la historia.”

Si tomamos conciencia de esta realidad, lo que corresponde es construir el espacio transnacional, en el que se jugará nuestro futuro colectivo, como un sistema de solidaridades orientado a afrontar el desafío común. La implantación de esta solidaridad planetaria no será fácil, ya que requiere introducir muchos y profundos cambios en los modos de comportamiento y en la forma de sentir y entender muchas instituciones fuertemente arraigadas en nuestras pautas culturales. Se deben trabajar y desarrollar, o descartar si no sirven, conceptos que nos resultan exóticos como transnacionalidad, derecho esférico¹⁷⁵, democracia asimétrica y responsable o soberanía híbrida.”

5.3 Consideraciones sobre el olor en el marco de la sostenibilidad

Alcanzar la sostenibilidad supone y exige transformar el mundo. El problema es que se empieza a saber lo que no se quiere, pero aún no se sabe exactamente lo que se quiere ni, sobre todo, cómo conseguirlo. Asegurar la sostenibilidad de los grandes proyectos de infraestructuras, especialmente en zonas pobladas y consolidadas, debe ser un imperativo y no una opción. Y los responsables de ellos deben actuar conjunta y solidariamente, para coordinar las voluntades y favorecer la participación de quienes pueden resultar afectados y evitar así deteriorar su calidad de vida y sus bienes.

El derecho y las normas que regulen el olor deben tener en cuenta sus características como un fenómeno con presencia global, aunque de origen, composición y efectos locales. El planeta soporta miles, millones de focos de emisión, cuanto menor es el desarrollo de una zona o de un país, es proporcionalmente mayor la proliferación de fuentes odoríferas.

No solo la economía y la sociología ven en el subdesarrollo y la pobreza el terreno propicio para implantar proyectos que en otras zonas no serían permitidos o bien recibidos. También contribuyen a su implantación la inadecuada planificación

¹⁷⁵ Real Ferrer se refiere a la formulación de un “Derecho esférico, transnacionalidad y otras transformaciones del derecho”. Por las características de este trabajo, únicamente cabe apuntar aquí algunas de las extraordinarias transformaciones que se están produciendo en el derecho que conocemos, de manera que se va convirtiendo –y continuará haciéndolo en el futuro– en el instrumento de ordenación y transformación social que precisa el objetivo de la sostenibilidad. Parece evidente que caminamos acelerada e inexorablemente hacia la creación de un espacio jurídico transnacional que requerirá un derecho “a medida” alejado de los patrones clásicos. Un derecho transnacional que, trascendiendo al derecho internacional convencional, imponga reglas a estados, corporaciones e individuos, a las que no puedan oponerse intereses individuales o nacionales.

urbanística de las zonas, así como los proyectos insostenibles por las características geográficas del lugar y por las acciones de los agentes económicos.

La sostenibilidad debe ser un límite a una decisión desafortunada en la que primen otros intereses. No puede condenarse a un grupo humano a soportar los errores de un proyecto inadecuado. La pérdida de calidad de vida debe generar responsabilidades.

La conciencia de desarrollo del mundo futuro no puede depender de la habilidad para esconder lo que ofende o afecta a los sentidos o a la salud, detrás de los muros geográficos de la indiferencia o el desdén social hacia los demás, a quienes se les obliga a soportarlos. Incluso se llega a relegar a seres humanos (como sucede en los países en vía de desarrollo en donde conviven con la basura) a una condición inhumana, obligándolos a convivir junto a residuos de olores nauseabundos, mientras se ignoran sus quejas. Los logros económicos de un proyecto deberán evaluarse y valorarse “atendiendo a su relación o incidencia directa sobre la vida de los habitantes de un territorio y no sólo a los valores monetarios de algunos de ellos”¹⁷⁶ o excluyendo la valoración de la calidad del medio natural. Si el medio se ve modificado por los desarrollos económicos (implantación de centros de depuración, tratamiento de residuos sólidos, o enriquecimiento de lodos o compostaje, entre otros), hay que insistir en que éstos no afecten a la calidad de la vida ni del ambiente de los habitantes de ese territorio.

6. OLOR Y CALIDAD DE VIDA

Al hablar de sostenibilidad surge otro concepto: el de calidad de vida ¿Qué se quiere decir con esto? Que además de sobrevivir (comer, dormir bajo cobijo) el ser humano tiene derecho a hacerlo en unas condiciones que garanticen su humanidad¹⁷⁷; que lo eleven y alejen de la condición animal y lo revistan de dignidad. Para alcanzar este objetivo la humanidad ha invertido una ingente cantidad de años en evolucionar y un gran esfuerzo para desarrollarse, hasta alcanzar y reconocer la necesidad de la calidad de vida. En algunas constituciones, así como en programas y convenios

¹⁷⁶NAREDO, J. M., *La economía en evolución. Historias y perspectivas de las categorías básicas del pensamiento económico*, Siglo XXI, Madrid, 1987, pág. 509.

¹⁷⁷ Según el DRAE: “naturaleza humana”.

internacionales, se habla del derecho a una vivienda digna. Esto significa que no basta un lugar para guarecerse de las inclemencias del tiempo y los depredadores, sino que es necesario un hábitat digno. Ello implica agua potable, redes de saneamiento, etc. En resumen, un lugar donde se logre el disfrute efectivo de los derechos humanos y, en ese momento, podemos empezar a hablar de calidad de vida.

6.1 Definición de calidad de vida

La definición del concepto de calidad de vida¹⁷⁸ implica un estado de satisfacción general e integral del ser humano, derivado de la realización de su potencial y del entorno en el que se encuentra. La definición se desglosa en dos aspectos: el subjetivo y el objetivo.

a) El aspecto subjetivo es la sensación de bienestar físico, psicológico y social. Se incluyen como aspectos subjetivos: la intimidad, la expresión emocional, la seguridad percibida, la productividad personal y la salud (efectiva y percibida).

b) El aspecto objetivo tiene relación con el bienestar material, las relaciones armónicas con el medio físico y social, y con la comunidad, y la salud objetivamente percibida. Rubén Ardila nos habla de un “término multidimensional de las políticas sociales que significa tener buenas condiciones de vida ‘objetivas’ y un alto grado de bienestar ‘subjetivo’, y también incluye la satisfacción colectiva de necesidades a través de políticas sociales en adición a la satisfacción individual de necesidades”¹⁷⁹. Se refiere igualmente a la necesidad de políticas ambientales que aseguren la supervivencia, ofrezcan seguridad ambiental, sanidad pública ambiental y sostenibilidad.

¹⁷⁸MONTES, M. L. “Calidad de vida”. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 2006, vol. 18, págs. 5-6. La idea comienza a generalizarse en la década de los 60 hasta convertirse hoy en un concepto utilizado en diferentes ámbitos, como son: la salud física y mental, la educación, la economía, la política y el mundo de los servicios en general.

¹⁷⁹ARDILA, Rubén. “Calidad de vida: una definición integradora”, *Revista Latinoamericana de Psicología*, vol. 35, nº 2, 2003, págs. 161-164.

6.2 Concepto multidimensional

La calidad de vida es un concepto multidimensional que incluye aspectos del bienestar (*wellbeing*¹⁸⁰) y de política social: materiales (alimentos, vivienda y trabajo) y no materiales (educación, salud, cultura¹⁸¹, deporte y ocio); objetivos y subjetivos. Mediante el cultivo personal, mediante la cultura y la participación en los valores de la sociedad en la que se desarrolla la vida puede alcanzarse una auténtica calidad de vida¹⁸². Así, el acceso a niveles de educación adecuados para el desarrollo personal, a la formación del juicio crítico, a la enseñanza superior, a la lectura, a espectáculos de todo tipo y demás manifestaciones de nuestra cultura, son fundamentales para el pleno desarrollo del individuo. Los aspectos individuales son diferentes para cada persona, pero, en función de las necesidades y los diferentes colectivos, también son comunes a la sociedad de un determinado territorio. Los factores ambientales son las características del vecindario/comunidad que pueden influir en la calidad de vida, tales como: la presencia de contaminación interna o externa (véase el Capítulo II); el acceso a servicios; el grado de seguridad y criminalidad; el transporte y la movilidad; la capacidad para servirse de las nuevas tecnologías que hacen la vida más fácil, etc. Las características del hogar son también relevantes¹⁸³ para determinar la calidad de las condiciones de vida: el acceso al agua potable, el saneamiento, la temperatura interior, la seguridad interior e exterior y la inviolabilidad del domicilio.

Este concepto ha sido introducido en las constituciones de algunos países como España. El concepto de calidad de vida en la Constitución española se encuentra inicialmente en el Preámbulo, y luego en el Artículo 45.2 CE que establece que los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de vida y defender y restaurar el medio ambiente y en el art 129. CE, el numeral.1 determina que “la ley establecerá las

¹⁸⁰Hace referencia a un estilo de vida sano, equilibrado, que incluye comer y beber adecuadamente, hacer ejercicio, cómo lidiar con las tensiones cotidianas, etc. Del 2010 al 2020 se consagrará como la década de la salud y el bienestar.

¹⁸¹La calidad de vida humana no depende exclusivamente del nivel de riqueza material alcanzado. En general, este criterio es el que más se tiene en cuenta a la hora de hablar de “calidad de vida”. Sin embargo la acertada referencia constitucional a la cultura subraya la importancia del componente espiritual y social del hombre, que no puede alcanzar bienestar real sin atender a estas dimensiones de su existencia.

¹⁸²Art. 48.1 de la Constitución española: “Los poderes públicos promoverán y tutelarán el acceso a la cultura, a la que todos tienen derecho”.

¹⁸³PALOMBA, Rossella, “Calidad de Vida: Conceptos y medidas” *Institute of Population Research and Social Policies*, Roma, Italia Conferencia de CELADE / División de Población, CEPAL, Santiago de Chile. En: www.cepal.org/celade/noticias/paginas/9/.../Ponencia_Rosa_Icela.pdf, consultado julio de 2012.

formas de participación de los interesados en la seguridad social y en la actividad de los organismos públicos cuya función afecte directamente a la *calidad de vida o al bienestar general*". El legislador constitucional ha vinculado en este caso la calidad de vida a la participación ciudadana y, por otro lado, es original la vinculación constitucional de calidad de vida y calidad del medio ambiente.

Se admite, en suma, que el concepto no puede alcanzar vigencia social sin el cuidado del medio natural. Esta "referencia nuevamente vincula al hombre al medio y lo hace depender de él en su búsqueda del bienestar. O lo que es lo mismo: se hace depender la calidad de vida humana de la calidad de vida del medio, de manera que no hay calidad de vida sin cuidado del entorno natural"¹⁸⁴; y no hay calidad de vida, si hay contaminación o si hay sentimiento de inseguridad sanitaria o ambiental, como consecuencia de la acción de agentes económicos que alteran la calidad del ambiente, ya se trate del aire (emisiones molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, por ejemplo) o del suelo (contaminación, vibraciones o emisiones caloríficas, entre otras).

El medio ambiente pertenece a las generaciones presentes y a las futuras. Ninguna generación debe ver reducidas sus expectativas de calidad de vida. Su cuidado y mantenimiento no implica el sacrificio intolerable de alguna generación en pro de otra; el delicado equilibrio debe basarse en una nueva dimensión que garantice la satisfacción de las necesidades pero también "una calidad de vida que dignifique". Se entiende que la protección debida al medio ambiente en sí es una forma de tener presente la tutela de los derechos ambientales de las futuras generaciones "en su condición de beneficiarias del fideicomiso del que somos responsables"¹⁸⁵. Esta perspectiva prolongada en el tiempo de la solidaridad interpersonal pasa obligadamente por la conservación del entorno en el estado necesario para mantener unos niveles dignos de "calidad de vida", para que sea disfrutada por los que aún no existen. De ahí la referencia en el precepto a que la solidaridad colectiva es "indispensable": sin este sentimiento de compasión y afecto por los que están por venir, no puede defenderse su calidad de vida.

¹⁸⁴ LEÓN JIMÉNEZ, Fernando, "Dimensiones del concepto constitucional de 'calidad de vida': Especial referencia a la ambiental", Universidad "Pablo de Olavide" de Sevilla http://huespedes.cica.es/aliens/gimadus/17/01_calidad.html, consultado en octubre de 2013.

¹⁸⁵ BELLVER, V., *Ecología: De las razones a los derechos*, Editorial Comares, Granada, 1994, pág. 226.

Esta obligación puede simplificarse en el enunciado ético, que indudablemente deberá tener hondas consecuencias jurídicas, avanzado por Randers y Meadows: “No se pueden ejercer acciones que recorten las opciones económicas y sociales de las generaciones futuras”¹⁸⁶ De esta manera, el valor jurídico “calidad de vida” se proyecta entre generaciones, esto es, “hacia adelante”, dando lugar a una nueva categoría obligacional propia de una democracia realmente avanzada.

6.3 Subordinación de cualquier forma de crecimiento cuantitativo al cualitativo

Se antepone la calidad por encima de la cantidad, lo que implica la subordinación del nivel material de vida al cuidado del medio ambiente y a la calidad de vida. Este concepto debe verse reflejado en la normativa, en el desarrollo sostenible y, por ende, en la economía. Como sostiene León Jiménez¹⁸⁷, el concepto de bienestar humano debe superar lo material e incluir lo ambiental. Una ecuación de aproximación que resume esta idea:

Bienestar humano = nivel de vida + cultura + medio ambiente¹⁸⁸

Es preciso un nivel de vida adecuado y suficiente que se constituya en base de apoyo físico elemental de cualquier proyecto social. Es indispensable proteger el medio ambiente para que los dos factores anteriores no sufran un deterioro irreparable, con la consiguiente disminución del grado de bienestar humano alcanzable. Por tanto, no puede prescindirse de ninguna de las tres variables (nivel de vida, cultura y medio ambiente) interrelacionadas, sin perjudicar decisivamente el grado de bienestar humano.

Si no se tienen en cuenta las necesidades y opiniones de las personas en el desarrollo de las acciones públicas que les afectan, no puede existir bienestar social ni personal.

Según León Jiménez:

¹⁸⁶RANDERS, J. y MEADOWS, D., “The carrying capacity of our global environment”, en DALY, H. (ed.), *Economics, ecology, ethics*, WH Frewman and Company, San Francisco, 1980, pág. 283.

¹⁸⁷ LEÓN JIMÉNEZ, Fernando. “Dimensiones del concepto constitucional de” calidad de vida”: especial referencia a la ambiental”. *Medio Ambiente & Derecho: Revista electrónica de derecho ambiental*, 2008, nº 17, pág. 1.

¹⁸⁸ LEÓN JIMÉNEZ, Fernando, o.c., pág. 2.

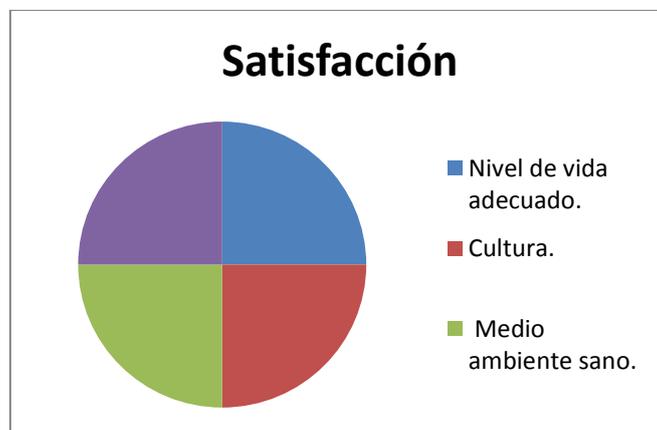
“1.- No existe calidad de vida sin derechos políticos que permitan resistir la presión de los poderes públicos al tiempo que recibir propuestas ciudadanas legítimas.

2.- Democracia participativa, o configuración jurídica y cultura real que fomente la participación efectiva y continuada del ciudadano en los asuntos que les afectan.”¹⁸⁹

Entiende este autor que el contenido del concepto constitucional de “calidad de vida” que debe orientar a los poderes públicos debe abarcar como mínimo:

- a) Nivel de vida adecuado.
- b) Cultura.
- c) Medio ambiente sano.
- d) Democracia participativa.

Componentes de la calidad de vida y equilibrio proporcional



Según León Jiménez, ninguno de los conceptos integrados en el gráfico debe gozar de preponderancia absoluta. De su justo equilibrio interpretativo depende el éxito de su aplicación. Los operadores jurídicos, y especialmente los políticos, deben considerarlos conjuntamente en una doble dimensión: como regla teleológica y como criterio rector en la articulación de los medios concretos para llevarla a término.

¹⁸⁹ Ibid.

El medio ambiente (la única variable no humana enunciada) merece una atención destacada, por su carácter de irreversible, los graves problemas actuales por los que atraviesa (cambio climático, agotamiento de recursos, contaminación, deforestación...) y la amenaza para la calidad de vida y la vida misma que estas situaciones pueden suponer para los habitantes del planeta.

La democratización de ciertas decisiones que afectan de forma más directa a la “calidad de vida” de la generalidad de los ciudadanos es, por tanto, imprescindible para que las líneas de acción acordadas sean las correctas y las que realmente favorecen la “calidad de vida” en su sentido auténtico (con su imprescindible contenido ambiental). Los afectados por las medidas deben participar y opinar por ejemplo sobre el nivel de emisiones, intensidad y temporalidad que están dispuestos a soportar en nombre del desarrollo o del proyecto y si ello compensa que se vea afectada su calidad de vida. Este principio puede resumirse como: la subordinación del nivel material de vida al medio ambiente y a la calidad de vida en su sentido más amplio, humanista e integral.

6.4 Calidad de vida ambiental y tutela efectiva del poder judicial

La calidad de vida ambiental requiere de una tutela efectiva del poder judicial y de un proceso judicial independiente. Por ello, son decisivos para su protección la ejecución, el desarrollo y la aplicación coercitiva del derecho ambiental. Los miembros del poder judicial, de ámbito nacional, regional y mundial, son asociados imprescindibles para promover el cumplimiento, la ejecución y la aplicación coercitiva del derecho ambiental internacional y nacional¹⁹⁰. Es necesario hacer hincapié en que el frágil estado del medio ambiente mundial requiere que el poder judicial, en calidad de custodio del imperio de la ley, “ejecute y aplique coercitivamente con decisión y sin temor las leyes internacionales y nacionales pertinentes que, en la esfera del medio ambiente y del desarrollo sostenible”¹⁹¹, contribuyan a la mitigación de la pobreza y al sostenimiento de una civilización duradera y aseguren que la generación presente goza de una buena calidad de vida, garantizando al mismo tiempo la sostenibilidad. “La crisis ambiental es ... crisis de la

¹⁹⁰Principios de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible y la Función del Derecho, adoptados por el Simposio Mundial de Jueces celebrado en Johannesburgo, Sudáfrica, del 18 al 20 de agosto de 2002.

¹⁹¹ SÁNCHEZ SOSA, Ricardo, Director Regional Oficina Regional para América Latina y el Caribe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2003, en: https://unfccc.int/.../la_sustentabilidad_ambiental_-_ricardo_snchez_sosa...

civilización y replantea la manera de entender las relaciones entre los hombres. Las injusticias sociales se traducen en desajustes ambientales y éstos a su vez reproducen las condiciones de miseria¹⁹², todo lo opuesto a la calidad de vida.

7. EL VALOR ECONÓMICO DEL AIRE

La actividad económica debe poder centrarse, esencialmente, en la satisfacción de las necesidades humanas y el mantenimiento de la integridad del medio ambiente y las personas. La sociedad civil se enfrenta el imperativo de desarrollarse –en términos de salud, educación, cultura y dimensión espiritual, entre otros– de forma creativa y responsable, en un espacio de libertad.

7.1 Valor natural y valor económico del aire

El aire se ha catalogado como un recurso natural renovable y, en cuanto a su valor, hay dos corrientes: una afirma que el aire carece de valor, por la cantidad existente (no es un bien escaso), es libre, por lo que no es necesaria autorización para usarlo y es inagotable. La segunda corriente, que este estudio comparte, sostiene que el aire tiene valor y este valor proviene de los siguientes factores:

¹⁹² Actas de la Asamblea Constituyente de Colombia en la redacción del Artículo 79 de la Constitución Política, que fue incluido en el Capítulo Tercero sobre los “Derechos Colectivos y del Ambiente”. El inciso primero de la norma en cuestión afirma:

“Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.”

“Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.”

Por su parte, el artículo 80 dice:

“El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.

Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas. La conservación y protección del ambiente, en cuanto tienden a asegurar la salud y la vida y disponibilidad y oferta constante de elementos ambientales a las generaciones presentes y futuras constituyen un cometido esencial del Estado.”

La Sala Constitucional colombiana en la sentencia T-257/96 también tuvo en cuenta que, cuando la violación del derecho a un ambiente sano implica o conlleva simultáneamente un ataque directo y concreto a un derecho fundamental, la acción de tutela se convierte en el instrumento de protección de todos los derechos amenazados, por virtud de la mayor jerarquía que ostentan los derechos fundamentales dentro de la órbita constitucional. Y, por otro lado, la Contraloría de Bogotá DC en el documento “Los Quince Años de la Constitución Ecológica de Colombia Desarrollo del Control Fiscal Ambiental” señala que: “una de las grandes fortalezas es la de haber establecido como una de las prioridades el tema ambiental, a tal punto de haberse considerado como la constitución ecológica por establecer como derecho fundamental el de todos los ciudadanos a gozar de un medio ambiente sano. Es por ello que la Constitución lo estableció como un derecho colectivo y generó una conexión entre un derecho fundamental y el medio ambiente.” Siendo así, una persona puede considerar una perturbación del medioambiente como una amenaza a su vida, o a la de su familia y por tanto pueden participar en decisiones que lo afecten (derecho de cuarta Generación), así lo resalta Darío Abad en su informe “Control de la Gestión”. Bogotá, 1996

- La función del aire que es mantener la vida sobre el planeta.
- Su capacidad de transportar y eliminar partículas contaminantes.
- El aire cargado de humos, olores ofensivos y partículas contribuye a altas tasas de mortalidad infantil y de personas mayores.
- El aire contaminado por sustancias tóxicas pueden afectar al correcto funcionamiento de la biosfera.
- Se puede llegar a agotar si no se evitan las diferentes clases de contaminación que soporta y su agotamiento implicaría la muerte de las formas aerobias del planeta.

De hecho, podríamos plantearnos cuánto estarían dispuestos a pagar los habitantes de ciudades altamente contaminadas por partículas y polvo, para obtener una mejor calidad del aire que respiran o cuánto pagarían los que padecen contaminación odorífera para que ésta cese y recuperar la tranquilidad. Si el recurso es un bien, tendrá valor. El aire satisfará las necesidades presentes y futuras en el estado en que se encuentra, siempre y cuando las transformaciones que sufra no afecten a su capacidad para mantener la vida.

Un bien “carente de valor puede transformarse en un recurso por distintas modificaciones ambientales o tecnológicas. Ese bien económico en estado natural o modificado puede ser usado para el proceso productivo o bien puede consumirse directamente satisfaciendo necesidades. Así mismo hay fenómenos naturales, terremotos, que producen un impacto negativo como bienes que causan desutilidad pero, si se habla de aire puro, éste es un bien económico.”¹⁹³ Actualmente en ciudades donde existe alta contaminación del aire como en Santiago de Chile, Ciudad de México o Pekín, la sociedad estaría dispuesta a invertir en la recuperación de la calidad del aire. Por ello se da la situación de que por una modificación ambiental un bien adquiere valor, según Reig Lloret. Empezamos pues a hablar del valor del aire, pero aún no se ha evaluado la pérdida del valor o la depreciación de este recurso por efecto de la contaminación odorífera. Resulta evidente que, aunque los estándares de emisión sean legales, se puede producir una situación tal que el olor afecte a la calidad de vida, la salud, la percepción de seguridad y el valor de los bienes que se hallen en el área de influencia; y, en

¹⁹³ REIG LLORET, A. “Análisis económico de los recursos naturales”, *Multequina*, núm. 3, 1994, págs. 205-211.

función de su intensidad y permanencia, la zona puede convertirse en inhabitable o propensa a la degradación.

Cuando se hace referencia a la calidad del aire debe también incluirse en su definición el mapa olfatométrico de la zona. No puede olvidarse que el aire no puede ser tratado sólo como un sumidero de contaminantes sino también como determinante de la calidad de vida. Como hemos visto anteriormente, el ambiente no puede aislarse y por lo tanto tampoco pueden ignorarse los perjuicios que ocasionan las emisiones odoríferas. La necesidad de espacios libres de olores por razones de salud física y/o psicológica, como se verá más detalladamente en el Capítulo II de este estudio, contribuyó a la formación de colectivos que exigían espacios libres de olor y humos. Cuando se reglamentaron los espacios libres de humos, también debieron considerarse las zonas residenciales como zonas libres de olores que causen perturbación, malestar o peligro para la población.

La ausencia de olor valoriza (vacaciones en la montaña y aire puro; playas y aire puro; campo y aire puro), mientras que la presencia de olores afecta negativamente a su valoración: a mayor olor menor valor, a menor olor mayor valor. En este sentido, hay que referirse a los proyectos que buscan como sede ciudades con normas laxas en cuanto al consumo de tabaco y poder así contar con espacios en los que no existan restricciones al humo. Como justificación se alega que la actividad económica será fuente de ingresos para el lugar y generadora de empleo. La asociación ocio, juego y humos no sólo afecta a la salud sino que, además, genera el desagradable olor a tabaco rancio y almizcle, que se va acentuando con el paso del tiempo. Este tipo de excepciones a las leyes, en el caso de los olores causados por el humo, implica un “desarrollo” que va en contra de los logros de los ciudadanos que han luchado por espacios libres de humo y de olores. Y el precio de ello es pues “el retroceso social”.

7.2 El aire como bien ambiental de dimensión económica

Habitualmente se sabe lo que valen las cosas cuando se conoce su precio y, en general, se puede saber el precio de los bienes y servicios que se usan. El kilovatio de energía cuesta 0,18 €/kWh. El precio del agua en España, para un supuesto de uso medio, es de 1,39 € el m³. El costo de recogida y eliminación de una tonelada de basura en España oscila entre 30 y 36 €. El precio que se está dispuesto a pagar

por algo es la medida del valor que damos a ese “algo”. El alquiler de un concentrador de oxígeno portátil, durante un mes con una autonomía de 4 horas, cuesta 350 € para una persona ¿Qué valor se le da al aire?

Cuando se habla de un bien ambiental, se debería saber el precio que estamos dispuestos a pagar para mantener ese bien en buenas condiciones de conservación, ya se trate de un bosque, un río o un ecosistema, entre otros. “El precio quizás no se mida directamente en términos monetarios, el precio puede ser también valorado en términos de desarrollo que indirectamente también se mide en términos monetarios.”¹⁹⁴ Hernández Berasaluce explica que el precio del medioambiente puede expresarse con signo positivo, si el proceso productivo consume materias primas, genera productos y produce residuos que son fuente de riqueza y empleo; y con signo negativo, si consume materias primas, genera productos y produce residuos que deterioran el medioambiente, lo que incrementa el coste por la corrección ambiental. Esto puede aplicarse a otras actividades humanas como el transporte, la vivienda y el ocio, entre otras.

La discusión sobre la titularidad del aire presenta más interrogantes que los que resuelve, al igual que sucede con otros recursos naturales como el agua. Cuando se plantea aplicar al aire instrumentos económicos (no se está considerando una enajenación, lo que sería imposible a la luz del artículo 339 Código Civil español que considera el aire como inapropiable, inalienable e intransmisible), únicamente se pretende limitar la carga de contaminación que trasladamos a la atmosfera, para así evitar superar los umbrales de carga que por sí misma pueda gestionar. De lo que se trata es de la creación de un mercado de títulos de emisión cuyo objetivo es la protección del valor ambiental. La Constitución colombiana no deja lugar a dudas sobre la propiedad del ambiente, que se considera: “un patrimonio común de la humanidad” y cuya protección asegura la supervivencia de las generaciones presentes y futuras.

La conservación y la utilización del bien ambiental no son nociones contradictorias. Por un lado, el deber de conservación tiene un carácter colectivo: debe conservarse el ecosistema y evitar la agresión, cuando las actuaciones puedan menoscabarlo. Se trata de una obligación genérica. Por otro lado, “el uso sostenible del ambiente

¹⁹⁴ HERNÁNDEZ BERASALUCE, Luis, o.c.

implica que todos los ciudadanos asumen el coste del ambiente y eso constitucionalmente significa que se hace por medio de la solidaridad de todos y cada uno de los que lo aprovechan”¹⁹⁵. Rosembuj considera que la solidaridad no implica no contaminar sino que es el soporte para que el bien ambiental se conserve y el uso y aprovechamiento sea racional, en términos económicos y sociales. Cada uno contribuye al sostenimiento del ambiente en proporción a su capacidad de contaminar, en función de la respectiva idoneidad para contribuir al gasto público.

Esta función de protección y valorización que abarca a todas las instancias –desde el estado hasta el municipio– es obligación de las administraciones públicas que son meras fiduciarias no propietarias del bien ambiental. Por ello, no puede disponerse del medio ambiente sin la adecuada y fundamentada justificación e información. La actividad pública está subordinada al interés de los ciudadanos beneficiarios y, en caso de conflicto, debe prevalecer el interés ciudadano. La administración no es la guardiana exclusiva de las necesidades públicas, como plantea Plater, según Rosembuj: “A menudo hay un esfuerzo consciente de la administración para degradar la conciencia pública y la participación ciudadana por el acceso desigual y las influencias sobre organismos autónomos administrativos”¹⁹⁶

Teniendo en cuenta el principio de “el que contamina paga”, se enuncia no solo la obligación de restaurar el ambiente al estado en que estaba antes del daño, o de repararlo, si no es posible restituirlo; sin embargo, esa compensación económica no implica el derecho a contaminar. El valor es el valor sostenible que deben determinar, como afirma Plater, “los indicadores de empeoramiento o mejora del capital ambiental: destrucción o no de los recursos naturales, minimización o no de residuos, reducción o no de elementos claramente contaminantes (SO₂, NO_x) y así definir el parámetro monetario en términos de calidad ambiental”¹⁹⁷; la monetización es el reflejo del hecho económico en el mercado.

Cuando nos referimos a la contaminación por olores, las medidas correctoras y su coste deben ser asumidas por el que genera la emisión. Éste último debe asumir los

¹⁹⁵ ROSEMBUJ GONZÁLEZ-CAPITEL, F. *El precio del aire: Análisis jurídico del mercado de derechos de emisión*, Editorial El Fisco, Barcelona, 2005, pág. 21-26

¹⁹⁶ PLATER, Zygmunt J.B. “Law, Media, & Environmental Policy: A Fundamental Linkage in Sustainable Democratic Governance”, en *BC Envtl. Aff. L. Rev.*, vol. 33, 2006, disponible en <http://lawdigitalcommons.bc.edu/ealr/vol33/iss3/3>

¹⁹⁷ PLATER, Zygmunt J.B.; ABRAMS, Robert H; GOLDFARB, William; GRAHAM, Robert L.; HEINZERLING, Lisa; WIRTH, David A. *Environmental Law and Policy: Nature, Law, and Society*, Wolters Kluwer, Alphen aan den Rijn, 2010.

costes de prevención, control y daños. Es decir, los costes deben “internalizarse”, no “externalizarse”. Los usuarios o los ciudadanos no deberían ser los que paguen las facturas del diagnóstico y control de las emisiones. La contaminación odorífera debe disminuirse paulatinamente, hasta que llegue el momento en que cese por completo.

El incremento del impacto y las repercusiones nacionales y globales de la actividad económica sobre el medio ambiente impone la necesidad de analizar los problemas ambientales y económicos dentro de un marco común¹⁹⁸. Por lo tanto, al analizar la asignación de recursos para maximizar el bienestar social y determinar cómo se explotan dichos recursos, es necesario sustituir el enfoque local y de corto plazo, por uno global y de más largo plazo. Éste debe incluir la preservación del medio ambiente y del funcionamiento de los ecosistemas naturales, al mismo tiempo que se satisfacen las necesidades humanas.

Es decir, la relación entre economía y medio ambiente no debe circunscribirse a la utilización sostenible del medio natural para fines humanos, sino que debe también incluir una perspectiva más amplia que considere los equilibrios naturales y asegure su preservación para las futuras generaciones.

Los países, que tienen un inventario de sus bienes, también deberían poseer un inventario de sus recursos naturales y saber cuánto repercuten los proyectos que ejecutan sobre los recursos y cuáles son sus cuentas, cuando sus recursos naturales se pierden o contaminan. Como afirman Figueroa, Calfucura y Pastén: “El actual sistema de cuentas nacionales ha sido criticado debido a sus insuficiencias, ya que ignora tanto la pérdida de recursos naturales como la degradación ambiental causada por la actividad económica”¹⁹⁹. Además de no considerar una serie de

¹⁹⁸ En este sentido, destaca el Artículo 333 de la Constitución Nacional Colombiana que afirma que:

“La actividad económica y la iniciativa privada son libres, dentro de los límites del bien común. Para su ejercicio nadie podrá exigir permisos previos ni requisitos, sin autorización de la ley.

La libre competencia económica es un derecho de todos que supone responsabilidad.

La empresa, como base del desarrollo, tiene una función social que implica obligaciones. El Estado fortalecerá las organizaciones solidarias y estimulará el desarrollo empresarial.

El Estado, por mandato de la ley, impedirá que se obstruya o se restrinja la libertad económica y evitará y controlará cualquier abuso que personas o empresas hagan de su posición dominante en el mercado nacional.

La ley delimitará el alcance de la libertad económica cuando así lo exijan el interés social, el ambiente y el patrimonio cultural de la Nación.”

El que el medio ambiente limite la libertad económica podría llegar a entenderse como que podría intervenir mediante Ley, en un momento dado, una actividad productiva que afecte al medioambiente, lo que sería en la realidad poco probable.

¹⁹⁹ FIGUEROA, Eugenio; CALFUCURA, Enrique; PASTÉN, Roberto. “Una Aproximación a la Cuantificación y Estudio de la Sustentabilidad”. *Panorama Socioeconómico*, vol. 27, no 39, 2009, pág. 84-98, en: www.Panorama.utalca.cl

actividades tales como el trabajo doméstico, la redistribución de la renta, la valoración del ocio, el capital humano o la cuantificación de los servicios y funciones del medio ambiente.

A diferencia de lo que ocurre con lo construido por el hombre, como fábricas o maquinaria, por ejemplo, la depreciación en el caso de los recursos naturales no se tiene en cuenta en el sistema tradicional de contabilidad nacional. Por lo tanto, ésta última no ofrece una medida adecuada de la sostenibilidad del proceso de desarrollo de un país. Es importante analizar y determinar qué indicadores han de desarrollarse que resulten totalmente operativos.

La cuestión esencial es el tratamiento del flujo de servicios ambientales que es directamente útil para los consumidores y, además, es utilizado como insumo en el proceso de producción. Estos servicios se ven reducidos por la contaminación e incrementados por los procesos naturales o artificiales de regeneración, mediante costosas y difíciles tareas de descontaminación; en ese caso, su valor encarece la producción, o se externalizan y son finalmente asumidos por el consumidor.

Las emisiones de contaminantes se relacionan con los niveles de producción y se ven reducidas por los gastos de abatimiento. Existen importantes posibilidades de sustitución entre las tres primeras categorías de funciones del capital, sin embargo, la función de soporte básico de la vida es muy difícil de sustituir como afirma Roseland²⁰⁰. Para Barbier²⁰¹, esto significa que, en el caso de ciertos recursos naturales que proveen funciones básicas tales como: alimento, agua, aire respirable y clima estable, éstos debieran estar sujetos a las reglas planteadas por el enfoque de Sostenibilidad Fuerte (SF), es decir, a un mayor control que garantice la sostenibilidad futura de las sociedades que habitan los lugares en cuestión, y así garantizar su supervivencia y una calidad adecuada de vida.

Existen otras razones por las cuales el enfoque de SF parece ser el adecuado:

- “Primero, porque existen riesgos e incertidumbres considerables.
- Segundo, porque la pérdida de capital natural puede ser irreversible y su costo inmensurable.

²⁰⁰ ROSELAND, Mark. *Toward sustainable communities: Solutions for citizens and their governments*. New Society Publishers, IV Edition, University Vancouver (Canada) 2012, pág. 259.

²⁰¹ BARBIER E.B., *Valuing environmental functions: tropical wetlands*, University of Wisconsin Press, 1994, págs. 155-173.

- Tercero, como existe evidencia que sugiere que los seres humanos son más adversos a las pérdidas que a las ganancias en utilidad, esto implica que la reducción en bienestar, debido a pérdidas en las funciones del capital natural, produce un temor mayor que las potenciales ganancias debido a su explotación.
- Cuarto, sobrepasado cierto punto de inflexión en el nivel de ingresos, es posible que los incrementos en el consumo no sean un sustituto para las pérdidas de capital natural como sostienen Figueroa y Pasten, citando a Kloefer. Finalmente, tanto el paradigma de la sostenibilidad débil como el de la sostenibilidad fuerte no son contrastables, ya que descansan en supuestos acerca del futuro distante del que aún no se tienen pruebas, por lo que, en principio, las dos hipótesis podrían ser válidas dependiendo de la situación.”²⁰²

7.3 Atribución de valor mediante los instrumentos de mercado propios del derecho ambiental

Estos instrumentos económicos podrían definirse como los mecanismos que influyen en los costes y beneficios que pueden elegir los agentes económicos, teniendo en cuenta que sus acciones deberían ir en una dirección planificada para contribuir positivamente a la conservación del medio ambiente. Estos instrumentos habrán de evaluarse periódicamente para verificar el logro de objetivos. Lamentablemente, al no ser consecuencia de una política ambiental clara y no aplicarse con la eficacia y constancia necesarias, prácticamente no tienen valor medioambiental, y, en algunos casos, son simples instrumentos recaudatorios. Quiere decirse con ello que es necesario conocer de antemano las zonas, proyectos, ecosistemas, especies o recursos naturales que deben protegerse, como se prevé protegerlos y durante cuánto tiempo, para así destinar los recursos recaudados e informar al contribuyente del resultado logrado mediante ese instrumento económico.

Los instrumentos económicos deben:

²⁰² FIGUEROA, Eugenio y PASTEN, Roberto. “Crecimiento y Medio Ambiente: ¿Existe Automatismo en la U invertida?” en *Comercio e integración en las Américas*, VILLASUSO, J.M. y TREJOS SOLÓNZANO, R. (Eds.) Editorial Agroamerica, San José de Costa Rica, 2000, págs. 43-50. Disponible en <http://repiica.iica.int/DOCS/B1409E/B1409E.PDF>

- Servir para obtener los resultados que se esperan. Deben ser pues económicamente eficaces y aplicarse al medio ambiente; es decir, el coste del instrumento debe ser el mínimo indispensable para lograr el objetivo, independientemente de quien lo pague.
- Aplicarse al foco contaminador.
- Tener capacidad de generar desarrollo económico.
- Tener, como valor añadido, la posibilidad de generar recursos para las Administraciones Públicas que, con una adecuada administración, contribuirían a mantener o elevar la calidad de vida de los ciudadanos.

Desde la óptica del consumidor, los instrumentos económicos afectan al consumo. El “acto individual de consumo” es la decisión ambiental más trascendente que hace el consumidor. Cuando se inclina por un producto y deja otro, o no consume, está influyendo más de lo que se puede imaginar en la economía. Como es natural, su importancia no radica en un acto aislado, pero sí en la suma de los millones de actos de esta naturaleza que se realizan cada minuto en el planeta. La suma de estos actos constituye la demanda y hay que tener bien presente que, según la ortodoxia económica, la oferta no hace más que responder fielmente a sus dictados. En este sentido, se es responsable de los daños ambientales de fábricas e industrias contaminantes, cuando el sector productivo no hace más que satisfacer las demandas de todos nosotros en nuestra dimensión de consumidores.

Nótese, no obstante, que introducir el factor ambiental en las decisiones de consumo supone una revolución impresionante, pues, en esencia, es añadir un componente ético a decisiones que, desde siempre, han girado casi exclusivamente en torno a criterios económicos, en especial en torno a la relación calidad/precio.

También tienen como objetivo influir en el mercado y, en general, en el comportamiento de los agentes económicos mediante instrumentos tales como los impuestos ambientales, las subvenciones o las políticas de precios. “Según el principio de las responsabilidades comunes pero diferenciadas, la economía verde se entiende en oposición a una economía marrón, que parcializa, contamina, excluye y destruye. Una economía verde es aquella que incrementa y privilegia el

bienestar humano y la equidad social, a la vez que reduce significativamente los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas”²⁰³.

7.3.1 Instrumentos específicos

Los instrumentos específicos de atribución de valor que contribuyen a la defensa del medio ambiente son, básicamente, la fiscalidad y la tributación, así como los derechos de emisiones.

a) La fiscalidad. El sistema impositivo, el conjunto de normas que regulan las tasas y los impuestos. Es el sistema básico de financiación del Estado y de las instituciones públicas. El sistema tributario puede ayudar a combatir el cambio climático, como complemento del régimen de comercio. Existen un gran número de medidas tributarias que gravan las emisiones de gases de efecto invernadero como explica Iñaki Bilbao Estrada. Se trata de la llamada fiscalidad verde, aplicada a través de impuestos que pueden actuar como incentivo o desincentivo de las conductas de los particulares para la consecución de un fin. La “posibilidad de utilizar el sistema tributario para la consecución de determinados fines públicos es la que el Tribunal Constitucional español ha denominado la función extra-fiscal del tributo”²⁰⁴ Bilbao Estrada señala que la fiscalidad tiene dos vertientes: una la de desincentivar determinadas conductas, como se propone con el Impuesto Especial Sobre Determinados Medios de Transporte, la fiscalidad sobre la energía, un posible impuesto sobre el CO₂ para el sector de la aviación, un impuesto que grave la internalización de los derechos de emisión asignados gratuitamente por las empresas eléctricas, etc. La otra vertiente es la utilización de la fiscalidad como incentivo de conductas favorecedoras de un desarrollo sostenible, mediante la asignación de beneficios fiscales, como por ejemplo “las deducciones en el Impuesto sobre Sociedades por inversiones medioambientales, incentivos fiscales para las energías limpias, exenciones para los medios de transporte menos contaminantes,

²⁰³ BÁRCENA, Alicia; PRADO, Antonio; SAMANIEGO, José Luis; PÉREZ, Ricardo, et al, *La sostenibilidad del desarrollo a 20 años de la Cumbre para la Tierra, avances, brechas y lineamientos estratégicos para América Latina y el Caribe*, CEPAL, Santiago de Chile, 2012, pág, 11 en: www.onuhabitat.org/index.php, visitado en septiembre de 2013.

²⁰⁴ BILBAO ESTRADA, Iñaki y ANTÓN ANTÓN, Álvaro, “La coordinación del régimen de comercio de derechos de emisión y los impuestos autonómicos sobre emisiones atmosféricas: ¿Un supuesto de ayuda de estado ilegal no compatible? *Crónica Tributaria*, nº 133, 2009.

entre otros”²⁰⁵. En resumen: los tributos sobre emisiones son ingresos que perciben las administraciones provenientes de los ciudadanos e incluyen:

- **Impuestos:** ingresos públicos sin que la administración haya de prestar contraprestación alguna. En el caso de los que se relacionan con el aire, el sujeto pasivo de estos impuestos son las industrias, los vehículos y los equipos que producen emisiones. La base imponible es el foco de contaminación (plantas de tratamiento de residuos, cementeras, etc.) y la tarifa puede ser revisable hasta que se logre el efecto disuasorio. La eficacia en la aplicación del impuesto depende de la existencia de planes y programas adecuados al objeto del impuesto. Hay que destacar que, en el caso de la energía, es más alto el impuesto que el coste del consumo.
- **Tasas y cánones:** pagos de los ciudadanos por un servicio público prestado por la administración por el que se paga una tasa o canon. Estas tasas tienen ventajas cuando se trata de un servicio que conviene prestar comunitariamente, por ejemplo, las basuras; se paga la tasa por recogida de basura pero no se discrimina, por lo que no se premia al que menos produce o se sanciona al que más produce. Tampoco incentivan conductas que nos lleven a la reducción de residuos y por lo tanto de la contaminación.
- **Tasas sobre el producto:** se gravan ciertos productos para influir, en la medida de lo posible, en la conducta del consumidor; para intentar que elija un producto en lugar de otro, un ejemplo de este tipo son las pilas: se aplica un mayor gravamen a aquellas que generan mayor contaminación.
- **Tasas por permisos o licencias:** éstas gravan la comercialización y uso de determinados productos, para así controlar el uso o consumo, por ejemplo, de productos calificados como peligrosos.

b) Derechos de emisiones. A principios del primer lustro del siglo XXI, el derecho de emisión en la Unión Europea aspiraba a convertirse en un derecho exclusivo, excluyente y transmisible; en un ordenamiento jurídico con la coexistencia de dos fases en la regulación de los mercados de emisión: una primera fase de intervención pública en la asignación del recurso –a través del Plan de Asignación– y una segunda fase de redistribución del mercado, como señala F. Rosembuj.²⁰⁶ Se

²⁰⁵ BILBAO ESTRADA, Iñaki. “Los Impuestos Mundiales sobre el CO₂”, *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental*, nº 17, 2010.

²⁰⁶ ROSEMBUJ GONZÁLEZ-CAPITEL, F. *El precio del aire ... o.c.*

plantea igualmente que la fase de asignación del recurso depende inicialmente de los diferentes criterios políticos determinados por el legislador comunitario, como puede ser la distribución entre industrias que emiten y que se encuentran incluidas en el mercado, mediante un sistema de cuotas similar a las que se otorgan a los países para la pesca, el aceite, el vino o los gases de efecto invernadero, los CFC. En la segunda fase, interviene el legislador español para crear el instrumento de mercado y otorgar un derecho subjetivo que genera certidumbre a los titulares de derechos de emisión. Esa credibilidad es similar a la de los títulos de valores negociables emitidos por una compañía que representan una deuda o un derecho asociado. La credibilidad se refuerza al estar reglamentado y controlado por las autoridades competentes. Aunque en el mercado de las emisiones, los únicos límites son “naturales”, es decir, el valor ambiental protegido cuya transmisión será la anotación en cuenta del registro. El Estado no interviene en la regulación del mercado y permite que sean las empresas, titulares de los derechos las que se auto-regulen.

Ahora bien, es importante tener en cuenta que el recurso que se protege sea o no renovable. En función de ello, las medidas y el desarrollo legislativo, los pactos o convenios internacionales, entre otros, serán más o menos estrictos.

Los recursos naturales son importantes para la economía mundial y la de cada país, ya que determinan las industrias que se desarrollan en cada uno de ellos, las pautas del comercio internacional, la división internacional del trabajo, etc. Por ejemplo, la disponibilidad de carbón en Inglaterra y ciertas regiones de Europa fueron claves para la revolución industrial. Otro ejemplo es el de los países de la OPEP que dependen de los ingresos que obtienen por la explotación de un recurso natural: el petróleo. Los amplios y variados recursos naturales disponibles en Estados Unidos facilitaron el crecimiento de una economía diversificada.

Cuando se hace referencia a la contaminación del aire, Rosembuj en su investigación afirma que la reducción de la contaminación existente “puede pretenderse mediante el control administrativo, el cual implica la disciplina y fijación de los límites superiores a la cantidad y calidad de los efluentes o emisiones o vertidos en el ambiente o a través de instrumentos económicos que comprenden

tributación de las emisiones, derechos de contaminación, sistemas de depósitos reembolsables y subvenciones”²⁰⁷

c) Mercado de derechos de emisión. Los mercados de carbono son ámbitos donde se intercambian contratos de compra y venta, mediante los cuales una parte paga a otra por una cantidad determinada de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). España participa ampliamente en estos mercados.²⁰⁸

Los activos que se comercian en estos mercados son de tres tipos:

- **Permisos de emisión:** son asignados por los gobiernos de países a empresas que son emisoras de GEI (gases de efecto invernadero), en función de los compromisos de reducción de emisiones asumidos en el marco del Protocolo de Kioto. El mercado más importante es el europeo (EU ETS – European Union Emission Trading Scheme), donde se intercambian permisos llamados “EUAs” (European Union Allowances). Según Yabar Sterling,²⁰⁹ los permisos de emisión plantean el problema de si el permiso de emisión, en tanto que autorización administrativa, es un título intransferible y, por tanto, no negociable; o si, por el contrario, es un activo valorable en poder de la instalación y puede configurarse como un derecho subjetivo o un derecho de propiedad; “Los derechos de emisión se configuran como activos negociables y, dado que el en mercado pueden ser transferidos a un precio, es el mercado quien concreta el *quantum* de su valor, inequívocamente, en ese momento en el que se convierten en activos para las instalaciones que los poseen y en pasivos

²⁰⁷BÁRCENA, Alicia; PRADO, Antonio; SAMANIEGO, José Luis; PÉREZ, Ricardo, et al, *La sostenibilidad del desarrollo ... o.c.*

²⁰⁸El fondo de carbono para la empresa española (FC2E) está participado por el Banco Santander junto con otras entidades públicas y privadas. Su actividad se centra en la compra de créditos de carbono generados por proyectos de energía renovable y eficiencia energética en países en desarrollo. Y, a continuación, los pone a disposición de la industria española para facilitar el cumplimiento de sus obligaciones de reducción de emisiones, de acuerdo al Plan Nacional de Asignación (PNA).

Al cierre de 2012, el fondo tenía una cartera de alrededor de 1,3 millones de toneladas equivalentes de CO₂ a través de certificados de reducción de emisiones (CERs). En 2012, el fondo ha recibido unos 425.000 derechos de proyectos de vertederos de residuos, de quema de metano en minas de carbón, parques eólicos y plantas de ciclos combinados de gas natural en China, Tailandia, México e India. Se ha formalizado la participación del Banco Santander a través del fondo de carbono en proyectos que generarán reducciones de emisiones durante el periodo post Kyoto (desde el 1 de enero de 2013). Disponible en: http://www.santander.com/csgs/Satellite/CFWCSancomQP01/es_ES/Corporativo/Sostenibilidad/Medio-ambiente/Soluciones-financieras-que-apuestan-por-la-proteccion-del-medio-ambiente-?cidSel=1278677802427, visitado en noviembre de 2013.

²⁰⁹ YABAR STERLING, Ana, Prólogo a *El precio del aire: Análisis jurídico del mercado de derechos de emisión* de ROSEMBUJ GONZÁLEZ-CAPITEL, F., Editorial El Fisco, Barcelona, 2005.

YABAR STERLING, Ana, *La protección fiscal del medio ambiente. Aspectos económicos y jurídicos*, Marcial Pons, Madrid, 2002.

para la que los acuña o genera”²¹⁰, mediante la actuación de la administración pública. “El elemento común de las competencias públicas y la conciencia social basada en el conocimiento e información encauzan el valor sostenible del bien ambiental, del activo intangible, o asimismo para evitar la desvalorización medioambiental”²¹¹

- **Certificados de reducción de emisiones originados en proyectos:** se crean cuando un proyecto específico de mitigación llevado a cabo en un país en desarrollo o de Europa del Este demuestra que reduce emisiones de GEI en comparación con lo que hubiera ocurrido en ausencia del proyecto. Los certificados generados por proyectos llevados a cabo en países en desarrollo en el marco del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) se llaman “CERs” por sus siglas en inglés (Certified Emission Reductions). Por su parte, los certificados generados por proyectos ejecutados en países de Europa del Este, en el marco del mecanismo de Implementación Conjunta (IC), se denominan “ERUs” (Emission Reduction Units). Tanto el MDL como la IC son mecanismos contemplados en el Protocolo de Kioto.
- **Certificados de reducción de emisiones voluntarias:** son los certificados con los que se comercia en los mercados de carbono voluntarios.

Los mercados de carbono han experimentado un rápido crecimiento desde su creación (el valor total de las compraventas pasó de 11.000 millones de dólares en 2005 a alrededor de 176.000 millones en 2011), pero comenzaron a perder fuerza a partir de la crisis económica iniciada en los países desarrollados en 2008-2009. La caída de la producción industrial en estos países, con la consecuente disminución de las emisiones de GEI asociadas, redujo la demanda de activos de carbono necesarios para acreditar el cumplimiento de los objetivos de emisión, con graves consecuencias negativas para los precios.²¹²

Sin embargo, en paralelo, a partir de 2011 comenzaron a proliferar iniciativas de creación de mercados de ámbito regional, nacional y sub-nacional. En estos años

²¹⁰ROSEMBUJ GONZÁLEZ-CAPITEL F., *El precio del aire...o.c.*, pág. 35

²¹¹ *Ibid.*

²¹² En la actualidad, (2013) los precios de los activos de carbono permanecen en mínimos históricos y las perspectivas de que los mercados globales se reactiven son altamente inciertas. <http://finanzascarbono.org/mercados>, visitado 4 de octubre, 2013.

también han aparecido mercados nacionales del carbono en Australia, Corea del Sur y China.

Durante el período de prueba 2005-2007 se fueron corrigiendo los errores. Pero entre 2008-2012 fueron surgiendo nuevos problemas. La propia Comisión Europea ha propuesto diferentes soluciones, pero la falta de acuerdos unánimes y los retrasos en la toma de decisiones parece que van a prolongar durante cierto tiempo el actual ambiente de pesimismo e incertidumbre. La reducción de emisiones en la industria europea se ha debido a la llegada de una crisis sin precedentes que no ha hecho más que demostrar las imperfecciones aún existentes en el sistema de comercio de derechos y que ha arrojado más dudas, incertidumbres y pesimismo a un mercado que, sin alcanzar sus objetivos, sí ha demostrado ser un sistema importante, que, con criterios correctos, debe ser pieza fundamental de la lucha contra el cambio climático.²¹³

“El régimen de comercio de derechos de emisión de la UE (denominado en lo sucesivo «RCDE de la UE») ha generado desde sus inicios en toda la UE una señal del precio del carbono que influye en las decisiones operativas y estratégicas cotidianas en materia de inversión. A partir de 2013, abarcará en torno a la mitad de las emisiones de gases de efecto invernadero (en lo sucesivo, «GEI») de la UE.

Tal y como establece el artículo 1 de la Directiva relativa al RCDE de la UE, la finalidad del régimen es fomentar reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero de una forma eficaz en relación con el coste y económicamente eficiente. Este objetivo no tiene limitación temporal. El RCDE contribuirá decisivamente a impulsar las inversiones en una amplia gama de tecnologías con baja emisión de carbono. Se ha concebido para ser tecnológicamente neutro, rentable y plenamente compatible con el mercado interior de la energía. El RCDE deberá desempeñar un papel aún más importante en la transición a una economía hipocarbónica de aquí a 2050. Desde el comienzo del segundo período de comercio en 2008, las emisiones han disminuido más de un 10 % y, aunque la señal del precio del carbono del RCDE de la UE haya contribuido sin lugar a dudas a ello, la crisis económica es a todas luces la principal causa de esta acusada reducción de las emisiones.

La segunda fase del RCDE. No obstante, la crisis que se desencadenó a partir de 2008 ha modificado radicalmente el panorama y en el RCDE se ha registrado desde entonces un excedente de derechos de emisión y créditos internacionales en relación con las emisiones. El número de derechos de emisión puestos en circulación ha ido

²¹³<http://sendeco2.com/es/blog-co2.asp?id=42> , visitado en octubre de 2013.

aumentando de año en año, así como la oferta y utilización de créditos internacionales, especialmente en 2011. A finales de ese año, se habían puesto en circulación 8.171 millones de derechos de emisión y se habían utilizado 549 millones de créditos internacionales a efectos de cumplimiento, lo que representa un total de 8.720 millones de unidades disponibles a efectos de cumplimiento a lo largo del período 2008-2011. En cambio, las emisiones verificadas durante dicho período solamente ascendieron a 7.765 millones de toneladas equivalentes de CO₂.

CONCLUSIONES

El RCDE de la UE ha creado unas infraestructuras de mercado que funcionan correctamente y un mercado líquido que genera en toda la UE una señal del precio del carbono, lo cual ha contribuido a una reducción real de las emisiones de GEI acorde con los objetivos de la UE para 2020. Con todo, los efectos de la crisis, unidos a una serie de disposiciones reglamentarias relativas a la transición a la tercera fase, han causado graves desajustes entre la oferta y la demanda a corto plazo, con posibles efectos negativos a largo plazo. Si no se corrigen, estos desequilibrios mermarán notablemente la capacidad del RCDE de la UE para alcanzar su objetivo de forma rentable en futuras fases, cuando tengan que lograrse objetivos nacionales de reducción de las emisiones mucho más exigentes que los de hoy en día. Como pilar central de la política europea sobre cambio climático, el RCDE se ha concebido para ser un componente tecnológicamente neutro, rentable y armonizado del mercado interior, en particular el mercado interior de la energía.

La Comisión propone, pues, actuar en dos frentes:

En primer lugar, a fin de atajar el rápido incremento de la oferta en la transición a la tercera fase, propone modificar el calendario de venta en subasta y solicita al Comité del Cambio Climático que formule su dictamen acerca del proyecto de modificación que se propone introducir en el Reglamento sobre subastas antes de finales de año, a fin de ofrecer seguridad a los participantes en el mercado. Para disipar cualquier inseguridad jurídica, se invita al Parlamento y al Consejo a adoptar cuanto antes la «mini modificación» propuesta de la Directiva relativa al RCDE de la UE, que aclararía explícitamente la disposición pertinente 11 y permitiría a la Comisión adoptar rápidamente una modificación del Reglamento sobre subastas.

En segundo lugar, las medidas estructurales se deberían debatir y examinar sin demora con las partes interesadas. A estos debates podrían contribuir los análisis efectuados en las hojas de ruta hacia una economía y una energía hipocarbónicas para 2050. Modificar el perfil de la 11 Propuesta de Decisión que modifica la Directiva 2003/87/CE con objeto de precisar las disposiciones sobre el calendario de las subastas de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, COM(2012) 416.

La venta en subasta no es más que una medida a corto plazo de carácter temporal que garantizaría una tercera fase más estable y una acumulación más gradual del excedente. No es, empero, una solución para resolver el excedente estructural, para lo que sería preciso aplicar una medida estructural que repercutiese de forma más profunda y duradera en el equilibrio entre la oferta y la demanda de derechos de emisión. En el siguiente cuadro se presentan algunas características esenciales de las opciones recogidas en el informe.”²¹⁴ Bruselas 14-11-2012

Este instrumento del mercado es un instrumento de riesgo, lo que implica variación del precio y volatilidad económica, hecho que se aprecia por el desconocimiento del límite máximo del mercado y la incertidumbre relacionada con las fases marcadas por el protocolo de Kioto. La primera creó grandes expectativas, la segunda las redujo y la tercera ha generado incertidumbre. El comercio de futuros exige la estandarización de los contratos preestablecidos y que éstos sean entregados de acuerdo con unos requisitos fijados con anterioridad, como las condiciones técnicas, lugar y tiempo. Hay que tener en cuenta que la calidad del derecho de emisión viene determinada por el legislador comunitario y, a partir de la tercera fase, los legisladores nacionales tendrán discrecionalidad (2013). Los países podrán convertir automáticamente la unidad Kioto en derechos de emisión o dar prioridad a determinados proyectos sobre otros, lo que dificulta la estandarización antes mencionada.

El mercado debe ofrecer suficiente transparencia y competitividad para que en él se proteja la libre competencia, se eviten las prácticas restrictivas y los abusos de posición dominante.²¹⁵

Ante la tentación del mercado de apropiación de los recursos que escasean y la consabida demanialización de los recursos naturales, como afirma Rosembuj “se opone otra lógica, también motivada por la conservación: el medio ambiente constituye un patrimonio común y tiene que ser insusceptible, como tal, de apropiación”. Nada impide que el Estado gestione eficientemente los recursos, creando mecanismos para que se ponga el precio.

²¹⁴Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo, Estado del Mercado Europeo del Carbono 2012”, UE.

²¹⁵ Para más información, véase: GARCÍA ENTERRÍA LORENZO-VELÁZQUEZ, Javier, “La eficiencia del mercado de Capitales. Securities law de EEUU” en *Estudios de Derecho Bancario y Bursátil*, en *Homenaje a Evelio Verdura y Tuells*, tomo II, Madrid, 1994, pág. 982.

7.3.2 Instrumentos del mercado no específicos

A través de instrumentos como la eco-etiqueta o la auditoría ambiental, el ordenamiento ambiental permite que, en las decisiones de los consumidores, pueda pesar la mayor o menor adecuación a criterios ambientales de productos o servicios. El procedimiento es la dotación de distintivos o reconocimientos a productos y empresas que destacan, en comparación con sus competidores, por su esfuerzo en reducir las consecuencias negativas para el medio ambiente. También siguen esta senda las certificaciones que garantizan –por ejemplo respecto de la madera– la obtención de determinadas materias primas de conformidad con criterios de gestión medioambientalmente sostenibles. Si el consumidor orienta su demanda hacia estos bienes o servicios, en detrimento de otros, y en consonancia con las conocidas pautas de comportamiento del mercado y de la competencia, es de esperar que se produzca una reorientación del sector productivo hacia prácticas de comportamiento ambiental más respetuosas.

a) Eco-etiquetas. Éstas ofrecen a los usuarios información sobre el producto en la etiqueta o en informes. Así, el consumidor escogerá el producto o servicio que en su opinión informada proteja el medioambiente, a especies en peligro de extinción, a la salud, a la sostenibilidad e incluso al comercio justo.

b) Eco-auditorías. Las eco-auditorías fueron aprobadas por el Parlamento Europeo 1836/1993 en el Reglamento Europeo de Eco-gestión y Eco-auditoría, más conocido por las siglas EMAS (Eco Management and Audit Scheme)²¹⁶. Dicho reglamento fue revisado por la Comisión y aprobada su primera reforma Parlamentaria el 19 de marzo 2001 nº 761/2001. Posteriormente se revisó mediante el Reglamento CE nº 196/2006 de la Comisión, de 3 de febrero de 2006, que modifica el anexo I del anterior reglamento. El Reglamento EMAS²¹⁷ se concibe inicialmente como un instrumento de carácter voluntario, dirigido a las organizaciones empresariales para que mejoren su comportamiento ambiental de forma continua, adaptándose a las nuevas demandas sociales de mayor protección al medio ambiente²¹⁸. La más reciente actualización es el Reglamento (CE) Nº 1221/2009 del Parlamento Europeo

²¹⁶ Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambiental.

²¹⁷ La norma EN ISO 14001 es una norma privada. El EMAS es un Reglamento Comunitario de carácter voluntario. En cuanto a exigencias, el EMAS es más exigente.

²¹⁸ EMAS, UE (2006); “Reglamento CE nº 196/2006 de la Comisión de 3 de febrero de 2006 por el que se modifica el anexo I del anterior Reglamento nº 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo”.

y del Consejo, de 25 de noviembre de 2009²¹⁹, relativo a la participación voluntaria de las organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (conocido como Reglamento EMAS III)

Los principales elementos de las eco-auditorías²²⁰ incluyen:

- **La auditoría medioambiental:** es un instrumento de gestión que implica una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva del comportamiento de la organización, de su sistema de gestión y de los procedimientos destinados a proteger el medio ambiente. Su finalidad es doble: por un lado, facilitar el control operativo de las prácticas que puedan tener un impacto negativo sobre el medio ambiente; y, por otro, evaluar el cumplimiento de la política medioambiental de la organización, en especial sus objetivos y metas medioambientales.
- **La declaración medioambiental.** La declaración medioambiental tiene como objetivo facilitar al público, y a otras partes interesadas, información medioambiental respecto del impacto y el comportamiento medioambiental de la organización y la mejora permanente del comportamiento en materia de medio ambiente en el marco de la organización.

La eco-auditoria es un sistema comunitario que incluye también la gestión y conlleva un procedimiento complejo que comprende: una evaluación previa o conocimiento del estado de las cosas; una auditoría interna que realiza la empresa bajo su responsabilidad; la declaración ambiental antes mencionada; una verificación cualificada; la comunicación a los organismos responsables; el registro (registro del centro); el traslado a la comisión; y la difusión y publicación en el DOCE.

c) Otros instrumentos útiles.

- **Seguros ambientales:** en los que participan los Estados creando consorcios y participando en ellos para cubrir el posible daño ambiental. Stiglitz sostiene que el "seguro es un contrato por adhesión por el cual una de las partes, el asegurador, se obliga, contra el pago o la promesa de pago del premio

²¹⁹ En 2009 se actualizó el Reglamento EMAS2 por segunda vez. Publicada la modificación el 22 de diciembre de 2009, entró en vigor el 11 de enero de 2010.

²²⁰ <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-comunitario-de-ecogestion-y-ecoauditoria-emas/>

efectuado por el asegurado, a pagar este o a un tercero la prestación convenida, subordinada a la eventual realización (siniestro) del riesgo, tal como ha sido determinada, durante la duración material del contrato"²²¹

Según Guadalupe Torres, el daño ambiental es aquel que afecta al ambiente o a alguno de sus elementos, incluyendo los daños sufridos por el hombre en su persona y sobre sus cosas, a través de algún elemento del ambiente.

La autora divide en dos categorías el daño ambiental: "El daño ambiental civil es aquel que sufre una persona sobre sí misma, o sobre sus bienes patrimoniales a través de un elemento del ambiente. Se denomina INDIRECTO porque supone la preexistencia de un daño directo sobre algún elemento del ambiente. El daño ambiental colectivo es aquel que ocurre sobre algún elemento del ambiente con prescindencia de que éste se traduzca en un daño sobre una persona o sus bienes, es por ello que se lo llama DIRECTO".²²² Así mismo considera que el seguro cumple con una doble finalidad: por un lado previene cuando exige como requisito determinadas actuaciones medioambientales y, por otro lado, el indemnizatorio en caso de daño: "Para la concesión de un seguro, las aseguradoras realizan una evaluación del riesgo a los fines de evaluar el costo de la prima y las posibles sumas a indemnizarse, consecuentemente, esto lo vincula a la calidad de la gestión de riesgos de la empresa, lo que tendrá un efecto disuasorio y fomentará una prevención de accidentes más adecuada y otros tipos de controles ambientales de la actividad económica"²²³.

En este contexto el seguro ambiental pasaría a tener dos efectos, uno de garantía para el supuesto de accidentes y otro de prevención, por el análisis previo que debería realizar la aseguradora al evaluar el riesgo.

- **Créditos Bancarios:** los clientes son evaluados anualmente para la renovación del crédito y el banco trabaja con ellos para que, en caso de ser necesario, mejoren su desempeño social y medioambiental, y se adapten a la normativa vigente. La evaluación se hace en 14 sectores críticos, como: la extracción y exploración de gas y petróleo, minería, madera, generación y

²²¹ STIGLITZ, Rubén S., *Derecho de Seguros*, T1, 1ª ed., La Plata, 2005, pág. 31.

²²² TORRES Guadalupe, "Seguros Ambientales: Análisis De Su Reciente Reglamentación" *Revista Oidles* - Vol 2, nº 5, Argentina, diciembre 2008.

²²³ *Ibid.*

distribución de energía, industria en general, agricultura, pesca y ganadería, construcción, hospitalario y transporte, entre otros. Para el caso de desarrollos inmobiliarios, el banco analiza en profundidad el estado del terreno investigando fuentes de contaminación del suelo y del agua subterránea.²²⁴

- **Sistemas de depósitos reembolsables:** éstos pueden tener un efecto disuasorio o de incentivo económico. Consisten básicamente en la devolución de un determinado porcentaje del precio del producto por la devolución de la botella, u otros tipos de envases. Desafortunadamente es poco utilizado. Si se estudiase a fondo, podría ser uno de los mejores instrumentos: reduciría los residuos y motivaría al consumidor a reciclar. En algunos países, se colocan en las zonas de aparcamiento, máquinas que reciben latas de refresco, canjeables por otro refresco o utilizables para pagar parte de la tarifa del aparcamiento. Es un instrumento que permite a las administraciones influir directamente sobre conductas que pueden afectar al medio ambiente.
- **Subvenciones:** las ayudas financieras pueden adoptar la forma de ventajas fiscales o reducción de intereses de determinados créditos y subvenciones que contribuyen a forzar a las empresas a adoptar determinados comportamientos sin los cuales no pueden acceder a la subvención. “Las subvenciones son un mecanismo que permiten al Estado intervenir en la actividad económica, ya que, dependiendo de las subvenciones que decida otorgar, puede potenciar determinadas operaciones en detrimento de otras”.²²⁵ Así, actúan como incentivos para que las industrias o servicios que contaminan modifiquen su comportamiento y contribuyan a la protección del medio ambiente. Se critican las subvenciones porque el interés del contaminador varía en función de la duración del incentivo y disminuye o desaparece al desaparecer la subvención, lo que no favorece los cambios de conducta permanentes. Los incentivos pueden conllevar una transferencia económica (impuestos, tasas o cargas) o la creación de mercados. Uno de

²²⁴ España dispone de la herramienta VIDA, que sirve a los bancos para la identificación, análisis y evaluación de los riesgos ambientales y sociales asociados a las operaciones de crédito. Las variables consideradas a la hora de asignar la calificación de riesgo medioambiental incluyen, entre otras, la actividad empresarial, considerando la clasificación nacional de actividades económicas (CNAE), y la facturación que la empresa cliente supone para el Banco. Para aquellas categorías identificadas como de mayor riesgo, se solicita completar un cuestionario tipo *checklist* sobre aspectos de gestión ambiental.

²²⁵ <http://www.economia48.com/spa/d/subvencion/subvencion.htm>, consultado en diciembre de 2014.

esos ejemplos son las subvenciones de funcionamiento que el Ministerio de Agricultura y Medio ambiente otorga para sufragar “determinados costes de funcionamiento y administrativos de las entidades sin ánimos de lucro que persigan un objetivo de interés general de la Unión, que sean activas principalmente en el campo del medio ambiente o de la acción por el clima, y que participen en el desarrollo, la aplicación y la ejecución de las políticas y la legislación de la Unión”.²²⁶

La propuesta de las Naciones Unidas para reflexionar sobre una “economía verde, en el contexto del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza”²²⁷ aspira a catalizar los cambios requeridos en las regiones.

Con esta propuesta se intentó “rediseñar las políticas públicas específicas para fomentar un desarrollo bajo en carbono, resiliente a los desastres y al cambio climático, crear empleos verdes e integrar en las decisiones los costos y beneficios económicos asociados al uso de los servicios y materiales de los ecosistemas.”²²⁸ En una economía para el desarrollo sostenible se requiere: reducir los impactos medioambientales negativos, como las emisiones de carbono y la contaminación; promover la eficiencia en el uso de la energía y de los recursos; evitar la pérdida de diversidad biológica; y mantener el equilibrio de los ecosistemas, para mejorar el bienestar de los ciudadanos presentes y futuros. Los acuerdos internacionales, sean globales o regionales, pueden y deben contribuir a estos objetivos, favoreciendo un entorno propicio e incentivos que garanticen una mayor inclusión social; un acceso e intercambio justos y sostenibles de bienes y servicios de los ecosistemas; y el cuidado de los bienes públicos medioambientales globales, como la atmosfera.

²²⁶ Subvenciones de programa LIFE. “El Programa de Medio Ambiente y Acción por el Clima (LIFE) es el instrumento financiero de la Unión Europea dedicado al medio ambiente para el periodo 2014-2020. Su objetivo general es el de catalizar los cambios en el desarrollo y la aplicación de las políticas mediante la aportación de soluciones y mejores prácticas para lograr los objetivos medioambientales y climáticos, así como mediante la promoción de tecnologías innovadoras en materia de medio ambiente y cambio climático. Debe apoyar, así mismo, la aplicación del Programa General de Medio Ambiente de la Unión hasta 2020: “Vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta”. Disponible en: <http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/ayudas-subvenciones/programa-life>, consultado en noviembre de 2014.

²²⁷ BÁRCENA, Alicia; PRADO, Antonio; SAMANIEGO, José Luis; PÉREZ, Ricardo, et al, *La sostenibilidad del desarrollo ... o.c.*

²²⁸ *Ibid.*

CAPITULO II

OLOR, SALUD Y SANIDAD PÚBLICA AMBIENTAL

1. OLOR Y SALUD

Existe una estrecha relación, tanto directa como indirecta, entre la contaminación del aire y muchas patologías que pueden afectar a los seres humanos. Desde el punto de vista de la salud pública, la prevención pasa por el control de la contaminación del medio ambiente. La contaminación se produce por sustancias que pueden perjudicar a la salud y deteriorar la calidad de vida de las personas que viven y trabajan cerca del foco de contaminación.

Como demuestran los estudios, la contaminación por olor puede afectar a la salud de las personas, de los animales y aun de las plantas, cuando ese olor es consecuencia de la presencia de elementos químicos, ya sean simples o compuestos. La exposición a los contaminantes atmosféricos está en gran medida fuera del control personal y requiere que las autoridades públicas a nivel nacional, regional e internacional implanten soluciones. El aire se mueve, los olores y las moléculas contaminantes también, las acciones deben ser transfronterizas. Nadie quiere respirar un aire nocivo para su salud, Por otro lado, hay olores que aunque no resulten perjudiciales por su composición química pueden llegar a alterar la calidad de vida de quienes los padecen.

La presencia de tóxicos en el aire cuando tienen un olor característico puede detectarse con la tecnología disponible. Sin embargo resulta más difícil detectar aquellos tóxicos que no tienen olor característico o cuyo umbral de olor es tan bajo, que el olfato humano lo percibe al liberarse mínimas cantidades de la sustancia; superado este umbral el peligro consiste en no saber exactamente la cantidad del toxico diluido en el aire.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las fuentes de constituyentes químicos son de ocurrencia natural o provienen de fuentes industriales y demás actividades humanas: industrias extractivas como la minería; manufacturas y procesos industriales; alcantarillado; residuos sólidos; escorrentías urbanas; fugas

de petróleo o de gasolina; actividades agrícolas que implican el uso de abonos, fertilizantes y pesticidas; tratamiento de aguas o materiales en contacto con el agua potable (coagulantes, subproductos de desinfección, tuberías de PVC, asbesto); pesticidas y otros químicos utilizados en aguas para consumo humano (plaguicidas usados en control de vectores, cianobacterias, lagos eutróficos).

En este capítulo se hará una aproximación a la sanidad ambiental y a algunas patologías. Se estudiara la contaminación interior, es decir, la calidad del aire que se respira en un espacio cerrado como la vivienda o lugar de trabajo. E igualmente se insistirá en la contaminación exterior o pública.

La Organización Mundial de la Salud, como máximo órgano rector de las políticas sanitarias de prevención, estudia la contaminación del aire como origen de muertes prematuras, lesiones invalidantes o crónicas. La organización define la salud como “un estado de completo bienestar físico, mental y social y no meramente la ausencia de enfermedad o incapacidad”. Declara así mismo que la salud ambiental está relacionada con todos los factores físicos, químicos y biológicos externos a las personas. Es decir, engloba factores ambientales que podrían incidir en la salud y busca la prevención de enfermedades y la creación de ambientes propicios para la buena salud.

Por consiguiente, queda excluido de esta definición cualquier elemento no relacionado con el medio ambiente, así como cualquier aspecto ligado al entorno social y económico o a la genética. Las Guías de calidad del aire de la OMS constituyen el análisis más consensuado y actualizado sobre los efectos de la contaminación en la salud. Recogen los parámetros de calidad del aire recomendados para reducir de modo significativo los riesgos sanitarios. Dichas Guías señalan que una reducción de la contaminación por partículas (PM10) de 70 a 20 microgramos por metro cúbico permite reducir aproximadamente en un 15% las muertes relacionadas con la calidad del aire.²²⁹

En el caso de los olores puede suceder que no perjudiquen a la salud pero sí alteren la calidad de vida de las personas y afecten a su comportamiento. Los malos olores, desagradables u ofensivos generan además sentimientos de indefensión y frustración en quienes los soportan.

²²⁹ Véase en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/index.html>

Las normas para la protección de la calidad del aire, a efectos de la protección de la salud y el medio ambiente, inciden en los sistemas de producción o prestación de servicios que pueden dar lugar a emisiones a la atmósfera en forma de partículas, humos u olor.

La exposición permanente a un olor agradable también puede llegar a molestar con el tiempo y generar reacciones fisiológicas o psicológicas, ante el temor, por parte de los vecinos, al enmascaramiento de olores u ocultamiento de sustancias inodoras nocivas para la salud. Es de destacar que con frecuencia este factor no se considera en las licencias ambientales.

En el caso del olor en las instalaciones de producción industrial, las actividades se han centrado en la reducción de la cantidad de residuos y en mejorar la calidad de la basura sólida. Se han realizado avances en la limpieza y acondicionamiento de fábricas, se han purificado y reciclado sus aguas residuales e incluso se han reducido sus emisiones al aire ambiente. Sin embargo, no se han implantado medidas para controlar la emisión de olor más allá del cumplimiento de la IPPC (Prevención y Control Integrado de la Contaminación) y de la Autorización Ambiental Integrada. En muchos casos, los gestores de las actividades simplemente han cumplido con las exigencias legales y la obtención de permisos de las autoridades correspondientes.

Ahora bien, para el olor público imprevisto y molesto por debajo de niveles de ilegalidad no hay regulación. El factor determinante para prestar atención a un problema local de olores es el número de quejas que se reciben de los vecinos de los alrededores. Estas quejas suelen resultar insuficientes, ya que no existen instrumentos legales específicos para hacer exigibles los controles, sin embargo la constancia de la comunidad perjudicada es la que ha dado impulso al incipiente desarrollo de la normativa sobre olores.²³⁰

Este estudio se centra en los olores que tienen origen antrópico y en los efectos sobre la salud de la contaminación del aire. No entraremos en el estudio de los olores de origen natural, como emanaciones volcánicas, aguas subterráneas y

²³⁰Más información en <http://www.lenntech.es/control-olor-odour.htm#ixzz1Y12slb15>

pozos naturales, entre otros, aunque el Real Decreto 102 de 2011²³¹ sobre Calidad del aire hace alguna referencia a fuentes naturales de emisión.

2. OLORES INTERIORES Y EXTERIORES

2.1 Olores Interiores

Los olores que se generan en el interior –de viviendas, instalaciones, negocios, fábricas y demás actividades– se han reglamentado para impedir que se externalicen en forma de humo y olores que pueden tener niveles inasumibles.

Uno de los problemas de la pobreza es el uso de combustibles vegetales (madera y carbón) en el interior de la vivienda, sin que ésta esté adaptada para evacuar humos y partículas. La OMS señala que más de tres millones²³² de personas en el mundo continúan dependiendo de combustibles sólidos, incluyendo los de biomasa (madera, estiércol, residuos agrícolas) y carbón, para satisfacer sus necesidades de energía más básicas.

Cocinar y calentar con combustibles sólidos en fuegos abiertos o estufas tradicionales produce altos niveles de contaminación del aire en el interior. El humo en el interior de las viviendas y lugares de trabajo contiene numerosos contaminantes perjudiciales para la salud, tales como pequeñas partículas, monóxido de carbono y olores químicos. Los niveles de partículas contaminantes pueden ser hasta 20 veces superiores a los valores pautados.

La polución en espacios interiores procedente de combustibles sólidos constituye también un importante factor de riesgo de enfermedad pulmonar obstructiva crónica y cáncer de pulmón entre los adultos.

Según el Informe sobre la salud en el mundo, de 2002, la contaminación del aire en interiores es responsable del 2,7 % de las enfermedades del sistema respiratorio. Diversos estudios han puesto de relieve que la falta de una vivienda adecuada aumenta las tasas de mortalidad de los niños menores de 5 años, en tanto que la forma más considerable de contaminación química que afecta a la salud de los niños

²³¹ La directiva 2008/50 se ha traspuesto a la legislación española mediante el Real Decreto 102/2011.

²³² DE LA CRUZ, Yalena, *Salud Pública*, Editor Yalena de la Cruz, San Pedro, C.R., 2012, pág. 44

en los países de ingresos bajos y medios es la contaminación de locales cerrados, producida especialmente por la mala calidad de las cocinas y la ventilación insuficiente.

2.1.1 Calidad del aire interior y fuentes de contaminación

La calidad del aire interior debe satisfacer las exigencias del ser humano en viviendas y lugares de trabajo. En este sentido, el aire interior no sólo debe ser saludable sino que también debe estar libre de olores molestos.

Según Ana Calleja en su investigación sobre estándares de ventilación de interiores, el profesor Fanger²³³ y su equipo, señalaron que las fuentes de contaminación del aire interior –sobre todo en los lugares de trabajo– más probables son: los ocupantes de las edificaciones, el mobiliario, las moquetas, los materiales de construcción, los elementos de decoración, los productos de limpieza y los sistemas de ventilación.

La carga de contaminación puede ser química o sensorial:

- **Carga de contaminación química:** es la tasa de emisión de cada sustancia química. Se calcula sumando todas las fuentes y se expresa en µg/s. Actualmente resulta difícil su estimación debido a la falta de datos de emisión de los diferentes materiales.
- **Carga de contaminación sensorial:** es la causada por fuentes de contaminación que tienen impacto en la calidad percibida del aire. Como no existe información detallada, resulta más práctico estimar la carga sensorial de todo el edificio, incluyendo los ocupantes, el mobiliario y el sistema de ventilación.

2.1.2 Análisis y mediciones de la calidad del aire interior

Para analizar el aire interior, se estudian los bioefluentes. Se denomina bioefluentes a los elementos contaminantes emitidos por una persona estándar e incluyen: gases intestinales, estomacales, sudor, emisiones de los pies y otras fuentes de olor. Los estudios realizados ya en los años treinta del siglo XX mostraron que, en función del volumen de una habitación, se requerían entre 17 y 30 m³ de aire exterior por hora y

²³³HERNÁNDEZ CALLEJA, Ana, Ficha Técnica “NTP 343: Nuevos criterios para futuros estándares de ventilación de interiores”, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1994, presentando los trabajos de P.O. FANGER. Disponible en http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_343.pdf

ocupante, para diluir los bioefluentes humanos a concentraciones que no causaran molestias a otras personas debidas al olor.

a) Estándares de medida de la ASHRAE. La *American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers* (ASHRAE), establece sus propios estándares de calidad del aire para zonas interiores. En el documento que contiene la norma estándar ASHRAE 62 de 1989 sobre calidad de aire acondicionado en el interior de un espacio de trabajo cerrado, recomienda la circulación de un caudal mínimo de 34 m³ de aire exterior por hora y ocupante, para el control de los olores. Se recomendaba un mínimo absoluto de 8,5 m³/h/ocupante para prevenir que los niveles de dióxido de carbono (CO₂) sobrepasen los 2.500 ppm, correspondientes a la mitad del límite de exposición establecido para la industria.

En el estándar 90 de 1975 de esa misma asociación y, en plena crisis energética, se adopta el mínimo absoluto anteriormente expresado (8,5 m³/h/ocupante), dejando de lado temporalmente la necesidad de caudales superiores de ventilación para diluir los contaminantes (p.ej.: el humo del tabaco y los bioefluentes).

En 1981, en su estándar n° 62, la ASHRAE rectifica y establece su recomendación en 34 m³/h/ocupante para las zonas donde está permitido fumar y 8,5 m³/h/ocupante, en aquellas en las que esté prohibido fumar.

El último estándar publicado por la ASHRAE, el n° 62 de 1989, establece, independientemente de si está o no permitido fumar, un mínimo de 25,5 m³/h/ocupante para espacios interiores ocupados y recomienda incrementar este valor cuando el aire que entra en un local no se mezcla adecuadamente en la zona respiratoria o si existen focos de contaminación inusuales²³⁴.

Otros estándares, son los recomendados por la Norma UNE 100-011-91 sobre climatización y ventilación para una calidad aceptable del aire en la climatización de los locales. Anulada por la norma UNE-EN 13779 del 2005 y ésta, a su vez, por la UNE-EN 13779 de mayo del 2008²³⁵ que hace referencia entre otros temas: al aire que contiene olores e impurezas en concentraciones significativamente superiores a

²³⁴ Cfr. <http://www.siafa.com.ar/notas/nota86/ventilacion.htm>

²³⁵ Esta norma es la versión española de la norma Europea del EN 13779, 2007. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/138545493/UNE-EN-13779-2008#scribd>, consultada en enero de 2014.

las permitidas en el aire interior de zonas ocupadas. Así mismo hace referencia al aire exterior que rodea la edificación y que puede afectar el aire interior.

b) Unidades de medida: OLF y Decipol. El **Olf** (del latín *olfactus*) es la unidad utilizada para medir la fuerza de una fuente de contaminación. Fue introducido por el profesor danés Ole P. Fanger. El Olf mide la tasa de emisión de los contaminantes (bioefluentes) producidos por una persona estándar. A estos efectos, se considera persona estándar a un adulto de edad media que trabaja en una oficina o en un puesto de trabajo de tipo no industrial, sedentario, en un ambiente térmico neutro y con un nivel de higiene personal equivalente a 0,7 baños al día. Se escogió la contaminación producida por el ser humano para definir el Olf por dos razones: porque los bioefluentes emitidos por una persona eran bien conocidos y porque se disponía de abundantes datos sobre la insatisfacción causada por dichos bioefluentes²³⁶.

El Decipol es la unidad utilizada para medir *la calidad percibida* del aire. Fue introducido por el mismo profesor: Ole P. Fanger²³⁷. Más específicamente, el Decipol mide la percepción de la calidad del aire en un espacio con una carga sensorial de un OLF ventilada por 10 L/s. Fue desarrollado para cuantificar la fuerza de las fuentes de contaminación en interiores. Es decir, el Decipol tiene en cuenta la contaminación ambiental generada por una persona estándar (un Olf) y la ventilación: un aporte de 10 L/s de aire no contaminado (1 Decipol = 0,1 olf / (L/s)). Por tanto, un Decipol es la calidad del aire percibida en presencia de un Olf ventilado a 10 L/s con aire fresco. A medida que aumente el número de Decipoles disminuirá la calidad del aire y aumentará el número de personas insatisfechas.

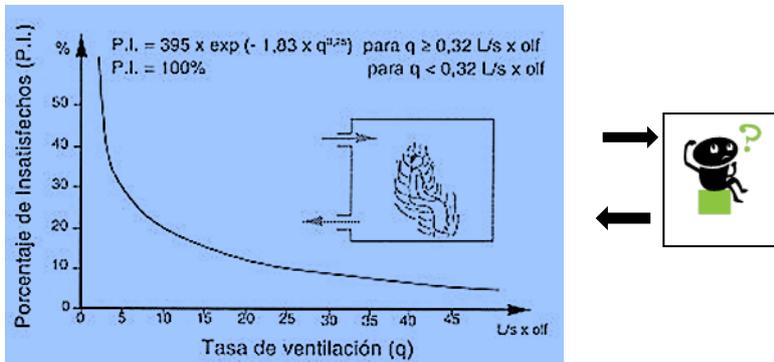
La siguiente figura recoge la curva de definición de un Olf. Esta curva muestra cómo se percibe la contaminación producida por una persona estándar con diferentes tasas de ventilación. Así puede calcularse el porcentaje de *insatisfechos*, es decir, aquellos que percibirán el aire como inaceptable justo después de haber entrado en la habitación. La curva se basa en los resultados obtenidos en los experimentos realizados en dos auditorios en Dinamarca. Los bioefluentes fueron emitidos por

²³⁶ <http://www.ucm.es/info/fisatom/docencia/Masterfisica/Renovables/temas/Tema 04. Confort térmico en edificios 2011>.

²³⁷ Investigador en los campos del «confort» térmico y en la percepción de los entornos habitados y cerrados. Profesor «senior» en el *International Centre for Indoor Environment and Energy* de la Universidad Técnica de Dinamarca. Profesor invitado en la Universidad de Siracusa (EE.UU.)

más de mil personas consideradas como estándar; y la calidad del aire fue juzgada por 168 hombres y mujeres, que emitieron su opinión justo después de entrar en el espacio ocupado.

Ilustración de 1 OLF



A partir de la definición de Olf cualquier otra fuente contaminante puede expresarse en número de Olf, es decir, en número de personas estándar necesarias para que el aire resulte igualmente insatisfactorio.

La calidad del aire puede, por tanto, expresarse en función del porcentaje de insatisfechos, es decir del número de personas que cuando entran en un local encuentran el aire inaceptable. Se toma como referencia del insatisfecho a un ser humano, porque –como se ha indicado ya– existe un buen conocimiento de cómo percibe éste los bioefluentes.

En edificios bien ventilados con fuentes de contaminación bajas (edificios sanos) la contaminación percibida en el aire está por debajo de 1 Decipol. Según los estudios realizados, esto implica un máximo de un 15% de insatisfechos. En espacios con poca renovación de aire o con fuentes contaminantes de importancia, puede percibirse una contaminación en el aire de 10 Decipoles, lo que equivale a un 60% de insatisfechos. En la práctica, el objetivo de conseguir en un interior una calidad de aire de 0,1 Decipol o de un 1 % de insatisfechos es difícil de alcanzar.

Existen propuestas para utilizar estas unidades de medida para el cálculo de la ventilación necesaria desde el punto de vista del confort y lograr así un determinado nivel de calidad de aire. Para ello, se expresa en Olf la potencia de cada una de las fuentes contaminantes presentes en un interior; sumándolas obtenemos la carga sensorial u olfativa con la que se calculan las tasas de ventilación adecuadas. Hay

que tener en cuenta que, por el momento, el Olf y el Decipol sólo pueden medirse utilizando al ser humano como unidad de medida. Ello implica la necesidad de usar paneles de opinión.

El desafío para el futuro es el desarrollo de un instrumento que pueda medir la "contaminación percibida" en el aire, es decir, un medidor de Decipoles.

Además del método de los Decipoles, para estudiar la calidad del aire interior se cuenta también con el del umbral del olor, al que se ha hecho referencia en el Capítulo I.

En España, las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. En la Nota 358 del Ministerio de Trabajo se hace un análisis de las unidades de medida de la contaminación de los bioefluentes en las diferentes actividades laborales. La NTP 358 se refiere a "olores: un factor de calidad y confort en ambientes interiores".²³⁸

En el siguiente cuadro se pueden ver las principales fuentes de olores.

Fuentes de olores²³⁹

| ORIGEN | ENTRADA O GENERACIÓN | EJEMPLOS |
|----------|---|--|
| EXTERIOR | Ventilación | Humos de escape de automóvil, asfaltado, construcciones |
| | A través del subsuelo | Derrames y fugas de productos químicos en depósitos enterrados |
| | Desagües | Alcantarillado |
| INTERIOR | Ocupantes | Bioefluentes, humo de tabaco |
| | Actividades | Material de oficina, fotocopiadoras, impresoras laser, cocinas, mantenimiento y limpieza |
| | Estado del edificio | Humedades, aire acondicionado |
| | Obras | Disolventes, adhesivos, pinturas, barnices |
| | Materiales de construcción (incluyendo adsorción/emisión) | Paneles, moquetas, tapicerías, mobiliario |

²³⁸ "NTP 358: Olores: un factor de calidad y confort en ambientes interiores" nota informativa del Centro Nacional de Condiciones de Trabajo, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, redactado por M^a José Berenguer Subils, disponible en http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTécnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_358.pdf

²³⁹ Extraído de la nota informativa citada en nota anterior.

2.2. OLORES EXTERIORES O PÚBLICOS

Los olores contaminantes exteriores o públicos son los que se perciben al salir de la vivienda o lugar de trabajo y que se sirven de la atmosfera para difundirse. Se trata del olor de los aceites, gases y sustancias que se incorporan al aire, se mezclan con partículas de polvo y polen, por ejemplo, y al percibirlos, reaccionamos inicialmente con irritación de ojos y garganta, mucosidad y tos.

La OMS relaciona los contaminantes atmosféricos (vapores, partículas, olores), incluso en concentraciones relativamente bajas, con una serie de efectos adversos para la salud. La mala calidad del aire en espacios exteriores puede suponer un riesgo para la salud de más de la mitad de la población mundial. Esto se debe a los niveles de PM (micro partículas que desprenden los combustibles), que pueden ser de entre 10 y 50 veces superiores a los recomendados por las directrices de la OMS.

2.2.1 Partículas en suspensión

Las partículas en suspensión (PM) afectan a más personas que cualquier otro contaminante. Sus principales componentes son: sulfatos, nitratos, amoníaco, cloruro sódico, carbón, polvo de minerales y agua.

Las Directrices de la OMS fijan por primera vez un valor de referencia para las partículas en suspensión para intentar así reducir al máximo las concentraciones. Como no se conoce un umbral de PM por debajo del cual desaparecen los efectos nocivos para la salud, el valor recomendado debe suponer un objetivo aceptable y alcanzable, a fin de minimizar los efectos nocivos en función de las limitaciones, las capacidades y las prioridades locales en materia de salud pública.

La preocupación de La OMS, según varios de sus informes, radica en el convencimiento de que las partículas en suspensión están detrás de numerosas enfermedades respiratorias, problemas cardiovasculares y cánceres de pulmón.

Las PM son una compleja mezcla de partículas líquidas y sólidas de sustancias orgánicas e inorgánicas suspendidas en el aire. En función de su diámetro aerodinámico, se clasifican en PM₁₀ (partículas con un diámetro aerodinámico inferior a 10 µm) y PM_{2,5} (diámetro aerodinámico inferior a 2,5 µm). Éstas últimas

suponen mayor peligro porque, al inhalarlas, pueden alcanzar las zonas periféricas de los bronquiolos y alterar el intercambio pulmonar de gases.

Proceden de fuentes naturales y artificiales. La combustión de carburantes fósiles generada por el tráfico rodado puede producir diversos tipos de partículas: partículas grandes, por la liberación de materiales quemados (cenizas volátiles); partículas finas, formadas por la condensación de materiales vaporizados durante la combustión; y partículas secundarias, provenientes de reacciones atmosféricas de contaminantes como gases.

En relación con sus efectos sobre la salud, las PM10 (partículas “torácicas” menores de 10 μm) pueden penetrar hasta las vías respiratorias bajas; las PM2,5 (partículas “respirables” menores de 2,5 μm) pueden penetrar hasta las zonas de intercambio de gases del pulmón; y las partículas ultra finas (menores de 100micrones) pueden llegar a pasar al torrente circulatorio.

Hoy en día, los científicos consideran que las partículas en suspensión son el problema de contaminación ambiental más severa por las afecciones que provocan en el tracto respiratorio y el pulmón.

Por otro lado, los estudios sobre los efectos a largo plazo han estimado que la exposición a partículas en suspensión puede reducir la esperanza de vida entre varios meses y dos años. Así lo indica la EPA (Agencia de protección ambiental de Estados Unidos). Y según un estudio de la Comisión Europea, publicado a comienzos de 2005²⁴⁰, la presencia de estas partículas en la atmósfera produce cada año 350.000 muertes prematuras. Otro estudio de la Organización Mundial de la Salud de 2004 afirma que la exposición a las partículas en suspensión es la causa de la muerte prematura de 13.000 niños de entre uno y cuatro años de edad, cada año²⁴¹.

Los efectos de las PM sobre la salud se producen a los niveles de exposición a los que está sometida actualmente la mayoría de la población urbana y rural de los países desarrollados y en desarrollo. La exposición crónica a estas partículas aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como el riesgo de cáncer de pulmón.

²⁴⁰ Véase http://ec.europa.eu/environment/air/cafe/pdf/ia_report_en050921_final.pdf

²⁴¹ Véase <http://www.mspsi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/medioAmbiente/resumenDocumentacion.htm>

En los países en vías de desarrollo, la exposición a los contaminantes derivados de la utilización de combustibles sólidos en fuegos abiertos y cocinas tradicionales en espacios cerrados aumenta el riesgo de infección aguda en las vías respiratorias inferiores y la mortalidad por esta causa en los niños pequeños.

Por otro lado, la mortalidad urbana en ciudades con niveles elevados de contaminación supera entre un 15% y un 20% a la registrada en ciudades más limpias. Incluso en la UE, la esperanza de vida promedio es 8,6 meses inferior debido a la exposición a las PM 2,5 generadas por actividades humanas.

2.2.2 Otros contaminantes

Además de los valores recomendados para las partículas en suspensión, las Directrices de la OMS, en cuanto a contaminación atmosférica al aire libre, proponen unas metas provisionales para cada contaminante, con el fin de fomentar la reducción gradual de las concentraciones.

Si se alcanzaran estas metas, cabría esperar una considerable reducción del riesgo de efectos agudos y crónicos sobre la salud. Entre los contaminantes del aire se encuentran los:

- Gases asfixiantes como el monóxido de carbono CO.
- Gases bronco-constrictores como el dióxido de azufre SO₂.
- El dióxido de nitrógeno NO₂.
- Material particulado respirable PM₁₀, PM_{2,5} (descritos anteriormente) y ozono O₃.
- Gases cancerígenos como el benceno.
- Otros gases como H₂S,
- Metales de efecto teratogénico²⁴² como el plomo.

²⁴² Se entiende por agente teratogénico cualquier sustancia (mercurio y plomo, entre otros), organismo, agente físico o estado de deficiencia que, estando presente durante la gestación, puede causar un defecto congénito (DC). Se incluye dentro de los DC toda alteración estructural, funcional o metabólica identificable en el momento del nacimiento o más tardíamente y que resulta de un proceso de desarrollo prenatal anormal.

Durante la década de 1920 se identificó la radiación ionizante como un agente potencialmente nocivo y dos décadas después se reconocieron los efectos teratogénicos del virus de la rubéola. Sin embargo la llamada epidemia de la talidomida al inicio de la década de 1960 marcó un hito en la teratología. Esta droga fue introducida al mercado como un medicamento contra la gripe y su uso se difundió en diferentes países. En 1961 en Alemania, fueron reconocidos los primeros casos de un nuevo síndrome que se caracterizaba por presentar, principalmente, defectos en la formación de los miembros. Estas anomalías se tornaron epidémicas no sólo en Alemania, sino también en otros países. Esta droga había sido aprobada para su venta, tras haber pasado por

Según el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, es preciso evaluar los siguientes contaminantes:

- Por un lado, aquellos para los que existe un objetivo de calidad del aire legislado: dióxido de azufre (SO₂, para protección de la salud y de los ecosistemas); dióxido de nitrógeno (NO₂, para protección de la salud); óxidos de nitrógeno (NO_x, para protección de la vegetación); partículas en suspensión de tamaño inferior a 10 µm (PM₁₀) y partículas en suspensión de tamaño inferior a 2,5 µm (PM_{2,5}); plomo (Pb); benceno (C₆H₆); monóxido de carbono (CO); ozono (O₃, protección de la salud y protección de la vegetación).
- Por otro lado, aquellos que no tienen objetivos legislados pero cuya concentración o depósito conviene conocer: amoníaco; depósitos totales de As, Cd, mercurio (Hg), Ni, B(a)P y otros hidrocarburos aromáticos policíclicos; mercurio gaseoso total y mercurio gaseoso divalente; y compuestos orgánicos volátiles (sustancias precursoras del ozono)

2.2.3 Relación entre contaminación exterior y los problemas globales

La contaminación exterior se estudia para determinar la calidad del aire y cómo afecta la salud. Al igual que en el olor interior se busca el nivel de confort, en la calidad del aire exterior también debería tenerse en cuenta, ya que otro problema que tiene que soportar la comunidad, además de la contaminación, es el olor que proviene del exterior de sus viviendas que puede llegar a filtrarse al interior por ventanas, puertas, chimeneas y rendijas.

Puede lograrse una considerable disminución de la contaminación atmosférica, si se reducen las concentraciones de varios de los contaminantes atmosféricos más comunes que se emiten durante la combustión de fósiles. Tales medidas reducirán también los gases de efecto invernadero y contribuirán a mitigar el calentamiento

las pruebas de experimentación en animales, sin que se hubiese identificado su capacidad de producir DC. A pesar de que esta sustancia provoca malformaciones en uno de cada tres fetos expuestos en el primer trimestre del embarazo, se tardó cuatro años en identificar ese riesgo.

A partir de estos hechos comenzó a desarrollarse la teratología mediante la investigación básica, clínica y epidemiológica; se modificaron las pruebas sobre teratogenicidad necesarias para la aprobación de los medicamentos; se crearon programas de fármaco vigilancia y registros de defectos congénitos. En América Latina se creó el Estudio Colaborativo Latinoamericano de Malformaciones Congénitas en (ECLAMC). <http://www.anlis.gov.ar/inst/CeNaGeM/saludfetal/teratogenico.htm>, consultado en julio de 2013.

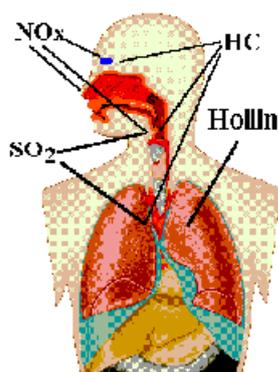
global. Según la Organización Panamericana de la Salud: “Durante los últimos 50 años, la actividad humana, en particular el consumo de combustibles fósiles, ha liberado cantidades de CO₂ y de otros gases de efecto invernadero suficientes para retener más calor en las capas inferiores de la atmósfera y alterar el clima mundial.”

Durante los últimos 25 años el proceso de calentamiento se ha acelerado y ahora se cifra en 0,18 grados centígrados por década, en comparación con el índice de los últimos cien años, que se estima en 0,75° C, por ello se puede empezar a hablar de aceleración del calentamiento global. El calentamiento global²⁴³ no sólo afecta a la atmósfera, también tiene consecuencias para la vida de los seres del planeta y afecta a las plantas, por lo que es previsible que los niveles de polen y otros alérgenos también sean mayores en caso de calor extremo. Estos alérgenos afectan a los seres humanos y a algunas especies animales y pueden provocar asma, dolencia que, según los expertos, afecta a unos 300 millones de personas. Se prevé que el incremento de las temperaturas que se está produciendo facilitará la proliferación y migración de insectos que podrían extender enfermedades consideradas tropicales a otras zonas del planeta. Retomando el tema del olor, las temperaturas lo afectan. En las zonas cálidas, el abanico de olores es más amplio que en las zonas frías o polares

Teniendo en cuenta que el olor es una propiedad intrínseca de la materia y que ésta se verá afectada con el incremento de las temperaturas, debería preverse el incremento de los olores y de las molestias que estos generan. Lo sorprendente es que no se haya estudiado la relación entre calentamiento global e incremento de los malos olores, que, en muchas ocasiones, indican la existencia un problema ambiental de salud o la existencia de accidentes por una gestión deficiente de determinada actividad. Además, el incremento general de las temperaturas y las variaciones de la presión atmosférica pueden hacer que los olores se intensifiquen, transformen, o enmascaren.

²⁴³ Las temperaturas altas provocan además un aumento de los niveles de ozono y de otros contaminantes del aire que agravan las enfermedades cardiovasculares y respiratorias. La contaminación atmosférica urbana causa aproximadamente 1,2 millones de defunciones cada año, según la OMS.

Entrada de partículas en el sistema respiratorio



Fuente: OMS

En la Nota descriptiva N° 266, de enero de 2010, de la OMS sobre Cambio Climático y Salud²⁴⁴, se afirma que “el cambio climático influye en los requisitos básicos de la salud, a saber, un aire limpio, agua potable, alimentos suficientes y una vivienda segura.” Con ello se relacionan tres aspectos que pueden vincularse a este estudio: el derecho a un aire limpio, a la vivienda segura y la inviolabilidad del domicilio, de los que se tratará más adelante en este capítulo.

El cambio climático, la biodiversidad, la salud medioambiental y los residuos son problemas mundiales. La UE, la segunda mayor economía mundial y bloque político de gran peso, tiene responsabilidades en el ámbito internacional. Por otro lado, el dar respuesta a cuestiones medioambientales a nivel mundial redunda en beneficio de la propia UE.

Otro problema es el del deterioro de los hábitats marinos que afecta al suministro de alimentos. Las mareas negras en aguas comunitarias pueden ser provocadas por petroleros matriculados fuera de la Unión, pero afectan a los europeos.

La capa de ozono, situada a 10-50 km de la superficie terrestre, nos protege de la nociva radiación ultravioleta, por lo que su desaparición nos afecta a todos, sin importar que el frigorífico que contiene el producto químico que causa su destrucción se encuentre aquí o en el otro lado del mundo.

En los últimos años, asistimos a un aumento de la inquietud de los ciudadanos ante las posibles implicaciones para la salud derivadas de problemas o catástrofes

²⁴⁴ Disponible en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs266/es/>

medioambientales. Recordemos por ejemplo, en marzo de 2011, el accidente en una central nuclear de la prefectura de Fukushima (norte de Japón); el naufragio del petrolero "Prestige" frente a las costas de Galicia en noviembre de 2003; o el accidente de las minas de Alnazcóllar en 1998.

En general, se ha incrementado también la preocupación por los materiales potencialmente tóxicos en contacto con el agua o los alimentos, los ruidos y olores, la radiación de antenas y dispositivos de telefonía móvil, etc.

3. PERSISTENCIA Y FUGACIDAD

El olor afecta al ánimo de los seres humanos y animales, puede afectarles física o mentalmente. Pero más allá del olfato y el gusto, las terminaciones nerviosas nos ayudan a sentir otras sensaciones que son estimuladas por diferentes sustancias, como, por ejemplo, cuando se producen lágrimas en los ojos al cortar una cebolla o cuando percibimos la sensación refrescante de la menta. Los sabores se reconocen principalmente a través del sentido del olfato, la percepción del sabor es una combinación de olores y sabores²⁴⁵ que llevan mensajes al cerebro.

Aparte de la existencia de diferentes sensibilidades a los olores, es un hecho constatado que la exposición permanente al olor puede alterar la calidad de vida de quienes lo padecen.

También existen diferencias en las sustancias químicas: algunas de ellas tienen umbrales de olor muy bajos y pueden ser detectadas en niveles muy reducidos, a veces más bajos que los que el equipo de vigilancia más sensible pueda detectar. Por otro lado pueden o no tener efectos sobre la salud, en función del tipo de sustancia del que se trate²⁴⁶.

La capacidad de detectar el olor de un compuesto químico específico varía de una persona a otra y depende además de otras condiciones, tales como la continuidad en el tiempo durante el cual la persona está expuesta al olor. Los individuos que se

²⁴⁵FISZMAN, Susana. "Comer: una experiencia sensorial compleja", *SEBBM*, nº 166, Diciembre 2010, pág. 16.

²⁴⁶ El Gobierno de California edita una guía para identificar los olores a pesticidas en la que hace recomendaciones a los ciudadanos: www.cdpr.ca.gov/docs/dept/comguide/spanish/olor_sp.pdf

encuentran continuamente expuestos a determinado olor pueden llegar a ser insensibles a él, o, por el contrario, desarrollar hipersensibilidad.

El olor fugaz, más o menos intenso y esquivo, suele estar vinculado a eventos ocasionales, no reproducibles, como pérdidas o escapes de tanques, derrames accidentales, fugas de gas o vapor, que se producen tanto en el almacenamiento como en el uso de materias primas especiales, aditivos o reactivos. Debido al ajuste de factores externos como la temperatura y la presión atmosférica, cuando se produce alguno de estos accidentes pueden generarse, precisamente, nuevas moléculas olorosas no previstas en los estudios de impacto ambiental inicial, cuyos umbrales y tiempo de exposición no se incluyen en la correspondiente autorización ambiental. Con ello se deja sin protección a la comunidad y sin instrumentos jurídicos a las administraciones locales para actuar frente a este tipo de contaminación. En estos casos se crean vacíos legales, ya que el instrumento jurídico es la autorización ambiental integrada, que, además, es el instrumento técnico en el que se basa la actuación. Así se deja un margen a favor del proyecto, pero no se sabe si la reducción o ampliación de un punto en los parámetros del umbral, o la modificación de las horas/año en la exposición, implicarían una mayor exigencia tecnológica y por lo tanto el aumento de los costes del proyecto o sí podrían rebajar el nivel de protección de la salud pública. Si bajar un punto el parámetro del umbral puede causar perjuicios a las personas y al medioambiente, no puede permitirse. Por el contrario, invocando el principio de precaución, debería exigirse sumar un punto más a los parámetros del umbral en caso de duda, para la Autorización Ambiental en los grandes proyectos

Hay sectores de la industria más propensos a la producción de olores que otros. Por lo que debe tenerse especial cuidado con determinadas materias primas y sustancias, como los insecticidas, abonos y otras sustancias químicas. A veces se hace necesario incluso mantener una comunicación permanente con los usuarios y afectados. En Estados Unidos, la Ley de Responsabilidad Ambiental sitúa a los empresarios en la senda de solucionar los problemas de olores que afectan a la población y que tienen un gran eco en la opinión pública.

Esta ley afirma que, cuando las personas perciben olores como por ejemplo el de pesticidas, “se exponen a una sustancia química, aunque no necesariamente al

mismo químico del pesticida. Puede ser un solvente (una sustancia que disuelve otras sustancias químicas), una descomposición del producto, o un agente de alerta añadido a los productos precisamente para que generen un olor notable”²⁴⁷.

En el sector agrícola en Estados Unidos existe la figura del Comisionado Agrícola del Condado, que puede añadir limitaciones adicionales a las contempladas en la lista de materiales restringidos; este sería el caso del uso de ciertos pesticidas cerca de patios de recreo cuando sea probable que los niños estén presentes.²⁴⁸ Es de destacar que, en este caso, el olor sirve de alarma para evitar un mal mayor (una posible intoxicación.).

4. DERECHO A LA VIDA Y A LA SEGURIDAD

El derecho a la vida implica el derecho a la salud ambiental y éste, a su vez, para resultar efectivo, implica otros derechos. Respirar aire limpio y sin riesgos para la salud forma parte del derecho inalienable de todo ser humano a la vida digna. Es obligación de las administraciones públicas el garantizar la vida, la salud y el derecho a un ambiente sano. Pero no se trata únicamente de respirar un aire con unas condiciones mínimas de calidad que sólo permita la mera supervivencia, se aspira a una verdadera calidad de vida, al disfrute de actividades deportivas y lúdicas, al disfrute del entorno libre de olores condicionantes y al derecho a la serenidad mental.

4.1 Derecho a una vivienda digna y segura

Cuando se hace referencia a la calidad de vida se incluye en este concepto la calidad del hábitat²⁴⁹ que está directamente relacionada con el derecho a una vivienda digna. Como se ha visto en el capítulo anterior, el concepto de calidad de vida implica un estado de satisfacción general e integral del ser humano, derivado de la realización del potencial de las personas y del entorno en el que se encuentran. Esto abarca también la salud, y por ello la vivienda debe tener características que no

²⁴⁷Véase cita anterior

²⁴⁸*Id.*

²⁴⁹BÁRCENA, Alicia; PRADO, Antonio; SAMANIEGO, José Luis; PÉREZ, Ricardo, et al, *La sostenibilidad del desarrollo ... o.c.*

perjudiquen a sus ocupantes; por ejemplo, los materiales deben estar libres de asbestos y plomo, o de otro tipo de posibles contaminantes.

La necesidad de una vivienda segura y adecuada se describe en varios instrumentos internacionales de derechos humanos entre los que destacan:

- La Declaración Universal de Derechos Humanos (Artículo 25).
- El Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (Artículo 11).
- La Convención Internacional sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Racial (Artículo 5).
- La Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer (Artículo 14).
- La Convención sobre los Derechos del Niño (Artículo 27).
- La Declaración sobre el Derecho al Desarrollo, que también contiene una referencia al respecto (Artículo 8).
- La Convención internacional sobre la protección de los derechos de todos los trabajadores migratorios y de sus familiares.
- La Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad (Arts. 9 y 28).

Estos instrumentos garantizan un marco dentro del cual deben moverse los gobiernos, para que las personas que estén en riesgo de exclusión o merezcan especial atención por sus condiciones, tengan la opción de vivir dignamente.

El Artículo 25 de la Declaración Universal de los Derecho Humanos dice textualmente:

“1. Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y, en especial, la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, viudez, vejez u otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad”.

Durante los debates que tuvieron lugar en el 15^o período de sesiones de la Comisión de Asentamientos Humanos y el Comité Preparatorio II, en Nairobi, en abril y mayo

de 1995, todos los países acordaron que el objetivo de lograr una vivienda adecuada para todos es de suma importancia y que es preciso esforzarse por conseguirlo. No obstante, algunos países manifestaron su desacuerdo sobre si el derecho a la vivienda existe como derecho humano reconocido en el derecho internacional.

El derecho a la intimidad, a la no discriminación, al desarrollo, a la higiene ambiental y al nivel más alto posible de salud mental y física, entre otros, depende del acceso a una vivienda adecuada.

Quizá la base jurídica internacional más firme del derecho a la vivienda se encuentre en el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de 1966, que a 1 de diciembre de 1995 habían ratificado más de 133 países.

Otros tratados internacionales de derechos humanos que reconocen el derecho a una vivienda adecuada incluyen:

- La Convención sobre el Estatuto de los Refugiados de 1951 (Art. 21).
- El Convenio N° 117, de 1962, de la Organización Internacional del Trabajo sobre política social (normas y objetivos básicos) (Art. 5 2).
- La Convención Internacional sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Racial de 1965 (Art. 5 e) iii).
- El Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos de 1966 (Art. 17).
- La Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer de 1979 (Arts. 14 2) y 15 2).
- La Convención sobre los Derechos del Niño de 1989 (Arts. 16 1 y 27 3).
- El Convenio N° 169 de 1989 de la Organización Internacional del Trabajo, sobre pueblos indígenas y tribales (Arts. 14, 16 y 17).

4.2 Implicaciones del derecho a una vivienda adecuada

El Comité de las Naciones Unidas de Derechos Económicos, Sociales y Culturales ha subrayado que el derecho a una vivienda adecuada no debe interpretarse en sentido estricto o restrictivo. Debe considerarse más bien como el derecho a vivir en seguridad, paz y dignidad en alguna parte.

Las características del derecho a una vivienda adecuada están definidas principalmente en la Observación general N° 4 del Comité (1991) sobre el derecho a

una vivienda adecuada y en la Observación general N° 7 (1997) sobre desalojos forzosos.

El derecho a una vivienda adecuada implica libertades, que incluyen en particular las siguientes:

- La protección contra el desalojo forzoso y la destrucción y demolición arbitrarias del hogar.
- El derecho a ser libre de injerencias arbitrarias en el hogar, la privacidad y la familia.
- Y el derecho a elegir la residencia y determinar dónde vivir, además del derecho a la libertad de circulación.

Otros aspectos subsumidos en el derecho a una vivienda adecuada incluyen:

- La seguridad de la tenencia: la vivienda no es adecuada si sus ocupantes no cuentan con cierta medida de seguridad de la tenencia, que les garantice protección jurídica contra el desalojo forzoso, el hostigamiento y otras amenazas.
- La restitución de la vivienda, la tierra y el patrimonio.
- La participación en la adopción de decisiones vinculadas con la vivienda en el ámbito nacional y en el de la comunidad.
- El acceso no discriminatorio y en igualdad de condiciones. La vivienda no es adecuada si su coste pone en peligro o dificulta el disfrute de otros derechos humanos por parte de sus ocupantes.
- La necesidad de ofrecer algo más que cuatro paredes y un techo. Debe igualmente disponerse de servicios, instalaciones e infraestructuras. La vivienda no es adecuada si sus ocupantes no tienen agua potable, instalaciones sanitarias, energía para cocinar, calefacción y alumbrado, instalaciones que garanticen la conservación de los alimentos o la eliminación de residuos.
- Habitabilidad: la vivienda no es adecuada si no garantiza seguridad física o no proporciona espacio suficiente, así como protección contra el frío, la humedad, el calor, la lluvia, el viento u otros riesgos para la salud y peligros estructurales.

- Accesibilidad: la vivienda no es adecuada si no se toman en consideración las necesidades específicas de los grupos desfavorecidos y marginados.
- Ubicación: la vivienda no es adecuada si no ofrece acceso a oportunidades de empleo, servicios de salud, escuelas, guarderías y otros servicios e instalaciones sociales, o si está ubicada en zonas contaminadas o peligrosas.
- Adecuación cultural: la vivienda no es adecuada si no tiene en cuenta y respeta la expresión de la identidad cultural.

El derecho a una vivienda adecuada evidentemente no obliga a los gobiernos a construir el parque de viviendas para toda la nación. Pero, según Hábitat²⁵⁰, sí comprende las medidas necesarias para prevenir la falta de un techo, prohibir los desalojos forzosos, luchar contra la discriminación, centrarse en los grupos más vulnerables y marginados, asegurar la seguridad de tenencia para todos y garantizar que la vivienda de todas las personas sea adecuada.

El derecho a la vivienda no impide que se produzca desarrollo, pero le impone condiciones y límites. Lo importante es la forma en que los proyectos son concebidos, formulados y aplicados. Muy a menudo se llevan a cabo sin ningún tipo de consulta a las personas afectadas, con escasa consideración de sus necesidades y con poco esfuerzo para desarrollar soluciones que minimicen la escala de los desalojos y las perturbaciones que causan.

No pueden construirse viviendas en zonas donde haya posibilidad de contaminación odorífera o acústica que pueda perturbar la seguridad ambiental o sanitaria de la vivienda. Por tanto no pueden edificarse en zonas destinadas a los servicios de depuración o tratamiento de residuos sólidos, si el proyecto es posterior.

Los olores ofensivos y hedores constituyen una perturbación que no tienen por qué soportar los vecinos del proyecto de que se trate. Por ello es importante la información²⁵¹ así como la participación de la comunidad en las primeras etapas del proyecto; el conocimiento de las repercusiones negativas y positivas que tendrá

²⁵⁰ Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, comenzó como la Fundación Hábitat en 1970, en www.onuhabitat.org, consultado en abril de 2012.

²⁵¹ Véase en el Capítulo I el apartado sobre olor y opinión pública.

sobre sus viviendas y sus habitantes. El objetivo es solucionar, prever o pactar los límites de las emisiones que la población estaría dispuesta a soportar y tomar las medidas preventivas para evitar comprometer su calidad de vida.

4.3 Derecho a la inviolabilidad del domicilio y el olor

Esta figura de la inviolabilidad del domicilio frente a inmisiones como ruidos y olores es de creación doctrinal y tiene su origen en el Convenio Europeo de los Derechos Humanos (CEDH). La Unión Europea incorpora el mandato de la adhesión al Convenio, mediante el apartado 2 del Artículo 6 del Tratado de la Unión Europea (en los términos establecidos por su Protocolo N^o. 8), en su versión consolidada tras las modificaciones introducidas por el Tratado de Lisboa, firmado el 13 de diciembre de 2007.

El Artículo 8 sobre derecho al respeto a la vida privada y familiar dice literalmente:

1. “Toda persona tiene derecho al respeto de su vida privada y familiar, de su domicilio y de su correspondencia.
2. No podrá haber injerencia de la autoridad pública en el ejercicio de este derecho, sino en tanto en cuanto esta injerencia esté prevista por la ley y constituya una medida que, en una sociedad democrática, sea necesaria para la seguridad nacional, la seguridad pública, el bienestar económico del país, la defensa del orden y la prevención del delito, la protección de la salud o de la moral, o la protección de los derechos y las libertades de los demás.”

Se consagra, el respeto a la vida privada y familiar y al domicilio. Por ello, los aspectos nocivos del exterior no deben perturbar el desarrollo de la vida en el interior de la vivienda. Con esto quiere decirse que la vivienda es el refugio del ser humano y por tanto no deben entrar ruidos, humos, olores, radiaciones o calor.

Tras reiterar su doctrina de que los individuos tienen derecho al respeto de su domicilio privado, en virtud de ese Artículo 8 al que acaba de hacerse referencia, el Tribunal Europeo de Derechos Humanos, en repetidas sentencias, confirma dicho derecho, incluso frente a intromisiones inmateriales como los ruidos, por ejemplo. Existen también múltiples sentencias, que han sentado precedente, sobre emisiones y olores, aspectos que se han incorporado más recientemente y van en la misma línea jurisprudencial que las referentes a los ruidos. Las últimas sentencias entienden que el concepto de injerencia no abarca únicamente las actuaciones

positivas de los poderes públicos, sino también la ausencia de actividad de la Administración para hacer cesar la violación causada por terceras personas.

Así por ejemplo, la Sentencia del Tribunal Europeo de Derechos Humanos (STEDH) de 16 de noviembre de 2004, asunto “Moreno Gómez”²⁵², tras reiterar la doctrina de que los individuos tienen derecho al respeto de su domicilio (Artículo. 8, CEDH), agrega esa responsabilidad por la inactividad de la administración arriba mencionada.

Cuando el argumento de protección a la vida o la salud no impedía que las intromisiones inmateriales (radiación, olores y ruidos) continuaran, dada la imposibilidad de demostrar el nexo causal entre la intromisión y la enfermedad o muerte, la inviolabilidad del domicilio surgió como alternativa para lograr el cese. Sin embargo, según la reciente doctrina del Tribunal Europeo de Derechos Humanos, esta posibilidad exige que, en estos casos, se presente prueba concreta de la lesión alegada²⁵³.

En cuanto a la contaminación odorífica, el precedente relevante es la Sentencia López Ostra de 9 de diciembre de 1994 en cuyo origen estaba precisamente en la emisión de gases, olores y ruidos. Ésta hace referencia a la violación del Art. 8 del CEDH: “Las molestias provocadas por la estación depuradora implican un grado de gravedad tal, en particular para la salud de la demandante y la de su familia, que privan a ésta del derecho a la tranquilidad del domicilio, le impiden llevar una vida familiar y privada normal, de manera que suponen un ataque a su derecho al respeto de su vida privada y familiar en el sentido del Artículo 8.1 del Convenio”.²⁵⁴ Sobre la

²⁵²Puede consultarse en www.mjusticia.gob.es/cs/Satellite/1292338966266 Un comentario a la Sentencia: REQUENA LÓPEZ, Tomás. “El ruido y las nueces: la sentencia del tribunal europeo de derechos humanos Moreno Gómez versus España”, *Revista de Derecho Constitucional Europeo*, nº 4, 2005.

Boletín Oficial del Estado Núm. 258, miércoles 26 de octubre de 2011, Sec. TC Tribunal Constitucional 16812 Pleno. Sentencia 150/2011 de 29 de septiembre de 2011. Recurso de amparo 5125-2003. Promovido por don M. C. Z. respecto a la Sentencia del Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad Valenciana que desestimó su demanda de indemnización contra el Ayuntamiento de Valencia por contaminación acústica de su vivienda en el barrio de San José

²⁵³*Ibid.*

²⁵⁴ Sobre la jurisprudencia del Tribunal Europeo de Derechos Humanos en relación con la tutela ambiental frente a la contaminación acústica por la vía del Artículo 8 del Convenio, véase MARTÍN-RETORTILLO BAQUER, L. “La defensa cruzada de derechos: la protección del medio ambiente en la jurisprudencia del Tribunal Europeo de Derechos Humanos”, *REDA* núm. 132, 2006, págs. 727-746; “Jurisprudencia ambiental reciente del Tribunal Europeo de Derechos Humanos», *REDA* núm. 140, 2008, págs. 781-807; VELASCO CABALLERO, F. “La protección del medio ambiente ante el Tribunal Europeo de Derechos Humanos”, *Revista Española de Derecho Constitucional* núm. 45, 1995, págs. 305-340; LOZANO CUTANDA, B. “La ecologización de los derechos fundamentales: la doctrina López Ostra c. España, Guerra y otros c. Italia y Hatton y otros c. Reino Unido del TEDH y su recepción por nuestro TC”, *Revista Española de Derecho Europeo* núm. 1, 2002, págs. 175-205; LOPERENA ROTA, D. “El medio ambiente en el Tribunal Europeo de Derechos Humanos”, *Revista Aranzadi de*

base de los informes médicos y peritajes presentados por el Gobierno o por la recurrente, la Comisión constató también en esta sentencia, entre otras cosas, que las emisiones de sulfato de hidrógeno de la planta sobrepasaban el límite permitido y podrían poner en peligro la salud de los que vivían cerca; también afirmó que podía haber un vínculo causal entre esas emisiones y los padecimientos de la hija de la recurrente. La Audiencia Territorial, previamente, había reconocido que, aun no constituyendo un grave riesgo para la salud, las molestias en cuestión disminuían la calidad de vida de aquellos que vivían en los alrededores de la planta, pero sostuvo que esta disminución no era lo suficientemente grave como para conculcar los derechos fundamentales reconocidos en la Constitución.

Naturalmente, una grave contaminación del ambiente puede afectar al bienestar del individuo e impedirle disfrutar de su hogar, de tal modo que se ataca su vida privada y familiar sin poner, sin embargo, su salud en peligro. Entre los argumentos del caso López Ostra destaca el de que, en virtud de los poderes de control otorgados al Ayuntamiento por la legislación de 1961, éste tenía el deber de actuar. Además, la planta no reunía los requisitos legales, especialmente los concernientes a su ubicación y necesidad de obtención de licencia municipal. El Tribunal considera que el Estado no tuvo éxito a la hora de conseguir un equilibrio adecuado entre el interés del bienestar económico de la ciudad –el de tener una planta de tratamiento de residuos– y el disfrute efectivo de la recurrente de su derecho al respeto a su domicilio y a su vida privada y familiar.

En sus últimas sentencias, el Tribunal Europeo de Derechos Humanos ha venido exigiendo pruebas concretas de las lesiones alegadas, como se pone de manifiesto en la sentencia de 20 de mayo de 2010, caso Oluic contra Croacia; 9 de noviembre de 2010, caso Dees contra Hungría; 25 noviembre de 2010, caso Mileva y otros contra Bulgaria, y muy en especial la de 1 de julio de 2008, caso Borysiewicz contra Polonia. En ésta última, a pesar de constar que se habían realizado ciertas mediciones sonoras, el Tribunal rechazó que hubiera lesión porque “la recurrente no

Derecho Constitucional, II, 2003, págs. 2533-2545; BOUZA ARIÑO, O. “Respeto a la vida privada y protección del medio ambiente en la jurisprudencia del Tribunal Europeo de Derechos Humanos”, *RAP* núm. 160, 2003, págs. 167-202; Más recientemente, SIMÓN YARZA, F. “La construcción de la tutela ambiental en la jurisprudencia de Estrasburgo”, *Persona y Derecho*, núm. 63, 2010/2, págs. 87-110.

ha aportado, ni en la instancia nacional ni ante este Tribunal, ninguna medición sonora.”²⁵⁵

Sin embargo, la STEDH de 9 de noviembre de 2010 condena a Hungría por vulneración del Artículo 8 del CEDH, como consecuencia de la contaminación acústica derivada del tráfico rodado de la carretera cercana al domicilio del demandante. La sentencia entiende insuficientes las medidas extraordinarias adoptadas por el Estado húngaro, para evitar tal inmisión en el domicilio del recurrente, sobre la base de que los valores límite de inmisión exteriores son superiores a los establecidos en la propia legislación húngara.²⁵⁶ Por otro lado y como veremos, el TEDH vuelve a ponderar las medidas adoptadas por el Estado demandado, junto al elemento probatorio aportado que ya adelantó insuficiente, así como la comprobación del respeto de la legalidad interna del Estado demandado, en lo que se refiere a los niveles de decibelios. Unos niveles que, curiosamente, en este caso son de inmisión externos y no internos de la vivienda del demandante.

El ruido o el olor puede afectar a los derechos fundamentales consagrados en los Artículos 10 (libre desarrollo de la personalidad), 15 (integridad física y moral) 18 (intimidad personal y familiar, inviolabilidad domiciliaria), 19 (libertad de elección de residencia) y 33 (propiedad privada) de nuestra Constitución.

Dentro de los principios rectores de la política social y económica, el Artículo 45 establece que todos tenemos derecho a un medio ambiente adecuado y el deber de conservarlo; además de las sanciones administrativas, prevé la posibilidad de establecer sanciones penales y recoge la obligación de reparar el daño causado. El Artículo 43 trata del derecho a la salud que, como se ha visto, puede verse seriamente afectado por el ruido, por el calor o por el olor.

²⁵⁵ Tendencia que sigue nuestro Tribunal Constitucional en la Sentencia 150/2011 de 29 de septiembre de 2011 (Recurso de amparo 5125-2003. Promovido por don M. C. Z. respecto a la Sentencia del Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad Valenciana que desestimó su demanda de indemnización contra el Ayuntamiento de Valencia por contaminación acústica de su vivienda en el barrio de San José.) en la que desestima el recurso de amparo. Contra el criterio restrictivo del Tribunal se pronuncian los magistrados Luis Ignacio Ortega Álvarez, Eugeni Gay Montalvo y Elisa Pérez Vera en voto particular. La sentencia cuenta, asimismo, con otro voto particular emitido por Manuel Aragón Reyes.

²⁵⁶ Cfr. RUIZ DE APODACA ESPINOSA, Ángel. “La tutela del TED H frente a la contaminación acústica continúa y se acentúa (Comentario a la STED H Deés c. Hungría, de 9 de noviembre de 2010)” en *Revista Jurídica de Navarra*, nº 50, Julio-Diciembre 2011, Págs. 211-228.

Finalmente, la contaminación por olor puede incidir, desde luego, en el derecho a una vivienda digna y adecuada, consagrado en el Artículo 47 de la Constitución Española

La Constitución española, en su Artículo 18, recoge también la inviolabilidad del domicilio. En este caso, dicha inviolabilidad se vincula al derecho a la intimidad de las personas, pues protege el ámbito donde la persona desarrolla su intimidad al amparo de miradas indiscretas. Como consecuencia de ello, es lógico que el Tribunal Constitucional haya dado al término domicilio un significado mucho más amplio que el otorgado por el Código Civil. Para el Alto Tribunal, el domicilio es el espacio donde el individuo vive ejerciendo su libertad más íntima, al margen de convenciones sociales, así como todo espacio apto para que, eventualmente o de forma permanente, pueda ocurrir lo anterior. En concreto, se consideran domicilio a efectos constitucionales: las segundas viviendas, los vehículos o caravanas, las habitaciones de hotel (STC 10/2002, de 17 de enero) o el domicilio empresarial de las personas jurídicas, aunque en algunos de estos casos con ciertas cortapisas derivadas de las propias características del alojamiento. En cambio, no tendrán la consideración de domicilio, las celdas de los reclusos en los centros penitenciarios (STC 11/2006). En la aplicación del Artículo 8 de la CEDH es necesario preguntarse si los reclusos pueden resultar afectados por la contaminación y no tener derechos en este sentido, o si debe ampliarse la definición para estos casos en lo que hace referencia al olor en espacio interior.

5. DERECHO A LA SALUD AMBIENTAL

La salud ambiental comprende aquellos aspectos de la salud humana –incluida la calidad de vida– que vienen determinados por factores ambientales físicos, químicos, biológicos, sociales y psicosociales. Igualmente abarca la teoría y la práctica de evaluación, corrección, control y prevención de los factores ambientales que pueden afectar de forma adversa a la salud de las generaciones actuales y futuras.

5.1 La labor de la Organización Mundial de la Salud

La OMS en sus publicaciones mantiene la misma definición de Salud Ambiental emitida en la reunión de Sofía de 1993, que es hasta el momento la única oficialmente adoptada.

“La salud ambiental está relacionada con todos los factores físicos, químicos y biológicos externos de una persona. Es decir, que engloba factores ambientales que podrían incidir en la salud y se basa en la prevención de las enfermedades y en la creación de ambientes propicios para la salud. Por consiguiente, queda excluido de esta definición cualquier comportamiento no relacionado con el medio ambiente, así como cualquier comportamiento relacionado con el entorno social y económico y con la genética.”²⁵⁷

La OMS ha elaborado diversos documentos sobre salud ambiental, como aspecto independiente y prioritario de sus actuaciones. Con motivo de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Río de Janeiro, 1992), esta organización preparó el libro “Nuestro planeta, nuestra salud”²⁵⁸ de gran interés.

En su preocupación por la salud, el medio ambiente y el desarrollo, plantearon los desafíos globales para la salud y el medio ambiente, teniendo en cuenta los aspectos demográficos y de pobreza a los que deben enfrentarse los países en desarrollo, en la utilización de recursos y las consecuencias de las políticas macroeconómicas.

El empobrecimiento de las poblaciones en los continentes africano y asiático, especialmente, y la malnutrición en los países en vías de desarrollo tienen una relación directa con la agricultura y la alimentación. Las sequías, junto a otros aspectos climáticos, condicionan la producción de alimentos. El estudio de la OMS se extiende a la prevención de la contaminación de los alimentos, al uso de agentes biológicos y a la presencia de otros agentes tóxicos en los alimentos debidos al uso inadecuado de sustancias químicas en el sector agrícola.

En lo que se refiere al agua, la OMS mantiene una especial preocupación por el acceso al agua potable, su producción y el mantenimiento de la calidad. El estudio y

²⁵⁷ Cfr. http://www.who.int/topics/environmental_health/es/

²⁵⁸ Publicado como *Nuestro planeta, nuestra salud: informe de la Comisión de Salud y Medio Ambiente de la OMS*. OPS, Washington, 1993.

la prevención de enfermedades infecciosas relacionadas con el agua y el saneamiento, así como los cambios en las pautas de enfermedades como consecuencia del tratamiento del agua.

En el campo de la energía, la OMS analiza la utilización de las diferentes fuentes de energía en relación con la salud, así como los efectos sanitarios y ambientales de la generación y utilización de la energía, especialmente los derivados del consumo de combustibles fósiles, energía hidráulica, energía nuclear y su relación con la contaminación del aire y otros efectos sobre la salud

Insiste la OMS en que los países en desarrollo presentan una especial contaminación en espacios cerrados por el uso de combustibles fósiles y de biomasa, lo que en este estudio se ha descrito como contaminación interior.

En el sector industrial, la OMS identifica los riesgos para la salud de las actividades industriales, la exposición al riesgo por razones laborales y los riesgos para la salud del público, especialmente en el caso de vertidos accidentales de sustancias químicas tóxicas y de la eliminación de residuos peligrosos.

Este amplio documento analiza también los asentamientos humanos y su entorno; la calidad de la vivienda y la oferta de servicios básicos, como la recogida y eliminación de basuras, su reciclaje y la eliminación del rechazo; el tráfico; el ruido; y los efectos para la salud de la urbanización en países en desarrollo.

En el análisis de los problemas transfronterizos e internacionales –como los del transporte a larga distancia de contaminantes atmosféricos, los movimientos transfronterizos de productos y residuos peligrosos, la disminución del ozono estratosférico, el cambio climático, la contaminación de los océanos y las amenazas a la biodiversidad– la OMS pone el énfasis en lo global y en el tratamiento integral de cuestiones, tanto de la vertiente “verde” como de la “azul”, sobre salud ambiental.

Como vimos, la definición contempla todos los factores externos que pueden repercutir en la salud humana, sean éstos físicos, químicos y biológicos. Es decir, que engloba factores ambientales que podrían incidir en la salud y se basa en la prevención de las enfermedades y en la creación de ambientes propicios para la salud. “Por consiguiente, queda excluido de esta definición cualquier

comportamiento no relacionado con el medio ambiente, así como cualquier comportamiento relacionado con el entorno social y económico y con la genética”²⁵⁹. El concepto de salud ambiental incluye los efectos patológicos directos de las sustancias químicas, la radiación y algunos agentes biológicos, así como los efectos en la salud y el bienestar –con frecuencia indirectos– derivados del medio físico, psicológico, social y estético en general; incluida la vivienda, el desarrollo urbano, el uso del terreno y el transporte.

Al analizar los estudios y documentos de la OMS, se observa la consolidación de la relación entre salud y medio ambiente, que se consideran como una unidad. Se anima a los países miembros de la organización a crear servicios de salud o sanidad ambiental, en el interior de las entidades estatales, en los ministerios, en órganos específicos o en entes dependientes del ministerio correspondiente. Las guías de la OMS buscan el fortalecimiento de los servicios de salud ambiental desde 1998, año en que se presentaron en la Reunión Regional sobre Desarrollo Institucional de las unidades de salud ambiental de los ministerios de Salud celebrada en San Juan de Puerto Rico.

En España, se cuenta con la Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral, integrada en la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Este organismo realiza las tareas de vigilancia, control, actualización y defensa de la salud ante las agresiones de origen medioambiental. Otras labores fundamentales son: la vigilancia legislativa, el seguimiento de acuerdos internacionales y la participación en organismos internacionales, como la Unión Europea o la ONU (OMS).

Sin embargo, ante la falta de legislación que regule eficazmente la problemática de olores se tiene la impresión de que esta forma de contaminación no ha sido objeto de atención suficiente por parte de los ciudadanos, o de que han renunciado a quejarse. Por un lado, existe la convicción de que debe soportarse el olor que no afecta a la salud, por el beneficio general que reporta a la sociedad el proyecto o empresa emisora de olores. En algunos países, incluso existe el convencimiento entre sus habitantes de que el olor debe soportarse, porque es en una carga más de la pobreza y su baja autoestima les impide rebelarse. Las zonas en las que se

²⁵⁹ Véase http://www.who.int/topics/environmental_health/es/, antes citado.

ubican las plantas de residuos suelen ser las más deprimidas. Estas comunidades desconocen sus derechos y no exigen a las autoridades una vida digna, una vivienda adecuada y, menos aún, la inviolabilidad de su domicilio.

Todo lleva a que las denuncias por olor no tengan aún un nivel y constancia de reclamaciones comparable a las numerosas quejas por la contaminación por ruidos. Así mismo es un hecho constatado que las administraciones (por las razones anteriores o por otras) se han mostrado menos activas a la hora de establecer una legislación específica sobre olores. De hecho, en el “Informe base para la elaboración del plan nacional de salud y medio ambiente” redactado por el Centro Nacional de Sanidad Ambiental del Instituto de Salud Carlos III en diciembre de 2007, los olores no se encuentran entre los “...los principales factores de riesgo ambiental para la salud”²⁶⁰, lo que es una visión superada de la calidad y sanidad ambiental pues están científicamente demostrados los efectos sobre la salud de los olores. A pesar del tiempo transcurrido, el Plan no ha visto la luz.

Sin embargo, sí se han regulado las emisiones de moléculas odoríferas –atendiendo al carácter tóxico de las más conflictivas– con fines de seguridad e higiene en recintos de trabajo, y las molestias que dichas moléculas causan en zonas pobladas (Reales Decretos 5665/1997; 1124/2000 y 349/2003 sobre agentes cancerígenos por inhalación).

5.2 Los olores y la salud mental

La relación entre los olores y el cerebro resulta interesante y desafiante. Desde la antigüedad se han asociado las emanaciones y los hedores con la mala salud y el aire limpio con un ambiente propicio y saludable. Lo que se desconocía era cómo el olor puede afectar a la mente humana, evocar recuerdos o causar estrés, elevar el ánimo o apaciguarlo. El mayor conocimiento del olor y su relación con la mente han favorecido el desarrollo de estudios de prevención de enfermedades, nuevas formas de terapias, e incluso de productos que modifican la conducta.

²⁶⁰ Disponible en <http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/informeBase.pdf>

5.2.1 Relación entre los olores y la enfermedad de Alzheimer

La relación entre memoria y olores ha comenzado a estudiarse desde hace pocos años, sin embargo, es uno de los temas cuya investigación interesa en el caso de la enfermedad de Alzheimer. La ciencia ha comprobado que el olvido de los olores, de su reconocimiento, es un posible síntoma del desarrollo de la enfermedad.

Aunque por el momento es imposible diagnosticar el Alzheimer con un 100% de certeza, para detectar la enfermedad se llevan a cabo pruebas de memoria, exámenes genéticos y escáneres del cerebro.

Recientemente fueron introducidas pruebas de identificación de olores. Según un grupo de científicos estadounidenses, el reconocer los olores de piña, fresa, limón, cuero, jabón, lilas, humo, gas natural, menta y clavo puede determinar si una persona podría desarrollar enfermedades como el Alzheimer.

Estos científicos de la Universidad de Columbia, Nueva York, se aplicaron a la tarea de identificar los aromas que pueden indicar síntomas de demencia. Realizaron pruebas en un grupo de voluntarios. Éstas consistían en intentar distinguir diez olores una vez al año, en el transcurso de cinco años.

De ese grupo de voluntarios, aquellos que a través de los años desarrollaron Alzheimer, tuvieron dificultades para distinguir los olores. Los científicos aseguraron que esta prueba podría ayudar a un diagnóstico temprano de la enfermedad. Pese a que se haya demostrado la relación directa entre la falta de olfato y la enfermedad de Alzheimer, aún no está claro que esta prueba pueda considerarse definitiva para detectar la enfermedad, explica que el responsable de la investigación, el profesor de psiquiatría y neurología Devangere Devanand.²⁶¹

Sin embargo, sí ha quedado probado que los pacientes con principio de Alzheimer tienen dificultades para identificar determinados olores. El olfato y la memoria están muy vinculados. El daño en la región temporal cortical del cerebro, el área de la memoria, no altera la capacidad para detectar olores, sino que impide su identificación. Debemos primero recordar un olor para luego identificarlo. La

²⁶¹ Cfr. OPS (Organización panamericana de la Salud). Noticia, disponible en: <http://www.ops.org.bo/servicios/?DB=B&S11=6174&SE=SN> Dic/2004/Washington, (EFE), consultado en novbre. de 2011.

memoria olfatoria es dependiente del contexto y puede ser modificada por nuevas experiencias, lo que implica que nuestro sentido del olfato es dinámico; se actualiza a medida que vivimos y experimentamos olores nuevos²⁶².

Otro trabajo de investigación llevado a cabo en la Universidad de San Diego, California,²⁶³ se ha centrado también en pacientes con riesgo genético de padecer enfermedad de Alzheimer, e igualmente pone de manifiesto la relación entre la enfermedad y el olfato.

Así, el estudio comprueba que:

“Los lóbulos temporales mediales (MTL) y la corteza frontal favorecen los procesos de memoria. Las enfermedades neurodegenerativas, como la de Alzheimer, interrumpen las redes neuronales en las que subyacen los procesos de memoria. El alelo $\epsilon 4$ ²⁶⁴ del gen de la apolipoproteína E es un factor de riesgo genético para la enfermedad de Alzheimer y está asociado a disminuciones de la memoria y de la función olfativa. En el presente estudio se ha utilizado el NCA, un *software* para la elaboración de modelos de ecuaciones estructurales, con el fin de examinar las diferencias en las redes neuronales, entre no dementes portadores de $\epsilon 4$ y no portadores de $\epsilon 4$, mediante un paradigma “cross-modal” de memoria de reconocimiento olfativo. Antes de la exploración fMRI, se presentaron a los participantes 16 olores. Durante dos exploraciones, dichos participantes distinguían entre los nombres de los olores presentados antes del escaneo (objetivos) o no presentados (contrapuntos). Los resultados indican conexiones significativas entre los lóbulos frontales bilaterales y los lóbulos temporales mediales, en el caso de los portadores de $\epsilon 4$, cuando confundieron un contrapunto con un objetivo. Cuando los no portadores de $\epsilon 4$ identificaron correctamente un objetivo, se comprobaron que las asociaciones entre amígdala, lóbulos temporales

²⁶² BENÍTEZ SILVA, Pedro A. *Poliposis Nasal e Inflamación Estudio de evolución clínica, capacidad olfativa, tomografía computerizada y marcadores inflamatorios intracelulares potencialmente predictivos de la respuesta a los glucocorticoides*. Tesis Doctoral, 2003, Universitat de Barcelona.

²⁶³ HAASE, Lori, VERDE, Erin, WANG, Miran y MURPHY, Claire, “Functional connectivity during recognition memory in individuals genetically at risk for Alzheimer’s disease”, en *Human brain mapping*, 2013, 34 (3): 530-42. Resumen.

²⁶⁴ *Alelo o aleloide* es cada una de las formas alternativas que puede tener un gen, que se diferencian en su secuencia y que puede manifestarse en modificaciones concretas de la función de ese gen. El concepto de alelo se entiende a partir de la palabra alelomorfo (en formas alelas) es decir, algo que se presenta de diversas formas dentro de una población de individuos. En es.scribd.com/doc/127989548/Conceptos-de-genetica

mediales y el lóbulo frontal derecho, eran más intensas. Estas asociaciones también influyen en la respuesta del cerebro cuando los no portadores de $\epsilon 4$ identifican erróneamente un contrapunto como un objetivo. Durante la recuperación de la memoria, las claves afectivas pueden facilitar la recuperación de los no portadores de $\epsilon 4$ en comparación con los portadores. Por último, no se encontró un modelo que se correspondiese mejor con la red funcional utilizada por portadores de $\epsilon 4$ cuando identificaron correctamente un objetivo, lo que puede reflejar la variabilidad del reclutamiento neuronal en esta población.”

5.2.2 Angustia, ansiedad y estrés

El desarrollo sensorial es el comienzo del desarrollo cognitivo-motor del niño. Viendo, tocando, oliendo, el niño va asimilando experiencias, descubriendo objetos y sus características. A partir de las sensaciones y las percepciones, se van formando los procesos superiores del conocimiento, como la propia inteligencia y el lenguaje. Con niños de meses, se trabaja conjuntamente el gusto y el olfato. Se les enseña a identificar y diferenciar olores; se realizan actividades de reconocimiento mediante el olor (frutas, queso, plastilina y otras sustancias), para desarrollar la memoria olfativa.²⁶⁵ Este primer contacto es una experiencia grata, se empiezan a construir los recuerdos: el olor al perfume de la madre, el del pastel o el del guiso en la cocina de la casa.

Pero ¿Qué sucede si el recuerdo del olor no es grato, resulta molesto e incluso cuando se trata de un hedor insoportable que asociamos a un hecho traumático?²⁶⁶

Existen una serie de sustancias capaces de inducir crisis de angustia en gran parte de los pacientes aquejados por esta dolencia, mientras que esto ocurre sólo en una pequeña proporción de aquellos que no padecen dicho trastorno.

²⁶⁵“El Desarrollo Sensorial” en: <http://www.mcgraw-hill.es/bcv/guide/capitulo/8448198743.pdf>, consultado en dicbre. de 2011.

²⁶⁶ Los olores tienen un papel importante en el tratamiento del estrés posttraumático en caso de catástrofes delictivas (“Evaluación del daño psicológico en las víctimas de delitos violentos” de Enrique ECHEBURÚA, Paz DE CORRAL, Pedro Javier AMOR, en *Psicothema*, vol 14, 2002) e, incluso, en la preparación de los equipos de rescate (“La preparación psicológica del bombero y otros miembros de grupos de rescate. Su aceptación al estrés y los primeros auxilios psicológicos a las víctimas”, de David ROTGER LLINÁS, disponible en http://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1020429)

Una de las pruebas más utilizadas es la perfusión durante 20 minutos de 10 cc/kg 0,5 molar de lactato sódico. Aproximadamente la mitad o dos terceras partes de los pacientes con historia de ataques de pánico experimentan un ataque tras la perfusión de dicha sustancia. Su duración e intensidad varían y existen pocos datos acerca de si dicha respuesta a la perfusión se repite en el mismo individuo. Esta respuesta parece exclusiva de los pacientes afectados por trastorno de pánico. Los pacientes con otros trastornos psíquicos, así como los individuos de control, generalmente no experimentan dichos ataques tras la infusión de lactato (menos del 10% de los casos).

Aunque el mecanismo por el que el lactato provoca dichos ataques en las personas predispuestas permanece aún sin desvelar, el grado de hiperventilación que se produce tras la administración de dicha sustancia parece ser uno de los factores determinantes de la aparición de una crisis de angustia total. Una de las hipótesis más en boga en la actualidad defiende que las crisis de angustia se deben (o se asocian) a la presencia de anomalías en la función respiratoria, como, por ejemplo, la hiperventilación crónica. De hecho, se ha demostrado que la hiperventilación voluntaria reproduce las crisis de angustia en el 50% de los pacientes con dicho trastorno. Ello sugiere que la disminución en la presión parcial de CO₂ puede tener un papel relevante en la fisiopatología de los que padecen el trastorno.

Por el contrario, la inhalación de dióxido de carbono (mezclas del 5% al 55%), que incrementa la presión parcial de CO₂, también provoca ataques de pánico en una elevada proporción (50%-80%) de individuos predispuestos. Estos hallazgos son coherentes con la hipótesis de que el trastorno de pánico se asocia a una hipersensibilidad de los quimiorreceptores del centro medular.

Estos datos –junto con el hecho de que las alteraciones respiratorias son uno de los mejores correlatos de la ansiedad subjetiva– han permitido la formulación de hipótesis explicativas de las crisis de pánico, tales como la "teoría de la hipersensibilidad al dióxido de carbono". Según ésta, la puesta en marcha de mecanismos de "falsa alarma de sofocación", ante un aumento de la concentración de C₂ (ya se deba a su inhalación directa o a la metabolización del lactato en bicarbonato y CO₂), no serían compensados por la hiperventilación, debido a una

hipersensibilidad de los quimiorreceptores del tronco cerebral al CO₂.²⁶⁷ Cuando en nuestro cerebro se registra algo que para él reviste una especial importancia, es decir, cuando se produce una respuesta emocional, sea buena o mala, el cerebro tiende a repetir esa misma respuesta ante el mismo estímulo. Algo parecido se conoce en PNL (Programación Neurolingüística) como "anclaje". Un anclaje es una respuesta automática asociada a un estímulo neutro, que se dispara ante la sola presencia del estímulo. Un olor que se percibe como desagradable y se asocia a la posibilidad de un peligro para la salud puede convertirse en un estímulo que genere ansiedad.

Por otra parte, se presentan algunas dificultades para determinar la relación directa con algunas patologías. Las molestias por olor pueden, ya lo hemos visto, causar efectos tanto físicos como mentales (efectos sobre la salud y experiencias negativas). Ahora bien, no ha sido posible determinar una relación directa entre el olor de las sustancias y su toxicidad, expresada como efectos patógenos. Sin embargo, se han observado reacciones fisiológicas no tóxicas causadas por olores que actúan sobre el sistema nervioso central o periférico.²⁶⁸ Comparando estos datos con valores umbral de irritación, se observa que los valores de olor suelen ser muy inferiores a los de irritación. Así pues, por la irritabilidad no se justifican las quejas y molestias que su presencia genera entre la población, ya se trate de un ambiente interior o incluso al aire libre.

Generalmente es difícil acreditar que los niveles de determinado químicos en el aire sean causantes de síntoma alguno. Los síntomas se asocian a los niveles mínimos de un determinado tóxico. Según el Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses del Ministerio de Justicia español, "por debajo de esos niveles establecidos, la bibliografía no recoge síntoma alguno, ya que para contribuir a una determinada sintomatología, debe haber quedado acreditada inequívocamente la correlación entre dicho tóxico y los síntomas que produce."²⁶⁹ Esto se explica con un ejemplo: la primera manifestación de presencia de sulfuro de hidrógeno se produce a partir de 0,02-0,13ppm y se percibe como un olor, claramente detectable, a huevos podridos. Según el Instituto, a partir de un nivel de 50-100 aparecerían síntomas

²⁶⁷ PORRAS SERNA, Raúl Ernesto. "Trastornos de la ansiedad", disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos11/trastans/trastans.shtml#SUSTAN>, consultado en dicbre. de 2011.

²⁶⁸ Cfr. <http://www.lenntech.es/olor.htm#ixzz1Y10tECgO>

²⁶⁹ Comunicación enviada al Ayuntamiento de El Campello con motivo de una consulta sobre la toxicidad de algunas sustancias y sus umbrales provenientes del olor de una planta de residuos urbanos.

como una ligera conjuntivitis e irritación del árbol respiratorio. En el caso del amoníaco, su presencia se detecta por olor a partir de 53ppm. Los síntomas, como la irritación de ojos, se producen con una concentración de 698 ppm, y la irritación orofaríngea, con 408 ppm. Si el nivel es de 51 o 52 ppm no se percibe pero está ahí.

En el caso concreto de los olores, los efectos adversos descritos por la presencia en un interior de aromas, perfumes, humo de tabaco, olores no familiares o desconocidos, etc., incluyen efectos somáticos difícilmente justificables por las concentraciones presentes en el aire. Entre los citados por la bibliografía consultada se hallan: náuseas; vómitos; dolor de cabeza; algunas reacciones aparentemente neurotóxicas, tales como comportamiento evasivo, pérdidas de memoria o problemas de concentración; interacciones con otros sistemas sensoriales o biológicos, que provocan reacciones de hipersensibilidad, cambios en las pautas de respiración y estrés, especialmente frente a olores repetitivos y/o no identificados. Algunos de estos efectos dependen de las dosis, la permanencia y la frecuencia del olor por lo que los efectos pueden aumentar con el tiempo.

5.2.3. La sensibilidad química múltiple o SQM y el olor

La Sensibilidad Química Múltiple o SQM es una patología que consiste en una hipersensibilidad a múltiples sustancias presentes en el ambiente²⁷⁰ que hasta hace bien poco (2014) no había sido reconocida en España como enfermedad²⁷¹. La SQM es objeto de debate entre la comunidad científica, debido a que la mayoría de los casos detectados tienen muy pocos aspectos comunes y presentan gran variedad de síntomas y de grados de afectación. Esto ha llevado a controversias en cuanto a los mecanismos biológicos que la originan, así como a una falta de criterios comunes para su diagnóstico y tratamiento.

Actualmente la OMS no considera la SQM como entidad nosológica con un código específico.

²⁷⁰ Sobre la SQM, véase, por ejemplo, la web de la Asociación de pacientes afectados, <http://www.sfcsqm.com/#!sqm-qu-es/c19jc>

²⁷¹ Cfr. <http://www.abc.es/sociedad/20140926/abci-sensibilidad-quimica-multiple-espana-201409251724.html>

Por todo ello es difícil conocer la incidencia de este trastorno; no obstante, la evidencia analizada estima una prevalencia de entre el 0,2% y el 4% con un claro predominio de mujeres entre las personas detectadas.

La relación existente entre la exposición a sustancias químicas y la aparición de patologías a lo largo de la vida constituye un problema complejo. La exposición del ser humano ocurre a través de tres vías: oral, cutánea e inhalación, y proviene de múltiples fuentes.

Con todo, las hipótesis fisiopatogénicas de la SQM se agrupan en dos grandes bloques: una defiende un origen orgánico tóxico, mientras que la otra se inclina por una causa psicopatológica de la enfermedad. A medida que se avanza en el conocimiento de la SQM, cada vez son menos los trabajos que hacen referencia al origen psicopatológico. Hoy por hoy, predominan los trabajos que enfocan la investigación hacia un origen órgano-tóxico. En ambos casos, hay cabida para la exposición ambiental –fundamentalmente química– como desencadenante del proceso, con una participación más o menos importante del sistema olfatorio.²⁷²

Se han realizado pruebas olfatorias²⁷³ mediante las cuales se ha comprobado que las personas afectadas por SQM reaccionan negativamente al oler determinados productos, si se les indica que se trata de productos fuertes, aunque no lo sean. Esta reacción no se produce en el grupo de control. Por ello, según los autores, se confirmaría que el rechazo a estas sustancias tiene connotaciones psicológicas. Las mismas connotaciones que podrían afectar a las personas que perciben los olores contaminantes de una planta de residuos, una depuradora o una empresa química.

En esta misma línea, otros autores²⁷⁴ defienden que las personas con SQM presentan un rasgo de personalidad denominado de “absorción”. Este concepto se refiere a la predisposición a sumirse en experiencias sensoriales profundas (olores,

²⁷²ARNOLD LLAMOSAS, Pablo et al. “Sensibilidad Química Múltiple, Documento de consenso”; Sociedades Científicas Asociación Española Toxicología (AETOX), Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria (SEMFYC), Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, 2011, disponible en: http://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/equidad/SQM_documento_de_consenso_30nov2011.pdf, consultado en diciembre de 2011.

²⁷³ZUCCO, GM.; MILITELLO, C.; DOTY, RL. “Discriminating between organic and psychological determinants of multiple chemical sensitivity: a case study”. *Neurocase*, 2008; 14(6):485-93.

²⁷⁴WIESMÜLLER, Andreas Gerthard et al. “Sequence variations in subjects with self-reported multiple chemical sensitivity (sMCS): a case-control study”. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A.*, 2008; 71(11-12):786-94. Disponible en: http://pdfserve.informaworld.com/266844__793780620.pdf, consultado en novbre. de 2011.

sonidos, etc.) o incluso místicas, lo que conduce a estas personas a experimentar estados alterados de conciencia.

Otro estudio que apunta en esta misma dirección señala que: “la percepción olfativa de distintos olores fue más elevada entre pacientes con SQM, aunque, cuanto más sabían discriminar el tipo de olor, menos componentes de náusea y alteraciones del estado general padecían”²⁷⁵.

Al comparar con los grupos de control en los experimentos²⁷⁶, los casos estudiados presentaban peor calidad de vida, así como una función neurocognitiva basal que empeoraba tras la exposición a la sustancia química. Se comprobó que las zonas cerebrales más afectadas eran aquellas que procesan los olores. Los potenciales evocados (auditivos, olfatorios y sensitivos), ante los químicos, estaban alterados en los casos de SQM.

Hay un olor que puede reducir la sensibilidad y la capacidad de defensa del organismo ante la irritación por humo y es el olor a mentol. El siguiente experimento muestra como los olores pueden afectar determinadas zonas de la garganta y del sentido del olfato. En cuanto a la tos, se trata de un reflejo de protección vital que se desencadena como reacción a estímulos mecánicos y químicos.

“Los experimentos actuales exploran cómo los estímulos quimio-sensoriales modulan este importante acto reflejo. Así, los umbrales de la tos se han medido utilizando capsaicina [oleorresina que es componente activo de los pimientos picantes] en una sola inhalación. En un primer experimento (Experimento 1) se examinó el impacto del sabor dulce y los umbrales de tos se midieron tras el enjuague de la boca con una solución de sacarosa (dulce) o con agua (control). El Experimento 2 analizó el impacto de mentol y los umbrales de tos se midieron tras una inhalación, en un espacio vacío, sobre una solución de mentol (vapor de mentol) o, en un espacio vacío, sobre un vapor de aceite mineral (control). El Experimento 3 estudió el impacto de

²⁷⁵ VAN THRIEL, Christoph et al. “Odor annoyance of environmental Chemicals: sensory and cognitive influences”. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 71(11):776-85, disponible en: http://pdfserve.informaworld.com/743915__793808384.pdf, consultado en novbre. de 2010.

²⁷⁶ WITTHÖFT M; RIST, F; BAILER, J. “Evidence for a specific link between the personality trait of absorption and idiopathic environmental intolerance”. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A.*, 2008; 71(11-12):795-802.

enjuagarse la boca con una solución (amarga) de octaacetato de sacarosa. El enjuague con sacarosa y la inhalación del vapor de mentol incrementaron significativamente los umbrales medidos de la tos. En el enjuague con el octaacetato de sacarosa se constató una disminución no significativa en los umbrales de la tos, lo que supone una prueba importante de la especificidad. La disminución de la sensibilidad refleja de la tos ante la sacarosa o el mentol podría explicar por qué los jarabes para la tos sin ingredientes farmacológicamente activos suelen ser casi tan eficaces como las fórmulas con un fármaco añadido. Además, se prueba así que la adición de mentol a los cigarrillos podría hacer que el humo del tabaco resultase más tolerable para los fumadores que comienzan, por lo menos hasta cierto punto, debido a la reducción de la sensibilidad que provoca el mentol en la tos, un importante mecanismo de defensa de las vías respiratorias”²⁷⁷.

5.3 Otras patologías

Por otra parte, el aparato olfatorio puede sufrir patologías que contribuyen a acentuar la presencia de los olores o, por el contrario, la persona puede llegar a no percibir ningún olor o solo ciertos olores. Incluso se da el caso de individuos que perciben determinado olor y la respuesta por parte de su cerebro es distinta a la del común de las personas, como sucede con aquellas que padecen “anosmia, hiposmia, cacosmia unilateral, tumores postraumáticos o exposición prenatal al alcohol que van ligados a un déficit en la identificación de olores”²⁷⁸.

²⁷⁷ WISE, Paul M; BRESLIN, Paul A S; DALTON, Pamela. “Sweet taste and menthol increase cough reflex thresholds”. *Pulmonary Pharmacology & Therapeutics* 2012, 25 (3): 236-41, disponible en: <https://www.readbyqxdm.com/read/22465565/sweet-taste-and-menthol-increase-cough-reflex-thresholds>, consultado en diciembre de 2012.

²⁷⁸ BOWER, Emily et al. “Impaired Odor Identification in Children with Histories of Heavy Prenatal Alcohol Exposure”. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3819397>. En el caso de la “exposición prenatal al alcohol puede conducir a trastornos conductuales y cognitivos en diversos campos. Muchas de las regiones del cerebro afectadas por la exposición prenatal al alcohol están relacionadas con el proceso olfativo. Se ha comprobado la existencia de déficits en la identificación de olores, en determinados trastornos neurológicos ligados a esas zonas del cerebro. Dado que la identificación del olor tras la exposición prenatal al alcohol no está bien estudiada, se comparó la identificación del olor en niños con exposición prenatal al alcohol (EA) con los controles típicos del desarrollo (CON) (N = 16/grupo). Se planteó la hipótesis de que los niños del grupo EA tendrían un desempeño peor que los niños del grupo de control en el “Test de Identificación de Olores de San Diego”, que es una prueba de identificación de 8 olores comunes en el hogar. Los niños expuestos al alcohol durante el desarrollo prenatal se mostraron notablemente menos aptos en la identificación olfativa, frente a los habituales registrados en niños no expuestos al alcohol. Estos resultados confirman la hipótesis de que la exposición prenatal al alcohol va ligada a un déficit en la identificación de olores. Así pues, muy probablemente, una investigación más exhaustiva conseguiría identificar los mecanismos que subyacen bajo estas deficiencias, además de identificar todas las áreas del cerebro involucradas, así como determinar si el rendimiento olfativo

Las alteraciones en la percepción de los olores suele producirse por alteraciones en el nervio olfatorio o el asta de Ammón. Por lo demás, e independientemente de que en sí constituyan una patología, las alteraciones en la percepción de los olores puede ser síntoma de otras patologías. Así, por ejemplo, la hiposmia–anosmia (pérdida total o parcial de la capacidad olfativa) puede ser síntoma de la siguientes afecciones:

- a) Respiratorias: rinitis, sinusitis, obstrucciones nasales.
- b) Congénitas: albinos, mongólicos, displasia olfato-genital de Morcier.
- c) Traumáticas
- d) TumORAles: compresiones por tumores de los lóbulos frontales, tumores de las meninges basales (meningiomas) o tumores óseos de la base craneal.
- e) Infecciosas: sobre todo la aracnoiditis y leptomeningitis TBC.

Las Crisis uncinadas (Se trata de crisis epilépticas parciales, simples, sensoriales, que las que el paciente relata la percepción paroxística de un olor característico) suelen ser síntoma de lesiones atróficas del uncus, en general, por distocias del parto o bien, en los adultos, debidas a procesos de neoformación o de insuficiencia vascular cerebral. En cuanto a las Parosmias (que consisten en percepciones deformadas, o alucinaciones olfativas) pueden obedecer a lesiones corticales temporales de variada etiología; y, finalmente, las Cacosmias (percepciones de olores desagradables), habitualmente se deben a procesos infecciosos crónicos sinusales y, excepcionalmente, son sintomáticos de lesión cortical”.²⁷⁹

El conocer cómo se comporta el olor, el sentido del olfato, el cerebro humano y sus patologías permite visualizar el problema de qué puede producir una sobreexposición al olor, sea este inocuo o patógeno.

podría contribuir a una mejor identificación de los niños que corren el riesgo de experimentar déficits conductuales y cognitivos.”

²⁷⁹RODRÍGUEZ REY, Juan M. *Nociones básicas de anatomía y fisiología del sistema nervioso*, Capítulo 2, Magna publicaciones, San Miguel de Tucumán - Tucumán – Argentina, 2002

6. LA ACCIÓN DE SALUD PÚBLICA

La salud pública tiene por objeto la mejora de la salud de la población²⁸⁰ y se despliega en actividades como la promoción de estilos de vida saludables, las campañas de concienciación, la educación y la investigación. Igualmente ejerce la vigilancia sobre epidemias y posibles focos de contaminación de índole diversa que puedan afectar a la salud.

En este último sentido, las acciones de salud pública tienen por objeto prevenir las exposiciones o mitigar los efectos nocivos sobre la salud en poblaciones que viven cerca de lugares que contienen desechos peligrosos o donde se han producido fugas de contaminación odorífera o vertidos.

Las concretas actividades que deben emprenderse en esos casos pueden determinarse utilizando información recopilada en los avisos de salud pública, evaluaciones de salud pública y consultas de salud. Estas acciones incluyen: la recomendación de disociar a las personas de la fuente de contaminación (por ejemplo, proporcionando un suministro de agua alternativo, si se trata de contaminación del agua); los estudios de indicadores biológicos de exposición; o la educación sanitaria para los proveedores de cuidados de salud y miembros de la comunidad.

La necesidad de profundizar en el conocimiento de la compleja interacción entre los agentes contaminantes y la salud humana sigue vigente, ya que se está expuesto a numerosos contaminantes que, combinados, producen un “efecto cóctel”. Se está recabando más información sobre este efecto, mediante la investigación focalizada y los controles a largo plazo sobre salud y medio ambiente. Los conocimientos adquiridos servirán para reducir la amenaza que la contaminación representa para la salud.

6.1 La acción de salud pública en Europa y España

A pesar de que la Unión reconoce que “el ámbito de la salud es competencia fundamental de los Estados miembros”²⁸¹ ha desarrollado múltiples iniciativas en

²⁸⁰ Véase NAVARRO, Vicente, “Concepto actual de Sanidad Pública”, disponible en <http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/censenanza/spi/fundamentos/navarro.pdf>

²⁸¹ Libro blanco de la Comisión, de 23 de octubre de 2007, “Juntos por la salud: un planteamiento estratégico para la UE”, para el periodo 2008-2013, englobado en la Estrategia Europa 2020 en

este ámbito a través de la Dirección General de Salud y Seguridad Alimentaria y, específicamente, desde el área de Salud Pública, como la estrategia “Juntos por la Salud”²⁸² para el periodo 2008-2013 que fue evaluada en 2011²⁸³ pero aún no renovada.

Por su parte, y en vista de la gran complejidad de la interacción con el medio ambiente, los estados miembros y la Unión Europea en su conjunto desarrollaron una Estrategia Europea de Medio Ambiente y Salud por medio de la iniciativa SCALE.

“La iniciativa "SCALE" surge por la necesidad de integrar toda la información sobre el estado del medio ambiente y la salud humana, tratando de conseguir una mejor evaluación del impacto medioambiental global sobre la salud. La finalidad de esta estrategia es desarrollar un marco de causas y efectos que proporcione toda la información necesaria para implementar políticas que actúen en los focos de tensión medioambiental.”²⁸⁴

El acrónimo de la estrategia es bien significativo: se basa en la ciencia (**S**cience); está orientada hacia la infancia (**C**hildren), teniendo en cuenta la especial vulnerabilidad de los niños ante los riesgos medioambientales; está destinada a fomentar la concienciación (**A**wareness), tratando de sensibilizar a la población europea sobre los problemas en la salud por la degradación medioambiental; pretende utilizar los instrumentos jurídicos (**L**egal instruments) disponibles y debe ser objeto de permanente **E**valuación.

Los objetivos clave de esta iniciativa son:

- Reducir la carga de enfermedades causadas por factores medioambientales en la UE.
- Identificar y prevenir las nuevas amenazas a la salud derivadas de factores medioambientales.
- Facilitar la instauración de políticas de este ámbito en la UE.

http://europa.eu/legislation_summaries/public_health/european_health_strategy/c11579_es.htm El texto íntegro, en inglés, en http://ec.europa.eu/health-eu/doc/whitepaper_en.pdf

²⁸² *Id.*

²⁸³ *Cf.* http://ec.europa.eu/health/strategy/evaluation/index_es.htm

²⁸⁴ http://www.oscc.gob.es/es/general/salud_cambio_climatico/iniciativa_scale_es.htm

Los niños son el conjunto de personas más susceptible a los efectos de la contaminación del medio ambiente. Por ello, se dedican los máximos esfuerzos a salvaguardar su desarrollo en un medio ambiente sano.

El primer ciclo de la estrategia de la UE en cuanto a acción de salud pública se concretó en el “Plan de acción europeo de medio ambiente y salud (2004-2010)”²⁸⁵, no renovado hasta la fecha. Mediante el Reglamento 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo se creó el sistema llamado REACH (iniciales en inglés de “registro, evaluación y autorización de sustancias y preparados químicos”). Éste exige a los productores e importadores de productos químicos que registren aproximadamente 30.000 sustancias de uso extendido y que aporten información relativa a sus propiedades, efectos y usos, y a los modos seguros de manipularlos.

El plan hace especial hincapié en la vigilancia de determinados metales pesados, alteradores endocrinos y compuestos orgánicos persistentes en humanos.

En España, lleva tiempo gestándose un Plan Nacional de Acción en Salud y Medio Ambiente. En 2007 se firmó un acuerdo de encomienda de gestión de los Ministerios de Sanidad y Consumo y de Medio Ambiente con el Instituto de Salud Carlos III para la preparación del Plan. A resultas de esa encomienda, se generaron una serie de documentos de gran interés sobre los siguientes aspectos:

Biomonitorización

Alteraciones del desarrollo neurológico y medio ambiente

Descriptor endocrinos y medio ambiente

Cáncer y medio ambiente

Enfermedades respiratorias

Aguas y salud pública

Cambio climático temperaturas extremas y salud

Efectos del ruido en la salud

Radiaciones ionizantes y salud

Compuestos químicos y peligrosos y salud

²⁸⁵ Véase en: http://europa.eu/legislation_summaries/public_health/health_determinants_environment/l28145_es.htm

Lamentablemente, la iniciativa no ha llegado a concretarse.

Desde la perspectiva del Cambio Climático, el Observatorio de Salud y Cambio Climático dependiente del Ministerio de Salud, Servicios Sociales e Igualdad, y del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente está elaborando estudios para comparar zonas en función de su estado de salud ambiental, con el fin de ayudar a dirigir las acciones donde más se necesiten, o para facilitar la asignación recursos. Como se dice en su presentación, “Uno de los objetivos del Observatorio de Salud y Cambio Climático (OSCC) es la creación de un sistema de indicadores en salud y cambio climático, referidos a las consecuencias sobre la salud humana de las políticas de mitigación y adaptación del cambio climático, así como a la vulnerabilidad y efecto sobre la morbi-mortalidad”.²⁸⁷

Por otra parte, y en el contexto de la OMS, España está integrada en el “Proceso Europeo de Salud y Medio Ambiente” que arrancó en 1989 con la adopción de la “Carta Europea de Medio Ambiente y Salud”²⁸⁸ y que ha celebrado cinco Conferencias Ministeriales, aprobándose en la última de ellas (Parma, 2010) la “Declaración de Parma”²⁸⁹

En el ámbito autonómico, destaca la Comunidad Autónoma de Andalucía con el desarrollo del Plan Andaluz de Salud Ambiental 2008-2012. Éste contempla entre sus objetivos prioritarios:

- El desarrollo de entornos más saludables, mediante la identificación de los aspectos ambientales que inciden negativamente en la salud.
- Invertir en su corrección, con medidas integrales e intersectoriales.
- Dotarse de instrumentos de vigilancia y seguimiento, además de protocolos integrados.

²⁸⁶ Todos estos documentos se encuentran disponibles en <http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/medioAmbiente/resumenDocumentacion.htm>

²⁸⁷ http://www.oscc.gob.es/es/general/indicadores/indicadores_es.htm

²⁸⁸ En: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/pages/european-environment-and-health-process-ehp/past-conferences-on-environment-and-health/first-ministerial-conference-on-environment-and-health-frankfurt-am-main,-1989/european-charter-on-environment-and-health>

²⁸⁹ En: http://www.msssi.gob.es/novedades/procesoEuropeoSaludMAmb/pdf/PARMA_Declaration.pdf

- Potenciar la formación y la investigación en materia de salud y medio ambiente.

Para realizar el seguimiento de dicho plan, entre otros cometidos, se ha creado el Observatorio Andaluz de Salud y Medio Ambiente.

En toda planificación sobre Salud Pública en general, y específicamente en las que toman en consideración la situación ambiental, se destaca que las enfermedades relacionadas con el medio ambiente tienen un elevado coste económico en atención médica, fármacos, bajas laborales, descenso de la productividad, invalidez y jubilación anticipada. A menudo, estos costes sobrepasan los de la prevención.

6.2 Instrumentos de acción en salud pública en EE.UU.

En Estados Unidos, las acciones de prevención de riesgos de salud pública dependen de la ATSDR (Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades)²⁹⁰. En 1986, la legislación amplió las responsabilidades de la ATSDR a las áreas de evaluación de salud pública, establecimiento y mantenimiento de bases de datos de sustancias tóxicas, difusión de información y educación médica. En ese mismo año, se amplió además el ámbito de la CERCLA o “Superfondo” (véase la nota a pie de página número 71) mediante las Enmiendas al Superfondo y Ley de Reautorización (SARA, por las siglas en inglés de la *Superfund Amendments and Reauthorization Act*).

Mediante la acción de estos organismos norteamericanos, se han ido desarrollando los diversos instrumentos para las actuaciones de la administración en materia de sanidad ambiental. A ellos se pasa revista a continuación.

²⁹⁰ Ley del Congreso de EE. UU. Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act of 1980 (Ley de Respuesta Ambiental Exhaustiva, Compensación y Responsabilidad Pública de 1980, CERCLA (por sus siglas en inglés) se conoce comúnmente como el Superfondo (Superfund). La ATSDR vio la luz gracias a esta ley. Una de sus principales consecuencias es la creación de un impuesto a las industrias química y petrolera. Tiene autoridad federal para responder directamente a la liberación o la amenaza de escapes de sustancias peligrosas que puedan poner en peligro la salud pública o el medio ambiente. En cinco años, se recaudaron 1.600 millones de dólares con los que se constituyó un fondo fiduciario, cuyo objetivo es la limpieza de puntos de residuos peligrosos, abandonados o incontrolados, cuando no es posible identificar al responsable de dichos residuos contaminantes. La ley establece así mismo las prohibiciones y requisitos sobre depósito y clausura de puntos de acopio de desechos peligrosos y establece la responsabilidad de aquellos que los generen. Autoriza dos clases de respuestas: a) A corto plazo, acciones que se emprenden para hacer frente a emisiones o amenazas que requieren una pronta respuesta. b) Respuestas a largo plazo para la recuperación permanente y la reducción significativa de los peligros asociados a la emisión o escapes de sustancias peligrosas, graves, pero que no ponen en peligro la vida de forma inmediata. Estas acciones pueden llevarse a cabo sólo en los sitios incluidos por la EPA en la Lista de Prioridades Nacionales (NPL). La CERCLA permitió igualmente la revisión del Plan de Contingencia Nacional (NCP). Éste último especifica las directrices y procedimientos para responder a los escapes y emisiones de sustancias peligrosas contaminantes.

Véase: <http://www.epa.gov/superfund/policy/cercla.htm>

6.2.1 Diversidad de actuaciones

a) Los avisos de salud pública. Son declaraciones por parte de la entidad, dirección, órgano consultor o unidad autorizada para emitirlos. Difunden un hallazgo sobre determinada emisión o derrame de sustancias peligrosas para la salud humana. Al mismo tiempo, el aviso recomienda las medidas que deben tomarse para reducir la exposición y eliminar o mitigar sustancialmente el peligro para la salud humana.

La respuesta a estos avisos suele ser la ayuda técnica. En un primer momento, probablemente se trate de una respuesta escrita u oral a solicitudes de información técnica y recomendaciones de salud pública. Esta información suele ser incorporada a una consulta de salud. Se envía a un equipo técnico –con los conocimientos y la experiencia del tipo de accidente o fenómeno de que se trate– que debe responder rápidamente con información objetiva y práctica.

b) La “Base de datos de sustancias peligrosas y sus efectos sobre la salud” que se conoce como “HazDat”, siglas en inglés de *Hazardous Substances and Health Effects Database*), actualizada con las tecnologías disponibles para enfrentarse a ellas. Esta base de datos desarrollada por la ATSDR tiene como objetivo: la gestión de la recopilación de información; y la recuperación de estudios, análisis y utilización de datos debidamente organizados, mediante el uso de sofisticadas tecnologías de la información. Esta base de datos permite localizar, rápida y eficazmente, la información sobre la emisión o el derrame de sustancias peligrosas en el medio ambiente.

c) El comentario público. El comentario público es la retroalimentación del aviso de salud pública. Constituye la oportunidad para que el público en general opine sobre los hallazgos de la Agencia o las actividades propuestas. Así, el proceso de evaluación de salud pública incluye la oportunidad para el comentario público, como último paso durante la fase de diseño de los proyectos. Los objetivos de esta actividad son:

- Proporcionar al público, y más concretamente a la comunidad vinculada con el lugar del que se trate, la oportunidad de opinar sobre la información recogida en el informe de evaluación de salud pública.

- Valorar si las preocupaciones sobre la salud de la comunidad se han tenido en cuenta debidamente.
- Proporcionar información adicional a la entidad, dirección, órgano consultor o unidad autorizada.

d) La comunicación preventiva del riesgo asegura que las estrategias y mensajes, diseñados para prevenir la exposición, los efectos adversos para la salud humana y la reducción de la calidad de vida, sean comunicados eficazmente al público. Como parte de una estrategia de prevención más amplia, la comunicación de riesgos apoya los esfuerzos educativos, mediante el fomento de la concienciación pública, el incremento de los conocimientos y la motivación de los individuos para que reduzcan su exposición a sustancias peligrosas.

e) El comunicado de salud pública. Se denomina “comunicado” al primer documento o capítulo de un "perfil" toxicológico publicado y aprobado por la entidad, dirección, órgano consultor o unidad autorizada responsable de la salud pública. Se concibe como resumen, escrito en lenguaje coloquial, para una audiencia en principio heterogénea, es decir, el público en general; sobre todo, las personas que viven cerca de un lugar que genere desechos peligrosos, emisiones o derrames de productos químicos. Debe redactarse de tal forma que el mensaje se capte en la primera lectura.

f) La consulta de salud en forma participativa. En este caso, los interesados, autoridades, vecinos afectados o personas solidarias, solicitan respuesta a una pregunta o petición específica de información acerca de una sustancia peligrosa o una instalación pública o privada que produce emanaciones o vertidos. A menudo contiene un elemento crítico de tiempo, por lo que requiere una respuesta rápida. Por lo tanto, se trata de una respuesta más limitada que una evaluación de salud.

g) La información sobre consecuencias para la salud. Los datos que se recogen sobre las consecuencias de vertidos, emanaciones o químicos son la principal fuente de información para las evaluaciones de salud pública. La identificación, revisión y evaluación de los parámetros relativos a las consecuencias para la salud constituye un proceso interactivo, que involucra a los evaluadores de salud, como los centros de salud o los médicos de cabecera, por ejemplo. Estos evaluadores generan los datos relativos a la comunidad local. Es decir, la información sobre consecuencias

para la salud es específica de la comunidad y puede obtenerse de las bases de datos de ámbito local, estatal y nacional; esta información incluye igualmente datos recopilados por organizaciones privadas de atención a la salud, instituciones profesionales y asociaciones. Las bases de datos que se tienen en cuenta abarcan información sobre morbosidad y mortalidad, estadísticas de nacimientos, expedientes médicos, registros de tumores y enfermedades, datos de vigilancia y estudios de salud previos.

h) La educación en salud ambiental. La educación en salud ambiental se materializa en programas de actividades que fomentan la buena salud y proporcionan información y adiestramiento acerca de las sustancias peligrosas que se encuentran en el medio ambiente. Si estos programas se desarrollan a través de medios *online*, pueden darse dos resultados: uno negativo y otro positivo. Por un lado, la sobreexposición a la información procedente de Internet puede generar, por sugestión, síntomas de dolencias y enfermedades, distorsionando así la realidad. Pero, por otro lado, contribuye a la prevención de daños, por la amplia difusión que alcanza la información relevante, si se trabaja utilizando, entre otros elementos, las redes sociales. Este tipo de programas, de enfoque tanto nacional como local, incluyen información de diagnóstico y tratamiento para el personal que presta atención sanitaria, así como actividades en comunidades, que les permiten prevenir o mitigar los efectos sobre la salud de la exposición a sustancias nocivas²⁹¹.

i) Las evaluaciones de salud a petición del público. Se trata de evaluaciones de salud pública llevadas a cabo a petición de la administración local o de un miembro de la comunidad. Cuando se recibe una petición, se remite a la autoridad medioambiental que, a su vez, la envía a sanidad ambiental y al equipo de técnicos y científicos asignado a esta tarea. Este equipo determina si existe una base razonable para llevar a cabo la evaluación de salud pública. Una vez que la entidad, dirección, órgano consultor o unidad autorizada confirma que se requiere una evaluación de salud pública, ésta –que en un principio se originó a petición del público– se transforma esencialmente en una evaluación de salud pública normal. Finalizada la evaluación, se emite la alerta correspondiente, si se considera necesaria.

²⁹¹Por ejemplo, desde 1991 se informa a los ciudadanos, mediante Guías, de los efectos de algunos contaminantes, *Crif.* EPA 450/3-90-024 Marzo de 1991, disponible en: http://www.epa.gov/ttnatw01/3_90_024sp.html, consultado en diciembre de 2011.

j) El apoyo en caso de accidente. Cuando se producen derrames o catástrofes, se crean grupos de apoyo y ayuda a la comunidad. Estos grupos se establecen para:

- Facilitar la comunicación constructiva entre la entidad, dirección, órgano consultor o unidad autorizada y la comunidad perjudicada.
- Celebrar las reuniones necesarias, para asegurar la participación de dicha comunidad en todas las actividades de salud pública llevadas a cabo por la ATSDR en el lugar.

k) Grupo de ayuda a la comunidad. (CAP, que son las siglas en inglés de Community Assistance Panel). Los CAP se establecen para:

- Facilitar la comunicación constructiva entre la ATSDR y la comunidad perjudicada.
- Llevar a cabo las pertinentes reuniones en dicha comunidad, para asegurar su participación en todas las actividades de salud pública llevadas a cabo por la ATSDR en la zona.
- Proporcionar información a la Agencia sobre las preocupaciones de salud de la comunidad para su inclusión en la evaluación de salud pública.

l) La ayuda técnica. La ayuda técnica es una respuesta escrita u oral a solicitudes de información técnica y recomendaciones de salud pública. Esta información es incorporada frecuentemente a las consultas de salud.

m) La investigación continúa. Se considera que la recopilación y el análisis de la información específica de cada lugar que presente un peligro potencial deben ser constantes, ya que es la única manera de determinar si la población ha estado expuesta a sustancias nocivas. La información específica del sitio puede incluir: muestras del aire y otros elementos del medio ambiente, la reconstrucción de la dosis de exposición, pruebas biológicas o biomédicas y la evaluación de informes médicos. La información procedente de una investigación de exposición se incluye en evaluaciones de salud pública, consultas de salud y advertencias de peligro para la salud pública.

Los resultados de este tipo de investigaciones sobre el grado de exposición de determinada población a sustancias dañinas arrojan alguno de los siguientes resultados:

- *No hay peligro aparente.* Se dice cuando no existe riesgo para la salud, en la zona donde se ha producido la exposición de la población a sustancias contaminadas en el pasado, o, cuando sí existe dicha exposición, pero se mantiene por debajo del nivel peligroso para la salud, según la Agencia de Protección Medioambiental.
- *Ningún peligro.* Se catalogan como zonas sin ningún peligro para la salud pública aquellas en las que los antecedentes no indican existencia de exposición pasada, actual, o futura y, por consiguiente, no representan ningún peligro para la salud pública.
- *Nivel mínimo de Riesgo (MRL, por las siglas en inglés de Minimal Risk Level).* El MRL es una estimación del grado de exposición humana diaria a determinada sustancia que probablemente no representa un riesgo apreciable de efectos adversos (excluyendo el cáncer), a lo largo de una duración especificada de exposición. Los niveles mínimos de riesgo se estiman cuando existe información fiable y suficiente para identificar el(los) órgano(s) blanco de los efectos nocivos, o los efectos más notables sobre la salud, durante un período de tiempo determinado y a través de una ruta de exposición dada. Los MRL están basados en efectos sobre la salud que no incluyen cáncer, como se ha señalado ya. Pueden determinarse para exposiciones de naturaleza aguda, intermedia y crónica, por rutas de ingesta y/o inhalación.

n) El seguimiento médico. El seguimiento médico se lleva a cabo mediante la observación de las personas que han estado expuestas. Dichas personas pasan por una revisión médica periódica cuando existe un alto riesgo de desarrollar una enfermedad causada por un agente contaminante.

o) La clasificación de los tipos de peligro. Existen diversas categorías que incluyen:

- *Sitios de peligro para la salud pública.* Aquellos que implican un peligro para la salud pública como resultado de exposiciones a largo plazo a las sustancias peligrosas.

- *Peligro potencial o indeterminado para la salud pública* (“Potential/Indeterminate Public Health Hazard”). Se trata de aquellos lugares para los cuales no puede llegarse a conclusiones probadas porque faltan datos.
- *Peligro significativo para la salud*. Esta calificación se aplica cuando hay personas que están o podrían estar expuestas a sustancias peligrosas, en niveles que suponen un peligro considerable e inmediato para la salud pública.
- *Peligro urgente para la salud pública*. En este caso se trata de lugares que suponen un peligro grave para la salud pública, como consecuencia de una exposición a sustancias peligrosas a corto plazo.
- *Potencialmente expuesto*. En esta categoría se clasifican aquellas zonas cuyos datos analíticos indican la presencia de un contaminante(s), en uno o más de los lugares del medio ambiente que entran en contacto con los seres humanos (aire, agua potable, suelo, cadena alimentaria, agua de superficie), y en los que además se comprueba que algunas de las personas que lo habitan tienen ruta(s) de exposición concreta(s) (beben agua contaminada, respiran aire contaminado, entran en contacto con el suelo contaminado o comen alimentos contaminados).

p) La reconstrucción de la dosis de exposición. Para reconstruir la dosis de exposición se utiliza un modelo de cómputo y otras técnicas de aproximación. Así se estiman las cantidades acumulativas de sustancias nocivas para la salud, interiorizadas por personas con bajo riesgo –real o percibido– de entrar en contacto con sustancias asociadas a vertederos donde se acumulan sustancias peligrosas.

q) Los valores de comparación. Son las concentraciones estimadas de contaminantes en medios específicos, que probablemente no causarán efectos nocivos en la salud, considerando una tasa diaria de ingestión estándar y un peso de cuerpo también estándar. Estos valores se calculan sobre la base de la literatura científica disponible.

r) El registro nacional de exposición. Una vez identificadas las zonas y los sujetos afectados o en riesgo de estarlo, y en qué grado, por la exposición a sustancias nocivas, se elabora un listado de personas expuestas. Éste se compone de registros secundarios de sustancias químicas específicas. El objetivo es crear una

base de datos extensa de personas cuya exposición es similar. Esta base de datos facilita la investigación de la epidemiología, ya que ayuda a identificar los efectos adversos para la salud de personas expuestas a niveles bajos de químicos, durante un largo período de tiempo.

s) El perfil toxicológico. El perfil toxicológico de una sustancia es el documento, elaborado por científicos de la ATSDR, que contiene toda la información conocida acerca de la sustancia en cuestión. El documento especifica los niveles perjudiciales para la salud de dicha sustancia. El perfil toxicológico también identifica "lagunas" en el conocimiento de la sustancia, lo que sirve para iniciar investigaciones adicionales, dónde y cuándo sea necesario.

t) La clasificación del riesgo. El sistema de clasificación de riesgo HRS (Hazard Ranking System) americano asigna valores numéricos a los factores que se relacionan con el riesgo, sobre la base de las condiciones del lugar. Los factores se agrupan en tres categorías:

- Probabilidad de que un sitio libere sustancias peligrosas hacia el medio ambiente.
- Características de los residuos, que incluyen su cantidad y grado de toxicidad.
- Personas o ambientes sensibles afectados por la liberación.

Otros aspectos considerados por el sistema de clasificación del riesgo incluyen:

- La migración del agua (agua potable).
- La superficie de migración del agua potable (cadena de alimentación humana, ambientes sensibles).
- La exposición al suelo (población residente, población cercana, ambientes sensibles).
- La migración del aire (población, ambientes sensibles).

7. ENFERMEDADES Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

No parece necesario incidir en que el principal factor de riesgo ambiental para la aparición de enfermedades respiratorias se encuentra en la contaminación del aire. Algunos de los componentes del aire que respiramos, ya sean artificiales o naturales, químicos o biológicos, en estado gaseoso o particulado, son la causa de la aparición de diversas alteraciones, dolencias o enfermedades entre las que las respiratorias ocupan un lugar destacable.

7.1. La contaminación del aire.

El aire que se respira en las grandes aglomeraciones urbanas continúa siendo un problema fundamental, en Europa y en otros continentes. Entre los contaminantes más nocivos que se respiran en las ciudades, destacan el dióxido de nitrógeno (NO₂), las partículas en suspensión (PM₁₀), el ozono troposférico (O₃) o el dióxido de azufre (SO₂).

El NO₂ presente proviene en su mayor parte de la oxidación del NO, cuya fuente principal son las emisiones provocadas por todo tipo de vehículos. El NO₂ constituye pues un buen indicador de la contaminación debida al tráfico rodado, según los estudios que vienen realizando de Ecologistas en Acción sobre calidad del aire²⁹². Por otro lado, el NO₂ interviene en diversas reacciones químicas que tienen lugar en la atmósfera. Esto genera ozono troposférico, así como partículas en suspensión secundarias, menores de 2,5 micras (PM_{2,5}), las más dañinas para la salud. De modo que, según el citado estudio, a la hora de considerar los efectos del NO₂ sobre la salud, deben tenerse en cuenta no sólo las consecuencias directas, sino también su condición de marcador de la contaminación debida al tráfico, precursora, además, de otros contaminantes²⁹³.

En España, las industrias que producen emisiones están obligadas a inscribirse en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, establecido por el Reglamento (CE) 166/2006 E-PRTR y regulado por el Real Decreto 508/2007, de 20 de abril. Esta normativa regula el suministro de información sobre las emisiones

²⁹² El último consultado, "La calidad del aire en el Estado Español durante 2012" disponible en http://revista.dgt.es/Galerias/noticia/2013/informe_calidad_aire_2012.pdf

²⁹³ "La calidad del aire en la ciudad de Madrid en 2006" informe de Ecologistas en Acción, disponible en: <http://www.ecologistasenaccion.es/article6676.html>

contempladas en el Reglamento E-PRTR y en las Autorizaciones Ambientales Integradas. El 1 de enero de 2008 entró en vigor este nuevo PRTR-España, que es la continuación natural del EPER-España. Precisamente el EPER (Registro Estatal de Fuentes Contaminantes) –que recogía los datos proporcionados por las 2.159 industrias más contaminantes del país sobre 44 sustancias peligrosas– reconocía el vertido al agua de 1.219.709 toneladas de estos contaminantes cada año.²⁹⁴

La normativa del nuevo Reglamento E-PRTR se encuadra dentro del marco del Convenio de Aarhus y su Protocolo CEPE/ONU PRTR, del que España es parte. El PRTR-España pone a disposición del público la información sobre las emisiones al aire, agua, suelo y transferencias de residuos, de los cerca de 6.000 complejos industriales que realizan alguna de las actividades contempladas en el Reglamento Europeo o en la legislación española y que superan los umbrales establecidos en dicha normativa. En este registro figuran las industrias que están obligadas a declarar, aunque no se trata de un registro de control de zonas potencialmente contaminadas.

7.2 La importancia de los niveles de partículas en suspensión

En Europa, se ha sugerido que los niveles medios de partículas PM_{2,5} –que están en torno a 15 µg/m³– podrían ser los responsables de hasta el 10 % de los cánceres de pulmón. Para no fumadores o ex-fumadores de más de 10 años de residencia que viven cerca de carreteras de alta densidad de tráfico o en áreas con niveles de NO₂ superiores a 30 µg/m³, se ha estimado un riesgo atribuible de entre el 5 y el 7 %. Sin embargo, el grado de evidencia con respecto a otros tipos de cánceres es limitado y no permite extraer conclusiones definitivas.

En cuanto a la incidencia del cáncer en la población infantil, algunos estudios –basados en el grado de exposición a contaminantes atmosféricos procedentes de carreteras de alta densidad de tráfico y gasolineras ubicadas cerca de su lugar de residencia– sugieren un cierto incremento del riesgo de leucemias, linfoma de Hodgkin y otros tumores, pero se mantiene un importante grado de incertidumbre.

Las acciones de salud pública en general buscan prevenir las exposiciones, así como mitigar y/o prevenir los efectos nocivos sobre la salud, en poblaciones que

²⁹⁴ <http://www.eper-es.es/> Consultado el 1 de dicbre. de 2011

viven cerca de lugares en donde se generan compuestos químicos de alta toxicidad, contienen desechos peligrosos o se han producido derrames.

7.2 Efectos de la contaminación ambiental

Los efectos nocivos de la exposición prolongada a contaminantes sobre la salud respiratoria se han comprobado en variedad de estudios. Destacamos a continuación los principales:

- “Daños al sistema respiratorio que incluyen: función pulmonar disminuida, aumento de la frecuencia y severidad de los síntomas respiratorios, como tos y dificultad para respirar o mayor susceptibilidad a infecciones respiratorias.
- Daños al sistema cardiovascular.
- Daños al sistema nervioso, que afectan al aprendizaje, la memoria y la conducta.
- Daños al sistema reproductivo.
- Cáncer.”²⁹⁵

Algunos de estos efectos pueden provocar una muerte prematura. Los individuos sensibles –adultos mayores, niños y personas con enfermedades pulmonares o de corazón preexistentes, así como los que padecen diabetes– parecen tener un mayor riesgo de daños relacionados con la contaminación atmosférica.

Otros contaminantes producen también patologías y trastornos de entre los cuales destacan los siguientes:

- Trastornos neurológicos de desarrollo, producidos por los metales pesados o por los denominados POP (siglas en inglés de: Persistent Organic Pollutants o contaminantes orgánicos persistentes), como por ejemplo, las dioxinas o los PCB (policlorobifenilos o bifenilos policlorados) y los plaguicidas.
- El cáncer infantil, en el que influyen una serie de agentes físicos, químicos y biológicos (por. ej., el humo de tabaco en el núcleo familiar o la exposición profesional de los progenitores a disolventes).

²⁹⁵Documentación preparatoria del Plan Nacional de Salud y Medio Ambiente de España, “Introducción”, Informe Final”, pág 3, disponible en: <http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/introdPlanNaSaludMedioAmbiente.pdf> consultado en diciembre de 2011.

- La exposición al humo del tabaco durante el embarazo aumenta el riesgo de: muerte súbita entre los bebés; déficit de peso al nacimiento; funcionamiento reducido de los pulmones; asma; insuficiencias respiratorias; e infecciones del oído medio.
- Los plaguicidas tienen probablemente efectos sobre la situación inmunológica, la alteración de los procesos endocrinos, los trastornos neurotóxicos y el cáncer.
- La radiación ultravioleta puede reprimir la respuesta inmunológica y constituye una de las principales causas de cáncer de piel.
- La exposición a niveles de ruido elevados o persistentes cerca de las escuelas puede influir negativamente en el aprendizaje de los escolares.

7.3 Resultados de las investigaciones

Los efectos perjudiciales de la exposición aguda a contaminantes atmosféricos sobre la salud respiratoria se han estudiado tanto en Estados Unidos como en Europa. Estos estudios concluyen que las partículas juegan un papel importante en las alteraciones respiratorias provocadas por exposiciones agudas. Así, por cada incremento en 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM10 (recordemos que son las partículas en suspensión de diámetro aerodinámico equivalente inferior a 10 micras), se produce un incremento de mortalidad del 3,4 % por enfermedades respiratorias y del 1,4 % por enfermedades cardiovasculares.

En el estudio APHEIS²⁹⁶ (Contaminación atmosférica y salud: Un sistema de información europeo) se ha documentado que: por cada incremento de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM10 se produce un aumento proporcional de ingresos hospitalarios y de visitas a los servicios de urgencias por enfermedades respiratorias, de un 1%.²⁹⁷

En estudios longitudinales, se ha comprobado la asociación entre la mortalidad debida a enfermedades respiratorias y los contaminantes como: las partículas, el

²⁹⁶ Acrónimo de "Air Pollution and Health : A European Information System", se trata de un programa financiado por la Dirección General de Protección de la Salud y del Consumidor de la Unión Europea.

²⁹⁷ Una valoración de los datos referidos a España en el trabajo de Eva ALONSO FUSTEL, Eva, MARTÍNEZ RUEDA, Teresa, CAMBRA CONTÍN, Koldo *et al.* "Evaluación en cinco ciudades españolas del impacto en salud de la Contaminación Atmosférica por Partículas. Proyecto Europeo Apehis" en *Revista Española de Salud Pública*, vol. 79, nº 2, 2005, págs.. 297-308.

dióxido de azufre o el ozono. La mortalidad por EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica) se ha relacionado más directamente con las PM10.

En España también se han realizado estudios que han puesto de manifiesto la asociación entre la contaminación del aire y la morbimortalidad. El proyecto EMECAS (Estudio multicéntrico sobre los efectos de la contaminación atmosférica en la salud)²⁹⁸ ha integrado las experiencias de muchos de los grupos que trabajan en este campo. En él han participado 16 ciudades: Barcelona, Bilbao, Cartagena, Castellón, Granada, Gijón, Huelva, Las Palmas, Madrid, Oviedo, Pamplona, Sevilla, Tenerife, Valencia, Vigo y Zaragoza. Éstas comprenden una población de más de 10 millones de habitantes y poseen diferentes características socio-demográficas, ambientales y climáticas.

El estudio comprueba que en España se producen 16.000 muertes prematuras al año relacionadas con la contaminación atmosférica. Sirva como referencia de la magnitud del problema el hecho de que los accidentes laborales durante 2003 supusieron la muerte de 1.485 personas, mientras que por accidentes de tráfico ese mismo año la cifra alcanzada fue de 5.399 muertes. Es decir, a causa de la contaminación del aire, en España, fallecen tres veces más personas que por accidentes de tráfico y casi 10 veces más que por accidente laboral.

El análisis combinado de los datos disponibles en la primera fase del estudio (proyecto EMECAM, centrado exclusivamente en la mortalidad) mostró que: un incremento de 10 µg/m³ en los niveles del promedio de humos negros se asociaba con un aumento de 0,8 % en el número de defunciones diarias. El mismo incremento en las concentraciones de dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno se asoció con un aumento en el número de defunciones diarias del 0,5 % y 0,6 %, respectivamente. Para los grupos de causas específicas, la magnitud de la asociación fue mayor, especialmente en el caso de las enfermedades respiratorias.

Los resultados del proyecto EMECAS indican igualmente una asociación entre contaminación atmosférica y número de ingresos hospitalarios por causas cardiovasculares:

²⁹⁸ “El proyecto EMECAS. Protocolo del estudio multicéntrico en España de los efectos a corto plazo de la contaminación atmosférica sobre la salud” PÉREZ-HOYOS, Santiago, DAPONTE CODINA, Antonio, ORDÓÑEZ, José M. *et al.*, *Revista española de salud pública*, Vol. 79, Nº. 2, 2005 , págs. 229-242

- Un incremento de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en los niveles de PM10 se asoció con un aumento del 0,9 % de los ingresos hospitalarios por enfermedades cardiovasculares; y con un incremento del 1,6 % en el número de enfermedades cardíacas.
- El mismo incremento en las concentraciones de dióxido de nitrógeno se asoció con un aumento del 0,4 % de las enfermedades cardiovasculares y del 0,9 % en los ingresos por enfermedades cardíacas.
- Para el ozono, las estimaciones fueron del 0,7 % en ambos casos.
- Para el monóxido de carbono, un aumento de 1 mg/m^3 en los niveles de este gas se asoció con un incremento del 2,1 % de los ingresos por enfermedades cardiovasculares y un 4,2 % por las cardíacas.

Igualmente se ha encontrado una asociación entre los contaminantes del aire y el asma. Así, en Valencia, durante el periodo 1994-1995 se puso de manifiesto que un incremento de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en los niveles de dióxido de nitrógeno se asociaba con un aumento de urgencias por asma en todas las edades, y lo mismo ocurría en el caso del ozono.

En el estudio APHEIS se observó que un incremento de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en los niveles de PM10 daba lugar a un aumento del 1,2 % en las urgencias por asma en niños de 0-14 años. Un incremento similar (1,1 %) se observó en el grupo de edad de entre 15 y 64 años. En Valencia, durante el período 1994-1996, se concluyó que un incremento de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en los niveles diarios de humos negros se asociaba con un aumento del 5,4 % en el número de visitas a urgencias por asma. En Madrid, se determinó que un incremento de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre, ozono o PM10 (con diferentes lapsos de tiempo), estaba asociado, aunque muy débilmente, con un incremento del número de urgencias por asma²⁹⁹.

Otros datos aportados por la Estrategia Europea de Medio Ambiente y Salud estiman que los factores ambientales suponen el 20% de la incidencia total de enfermedades. Por otro lado, hay que destacar que el 89% de los ciudadanos de la Unión Europea expresaron en el Eurobarómetro su preocupación por las repercusiones potenciales de la contaminación del medio ambiente sobre su salud. Ello no es de extrañar, si tenemos en cuenta que la exposición a largo plazo a la

²⁹⁹Para más información, véase: "Informe base para la elaboración del plan nacional de salud y medio ambiente". Centro Nacional de Sanidad Ambiental Instituto de Salud Carlos III, diciembre de 2007, antes citado.

contaminación por partículas por encima de los niveles permitidos causa 60.000 muertes anuales en 124 ciudades europeas; y que hay 10 millones de personas que en Europa soportan niveles de ruido que les pueden provocar pérdidas auditivas.

Lo más llamativo, sin embargo, es que muchas de las amenazas ambientales para la salud son evitables.

7.4 Dificultad para establecer la relación causa-efecto

A pesar de los resultados de los estudios descritos en el subapartado anterior, el establecer un vínculo causal entre determinados factores medioambientales y sus efectos en la salud plantea muchas dificultades. Algunos hechos que dificultan la aproximación al estudio de estas complejas relaciones incluyen:

- La variación de los diversos tipos de carga ambiental por las mezclas de contaminantes a los que podemos vernos expuestos cotidianamente.
- Las diversas vías de exposición.
- Los diferentes grados de afección, según los segmentos de población y el agente del que se trate.
- La movilidad y la capacidad de bio-acumulación de muchos contaminantes.
- El carácter multifactorial y la posibilidad de efectos indirectos o crónicos. Ello implica que, posiblemente, la enfermedad se desencadene al cabo de un largo tiempo de exposición.
- La necesidad de que concurran diferentes combinaciones de elementos: predisposición genética, estilo de vida, cultura, factores socioeconómicos, localización geográfica, clima, etc.

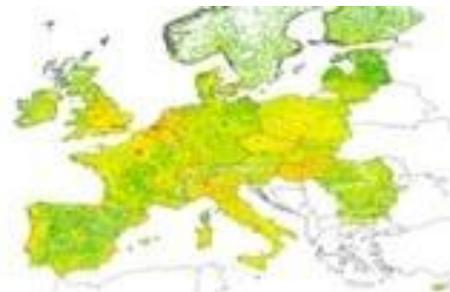
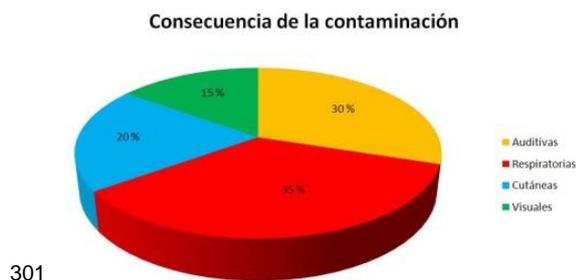
Todos estos factores contribuyen a dificultar el trabajo de los epidemiólogos y responsables de la salud pública. Pero no por ello debe dejar de ahondarse en el conocimiento de los complejos vínculos entre medio ambiente y salud. De hecho, la investigación continúa y se amplía nuestro conocimiento.

7.5 Logros conseguidos y lo que falta por hacer

En Europa, desde 1990, las emisiones de muchos contaminantes del aire se han reducido de manera notable, lo que ha mejorado la calidad del aire en la región. Sin embargo, desde 1997, no se han observado mejoras significativas en las concentraciones de partículas y de ozono en la atmósfera, a pesar de la reducción de las emisiones.

Uno de los avances conseguidos es la elaboración de mapas que permiten a los ciudadanos europeos localizar las principales fuentes difusas de contaminación atmosférica, como el transporte y la aviación. Muestran los puntos de emisión de contaminantes tales como los óxidos de nitrógeno o las partículas, y complementan los datos que ya ofrece el Registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes (PRTR, por sus siglas en inglés) sobre las emisiones que producen las distintas plantas industriales.

Partículas (PM10)³⁰⁰



Otro de los logros conseguidos es la utilización de catalizadores en los sistemas de escape de los vehículos. Esta tecnología, basada en el uso de platino y paladio, ha contribuido a reducir las emisiones peligrosas a la atmósfera y a mejorar, por tanto, la calidad del aire en todas las ciudades de la UE.³⁰²

³⁰⁰ <http://www.eea.europa.eu/es/pressroom/newsreleases/medio-ambiente-la-publicacion-de>

³⁰¹ <http://saluddelplanetatierra.weebly.com/datos-y-cifras-de-la-contaminacioncuten-atmosfeacuterica-en-general.html>, consultado en febrero de 2015.

³⁰² El paquete de 32 mapas permite a los europeos ver a una escala de 5 km por 5 km en qué puntos se emiten los contaminantes, indicando con detalle las fuentes de óxidos de nitrógeno (NOX), de óxidos de azufre (SOX), de monóxido de carbono (CO), de amoníaco (NH3) y de partículas (PM10).

En los países de la UE más preocupados por los daños al medio ambiente, han disminuido las emisiones atmosféricas, como las de sustancias acidificantes y de productos químicos que agotan el ozono estratosférico, mientras que la producción industrial ha aumentado o se ha mantenido constante. En el caso de los gases de efecto invernadero (CO₂, N₂O y CH₄), la disociación ha sido menos pronunciada, pero se han logrado algunas mejoras mediante tecnologías de control de emisiones y el cambio a gas natural.

Pero como se anotaba anteriormente, los avances desde 1997 han sido escasos en Europa occidental. Un porcentaje importante de su población urbana vive aún en ciudades en las que se superan los límites de calidad del aire fijados por la UE para la protección de la salud humana.

Por otro lado, la contaminación del aire no es un problema sólo local, sino también transfronterizo. Los contaminantes liberados en un país pueden transportarse por la atmósfera y causar daños a la salud humana y al medio ambiente en otras partes.

En el caso del continente europeo resulta especialmente grave el hecho de que en los países EOCAC³⁰³ (países de Europa oriental, Cáucaso y Asia central) se ha registrado un incremento superior al 10 % en la mayoría de los contaminantes atmosféricos, como consecuencia del desarrollo económico, el incremento del transporte y la escasez de políticas de protección contra la contaminación atmosférica.

En esta zona del continente, la deficiente calidad de los datos impide una evaluación exhaustiva de la calidad del aire y sus consecuencias. No obstante, la escasa información disponible indica que la mayor amenaza para la salud de sus habitantes, sobre todo en la Federación Rusa, Ucrania y en menor medida Kazajstán, así como en el sudeste de Europa, proviene –al igual que en Europa occidental– de las pequeñas partículas y sus componentes tóxicos³⁰⁴.

Europa occidental y central importa el 14 % de sus necesidades totales de metales del grupo del platino (PGM) de los países de EOCAC. La mayor parte de las mismas proceden de las instalaciones de producción que la empresa Norilsk Nickel tiene en

³⁰³ http://www.eea.europa.eu/es/publications/state_of_environment_report_2007_1/download

³⁰⁴ Agencia Europea de Medio Ambiente Kongens Nytorv 61050 Copenhagen K, Dinamarca, consultado en septbre. de 2011.

la ciudad siberiana de Norilsk. Aquí se extraen níquel, cobre y PGM en forma de sulfuros. Durante el proceso de fundición, conversión y afinado, los sulfuros se oxidan formando SO₂, que se emite a la atmósfera en grandes cantidades. En 2004, las emisiones de SO₂ atribuibles a la producción de PGM se calculaban en 4.275 toneladas de SO₂ por tonelada de PGM. Esto equivale a 120.384 toneladas de SO₂ para el total de las exportaciones rusas de PGM a Europa. El volumen indicado es similar al total de las emisiones directas de SO₂ de Eslovaquia en 2003 (106.096 toneladas), y representaba una cuarta parte de las emisiones directas de SO₂ de Francia en 2003.

Las constantes emisiones de sustancias acidificantes han provocado amplias alteraciones del suelo y la vegetación en el entorno de las instalaciones, y están causando problemas de salud entre la población local.

En España, la contaminación atmosférica es un problema en la mayoría de las ciudades. Ecologistas en Acción ha denunciado de forma reiterada la superación de los valores límite desde el año 2002, en que entró en vigor la normativa europea, así como la inactividad por parte de los ayuntamientos y comunidades autónomas.³⁰⁵

7.6 Olores y contaminantes

Un contaminante es el nombre que recibe toda sustancia, o forma de energía ajena a la composición de la atmósfera que pasa a ella y permanece allí durante un tiempo. En esta categoría se incluyen también todas aquellas sustancias que conforman la atmósfera pero que se presentan en concentraciones superiores a las naturales.

Los contaminantes tóxicos del aire son sustancias nocivas que provienen de fuentes naturales (por ejemplo, el gas radón que viene de la tierra³⁰⁶) o de fuentes creadas por el hombre (por ejemplo, los compuestos químicos emitidos por las fábricas) que pueden dañar el ambiente o la salud.

³⁰⁵ Desde que se aprobó la directiva 1999/30/CE (relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente), que luego se traspuso en España mediante el Real Decreto 1073/2002, numerosas ciudades y Comunidades Autónomas vienen superando los límites legales para varios contaminantes, en especial el dióxido de nitrógeno (NO₂), partículas (PM₁₀ y PM_{2,5}) y ozono (O₃), según Ecologistas en Acción, disponible en: <http://www.ecologistasenaccion.org/article19652.html>, consultado en febrero de 2015.

³⁰⁶ Véase al respecto REAL FERRER, Gabriel, *El Radón. Tratamiento jurídico de un enemigo invisible*, ECI, Alicante, 2002.

Los posibles efectos adversos se asocian a menudo con "olores molestos", e incluyen: malestar estomacal, dolor de garganta, de cabeza, trastornos del sueño, pérdida del apetito. Estos efectos se dan incluso cuando un olor está presente en concentraciones bajas, por lo general muy inferiores a las de los contaminantes capaces de causar daños a la salud o al medio ambiente.

El umbral TLV, o "valor umbral límite", es el grado de concentración de un compuesto que produce efectos negativos en los trabajadores expuestos a él, durante su vida de trabajo: 8 horas al día, 5 días a la semana, durante 50 semanas al año. Los TLV han sido establecidos por la American Industrial Hygiene Association (ACGIH).

Si se comparan los TLV con el umbral de percepción olfativa (descrito anteriormente en este estudio), se observa que estos dos parámetros no están correlacionados. La razón de ello es que no existe una relación fija entre olores y sustancias tóxicas.

El TLV-TWA se refiere al mismo valor ponderado (o promedio entre las exposiciones superiores e inferiores) para una jornada de 8 horas (y 40 horas semanales).

Estos criterios son los utilizados también por los países de la UE, salvo Holanda, que establece la "concentración máxima permisible". Este parámetro holandés se refiere a la concentración ambiental de una sustancia (gas, vapor o aerosol) que no causa daños en la salud de los trabajadores (ni de sus descendientes) a lo largo de toda la vida laboral. Esta concentración máxima permisible no es aplicable para sustancias cancerígenas.

En Rusia, se utiliza el parámetro denominado "máxima concentración ambiental" de una sustancia. Éste no debe sobrepasarse nunca, pues causaría daños en la salud de los trabajadores (o en su descendencia) por la exposición a lo largo de toda su vida laboral.

En España, el RD 102/2011 establece en su Artículo 6, para las comunidades autónomas y entidades locales, la obligación de evaluar la calidad del aire ambiente: "cuando corresponda según lo previsto en los artículos 5.3 y 10.1 de la Ley 34/2007, clasificarán cada zona o aglomeración de su territorio, definidas según el artículo 5, en relación con los umbrales de evaluación del anexo II y realizarán la evaluación de la calidad del aire para el dióxido de azufre, el dióxido de nitrógeno y los óxidos de

nitrógeno, las partículas, el plomo, el benceno y el monóxido de carbono, el arsénico, el cadmio, el níquel y el benzopireno en todas las zonas y aglomeraciones de su territorio, y de acuerdo a los principios del anexo III.

En general, cualquier olor es perjudicial para la salud en el momento en que afecta a la vida de las personas que los sufren. Hay algunos estudios que han analizado la afección a la salud de la contaminación por olores. Así por ejemplo, el Centro Médico de la Universidad de Duke, en un estudio patrocinado por la Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos, demostró que los olores de determinadas actividades pueden provocar:

- Molestias respiratorias (congestión de pecho, falta de aliento, tos, flemas).
- Problemas gastrointestinales (nausea, vómito, diarrea, pérdida de apetito).
- Irritaciones (ojos rojos, garganta congestionada, boca seca, etc.).
- Efectos psicológicos (ansiedad, insomnio, pérdida de concentración, nerviosismo).
- Dolores de cabeza.
- Fiebre.
- Fatiga.

Además, hay determinadas compuestos –los denominados compuestos orgánicos volátiles– muy relacionados con los olores, que son perjudiciales para la salud. En España, una gran parte de las emisiones de estos compuestos está regulada por el Real Decreto 117/2003³⁰⁷ y el 227/2006, para las actividades que usan disolventes, como por ejemplo, las tintorerías. Igualmente existen compuestos orgánicos volátiles clasificados como carcinógenos, mutágenos o tóxicos para la reproducción; en particular aquellos que según el Real Decreto 363/1995 tienen asignados riesgos: R45, R46, R49, R60, R61 y, en menor medida, el R40. Cualquier actividad que genere este tipo de gases, debe implantar un mayor control de sus emisiones³⁰⁸.

³⁰⁷ Al respecto, el entonces existente Ministerio de Medio Ambiente, publicó una “Guía de apoyo para la implantación del Real Decreto 117/2003 sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades”, disponible en http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/63241_01_guia_rd117_2003_tcm7-171268.pdf

³⁰⁸ Cfr. http://www.olores.org/index.php?option=com_content&view=article&id=173:algunas-cuestiones-sobre-la-gestion-de-olores&catid=1:contenido&Itemid=40&lang=e

Otra cuestión a tener en cuenta, finalmente, es la seguridad de la detección olfatoria. La seguridad de la detección olfatoria se ha analizado en relación a cuatro aspectos:

1. Para determinar el grado de seguridad que la detección de una sustancia por el olor puede reportar, antes de alcanzar una concentración que suponga riesgo de explosión, se ha relacionado el valor de su umbral olfativo (UO) con su límite inferior de explosividad (LIE).
2. Para establecer la seguridad que nos puede aportar el UO frente a riesgos crónicos o agudos para la salud, éste se ha puesto en relación con los Valores Límite Umbrales, o TLV de la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) establecidos para el año 1992-1993. Para los gases asfixiantes simples, que no poseen TLV, se ha determinado un nivel límite del 14% de volumen en aire, es decir 140.000 partes por millón (ppm), ya que a esta concentración es de esperar que el contenido de oxígeno en el aire sea inferior al 18% (nivel mínimo de contenido de oxígeno en el aire para considerarlo como apto en cuanto al aporte de oxígeno al organismo).
3. Frente al riesgo de irritación en humanos, la seguridad aportada por la detección olfatoria de una sustancia química se expresa en la relación entre su UO y la concentración a la que comienza la irritación en el hombre, ya sea en la piel, ojos, nariz, garganta, sistema respiratorio, etc.
4. Para establecer el grado de seguridad que puede reportar la detección olorosa de una sustancia química frente al riesgo inmediato para la vida o la salud en el hombre, se ha puesto en relación su UO con la concentración inmediatamente peligrosa para la vida o la salud (IPVS) de esa sustancia (concentración máxima a la cual, en caso de fallo o inexistencia de equipo respiratorio se podría escapar en un plazo de 30 minutos sin experimentar síntomas graves ni efectos irreversibles para la salud).

CAPITULO III

AROMA O EL OLOR AGRADABLE

"Sa marche assurée, sa taille souple, ses narines roses et ouvertes, ses grands yeux légèrement cerclés de bleu, dénotaient une de ces natures ardentes qui répandent autour d'elles un parfum de volupté, comme ces flacons d'Orient qui, si bien fermés qu'il s soient, laissent échapper le parfum de la liqueur qu'ils renferment."³⁰⁹

1. AROMA, PERFUME

Se ha visto que el olfato es el sentido más desconocido y complejo. El olor se encuentra limitado en su conocimiento por el desarrollo de la ciencia pero también por el lenguaje para que nos ayude a comprenderlo; sin avances no pueden explicarse las sensaciones que produce y potenciar sus posibilidades. Como se ha descrito en los dos anteriores capítulos de este estudio, el olor está presente en la literatura, en la salud, en las neurociencias, en las relaciones sociales...

El olor agradable proveniente de la naturaleza o del laboratorio, en forma de aroma o perfume, hace que los demás sentidos se alerten y se produzcan reacciones, previstas o no. El perfume y los aromas ponen en valor el sentido del olfato, forman parte de la economía, de la publicidad y del comportamiento del consumidor.

La percepción olfativa tiene importantes repercusiones en la vida afectiva personal y en las interacciones sociales. En este contexto, es interesante entender las investigaciones en otras áreas del conocimiento sobre el olfato, las variaciones en la percepción del olor en los individuos y cómo los olores pueden influir en la percepción de otras señales sensoriales. Sin embargo, este sentido no siempre ha sido valorado.

³⁰⁹ DUMAS, Alexandre, *La Dame aux camélias*, París 1848, Calmann-Levy, 1931, pág. 89.

Su caminar seguro, su cintura flexible, sus fosas nasales rosas y abiertas, sus grandes ojos ligeramente rodeados de azul, denotaban una de estas naturalezas ardientes que difunden en torno a ellas un perfume de voluptuosidad, como estos frascos de Oriente que, por muy cerrados que estén, dejan escapar el perfume del licor que encierran.

Roger-Pol Droit³¹⁰ hace referencia a la poca consideración que tenía el sentido del olfato en los filósofos. Los empiristas ingleses, Berkeley y Hume, mencionan el olor, pero en una lista donde únicamente aparece por su relación con la memoria. Droit estudia al abate Condillac³¹¹, en especial, *El Tratado de las Sensaciones* (1754). En esta obra se sostiene que todos los conocimientos y todas las facultades humanas provienen de los sentidos, o mejor, de las sensaciones y de ahí nacen nuestras ideas. Este abate, al parecer, no sentía fobia ni tampoco una especial atracción por los olores. Ello resulta interesante si tenemos en cuenta la postura de la Iglesia Católica de su época, que calificaba al olfato como la parte animal de los seres, y por lo tanto, repugnante; especialmente aquellos olores relacionados con la maternidad. La elección de Condillac parece una cuestión de método: decidir estudiar el olor es elegir desde el principio la dificultad. Reconoce que “por todo lugar, se dice, que parece que es el sentido que menos contribuye al conocimiento del espíritu humano”. Para su estudio, Condillac se imagina al ser humano como una estatua que no tiene más que olfato ¿Si sólo huele qué sucede? Y concluye que los mecanismos de la memoria, la abstracción y la imaginación están vinculados y el olor sería un pretexto: “Casi todo lo que he dicho sobre las facultades del alma, y el tratamiento del olor, parten del olfato y no de cualquier otro sentido”, concluye Condillac.

Posteriormente, para los filósofos el olor ha sido fuente de cuestionamientos: se refiere a, conduce al objeto o lo representa: “Sólo la fuente de un olor se percibe como un objeto real, tanto es así que lo conocemos después de eso. Cuando queremos ir más allá en la descripción, nos falla un lenguaje riguroso y hay que recurrir a las metáforas.”³¹² El conocer los aromas y clasificarlos en familias ayuda en su descripción pero muestra la dificultad intrínseca para definirlos: aceite de cedro (*citrus medica*), litsea, esencia cubeba, esencia de bergamota (*citrus*

³¹⁰ DROIT, Roger-Pol, “L’odorat de Condillac, sans distance ni contour” en *Le Monde des Livres*, 7 de agosto de 2009, disponible en http://www.lemonde.fr/livres/article/2009/08/06/l-odorat-de-condillac-sans-distance-ni-contour_1226149_3260.html

³¹¹ Étienne Bonnot, abate de Condillac. Filósofo francés, nacido en Grenoble. Estudió en Lyon con los jesuitas, en Saint-Sulpice y La Sorbona, y se ordenó sacerdote en 1740. Se dedicó al estudio de la filosofía, impulsado por Jean Le Rond d’Alembert, primo suyo. Difundió en Francia las ideas de Locke y se opuso al racionalismo. Su obra fundamental es *El Tratado de las Sensaciones* (1754). En 1758 es enviado a Parma por Luis XV, como preceptor de su sobrino Fernando de Borbón, hijo de los duques de Parma, y allí permanece hasta 1767. Escribió entonces el Curso de estudios para la educación del príncipe, en trece volúmenes.

³¹² DROIT, Roger-Pol, “L’odorat de Condillac ...” o.c.

bergania), esencia de limón, esencia de neroli (*dypterixodorata*), esencia de naranja amarga (*aurentium citrus*).

Desde Aristóteles, la filosofía ha tratado de definir verbalmente los olores. Los perfumistas distinguen algunas series (cítricos, anís, almizcle, *verdurée*, animales, etc.) La clasificación propuesta por Linneo, en 1756, constaba de siete grupos de olores, pero ha sido superada por la investigación. Aun así, lo cierto es que continúan manteniéndose impresiones subjetivas en cuanto a los olores, como se ve en la terminología que se utiliza.

La subjetividad y la limitación del vocabulario, al parecer, fueron las barreras para desarrollar más estudios sobre el olor. El punto de vista de esos filósofos ha sido esencial para medir mejor la distancia de un mundo en el que todos los que pasaron por el estudio del olfato clasificaban todo, desde lo sagrado y moral, por categorías en función de su propio olor, hasta el mundo contemporáneo de desinfectados asépticos, donde se huye del propio olor y se enmascara con fragancias y desodorantes, como lamenta el filósofo y físico Gastón Bachelard³¹³.

A diferencia de los escritores y poetas que han utilizado en gran medida el poder de encantamiento de los olores, la mayoría de los filósofos se han mantenido muy reservados con respecto a este sentido. De hecho, su extraordinaria diversidad mantiene en jaque al vocabulario; las palabras, como veremos, son insuficientes no solo para describirlo, sino para lo más importante, en este siglo XXI: registrarlo como marca. Afortunadamente, desde la química se pueden describir gracias al descubrimiento de las moléculas del olor, como se ha visto anteriormente en este trabajo. Se cumple aquello a lo que aspiraba Bachelard: “Desde el punto de vista de la Química ficticia, es decir desde el punto de vista de la Química científica, habría que decir que la menta huele a mentol y no a la inversa que el mentol huele a menta. Habría que decir también, poniendo nuestra tesis de la supremacía de lo abstracto en una forma visible que lo ‘concreto huele a lo abstracto’. En efecto, es estudiando el mentol cómo se podrá desprender el grupo osmóforo que es el responsable del

³¹³ En *La formación del espíritu científico*, Siglo XXI Editores, Buenos Aires 25ª edición, 2004 (primera edición en español en 1948) se extiende en la relación entre el olor y el sustancialismo: “En particular, el sabor y el olor, por su aspecto directo e íntimo, nos parece que traen un seguro mensaje de una realidad material. El realismo del olfato es mucho más fuerte que el realismo de la vista. Para la vista, ¡sueños y humos! Para la nariz y para la boca, ¡las aromas y las carnes! Un vínculo estrecho liga el olor con la idea de una virtud sustancial” (pág. 137) “El poder insinuante de los olores, el hecho que ellos se imponen, quiérase o no, los señalan como realidades activas. En efecto los olores han sido frecuentemente ofrecidos como pruebas de *realidades individualizadas*.” (pag. 138, las cursivas son del autor)

olor; es estudiando la estructura molecular de ese grupo cómo se podrá comprender la construcción geométrica de una propiedad sensible partiendo de un esquema abstracto o, mejor aún, la realización material de un olor matemáticamente definido.”³¹⁴

1.1 Roma y el perfume

Los olores, como los colores o los ruidos, ya existían en la naturaleza en el momento en que el hombre aparece sobre la tierra. El olor salobre del mar o el de la tierra mojada después de la lluvia y tantos otros.

“El origen del característico olor a lluvia y tierra mojada que se queda en el ambiente tras una ligera llovizna ha sido fruto de mucha especulación científica pues no se sabía cuál era el mecanismo por el que se liberaba. Este inconfundible aroma tiene incluso nombre propio: petricor, derivado de dos palabras griegas *petros* que significa piedra, e *ikhôr* que es el líquido que fluye por las venas de los dioses en la mitología griega. Utilizando cámaras de alta velocidad, los investigadores han observado que, cuando una gota de lluvia choca contra una superficie porosa, atrapa minúsculas burbujas de aire en el punto de contacto. Al igual que el gas en una copa de champán, las burbujas viajan hacia arriba a través de la gota para explotar una vez llegan a la superficie, liberando con ello una pequeña cantidad de aerosoles, o nubes de partículas en suspensión, procedentes del suelo.

En su estudio, Cullen R. Bruie, profesor asociado de Ingeniería Mecánica en el MIT, y el investigador post doctoral Youngsoo Joung, han sido capaces incluso de predecir la cantidad de aerosoles que se liberan dependiendo de variables como la velocidad de caída de las gotas y la permeabilidad y porosidad de la superficie de contacto.”³¹⁵

Pero hay un momento en que el hombre descubre que puede crear un aroma nuevo, diferente a todos aquellos a los que estaba acostumbrado y que podía dominar, porque estaba en sus manos el poder obtenerlo y originarlo con maderas, resinas y grasa.

³¹⁴ *Id.* Pág. 137

³¹⁵ BARBUZANO Javier, “Así se origina el olor a lluvia” *El País*, 16 feb.2015, consultado en febrero del 2015.

La palabra perfume “proviene del latín *per* y *fumare* (para producir humo). Tiene varias acepciones, todas ellas positivas. Se lo define como sustancia que se utiliza para dar buen olor; también como lo que desprende el objeto o sujeto; algo que en sí mismo tiene un olor bueno o muy agradable como las flores; y así mismo como materia odorífica y aromática que, puesta al fuego, desprende un humo fragante y oloroso, como el incienso; por último, podría ser el humo u olor que exhalan determinadas plantas como el pino o el eucalipto quemado. Se quemaba leña o resinas odoríferas (sándalo, ciprés, incienso, etc.), y, en este sentido, constituyó un elemento fundamental del ritual religioso de purificación de muchos pueblos. En su acepción moderna de mezcla olorosa, el perfume tiene también un origen muy remoto, empleado por la antigua civilización egipcia y otros pueblos orientales, fue utilizado posteriormente por griegos y romanos. “Los orígenes de las fragancias en la tradición judeocristiana son divinos. El Señor fue quien instruyó a Moisés para crear un perfume, y le dio la fórmula: mirra pura, cinamomo, caña aromática, casia y aceite de oliva (*Éxodo* 30: 22-24). El uso de fragancias artificiales, en el sentido de compuestas, tiene una larga historia, que data, por lo menos, de las antiguas civilizaciones egipcia y babilónica. Las fragancias se han usado, y con frecuencia aún se usan, en ceremonias de muchas religiones en todo el mundo, en rituales sociales y políticos, en citas amorosas y coronaciones, en la preparación de comida, en rituales de curación, para cubrir olores desagradables y, en el mundo árabe, en el mortero usado en la construcción de ciertas mezquitas”.³¹⁶

En Roma, principalmente en la época imperial, el uso del perfume alcanzó gran difusión. No sólo se rociaban con él los hombres y las mujeres, sino que se empleaba para todo; incluso las tazas para el vino estaban fabricadas con material perfumado.

Paralelamente, nació toda la industria del envasado. Tanto griegos como romanos utilizaron cerámicas decoradas hasta que, en el siglo I A.C., apareció el cristal. “De hecho, los romanos fueron los diseñadores del *pomander* (una mezcla de sustancias aromáticas, generalmente en forma de bola; antiguamente también usado por las personas como supuesta protección contra las enfermedades). El *infun* es el envase circular de oro y plata que contenía pomadas perfumadas. Los potes de ungüentos y

³¹⁶ THOMPSON, C. J. S., *The Mystery and Lure of Perfume*. Singing Tree Press, Detroit, 1969 (originalmente publicado en 1927).

las jarras con aceites aromatizados se encontraban en el *unctuarium* de los baños públicos. Sobre todo las clases sociales altas gustaban de acicalarse con esmero, por lo que no era extraño que un hombre poderoso contara con uno o más criados dedicados exclusivamente a administrarle los perfumes y cosméticos³¹⁷. Los perfumistas de Roma tenían instaladas sus tiendas en un barrio llamado "*Vicus unguentarium*",³¹⁸ donde vendían sus productos y, en el fondo de la tienda, en pequeños obradores, preparaban perfumes y ungüentos. Igual que hoy en día, más de uno obtuvo gran popularidad por el éxito de sus aromas y su nombre era reconocido por los consumidores.

Con la desaparición del Imperio Romano y la expansión del cristianismo que predicaba la austeridad y la moderación en las costumbres, se produjo en Occidente una gran disminución en el uso de perfumes. Su empleo quedó reducido a las cortes de algunos reyes o a los palacios y castillos de la nobleza.

1.2 Los perfumes en Versalles en los siglos XVII Y XVIII, de la profilaxis a la sensualidad

Como indica Morandière, en una descripción particularmente elocuente de un escenario urbano: "... los pasajes de comunicación, las avenidas, el parque, los jardines, el castillo, le hacían revolver el estómago por los pésimos olores. Los edificios, los corredores, estaban llenos de orines y materias fecales; al pie del ala de los ministros, un carnicero sangraba y asaba cerdos por las mañanas. La Avenida de Saint-Cloud estaba cubierta de aguas estancadas y gatos muertos."³¹⁹ Ese ambiente infestado de olores puede explicar el uso intensivo de perfumes, pero, para Annick Le Guérer,³²⁰ no es explicación suficiente para justificar la proliferación inaudita de compuestos olorosos.

"Sous Louis XV, l'imprégnation est si forte que la cour de France s'a appelée en Europe "la cour parfumée". En réalité une autre explication doit être

³¹⁷ Historia del perfume (IV), disponible en:

<http://www.hola.com/belleza/fragancias/2001072447253/belleza/fragancias/fraganciashistoriaroma/>

³¹⁸ Ver en <http://www.museudelperfum.com/historia.php?codi=8>

³¹⁹ Citado en DE FEYDEAU, Elisabeth, *El Perfumista de María Antonieta*. Editorial El Ateneo, Buenos Aires, 2007.

³²⁰ LE GUÉRER, Annick, "Les parfums à Versailles aux XVIIe et XVIIIe siècles. Approche épistémologique", *Odeurs et Parfums*, éditions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, Paris, 1999. Disponible en: <http://cour-de-france.fr/article374.html>, consultado en octubre de 2012

apportée qui se conjugue avec les précédentes. Elle obéit à une logique moins apparente mais dont l'importance est à mon sens déterminante”.

Para Le Guérer existe, pues, otra razón. Plantea en su trabajo que, para entender el papel atribuido a los perfumes, hay que referirse a parte del rito de la higiene personal del Rey Sol, consistente en el lavado de manos con vino ya que el agua se consideraba insana y se evitaba³²¹, por lo que van surgiendo sustitutos. Esa aversión al agua nació con la aparición de la peste negra en 1348. Los médicos comenzaron entonces a desaconsejar los baños calientes sospechosos de debilitar el organismo al abrir los poros por donde entraba el aire pestilente. El temor al agua aumenta en el siglo XVI y XVII por lo que los productos aromáticos sustituyen al agua en la higiene personal. Dichos productos no se limitaban a la limpieza externa de la piel sino que se creía que también limpiaban el interior del cuerpo y los libraban de los malos aires. El aroma se asocia a lo saludable y la pestilencia y sus miasmas, a la enfermedad.

Estas concepciones se basaban en dos razones, según Le Guérer. La primera es lo que se ha denominado “realismo del olor”. La segunda, los poderes que desde la antigüedad se atribuyen a los aromas.

El olor –para bien o para mal– establece una relación muy directa e íntima cuando penetra en el cuerpo. Esa constatación se conjuga con la creencia de que el olor contiene el principio, la virtud de toda sustancia. “Los olores aparecen de hecho no solamente como los seguros mensajeros de la realidad material, sino también como realidad activa e igualmente como realidad individualizada”.³²²

Cada sustancia está designada por un olor específico y su poder se asocia a mantenerlo, Gastón Bachelard, criticando a Charás (S. XVII) y a Macquer (S. XVIII) dice que “se cree que el poder de la materia, como el poder de la flor, se pierde y se dispersa. Mantener el olor es conservar la fuerza. Se ve con qué simplicidad se desenvuelve el sustancialismo de los olores. El olor es por tanto una cualidad valorizada. El hecho de que una sustancia es denunciada, en cierta manera, por un olor específico contribuirá a afirmar la creencia en la eficacia de esa sustancia.”³²³

³²¹Se consideraba que el agua era la causa de múltiples enfermedades, como el cólera y se creía que las aguas estancadas o contaminadas eran las causantes de los malos olores.

³²² LE GUÉRER, Annick, "Les parfums à Versailles ... o.c. "

³²³ BACHELARD, Gastón, *La Formación del Espíritu ... o.c. Págs. 137-138.*

En esa época, se suponía que el olor de las flores, del bosque o de la resina transmitía la energía propia de cada vegetal.

La idea de transmisión de los efluvios de los objetos o de las personas hacia otros se encuentra también en la tradición griega, que consideraba que las hierbas aromáticas, doradas por el sol, propiciaban la naturaleza batalladora e incorruptible de quien se ungía. Esa capacidad de evitar su degradación confiere numerosos poderes a las hierbas aromáticas; se les atribuía una energía poderosa para purificar, desinfectar, y fortalecer cuerpo y espíritu. A las sustancias aromáticas (no vegetales) se les atribuía igualmente la capacidad de reforzar las defensas del organismo y el poder de combatir así la tristeza y el miedo, que favorecen la llegada de la enfermedad. Por todas estas razones, se comprende que, en esta época en la que la limpieza se concibe en el contexto de la purificación y de la protección contra los malos olores, los ungüentos perfumados jugasen un papel importante en la sociedad.

Los médicos de los siglos XVII y XVIII pensaban que podían purificar el cuerpo con sangrías, cataplasmas y todo aquello que pudiera aislar el cuerpo de los olores pestilentes, “el amontonamiento de órganos por los humores, los fermentos estancados y las emanaciones fétidas”³²⁴. La verdadera suciedad no eran la mugre, las pulgas ni los piojos, sino la corrupción interna del cuerpo y las miasmas.

Los perfumes tenían entonces una función interna. Como la purga o la sangría, limpiaban la sangre, también la piel, sin debilitarla, y la protegían del aire exterior. La doble función higiénica y profiláctica explica la profusión de perfumes durante estos siglos y su uso intensivo para ocultar lo que no agradaba al olfato ni a la vista. Ser limpio en esa época, era frotarse la piel con jabones de Boloña, de limón o naranja. El rostro se enjuagaba con vinagres perfumados. Se rociaban “*d’Eau impériale, d’Eau couronnée, d’Eau superbe*.”³²⁵ Se limpiaban las manos con pasta de lirios o de almendras dulces que desengrasaban sin estropearlas. Se frotaban los dientes con un polvo con sabor a canela, naranja, limón o clavo. Recomendaban desengrasar los cabellos con aceites y pasta de sándalo, de rosa, de lavanda o de jazmín.

³²⁴ LE GUÉRER, Annick, "Les parfums à Versailles ... o.c. "

³²⁵ *Ibid*, pág. 2

La relación entre los aromas y la salud queda muy patente en el caso del hermano del rey Luis XIV, cuyo médico se dedicaba a recoger fórmulas de compuestos aromáticos como secretos de belleza y curas para diferentes males. Se atribuían a las aguas perfumadas propiedades excepcionales, así por ejemplo, la denominada agua de “La Reina de Hungría” era la panacea para curar males externos e internos del paciente, que actuaba de forma diferente según el lugar donde se aplicase. Sus virtudes se describen en el siguiente párrafo:

“L’eau de la Reine de Hongrie. Le continuum entre la médecine et la parfumerie s’y révèle de façon éclatante. Cette eau de senteur, à base de romarin, très utilisée dans la toilette, est censée de posséder en même temps des vertus prophylactiques et curatives admirables. Selon la légende, elle permet d’ailleurs à la Reine de Hongrie, alors âgée de 72 ans, de guérir de toutes ses infirmités, de retrouver force et beauté et d’être demandée en mariage par le roi de Pologne. Blégnny nous donne la liste impressionnante des vertus médicales de ce produit à usage a la fois externe et interne:

Appliqué sur la nuque, aux tempes et aux poignets, il répare les esprits dissipés, débouche les nerfs obstrués, augmente la mémoire, donne du jugement, de la force et de la gaieté, tonifie les sens.

Sa seule odeur soulage la migraine et les vapeurs.

Mis dans les oreilles avec un peu de coton, il dissipe la pituite et les bourdonnements d’oreille.

Appliqué sur le ventre, il apaise presque toutes les douleurs abdominales. Appliqué sur les paupières, il fortifie la vue. Appliqué sur tout le corps, il soigne merveilleusement l’apoplexie, la paralysie, la goutte, les rhumatismes.

L’eau de la Reine de Hongrie vient encore à bout des tumeurs, des contusions et des brûlures. Madame de Sévigné en fait à une certaine époque une grande consommation. Quant à Madame de Maintenon, elle est si persuadée des bienfaits de ce produit, qu’elle demande à ce que ses petites

pensionnaires de Saint-Cyr l'utilisent régulièrement pour se protéger du mauvais air." ³²⁶

Los médicos de la época dan importancia a los aromas, al perfume y al humo, porque, para ellos, el olor tiene la facultad peculiar de invadir y penetrar en el cuerpo profundamente, es el *alma* de la medicina. Cuando en 1686, Luis XIV, sufre de un tumor se prepara un emplasto muy aromático, que contiene, entre otros ingredientes, gálbano, opopónaco, mirra, incienso y lentisco. El primer médico del rey piensa, como todos los médicos de su tiempo, que las energías vitales de estos perfumes son de gran alcance; mediante la infiltración en el cuerpo del paciente, son capaces de curar la enfermedad. Como señalara François Dagognet, el epistemólogo, es "una filosofía de fondo" ³²⁷ .

Se diseña en esta época una cazuela real para distribuir fragancias, con el objetivo de que los productos perfumados puedan entrar directamente en los pulmones, el corazón y los vasos sanguíneos sin que pierdan su virtud. Otro invento es el del sombrero debajo del cual se colocan emplastos con especias, gomas y resinas aromáticas o almizcle y ámbar. Afirmaban los expertos del momento que era muy beneficioso para la pérdida de edad, la sensibilidad al frío, el vértigo, el catarro, la memoria y otros achaques de la vejez.

La asociación de los olores con la peste llega hasta la tumba, tanto es así que hay incluso sudarios recubiertos de sustancias aromáticas para enterrar la plaga. La idea es prevenir la propagación de la peste neutralizándola con la fragancia de los buenos olores.

³²⁶ *Ibid.*, Pág 3.

"El agua de la Reina de Hungría. El continuo entre medicina y perfumería se revela aquí vivamente. Esta agua aromática, basada en el romero y ampliamente utilizada en el aseo, se supone que tiene al mismo tiempo virtudes curativas y profilácticas admirables. Según la leyenda, permitió a la reina de Hungría, pasados los 72 años, curar todas sus dolencias, encontrar la fuerza y la belleza y ser solicitada en el matrimonio por el rey de Polonia. Blegny nos facilita la impresionante lista de las virtudes médicas de este producto para uso externo e interno: aplicado en el cuello, las sienes y las muñecas, repara los espíritus disipados, alivia los nervios obstruidos, mejora la memoria, refuerza el juicio y la alegría y vigoriza los sentidos. Su olor único alivia la migraña y los vapores. Puesto en los oídos con un poco de algodón, disipa la flema y el zumbido en el oído. Aplicado en el estómago, calma casi todo dolor abdominal. Aplicado en los párpados, fortalece la vista. Aplicado sobre el cuerpo, trata maravillosamente la apoplejía, parálisis, gota, reumatismo. El agua de la Reina de Hungría supera incluso tumores, quemaduras y contusiones. Madame de Sévigné en realidad fue durante una época una gran consumidora. En cuanto a Madame de Maintenon, está tan convencida de los beneficios de este producto, que pide que los pequeños huéspedes de Saint-Cyr lo utilicen regularmente para protegerse del mal aire." Traducción libre.

³²⁷ CHAZAL, Gérard ; SALOMON, Christian, *et. al, François Dagognet, médecin et philosophe*, Editorial: L'Harmattan, Collection Ouverture Philosophique, París, 2006.

Se incorporan animales y minerales a las mezclas para aumentar el poder curativo de las sustancias aromáticas. Se introducían en las preparaciones aromáticas: trozos de pulmón de zorro, grasa del hígado del lobo, polvo de escorpión, de cucaracha, de ballena blanca, cenizas de salamandra, aceite de lombrices de tierra, cuerno de ciervo, polvo de oro, plata o perlas; e incluso la sangre, la orina y las heces se usaban para potenciar los perfumes. Se creía que se capturaba así la energía de los demás componentes y éstos se transmitían al interior de los cuerpos enfermos o en peligro. Así, la adición de la carne de serpiente en el famoso jarabe de melaza confería a esta preparación aromática poderes anti veneno. No puede olvidarse que, para esta época, toda la virtud de la medicación está en la transmisión de un olor, si no olía, no tenía propiedades curativas, lo que iba en contradicción con el pensamiento filosófico.

En la búsqueda de la sanación o de la vida eterna se experimenta con los restos de momias para lograr la esencia de la vida. Se utilizaban también las partes rojas –las más vitales– de jóvenes prisioneros ejecutados. Según la denominada receta Crollius, los aromas se activan con el producto más cercano a la vida: el corazón de un joven brutalmente arrancado de su existencia³²⁸.

El libro *El perfume* de Süskind se describe este afán del perfumista por encontrar la esencia perfecta, poder capturarla y reproducirla. Pero en los siglos XVII y XVIII, son los alquimistas y los médicos los que buscan la sanación, a través del olor de los efluvios. “Fourcroy, miembro de la Sociedad Real de Medicina y profesor de Química en el Colegio del Jardín del Rey, poco antes de la Revolución francesa, establece una clasificación de los medicamentos en función de su olor³²⁹.”

Todas estas virtudes de los olores, alentaron a la corte de Versalles a hacer un uso abundante de los perfumes por sus propiedades médicas, farmacéuticas y aromáticas. El progreso se inicia con Luis XV, cuando se regresa al baño de agua, se construyen cuartos de baño y empiezan a utilizarse las sales de baño. La evolución nos lleva hasta hoy, en que la cantidad y variedad de productos perfumados de aseo en el mundo desarrollado es prácticamente ilimitada; se utilizan por su poder de limpieza, capacidad de protección de la piel y demás tratamientos.

³²⁸ *Ibid.* pág. 5

³²⁹ *Ibid.*

Los avances de la química permiten el desarrollo paulatino de los perfumes. Los olores son despojados parcialmente de su función profiláctica, mediante la destilación de combinaciones aromáticas que permiten la creación de un perfume más sutil, que comienza a ser autónomo. Se aleja de la medicina y de la farmacia. Como explica Annick Le Guérer, esta ruptura con el pasado es afirmada por Antoine Dejean, perfumista y destilador, en su *Tratado de los Olores* de 1777: es el triunfo de las filosofías sensualistas, los perfumistas buscan, sobre todo, resaltar la sensualidad del olor, no prevenir enfermedades o tratarlas.³³⁰

Paralelamente, en España también se produce ese tránsito en la percepción de la función de los perfumes, acompañado de una progresiva intolerancia a los olores “fuertes” en favor de los sutiles. Como afirma Laura OLIVÁN “Este cambio de gusto aromático no es sino una metáfora de los cambios culturales y tensiones sociales vividas en el siglo XVIII.”³³¹

2. EL OLOR EN EL MUNDO CONTEMPORÁNEO. LA VALORIZACIÓN DEL OLFATO

El mundo contemporáneo es el amanecer de las sensaciones, del conocimiento del mundo, de las cosas y los fenómenos que rodean al ser humano y al medio ambiente. Este despertar hace del siglo XX y principios del XXI una etapa de efervescencia del conocimiento. En este contexto, los olores pueden estudiarse desde diferentes ángulos, el ámbito recreativo, lúdico y hedónico es el que se apropia del aroma y sus propiedades, teniendo en cuenta, además, que el hombre contemporáneo ha mejorado su sentido del olfato con relación a sus antepasados³³².

³³⁰ BAYLE-MOUILARD, Élisabeth-Félicie (1796-1865), *Novísimo manual completo del perfumista*, Calleja, López y Rivadeneyra, Madrid, , 1858.

La obra de la autora, más conocida por el pseudónimo de señora Celnart, contiene la descripción de los aceites y pomadas, los polvos absorbentes o depilatorios, las cremas y las leches cosméticas, las pastas de almendra y de avellana, los afeites, los dentífricos, las aguas de colonia y de olor, etc., y así hasta diecisiete secciones con lo necesario para ser un buen perfumista.

³³¹ OLIVÁN SANTALIESTRA, Laura en “Del Almizcle al Agua de Colonia: Perfume, Olores y Percepción Olfativa en la España del Siglo XVIII”, en ARIAS DE SAAVEDRA ALÍAS, Inmaculada (Coord.), *Vida cotidiana en la España de la ilustración*, Universidad de Granada, Granada, 2012.

³³²

¿Por qué huelen las cosas y los seres vivos? El olor –agradable o desagradable de plantas, animales y objetos– es percibido por otros, porque despiden sustancias químicas en diferentes cantidades que se evaporan fácilmente en el aire. Gracias a su volatilidad, las sustancias son captadas por las células receptoras de la nariz y desde allí los nervios transmiten la información al cerebro. Como ha quedado anotado ya, los olores avivan recuerdos y despiertan el apetito, tanto el culinario como el sexual. Así mismo, pueden emplearse como herramientas para mejorar el ánimo y ayudar a sanar; o pueden hacerles la vida difícil a quienes sufren (o desprenden) olores desagradables, e incluso enfermarles.

La intensidad de cada olor depende del número de moléculas presentes en su fuente original. Uno de los más poderosos del mundo es el de la vainilla, una orquídea cuyas vainas huelen 1.000 veces más fuerte que el aceite de ajo y 15.000 veces más que la cáscara de limón. En todo caso, el mundo está lleno de olores y se hace presente en nuestras vidas.

2.1 Olor y gastronomía

En una sociedad hedónica como la nuestra, la gastronomía se está abriendo un espacio cada vez más relevante, como lo acreditan los innumerables programas de televisión dedicados a ella, las revistas especializadas, los libros que se editan o las secciones en los periódicos. Dejando de lado nuestra biológica necesidad de comer, la gastronomía no es otra cosa que una experiencia sensorial, en la que el olor juega un papel esencial. Esta tendencia ha revalorizado y extendido una vieja profesión si bien, afortunadamente, cambiando su significado. Me refiero a los catadores que si en el pasado evitar el envenenamiento de sus señores hoy tienen como función apreciar las cualidades de los productos que prueban. En el ámbito del vino la tradición de los sumilleres viene de antiguo pero la cata³³³ se ha extendido a otros muchos productos y, en todos ellos, el olor tiene un papel protagonista.

BASTIR, Markus; ROSAS Antonio; GUNZ, Philipp *et al.* en “Evolution of the base of the brain in highly encephalized human species”, *Nature Communications*, 2011; 2, afirman que el hombre moderno tiene mejor percepción del olor que los Neandertales.

³³³ Tanta importancia se da en estos momentos a la cata que la entidad de normalización española AENOR ha editado una guía denominada “¿Cómo preparar a los catadores y establecer las características sensoriales de los productos?”, que va por su segunda edición, y que arranca diciendo: “El análisis sensorial es una disciplina científica bien establecida. A su consolidación han contribuido las normas desarrolladas en el marco de la

Es precisamente el olor el que hace que en una cata correcta la temperatura ambiente sea determinante. Cada objeto o producto tiene una temperatura ideal en la que se desprenden las moléculas del olor. En general, los objetos y seres vivos potencian su olor entre 22 y 28 grados centígrados; tienen códigos particulares que describen cada producto y, en numerosos casos, el olor constituye una de sus principales características definitorias. Así por ejemplo, la temperatura ideal para disfrutar de un vino de crianza, reserva o gran reserva es de unos 18 grados centígrados. Los tintos jóvenes, sin embargo, deberían servirse a una temperatura menor: unos 15 grados. En el caso de los blancos jóvenes, deben servirse a unos 6°, aunque esta graduación puede subir un poco, si han tocado un poco de bodega.

Si el vino está por encima de las temperaturas indicadas nos dará un paladar caldoso, y, a más calor en nariz, más olor alcohólico desprenderá, ya que éste es el elemento más volátil, por lo que alteraría su verdadero aroma. Con el vino frío, por debajo de esas temperaturas, ocurriría justo lo contrario: sería más difícil encontrarle su aroma verdadero, porque desprende poco.

En las catas de aceite de oliva,³³⁴ la temperatura a la cual ha de realizarse la cata ronda los 28°C. Esta temperatura permite la volatilidad de los compuestos aromáticos en un líquido denso y graso como el aceite. Ésta percepción, llamada olfacción inicial, nos aporta una primera percepción del aroma, que puede variar: desde poseer una gran intensidad hasta resultar prácticamente imperceptible; además proporciona una impresión general del mayor o menor agrado o desagrado de la muestra.

Organización Internacional de Normalización (ISO), que facilitan la aplicación de técnicas y métodos normalizados internacionalmente para establecer con precisión las propiedades organolépticas de los productos a través de los sentidos”, para después detallar las ¡21! Normas UNE “de mayor interés práctico sobre análisis sensorial” y establecer procedimientos normalizados.

³³⁴Disponible en: http://www.aceitesdejaen.com/como_hacer_una_cata_de_aceite.asp#.UbhK69ji6cw

En la cata del aceite de oliva se llevan a cabo los mismos pasos analíticos que en la cata de otros productos líquidos, como el vino, constando de cinco fases la primera de las cuales es la olfativa:

- Fase Olfativa
- Fase Gustativa
- Fase Táctil
- Fase de Equilibrio y armonía
- Fase Visual

En la fase olfativa se realizan diversas olfacciones (generalmente 5) tratando de identificar los elementos que nos evocan. Los aromas más frecuentes, entre otros muchos, que se identifican en un análisis olfativo son los siguientes:

- 1) De entre los agradables: frutado de aceituna madura, frutado de aceituna verde, manzana, hierba verde, higuera, hoja verde.
- 2) De entre los no agradables: agrio o avinagrado, alpechín, avinado, rancio, podrido, atrojado, moho/humedad, capacho, metálico.”

Por otro lado, no es lo mismo entrenar a un panel de catadores para un producto como el vino que para otro como el queso, por ejemplo. Lo principal es definir las características o atributos del producto a evaluar, estudiar los niveles de intensidad y su respuesta en la percepción por los catadores.

Para el entrenamiento sobre determinados sabores existen preparaciones de sustancias *ad hoc*: cafeína, quinina o leucina para el amargor; fructosa para el dulzor; ácido láctico para la acidez en quesos, sal común para el salado, entre otros. Al igual que un panel debe entrenarse en la percepción de los sabores de un producto, el producto también debe definirse en cuanto a sus características sensoriales, tanto visuales (externas e internas), como olfato-gustativas. De esta manera, el catador tendrá una referencia para evaluar su calidad. El análisis de los resultados de la cata es otro aspecto importante, ya que, si el panel no ha actuado adecuadamente, puede invalidarse el resultado.

En el caso del queso, con frecuencia se hacen dos tipos de codificados, uno para cada fase (visual y olfato-gustativa). El codificado se establece mediante números aleatorios, normalmente de 3 dígitos (000-999).³³⁵ Existirá una clave que relacione cada identidad de muestra de queso con su código; dicha clave queda bajo la custodia de un responsable imparcial, en algunos casos un notario, si la cata es importante.

El entorno es un aspecto crucial para cualquier cata. Debe tenerse en cuenta que la sala donde vaya a realizarse no tenga olores extraños, ni perfumes, ni ambientadores, y que la temperatura no supere los 20 grados centígrados. Además, es fundamental que la boca de los catadores no tenga sabor a nada; sobre todo, éstos deben intentar no fumar al menos durante unas horas ya que el tabaco impide que se aprecien los sabores.

En las catas de chocolate, por ejemplo, tras el aspecto visual, los catadores se concentran en el tacto: presionando la tableta con el pulgar y el índice se comprueba la ductibilidad del chocolate y se aprecia la capacidad de moldearse con el calor de las manos. A continuación, se pasa el chocolate por los labios, para apreciar su

³³⁵<http://intaex.juntaextremadura.net/docs/CATA%20DEL%20QUESO.pdf>

granulosidad y su textura. Hay que tener en cuenta que un buen chocolate no debe deshacerse en nuestras manos, si se consume a la temperatura adecuada.³³⁶

El oído también juega un papel importante ya que, al romperse, el chocolate ha de producir un chasquido claro e inconfundible. El siguiente paso es introducirlo en la boca y triturarlo rápidamente para escuchar su sonido crujiente. Y, a continuación, viene el olfato: se acerca el chocolate a la nariz para aspirar los olores que desprende e intentar así descubrir los aromas primarios del cacao; seguidamente, se buscarán los secundarios, que se basan en los aromas de los distintos cacaos utilizados. Igualmente se buscan los otros ingredientes que contiene la tableta. Por último, se tritura el chocolate para fundirlo y aspirar el aire, de manera que vuelven a descubrirse los aromas y su intensidad.

La técnica de conocer, analizar y reproducir los olores para beneficio de la sociedad y de los consumidores han generado líneas de investigación en centros universitarios como el Centro de Aromas y Sabores (CAyS) es una unidad de negocios de DICTUC S.A., filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Su objetivo es apoyar el desarrollo, mejoramiento y aceptabilidad de todos aquellos productos donde el aroma y el sabor son parámetros fundamentales de su calidad.

2.2 La Aromaterapia y los Aceites Esenciales

La comunidad médica ha observado que el uso de aceites esenciales es cada vez más común y que contribuye a mejorar los estados de ánimo de la gente. Son cada vez más frecuentes los baños japoneses de aroma para la relajación, así como el masaje con aceites esenciales y otros productos que contienen aromatizantes con poder relajante. Las personas se sienten más tranquilas cuando les gusta el olor que perciben. Se trata de una terapia natural basada en la actividad terapéutica de las moléculas bioquímicas de los aceites esenciales.

Un aceite esencial es la sustancia más concentrada del reino vegetal. El término “aromaterapia” se crea tras la experiencia de un investigador francés – René

³³⁶<http://www.cacaoychocolate.com/catacacao.html>

Maurice Gattefosé (1881-1950)³³⁷– quien al quemarse la mano, tras sufrir una explosión en su laboratorio, tuvo el reflejo de sumergirla en un recipiente de aceite esencial de lavanda (*lavandula angustifolia*). Además de sentir un alivio inmediato, la curación y la cicatrización de la herida fue tan rápida que Gattefosé se dedicó al estudio antibacteriano de los aceites esenciales. La aromaterapia se inicia como "medicina complementaria" de la medicina convencional y de la tradición de los cuidados naturales. Según sus defensores no se trata de una "medicina suave" y menos aún "paralela". La Real Academia Española de la Lengua la define como la utilización médica de los aceites esenciales.

En España se trabaja en la Normalización de los aceites esenciales españoles un grupo conformado por personas de la administración pública y de las grandes empresas de ámbito nacional e internacional ubicadas en España más la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).

Los trabajos que se realizan en la Normalización de Aceites Esenciales producidos en España se encuadran en el Comité Técnico de Normalización AEN/CTN 84, Aceites esenciales y Productos cosméticos.

Un proyecto de Normalización de un aceite esencial suele durar unos 4 años, se piden muestras a productores que los envían al CTN, después envían las muestras con una clave para que los 6-7 laboratorios que realizan la analítica anualmente no sepan la procedencia de la muestra ya que muchos de esos laboratorios a su vez forman parte del Grupo de trabajo.

Cuando se tienen unas 4 campañas analizadas se propone una Nueva norma UNE- Norma española y si no hay interferencia con otra norma ya establecida por otro País con el mismo aceite esencial o similar se eleva a Norma ISO a nivel internacional. También el Grupo va revisando y actualizando Normas ya registradas y que pueden haber en algún País interesado en establecer la Norma de ese aceite o alguno que tiene características analíticas similares. De un aceite esencial

³³⁷ Se le atribuye la propuesta del término *Aromatherapie* (1928). En 1908 había creado "*Parfumerie Moderne*", *Revue Européenne de Parfumerie* y en 1937 escribió *Aromatherapie* un libro sobre la utilidad terapéutica de los aceites esenciales.

normalmente se establece la Norma de los 10, 12-14 compuestas más importantes no solamente por su presencia en el aceite sino por su interés comercial.³³⁸

Hay empresas que compran aceite esencial puro y fraccionan los compuestos que engloba, venden por separado los más valorados en el mercado y añaden otros de síntesis. “De un Kg de aceite esencial se pueden hacer 4 o más Kg de esencia de esa planta (Romero, Tomillo, Mentha), disuelto y se vende como tal. Se estima que un agua de colonia lleva aproximadamente un 2 % de aceite puro el resto es sintético y un perfume entre un 5 y un 10 %, el resto también es sintético”.³³⁹

Las normas que siguen a continuación son algunos ejemplos de Normas UNE para aceites esenciales españoles³⁴⁰:

UNE 84304:2006 Aceite esencial de orégano español o tomillo carrasqueño [Thymbra capitata (L.) Cav.] Estado: Vigente

UNE 84300:2006 Aceites esenciales. Aceite esencial, crudo o rectificado, de Eucalyptus globulus (Eucalyptus globulus Labill.) de España. Estado: Vigente

UNE 84309:2002 Aceites esenciales. Aceite esencial de anís Matalahúga de España (Pimpinella anisum L.) Estado: Vigente

UNE 84305:2007 Aceites esenciales. Aceite esencial de azahar de naranjo amargo Neroli bigarade (Citrus aurantium L. ssp. aurantium syn. Citrus aurantium L. ssp. amara var. pumilia) de España.

UNE 84320:2014 Aceites esenciales. Aceite esencial de ciprés (Cupressus sempervirens L.) Estado: Vigente

UNE 84301:2006 Aceites esenciales. Aceite esencial de espliego [Lavandula latifolia (Linneus fil.) Medikus] de España.

UNE 84227:1994 Aceites esenciales. Aceite esencial de eucaliptus globulus. Determinación del contenido en 1,8-Cineol. Método por cromatografía de gases. Estado: Vigente

³³⁸ Informaciones facilitadas amablemente por el investigador Jesús BURILLO ALQUÉZAR, Coordinador de la Línea de Investigación (PAM) Unidad de Recursos Forestales del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) e-mail: jburilloa@aragon.es.

³³⁹ *Ídem.*

³⁴⁰ En www.aenor.es/aenor/normas/ctn/fichactn.asp?codigonorm=AEN/CTN%2084&pagina

UNE 84311:2002 Aceites esenciales. Aceite esencial de hinojo amargo de España (*Foeniculum vulgare* Miller ssp. *vulgare* Miller var. *amara*). Estado: Vigente

UNE 84302:2005 Aceites esenciales. Aceite esencial de limón [*Citrus Limon* (L.) Burm. f.], España, obtenido por expresión. Estado: Vigente

UNE 84308:2008 Aceites esenciales. Aceite esencial de mejorana de España (*Thymus mastichina* L.). Estado: Vigente

UNE 84308:2015 Aceites esenciales. Aceite esencial de mejorana de España (*Thymus mastichina* L.). Estado: Vigente

UNE 84225:1992 Aceites esenciales. Cromatografía en fase gaseosa. Método general para columnas capilares. Estado: Vigente

UNE-ISO 4735:2009 Aceites esenciales de cítricos. Determinación del índice CD por análisis de espectrofotometría ultravioleta. Estado: Vigente

El prefijo "aroma" y el uso lúdico de la aromaterapia limitaron su desarrollo y el empleo de aceites esenciales de este tipo, según la *Guía de la Aromaterapia*. No parecía una ciencia sino un complemento poco sustancial. Sin embargo, hoy se han reconocido las propiedades terapéuticas de la aromaterapia y es aceptada por la medicina tradicional, ya que logra resultados usando las esencias aromáticas de las plantas. Como confirman diversas investigaciones publicadas, el aroma es una medicina real que contiene hasta varios cientos de variedades de moléculas. Éstas, solas o en sinergia con otras, contribuyen a las virtudes de numerosos antisépticos, bactericidas, inmuno-estimulantes y descongestionantes³⁴¹.

La escuela española es la más antigua de todas las escuelas de aromaterapia. Se desarrolla en la España Hispano-Árabe durante los siglos IX, X y XI. Los alquimistas españoles decían que los aceites esenciales eran el alma de las plantas. A través de España y de las Cruzadas, los métodos de conservación de los alimentos conocidos por los árabes penetraron en Europa, y se fue desarrollando el mercado de las especias (pimienta, canela, clavo de olor) y productos aromáticos (almizcle, civeta,

³⁴¹ GERAULT, Guillaume; RONALD, Mary, *Le guide de l'Aromathérapie*, Editions Albin Michel, Francia, 2009.

etc.). La experiencia europea y los nuevos olores se desarrollan a través del comercio de especias.

La mejora de la salud o del estado de ánimo no es pues una idea nueva. Por el contrario, se trata del retorno a las terapias y a la farmacopea natural. Más concretamente, se denomina aromaterapia a la cura de los estados de ánimo mediante los olores. Ahora parece haberse retomado con mayor fuerza científica respaldada por estudios e investigaciones, que se han dado a conocer a través de Internet. En un principio, nace unida a la medicina y al perfume. Ahora bien, al tomar el perfume su propia senda, al igual que la medicina y la farmacopea emprenden otras rutas de investigación, la aromaterapia queda relegada.

Pero desde hace algunas décadas, los estudios centrados en el conocimiento del comportamiento de los consumidores recurren al estudio del olor, de sus propiedades y las reacciones que produce en el comportamiento humano. Conociendo los olores, se puede pensar en cómo utilizarlos para lograr que los negocios mejoren, identificando nuevas posibilidades.

Pueden emplearse como herramientas de marketing, para mejorar el ánimo y ayudar a sanar. Y también para el desarrollo de nuevos productos. Así por ejemplo, un estudio que vincula el olor de la manzana verde con la migraña permitirá conocer si el olor a manzana verde realmente mejora la dolencia o es indiferente. Del resultado dependerá el desarrollo de futuros productos.

En un experimento que se llevó a cabo, de los 50 pacientes con dolor de cabeza, a 35 de ellos no les gustaba el olor a manzana verde. A éstos, el inhalar el dispositivo mientras sufrían una crisis de migraña no les produjo una mejoría estadísticamente significativa de su dolor de cabeza. Sin embargo, los 15 voluntarios que encontraron agradable el olor de manzana verde, experimentaron una reducción significativa en la severidad de sus migrañas.

La eficacia del olor de la manzana verde, parecía depender de si el voluntario encontraba o no el olor agradable. No está claro si el aroma de manzana verde produjo un efecto sólo entre los 15 voluntarios que sintieron un impacto positivo, cuando se utilizó el olor durante un ataque de migraña. Sin embargo, el hecho de que el efecto fue vinculado al gusto por el olor, es decir, a la sensación placentera,

sugiere que la investigación futura en dispositivos de aromaterapia para la migraña debe continuarse, una vez evaluados los olores específicos que los pacientes consideren placenteros.

2.3 El aroma y las emociones

La Fundación para la Investigación del Olfato y el Gusto³⁴², con sede en Chicago, se dedica a la investigación avanzada sobre los efectos del olor y el sabor en las emociones humanas. Sus trabajos destacan la importancia que el sentido del olfato tiene en el estado emocional general de los individuos, su comportamiento y sus enfermedades. Así mismo están especializados en la evaluación, diagnóstico y tratamiento de trastornos relacionados con el olfato y el gusto. El libro de Alan Richard Hirsch, *Life is smelling success*³⁴³, revela cómo ciertos olores, que ayudan a recordar en un nivel más profundo, pueden utilizarse como técnicas para revivir recuerdos imborrables, recuperar datos de la propia historia, incluso es posible utilizar el sentido del olfato para frenar el apetito, aliviar el estrés y dormir mejor.

Otro estudio interesante es el realizado sobre el aroma del jazmín y la recuperación física, llevado a cabo por el investigador Millot. Éste probó que los olores reducen el tiempo de recuperación en determinadas dolencias, aunque lo opuesto también podría ser verdad. El Dr. Hirsch y el equipo de su Fundación llevaron a cabo varias pruebas para determinar si los olores agradables pueden mejorar los tiempos de recuperación.³⁴⁴ Su conclusión es que el olor del jazmín puede ser útil para reforzar el rendimiento atlético, facilitar la terapia física y la rehabilitación.

Hirsch y su equipo han llevado a cabo igualmente otro estudio muy interesante para determinar si olores de diferentes valores hedónicos tendrían un impacto en la percepción del tiempo. Un grupo de 20 personas no fumadoras con un nivel de olfato normal fue sometido a tres pruebas: una con máscaras quirúrgicas perfumadas con aroma de café; otra, con aroma de talco para bebés; y la tercera, sin aroma, en tres pruebas o segmentos de un minuto cada uno. Sin reloj se les pidió que avisaran

³⁴² <http://www.smellandtaste.org/>

³⁴³ HIRSCH Alan Richard, *Life is smelling success*, Quality Books, Mt Shasta (CA), 2003

³⁴⁴ Trabajo de investigación realizado por la Smell & Taste Treatment and Research Foundation, Ltd. 845 North Michigan Avenue, Suite 990W Chicago, IL.60611; hirsch @ smellandtaste.org, disponible en: <http://www.smellandtaste.org/>

cuando habían pasado 60 segundos. Con las máscaras aromatizadas la sensación del paso del tiempo variaba en función del olor:

- Al oler el aroma del café, los participantes percibieron una reducción de 8,6 segundos en la duración estimada de 60 segundos.
- El talco para bebés aumentó la percepción del tiempo estimado de 60 segundos, en 34,3 segundos.

Estos resultados tienen, pues, posibles implicaciones para situaciones en las que la menor percepción del tiempo es deseable, como por ejemplo cuando una persona experimenta dolor, o para situaciones de esperas de tiempo indeterminadas.

Otro experimento realizado por la misma Smell & Taste Treatment and Research Foundation de Hirsch, entre otras conclusiones sobre la dieta, confirmó que el oler los alimentos antes de consumirlos tiene un poder saciante. Los experimentos asociados al comportamiento de los consumidores o usuarios de determinados productos y servicios se nutren de estudios como éstos, como se verá más adelante en este mismo capítulo.

2.4 Las feromonas

Resulta cuanto menos curioso no encontrar la definición del término feromona en el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, así que hay que recurrir a la química para encontrar una definición de un término tan común. Las feromonas son sustancias químicas producidas por las glándulas exocrinas, que provocan reacciones fisiológicas o de comportamiento entre los individuos de la misma especie. Estas señales químicas actúan de fragante a largo plazo. El Diccionario de la lengua española de Espasa-Calpe (2005) define las feromonas como un medio de comunicación de los insectos y los vertebrados incluidos los humanos. Su finalidad es producir determinados comportamientos en otros individuos de la misma especie. Por lo que se sabe, en casi todos los casos, incluidos los insectos, actúan mediante el olfato.

Hoy sabemos que hay varios tipos de feromonas: las feromonas sexuales, las de alarma y las del grupo social.

En primer lugar, se investigaron las feromonas cuyo estudio conduce a aplicaciones prácticas en la agricultura, como por ejemplo, las llamadas "trampas de feromonas". Se trata de sustancias sintéticas, análogas a la feromona natural de la hembra de determinada plaga, mediante las cuales se atrae y captura a los machos. Este tipo de "trampas" se utiliza actualmente en la lucha contra ciertos lepidópteros para proteger los cultivos. En los insectos, los quimiorreceptores son transportados por las antenas.³⁴⁵

Recientemente se ha demostrado³⁴⁶ que la feromonas nos informan, inconscientemente, del sexo de la otra persona atrayéndonos o no en función de nuestra orientación sexual. La perfumería ya utiliza, no sabemos si de un modo científico, estas propiedades. Sin duda, la investigación en estas sustancias nos deparará un mejor conocimiento de nuestra especie y de los mecanismos de relación social. Y todo ello a través del olor. El olor es, sin duda, un componente constitutivo de la identidad individual y de grupo, tanto real como imaginaria, ya que posee implicaciones estéticas, sociales, emocionales, morales y económicas.

2.5 El Marketing de los Sentidos

Hoy en día se asume que tenemos un hábito inconsciente de oler muchas cosas, como la leche antes de consumirla, las flores al recibirlas o el chocolate de un gofre, incluso desde metros antes de acercarnos a comprarlo.

Desde un perfume a un olor de la infancia, los olores se vinculan a recuerdos. Esa capacidad humana ha hecho que el mundo de los negocios se interese por el olor, como herramienta para incrementar el consumo. El marketing busca lograr un impacto en la mente del consumidor y, cada vez más, las estrategias se dirigen a crear experiencias, contar historias, ser más humanos, generar, en suma, un mayor impacto. Una de las herramientas más modernas en este sentido son los aromas: el marketing aromático o *aromarketing*. Esta nueva estrategia se basa en la capacidad de afectación y recuerdo. No en vano, el ser humano recuerda el 5% de lo que ve, el

³⁴⁵ Para conocer estos mecanismos, véase el discurso de apertura del Curso del año 2000 en la Real Academia de Farmacia del Instituto de España, "Moléculas y comunicación biológica" de Manuel Ruiz Amil. Disponible en www.analesranf.com/index.php/discurso/article/download/685/686

³⁴⁶ ZHOU, Wen; YANG Xiaoying ; CHEN, Kepu *et al.* "Chemosensory Communication of Gender through Two Human Steroids in a Sexually Dimorphic Manner" en *Current Biology*, Volume 24, págs. 1091–1095, Mayo 2014.

2% de lo que oye, el 1% de lo que toca y el 35% de lo que huele³⁴⁷. La diferencia entre el olfato y los demás sentidos, en cuanto a capacidad de recuerdo, es realmente sorprendente.

“Los olores también son un buen negocio. En 1990, la industria de las fragancias en Estados Unidos se estimó en 2.250 millones de dólares” (Strong & Poor, 1990: H39). “Para 1999, se había duplicado, y alcanzó los 4.800 millones; una tercera parte correspondía a la cantidad gastada en fragancias para hombres” (Fragrance Foundation, 2002: 4). “Pero la industria de las fragancias representa sólo el veinte por ciento del total de la industria de la olfacción, que incluye detergentes, aromatizantes de ambiente, ceras, aceites y alimentos, entre otros” (Ackerman, 1990: 39). Por tanto, en total, la industria tiene un valor de cerca de veinticuatro mil millones de dólares. Dicen que el dinero habla; de ser así, nos dice que los olores son muy importantes.³⁴⁸

Hoy en día, se experimenta con la introducción de fragancias en el ambiente para incrementar la productividad. Alan Hirsh, a cuyos trabajos de investigación se ha hecho referencia anteriormente, ha experimentado también con fragancias para conseguir incrementos en las ventas. Este sería el caso, por ejemplo, del sector inmobiliario, en el que hace tiempo que se ha confirmado que las viviendas se venden más rápidamente, si huelen a pan recién horneado.

En España, Jordi Puig, de la consultora especializada Plusvalue Retail & Marketing Services, cree que “vender la imagen de marca a través de un perfume es algo que funciona, y que, sin lugar a dudas, irá *in crescendo* hasta que cada tienda tenga su propio olor inconfundible ante el resto”³⁴⁹.

Igualmente han surgido empresas que se dedican a la ambientación a escala industrial a través del aire acondicionado. Algunas de éstas se mueven en el mercado de las fragancias por esencias pudiendo imitar cualquier fragancia. De esta manera, puede conseguirse que el establecimiento huela al nuevo perfume de Calvin Klein o a uno de los perfumes más vendidos de los últimos años, como One Million de Paco Rabanne. El primer parque temático que utilizó esta estrategia fue

³⁴⁷ SCHMITT, Bernd, *Experimental Marketing*, Deusto, Pamplona, 2007, pág. 208–2013

³⁴⁸ SYNNOTT, A. “La sociología ...” o.c., pág. 432.

³⁴⁹ En <http://www.gcretailindetail.com/noticias-de-retail/2010/11/08/A-que-huelen-las-tiendas/>

Disney que impregnó sus calles con olor a palomitas. Cadenas hoteleras, como Hilton y Sheraton, los restaurantes Hard Rock, los automóviles de lujo Lexus o la productora cinematográfica Paramount utilizan esta misma herramienta para diferenciarse y conseguir determinados efectos en el ánimo de sus clientes.

Para este estudio, se analizó el caso de un hotel en la ciudad de Madrid que utilizó un perfume para aromatizar la recepción y zonas comunes. La primera impresión percibida era la de que se había roto un frasco de colonia masculina. Y las empleadas manifestaron su disconformidad ante la iniciativa. El error era el alto nivel de saturación. Del éxito al fracaso sólo van unas gotas.

La Fragrance Foundation³⁵⁰, con sede en Nueva York, desarrolló, en 1988, un sistema computarizado para hacer circular aire con fragancia a través de un hotel, un centro de convenciones y una torre de oficinas. El proyecto especificaba que se utilizarían tipos específicos de fragancias en función de los diferentes requisitos de cada área. El limón –con un efecto estimulador comprobado– se filtraría en el hotel, con el fin de infundir energía a los visitantes durante las conferencias matinales o para crear un ambiente festivo en los salones de banquetes por la noche. El jazmín serviría para relajar a los huéspedes cansados. Para eliminar la ansiedad dentro del centro de convenciones, se sugerían aromas de flores de la estación y de brisa de mar. Lavanda y menta ayudarían a disminuir la fatiga mental y reducir también el deseo de fumar en los lugares de trabajo en los que el estrés es elevado. Al utilizarlos en un lugar para hacer ejercicio, estos aromas podrían activar el sistema circulatorio. El olor refinado del ciprés japonés ayuda a la relajación; la canela introducida en los vestíbulos “induciría a la calma”.

Y ¿por qué todos los coches nuevos huelen igual? no es por casualidad. Es un olor fruto de muchas horas de dedicación de un grupo de expertos en la materia, a pesar de que el 83% de la inversión publicitaria se concentra en los sentidos de la vista y el oído, sin explotar las posibilidades de los otros sentidos.

³⁵⁰ <http://fragrance.org/>

2.5.1 El branding y la incorporación del olor

Pese a la popularidad que ha adquirido el término *branding*, incluso en el mundo de habla hispana, no forma parte del DRAE (Diccionario de la Real Academia Española). Es un anglicismo que no tiene traducción directa al español. El término se compone de la palabra inglesa “*brand*” que significa marca, y la terminación del gerundio en inglés (“*ing*”) que convierte al sustantivo en verbo. El término no se traduce a otros idiomas. Pertenece al lenguaje universal de los negocios, el inglés, y significa: construcción, desarrollo de una marca.

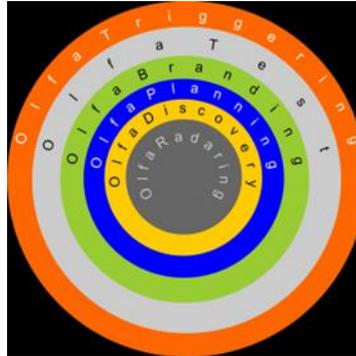
Se trata, por lo tanto, de la estrategia a seguir para gestionar los activos vinculados –directa o indirectamente– a un nombre comercial y su correspondiente logotipo o símbolo (lo que se conoce contablemente como “fondo de comercio”). Éstos influyen en el valor de la marca y en el comportamiento de los clientes. Una empresa cuya marca posee un elevado valor, una identidad fuerte y un buen posicionamiento en el mercado será una fuente de ingresos estable y segura a largo plazo.

Los colores, la tipografía y el nombre son las primeras cuestiones que se plantean en el proceso de *branding*. Pero éste abarca más aspectos. Se busca reforzar el poder de la marca mediante atributos intangibles, como la singularidad, la credibilidad, etc. que les permiten diferenciarse. Así resulta posible que el consumidor asocie determinada marca con un valor, por ejemplo, la innovación. En ese caso, la intención de los especialistas en *branding* es que el consumidor piense en determinada marca a la hora de buscar productos innovadores.

Esto ha dado lugar a un nuevo negocio: el negocio de los olores ambientales. La metodología *Inspiring Scent* fue creada para hacer del olfato el octavo arte. A través de ella, se están desarrollando aromas para diversos sectores, con gran éxito.

Las nuevas firmas olfativas generan diferenciación y conexiones subjetivas y emocionales con los usuarios y compradores. *Inspiring Scent* ha sido validada por varios mercados y sectores como el de bienes de consumo masivo, construcción, industria farmacéutica, hostelería, entretenimiento, bebidas no alcohólicas,

alimentos, servicios, salud, entre otras muchos que hoy se benefician del poder del aroma.



Para la aplicación de estas nuevas técnicas de generación de olores ambientales se tienen en cuenta los siguientes aspectos³⁵¹:

- **La alternancia de cargas.** En caso de utilización de varios dispositivos en un mismo salón o ambiente, se recomienda realizar las cargas de los equipos en distintas fechas (con una diferencia de 15 días aproximadamente). De esta manera, cuando la fragancia de un dispositivo comienza a perder intensidad, es reforzada con otra nueva que se coloca en otro equipo. Esto permite mantener el perfume de modo uniforme durante todo el mes. Cuando la esencia se encuentra agotada, pero las mechas continúan embebidas, éstas seguirán perfumando el ambiente.
- **El acostumbramiento del olfato.** Pasado un período de instalado el aromatizador, puede producirse acostumbramiento del olfato, y es posible que las personas que conviven en el lugar no perciban las esencias como el primer día. Es normal que esto suceda. Sin embargo, las personas ajenas perciben el aroma en el mismo instante en que entran en la sala aromatizada. Dado que la aromatización permite identificar el lugar con el aroma, se dirige en mayor medida al visitante y menos al residente.
- **El rendimiento,** que resulta difícil de medir con exactitud, ya que depende de con qué intensidad se desee percibir el perfume. Ahora bien, la aromatización de espacios debe tener un especial cuidado con las personas que trabajan en él. En el caso anteriormente mencionado del hotel en la ciudad de Madrid, el

³⁵¹ www.ambientalis.com.ar

olor se concentraba con gran intensidad en los mostradores de la recepción y se dispersaba en el área de lectura y ascensores. Era excesivamente intenso y, por tanto, incómodo, no sólo para los empleados sino también para los clientes.

- **Presencia y dimensiones de las aberturas** existentes en el ambiente. La media se establece en un rendimiento de 90 metros cúbicos por carga. Para un mayor rendimiento se pueden utilizar 2, 3 ó hasta 4 cargas en el mismo equipo. En lugares amplios es aconsejable emplear varios equipos bien distribuidos.

Representación gráfica para la aromatización de un espacio



Fuente: www.ambientalis.com.ar

El *branding* olfativo es una nueva disciplina del marketing que está permitiendo a las marcas líderes ir más allá de la razón y apoderarse de las zonas más primitivas y emocionales del cerebro de sus usuarios y clientes. Las compañías líderes en marketing están innovando al involucrar los cinco sentidos en el desarrollo de sus marcas. El objetivo es comprender al cliente, qué busca en la marca y cómo se identifica con ella, para elaborar así una fragancia o aroma que complemente los atributos de dicha marca, y contribuya a crear un vínculo emocional y sensorial más fuerte con ese público objetivo. El servicio de *branding* olfativo, ofrecido por especialistas, desarrolla un aroma específico para el cliente, en función de sus características como empresa, el tipo de producto y de mercado al que se dirige, etc., con el objetivo de crear el *odotipo* (logo olfativo).³⁵²

³⁵²ALAVA ZAMBRANO, Lorena; GUERRERO CÓRDOVA, Mauricio y PEÑA SOLANO Bethsabé, "Aplicación del marketing olfativo en las cadenas de supermercados de Guayaquil." Proyecto de Grado previo a la obtención del título de: Ingeniero

Las marcas del futuro irán más allá, crearán experiencias que incluyan algo más que la vista y el sonido. Se están creando ya ambientes olfativos que transforman física, mental y anímicamente a los clientes y les permiten vivir una verdadera experiencia multi-sensorial que quedará grabada en su memoria.

En cuanto a la diferencia entre *branding* y marketing olfativos, ésta estriba en que mientras la primera crea la identidad de la marca, la segunda la posiciona a través de los diferentes vehículos de comunicación con el cliente. El sentido del olfato puede integrarse en piezas de comunicación tradicional, pero los mejores resultados se consiguen cuando la campaña confiere un elevado protagonismo sensorial a una experiencia de marca.

2.5.2 Retail intelligence

Se denomina *retail intelligence* (RI) al conjunto de herramientas y aplicaciones centradas en la gestión del conocimiento sobre el consumidor, mediante la recopilación, el tratamiento, la interrelación y el análisis de la información por parte de la organización o empresa. En el caso de la información que se recoge mediante entrevistas existen elementos, como la música, que ya llevan muchos años funcionando, como explica Luis Lara, director de Retalent, empresa consultora de retail. Este experto comenta que: “Puede que el más reciente en unirse al *sensory branding* sea el perfume o el uso de elementos que conduzcan al consumidor a estar con los cinco sentidos activados, una vez entre en el establecimiento; con ello se consigue la afinidad con la marca por parte de sus clientes”.³⁵³

Las aplicaciones de RI permiten relacionar, en tiempo real y de forma interactiva, las variables internas (surtido, espacio, precios, promociones, personal, ventas) y externas (zona de influencia y *mix* comercial de la misma) con diferentes parámetros del comportamiento del consumidor, tales como flujos peatonales, magnitudes de paso, tiempos de estancia, aforos, zonas calientes, etc. Los primeros estudios con olores en este campo datan de los años 80 en Estados Unidos y han permitido desarrollar lo que se denomina marketing sensorial.

comercial y empresarial, especialización: marketing. Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador, 2009.

³⁵³ Al respecto, LARA ARIAS, Luis y MAS VELASCO, Jorge, *Por qué unas tiendas venden y otras no* (EBOOK), Libros de Cabecera, Barcelona, 2012.

No es de extrañar, por ejemplo, que Stradivarius, marca de ropa joven del grupo Inditex, recurra a esta estrategia. De hecho, hay personas que aseguran que son capaces de reconocer un establecimiento de Stradivarius a unos diez metros de la tienda. “Muchos establecimientos desprenden este aire hacia fuera”³⁵⁴, comenta Inmaculada Urrea, consultora de Sofocomedia. De igual forma, la industria editorial ha recurrido también a los libros con olores para niños y adolescentes.

La otra cara del fenómeno odorífero, en el mundo desarrollado, es que hoy en día cuenta con detractores. Las fragancias introducidas en el ambiente, junto con el aire purificado y la música, hacen patente que el control del ambiente sensorial se está elevando al máximo. Los colores coordinados acarician la vista, las comidas y bebidas tienen sabores y colores químicos. El ser humano utiliza los sentidos para percibir el mundo y comunicarse, pero hay quienes los usan para incrementar la productividad, reducir el cansancio, mejorar los resultados, crear un ambiente festivo o para inducir a la calma.

Los sentidos no sólo son un medio de comunicación con los demás, sino también un medio de control. “El gran hermano te observa”, era el lema de la novela *1984*, de George Orwell; en el nuevo milenio también se controla, quizá subliminalmente, mediante el olor.

2.5.3 Olor y consumo

Como recoge la agencia de prensa *BusinessWire*, en enero del 2006, Alan Hirsch³⁵⁵ unió fuerzas con la marca *Tide with Febreze Freshness* (de *Procter & Gamble*) para analizar la preferencia que los consumidores hispanos muestran por ciertos aromas y qué puede deducirse de ello sobre su personalidad. Mediante la experiencia obtenida durante años de estudio, han desarrollado los perfiles de personalidad aromática centrándose en los aromas que los hispanos encuentran más atractivos y que desean tener presentes en su vida diaria³⁵⁶.

Aromas populares:

- Olor a pino.

³⁵⁴<http://www.modaes.es/back-stage/081110/a-que-huelen-las-tiendas>.

³⁵⁵ Director-Presidente de la *Smell & Taste Treatment and Research Foundation*, como se señaló anteriormente.

³⁵⁶ http://www.businesswire.com/news/home/20060110_es_1006254_generatedID/es/#.VTqfOvDLrZc

- Olor a alimentos horneados, como pan y galletas.
- Olor a frutas, flores y hierba recién cortada.
- Olor a talco de bebé.
- Olor a café, en grano o recién preparado.
- Olor a hierbas y especias.
- Olor de la naturaleza, bosques.
- Olor a jazmín.

Los hispanos que muestran preferencia por estos aromas y olores tienden a mostrar características distintivas específicas en su personalidad.

Según el estudio, realizado en Miami, los hispanos –como prácticamente todo el mundo– desconocen el papel que el sentido del olfato juega en sus emociones y comportamientos. El estudio reitera que los aromas generan reacciones en el lóbulo frontal y el hipotálamo, que influyen tanto en el comportamiento como en la personalidad. “Esta es la razón por la que a muchos hispanos les gusta envolver su casa con los tentadores aromas de sus comidas favoritas, mientras que otros posiblemente busquen el refrescante aroma de un jardín cuando acaba de llover. Así mismo, los olores placenteros generan reacciones positivas y traen recuerdos agradables, mientras que otros olores pueden tener efectos negativos en nosotros –como sucede con el olor a pescado– lo que nos hace evitarlos”.

Tide with Febreze Freshness, aplicó los resultados del estudio a la solución de un problema de olor: los olores desagradables que impregnan la ropa y que persisten incluso después del lavado. Así, se ha diseñado un producto específicamente formulado para atacar y hacer desaparecer los olores comunes, depositando “activos de frescura” en la ropa. “Queremos que disfruten los aromas y olores que más les gustan y atraen, como muestran las investigaciones del doctor Hirsch, pero además queremos ayudarlos a evitar esos olores que les producen reacciones negativas y desagradables”, afirma Anelsie Ramos, Director de Relaciones Externas de *Tide*³⁵⁷.

³⁵⁷ “Smell & Taste Expert Confirms Nosey Preferences Hold Key to Individual Behavioral Traits” en <http://hispanicprwire.com/en/smell-taste-expert-confirms-nosey-preferences-hold-key-to-individual-behavioral-traits/>

El estudio de la personalidad sobre la base de las preferencias en cuanto a olores, llevado a cabo por Hirsch, concluye que las características de personalidad coinciden con la elección del olor. Los ocho grupos que presentan ocho rasgos de personalidad predominantes eligen como favorito un olor determinado. Este análisis se ha tomado como base para estudios de marketing, aromarketing y *sensory branding*. A continuación se pasa revista a estos 8 perfiles:

- **Modesto circunspecto (pan y alimentos horneados)**. Las personas que prefieren el aroma del pan y los alimentos recién salidos del horno son contemplativas y consideradas. Son altruistas, huyen de la crítica, temen el rechazo y ser juzgados por otros. El circunspecto jamás se postulará para ser presidente o intentará ser una persona reconocida públicamente. Son personas calladas y sin pretensiones, que prefieren jugar un papel secundario, evitan correr riesgos y evaden las situaciones en las que puedan ser el centro de atención.
- **Amigable (pino)**. Las personas que prefieren el aroma del pino son dulces e inocentes y algunas veces indecisas. Funcionan mejor en relaciones cerradas, seguras y a salvo. Tienden a ser sumisas y puede que no deseen cambios en sus vidas. Son comprensivas, tolerantes y en general siguen a los demás. Son personas amigables que les gusta hacer nuevos amigos y tratan de complacer a otros. Tienen tendencia a involucrarse profundamente en sus relaciones personales.
- **Cumplidor (fruta)**. Aquellas personas que prefieren los aromas frutales tienden a ser perseverantes y ambiciosas, persistentes y dominantes, y son reconocidas como líderes naturales. Tienen sueños de grandeza, son arrogantes y pretenciosas, aunque en situaciones sociales resultan encantadoras. Sin embargo, dada su personalidad altanera, deben intentar ser más tolerantes y cultivar la paciencia. Los demás pueden contar con la personalidad que prefiere el aroma de las frutas para garantizar que las cosas salgan bien.
- **Cauteloso (flores)**. Las personas que gustan del aroma de las flores son intelectuales e introvertidas, demuestran cautela en sus relaciones y son reservadas e intuitivas. Con estas personas los secretos están bien

guardados. Son cautelosas y a menudo dependen de otros para la toma de decisiones cotidianas; suelen seguir al pie de la letra las órdenes recibidas.

- **El alma de la fiesta (talco de bebé).** Las personas que prefieren el olor a talco de bebé tienen una personalidad colorida y alegre, con muy buena disposición. Suelen ser impulsivas, arriesgadas y de mentalidad abierta. Siempre son el alma de la fiesta, dramáticas, y disfrutan de ser el centro de atención. En sus relaciones románticas tienden a comprometerse en exceso. Añoran la novedad y se aburren con la rutina diaria.
- **Viva la vida (café).** Las personas que prefieren el aroma del café están llenas de energía. Ven la vida con gusto y disfrutan cada minuto. No les preocupa el futuro y se centran en vivir el momento. Al entregarse por completo a todo lo que hacen, frecuentemente prometen más de lo que pueden cumplir. Si quiere hacer planes para salir con estas personas, va a tener que esperar su turno.
- **El incondicional (hierbas y especias).** Las personas que prefieren el olor a hierbas y especias son amigables y suelen ir con la corriente. Son amigos leales y verdaderos y tienden a ser fieles tanto en sus relaciones románticas como en su ambiente de trabajo, donde funcionan mejor como parte de un equipo. Prefieren resolver los problemas evitando confrontaciones y con facilidad le dan el crédito de sus acciones a los demás. Valoran enormemente el espíritu de equipo.
- **Perfeccionista (naturaleza).** Las personas que prefieren el olor de la naturaleza tienen una personalidad idealista. Suelen ser individuos muy estrictos con la puntualidad, organizados y productivos. Muestran confianza y competitividad en el trabajo y prestan atención a lo que piensan de ellos los demás. Prefieren las cosas buenas de la vida y las comidas gourmet.
- **Rebelde (jazmín / lavanda).** A las personas que prefieren el aroma de jazmín les gusta establecer sus propias reglas. Trabajan mejor de manera individual pues suelen tener un punto de vista diferente de cómo hacer las cosas. Sin embargo, aunque parecen estar aislados, son fuertes y buscan cambiar las cosas para hacerlas de una manera mejor. Frecuentemente son considerados

individuos de carácter firme y suelen enfocarse en la dirección que quieren tomar en sus vidas.

Muchos de estos estudios han explorado cómo la mejora de ciertos olores y sabores puede tener efectos positivos en las pautas alimenticias, el estado de ánimo, la percepción y hasta la velocidad de aprendizaje.

2.5.4 Olor y eventos

¿A qué huelen Apple, el Guggenheim o la UPV? Todavía queda mucho por investigar sobre los mecanismos de influencia de los olores en la voluntad o en la memoria, en el ámbito corporativo. Pero parece demostrado que un buen odotipo consigue efectos positivos: más atención e interés, mayor tiempo de estancia en el establecimiento y una sensación general más agradable. La estimulación del sentido del olfato empieza a ser una baza muy interesante en todo tipo de eventos.

En España, la empresa catalana Dauper es pionera en el concepto de marketing olfativo, que empezó a desarrollar antes incluso de que el término se acuñara y se diera a conocer como herramienta de marketing, capaz de crear valor añadido en el negocio. Crean y fabrican sabores y fragancias para productos industriales como perfumes, cosméticos, productos para el hogar, alimentos y bebidas. Pero además cuentan con una unidad de negocio llamada *Atmospheric Art*, dedicada a “dar olor a diferentes proyectos artísticos y de vanguardia, como pueden ser: publicidad, artes escénicas, museos, exposiciones, conciertos, cursos de adiestramiento, efectos especiales, realidad virtual, edificios inteligentes”.³⁵⁸

Fueron los creadores del aroma "Rainforest" para la Expo de 2008. El objetivo de estos perfumistas, en este caso, era crear una fragancia que evocase la lluvia y la necesidad de agua para el desarrollo sostenible y la continuidad de la vida en nuestro planeta; además crearon al mismo tiempo, siempre mediante el olor, una sensación de relax en una de las zonas *chill out* de la exposición.

A Dauper se debió también la aromatización del ambiente internacional de la 32ª Copa de América. La fragancia utilizada: "Breeze Libertad" refleja el olor de la brisa marina, el espíritu libre de los marineros, los barcos de alta tecnología (el evento es

³⁵⁸ <http://www.dauper.com/es/atmospheric-art-2/>

el equivalente en el mar de las carreras de Fórmula 1) y la atmósfera asombrosa de la carrera náutica más importante del mundo.

El trabajo llevado a cabo por Dauper demuestra que hay un interés creciente por lograr influir en las emociones, a través del olor de los espacios, para convertir los eventos e inolvidables o, por lo menos, en sorprendentes. Como muestra de este creciente interés por el marketing olfativo, se incluye a continuación la lista de clientes que han contratado este tipo de servicios, a los expertos de Dauper:

- AC America's Cup 32nd.
- Aquarium Finisterre - Museos científicos Coruñeses.
- Associate Designers.
- Barcelona Experience - Pueblo Español Montjuich.
- Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia.
- El Mar de Ulises, los orígenes de la navegación - Fundación La Caixa.
- Els Comediants.
- Esfera Comunicación y Eventos.
- Estimada Terra - Olimpiada Cultural (Repsol)- Barcelona, Madrid, Lisboa.
- Espectacles Otel.lo.
- EXPO 92 - Fundación ONCE.
- Jolibud Bcn.
- La Fura del Baus.
- El alma de la Montaña- Exposición Palau Robert Bcn.
- Los Aromas del Vino - Vino Selección.
- Museo de la Ciencia de Barcelona.
- Museo de la Cultura del Vino (la Rioja) - Dinastía Vivanco.
- Museo Marítimo – Aldeasa.
- Universal Port Aventura.
- Premios nacionales de Cultura - TV3 Televisión de Catalunya.
- Serveis Museogràfics i del Patrimoni – Signumscp

2.5.5 Preferencias de olor por ciudades

En el estudio “*Scent and the City*” (El olor y la ciudad) sobre aromas que seducen a las mujeres, encargado por una empresa de desodorantes masculinos, se hicieron encuestas a dos mil mujeres de 18 a 35 años de edad y dos de cada tres afirman que es probable que besen a un hombre si huele bien. Dicho estudio fue llevado a cabo por la *Smell & Taste Treatment and Research Foundation*, a la que ya se ha hecho referencia anteriormente. Se eligieron diez ciudades de Estados Unidos para determinar las preferencias de las mujeres en fragancias. El trabajo de investigación parte de la base de que el olor del hombre es determinante para que una mujer lo encuentre atractivo.

En Chicago, por ejemplo, ciudad que cuenta con cerca de 700 pastelerías y panaderías, las mujeres prefieren el dulce olor de la vainilla; mientras que, en la soleada San Diego, les gusta el aroma de los protectores solares y del aire salado del océano. Según Hirsch: “en cada una de las ciudades que investigamos, las mujeres constataron diferentes preferencias en cuanto a fragancias. Ello indica que la región geográfica tiene una correlación directa con los aromas que ellas consideran atractivos”. El trabajo de investigación demostró que, cuando las mujeres se hallan en presencia de un aroma preferido, es más probable que proyecten sentimientos positivos hacia las personas de su alrededor, lo que puede provocar mayor atracción”.

Los hombres que viven en Nueva York, donde a las mujeres les gusta el aroma del café, deberán seleccionar fragancias con aromas de comidas gourmet, que incluyan notas ámbar de chocolate caliente y granos de pimienta roja.

Según el estudio de Hirsch, las preferencias de aromas por ciudad son las siguientes:

- Ciudad de Nueva York: café
- Los Ángeles: lavanda
- Chicago: vainilla
- Houston: barbacoa/asado/parrillada
- Atlanta: cereza

- Phoenix: eucalipto
- Filadelfia: ropa recién lavada
- Dallas: humo/chimenea
- San Diego: protectores solares/Océano
- 10. Minneapolis-St. Paul: césped recién cortado.

Para los hombres que no viven en las ciudades anteriores, el Dr. Hirsch y su equipo de expertos dividieron los datos en los ámbitos nacional y regional, con lo que descubrieron que algunas fragancias son lo suficientemente atractivas para atravesar las fronteras entre los estados norteamericanos. Los aromas centrados en comestibles como la vainilla y el café, por ejemplo, resultan muy atractivos en todo el país.

Preferencias de aromas por parte de las mujeres, en el ámbito nacional:

1. Vainilla.
2. Café.
3. Lavanda.
4. Aire Fresco/Lluvia.

Preferencias de aromas por parte de las mujeres por regiones:

- Costa Este: café
- Sur: fuego/humo.
- Región norte-centro: césped recién cortado.
- Costa Oeste: repostería.

La importancia de saber qué aromas atraen a las mujeres va más allá de seleccionar una fragancia complementaria. Sirve además para incorporar el aroma preferido a la rutina de la gente y a sus relaciones interpersonales.

La compañía de investigación de mercado *Strategy One* realizó una encuesta a mujeres de todo el país (Estados Unidos) para conocer sus opiniones sobre olores y atracción. Aunque las preferencias aromáticas varían, algunas se constatan de costa a costa sin importar el origen étnico. Un dato interesante puesto de manifiesto por

esta encuesta: el 60% de las mujeres recuerda el aroma de la colonia de sus ex novios.

La búsqueda de aromas universales resulta difícil. Los olores se perciben de distinta forma en función del sexo, edad, experiencias y cultura. Pero a veces el esfuerzo llevado a cabo por los investigadores se ve recompensado cuando consiguen registrar una fórmula, a pesar de lo difícil que resulta, como veremos más adelante en este capítulo.

2.5.6 Olor y ética

Más allá de de nuestra actitud como consumidores, ¿influyen los olores en el comportamiento ético de una persona? Aunque estemos inclinados a decir que no, parece demostrado lo contrario.³⁵⁹ En “*The Smell of Virtue*” los investigadores presentan un trabajo en el que se comprobó que los olores y aromas del ambiente son mucho más importantes de lo que se creía ya que las personas son más justas y generosas cuando se encuentran en lugares que huelen bien.³⁶⁰

Aseguran que los resultados de su estudio pueden aplicarse en oficinas y locales comerciales. En dichos lugares suelen usarse métodos de vigilancia y control caros, complejos e incluso invasivos, pero con la nueva información podría conseguirse que la gente se comporte mejor, de manera fácil y sencilla.

Para comprobar la influencia de los aromas en la conducta ética, se trabajó con voluntarios que debían realizar una serie de tareas. Algunos de ellos las llevaron a cabo en una sala común y corriente, pero otros permanecieron en un lugar aromatizado de manera muy agradable.

En un primer momento, los investigadores dieron a cada voluntario 12 dólares reales y les dijeron que se los mandaba un compañero anónimo de otra sala. Tenían que decidir con cuánto se quedaban y cuánto enviaban de vuelta a su compañero.

³⁵⁹ LILJENQUIST, Katie; ZHONG, Chen-Bo y GALINSKY, Adam D., “The Smell of Virtue: Clean Scents Promote Reciprocity and Charity”, *Psychological Science*, Febrero 2010. Texto disponible en <http://www-2.rotman.utoronto.ca/facbios/file/Smell%20of%20Virtue%20Psych%20Sci.pdf>

³⁶⁰Un comentario sobre el mencionado trabajo en www.neomundo.com.ar/sitio/noticia/-Los-aromas-agradables-fomentan-generosidad-las-acciones-justas . Visitada en octubre de 2011.

Como media, aquellos que estaban en las salas aromatizadas enviaron de vuelta 5,33 dólares, mientras que los ubicados en ambientes normales sólo devolvieron 2,81 dólares.

A continuación, se les preguntó si estarían dispuestos a ser voluntarios y a donar dinero a una fundación sin ánimo de lucro. El 22% de las personas rodeadas de olores agradables dijeron que sí donarían y demostraron estar mucho más interesadas en ayudar como voluntarios.

Aquellos que contestaron sin la compañía del aroma agradable mostraron menos interés por involucrarse en una fundación solidaria. Además, sólo el 6% dijo que contribuiría con dinero.

Adam Galinsky, uno de los responsables de esta investigación, asegura que el estudio pone de manifiesto que la moralidad y la limpieza van de la mano. “Los investigadores saben –desde hace ya muchos años– que los aromas desempeñan un papel importante a la hora de revivir experiencias positivas o negativas. Ahora, nuestro trabajo ayudará a comprender la relación entre las acciones caritativas de las personas y el ambiente que los rodea”. Así pues, los olores y aromas del ambiente pueden orientar nuestro comportamiento.

3. LAS DIFICULTADES DEL LENGUAJE FRENTE AL OLOR

Incluso hoy en día se siguen destacando los poderes mágicos de los olores y sus virtudes energizantes de la capacidad vital. Se ensalzan este tipo de características en determinadas fragancias con el objetivo de estimular la imaginación olfativa del usuario. Así como lo malo es feo y apesta, lo bueno es fragante y hermoso. En su soneto LIV, Shakespeare describe cómo la verdad tiene un dulce olor que embellece a la belleza:

“¡Oh! ¡Cuánto más bella parece la belleza
 por el dulce atractivo que le presta la espiritualidad!
 La rosa se nos ofrece encantadora;
 pero más encantadora la hallamos
 por el suave perfume que reside en su seno.
 ...”

3.1 El relativismo lingüístico

Partiendo de la aceptación de la definición de cultura como: aquello que los seres vivos comparten de lo que ellos mismos añaden al mundo físico, Joël Candau³⁶¹ explica que esa noción de cultura es fundamental para conocer cómo comparten vivencias los seres humanos, y, en especial, cómo se comparten las experiencias sensoriales. Ciertos olores, sonidos o colores escapan a la capacidad humana. “En antropología sensorial, la mayoría de las veces las posiciones de los investigadores cristalizan en torno a la hipótesis denominada de Sapir-Whorf³⁶² ya sea en su vertiente naturalista (reduce la parte cultural de la experiencia sensorial a su mínima expresión, incluso la elimina totalmente), o en su vertiente culturalista (relativiza los límites naturales de la variabilidad, hasta el punto mismo de negarlos).”³⁶³

Fuertemente criticada, esta hipótesis vuelve una y otra vez al primer plano de la escena científica. Según ésta hipótesis sobre el relativismo lingüístico:

“Las palabras organizan las categorías cognitivas que nos sirven para conocer el mundo y para compartir este conocimiento con los demás ... su aplicación a la experiencia olfativa se encuentra con tres tipos de dificultades:

³⁶¹CANDAU, Joël, “El lenguaje natural de los olores y la hipótesis Sapir-Whorf”, en *Revista de Antropología Social*, vol 12, 2003, págs. 243-259.

³⁶²La hipótesis tiene que ver con el relativismo lingüístico, según CANDAU (*Id.* pág. 246), “La cuestión planteada por el lenguaje está en saber (A) si hace emerger los universos culturales en los cuales viven las personas –considerado entonces como la esencia de la cultura–, o (B) si estos universos adquieren forma y significación en virtud de un compromiso sensorial y cognitivo que precede al lenguaje, y que éste último no se expresa más que de manera parcial y superficial. Para los investigadores que defienden la proposición A, incluso las cosas del mundo que, de primeras, parecen extrañas al lenguaje (por ej. los colores o los olores) no existen sino gracias a las actividades de clasificación, de interpretación y de juicio que éste permite. Otros investigadores, en cambio, partidarios de la proposición B, sostienen que la cultura consiste en conceptos antes que en significaciones verbalmente constituidas, conceptos que nacen de la experiencia práctica y que no necesitan un lenguaje elaborado. El lenguaje no serviría más que para convertir en discurso lo que fuera aportado por las sensaciones, el trabajo de cognición y el instinto social”.

³⁶³*Id.*

El lenguaje natural de los olores se caracteriza por su imprecisión e inestabilidad, los descriptores olfativos son a veces mucho más ricos que los estímulos que los individuos son capaces de percibir y finalmente no tenemos un verdadero lenguaje multisensorial.”³⁶⁴

En relación con esta afirmación, Joël Candau se plantea los siguientes interrogantes:

- Si el lenguaje natural de los olores se caracteriza por su imprecisión e inestabilidad ¿cómo puede estructurarse una experiencia olfativa, sumamente rica y compleja, puesto que es producto de un *continuum* de percepciones?
- Paradójicamente (aunque puede demostrarse que la paradoja es sólo aparente), los descriptores olfativos son a veces mucho más ricos que los estímulos que los individuos son capaces de percibir. El hecho de que la verbalización (la “descripción”) exceda, en este caso, las propiedades organolépticas del producto sentido ¿es compatible con la hipótesis whorfiana?
- No existen sensaciones aisladas, sólo, actos multisensoriales. En las experiencias sobre el mundo intervienen siempre varios sentidos. Pero no tenemos un verdadero lenguaje multisensorial, condición que sería necesaria para validar la hipótesis Sapir-Whorf.

3.2 ¿La información sensorial precede o no al lenguaje?

De lo expuesto puede extraerse la conclusión de que “si bien no hay que excluir cierta influencia de la codificación verbal sobre la percepción olfativa, existen razones de peso para pensar que la elaboración de la información sensorial precede al lenguaje, si bien, a continuación, éste –actuando como un valioso auxiliar– permite comunicarlas y compartirlas.”³⁶⁵

Y continúa diciendo J. Candau:

“Si los seres humanos son, por una parte, más bien hábiles para detectar los olores y, por otra, modestamente competentes para discriminarlos (Engen,

³⁶⁴ *Id.*

³⁶⁵ *Id.*

1989; Dubois (ed.) 1997), aptitudes indudablemente útiles para la supervivencia de nuestra especie, son bastante menos hábiles cuando se trata de describirlos. Olores y lenguaje no casan bien, quizá porque el tratamiento de la información olfativa y la del lenguaje entran en competición por una mínima parte de una misma región del córtex (Lorig 1999: 391-398), o quizás porque el hemisferio cerebral derecho está más implicado en la percepción de los olores (Brand 1999: 495-506) que el hemisferio izquierdo donde se encuentran las áreas de Broca y de Wernicke (Frost 1999: 199-208)”

Este problema se hará evidente a la hora de registrar el olor como marca. “La hipótesis de que la identificación de un olor resulta de la identificación visual de la representación mental del objeto que tenga este olor podría ser la razón por la que los seres humanos no hayan desarrollado un léxico olfativo específico. En efecto, si la identificación del olor resulta de un proceso visual, es lógico que el olor sea identificado utilizando descriptores visuales.”³⁶⁶

El olfato es un sentido primitivo y precoz y, desde el origen de la especie, los hombres han tenido que tratar las informaciones olfativas, a veces vitales para su supervivencia³⁶⁷, bajo la forma probable de una “imagen mental.”³⁶⁸ El tratamiento de estas informaciones ha precedido al lenguaje que, resulta un auxiliar apreciado, ya que ha permitido comunicarlos y luego compartirlos. El descriptor es puesto al servicio del olor percibido, al que no tiene el poder de modificar, por lo menos significativamente

Siguiendo algunas referencias contenidas en el trabajo de Candau, Hilary Putman se refiere, en este sentido, a una “buena práctica interpretativa”. Ésta presupone “una comprensión sofisticada de la manera en que el lenguaje es utilizado por la comunidad cuyas palabras estamos interpretando”³⁶⁹. Esta postura es defendida así mismo por Philippe de Lara: “El vino no tiene el mismo sabor para quien dispone de

³⁶⁶ MORROT, G; BROCHET, F; DUBOUDIEU, Ds, “The Color of Odors”, *Brain and Language*, nº 79, 2001, págs. 309-320.

³⁶⁷ CHANGEUX, Jean-Pierre, *L’Homme de vérité*, Editions Odile Jacob, París, 2002, pág. 182.

³⁶⁸ CANDAU, Joël, “El lenguaje natural ...”, o.c.: “Durante mis visitas a Combray, escribe el narrador de *La Recherche*, (Proust) ‘regresaba siempre con una concupiscencia inconfesada al sumergirme en el olor mediano, viscoso, soso, indigesto y afrutado de la colcha de flores que se encontraba en la habitación contigua a la de tía Léonie’. ¿Qué puede ser un olor ‘mediano’? Sólo Proust, probablemente, estaría en condiciones de responder. Es difícil, en todo caso, encontrar un ejemplo mejor de rareza del lenguaje natural de los olores.”

³⁶⁹ En PUTMAN, Hilary, *Représentation et réalité*, Gallimard, París, 1990, pág.195.

cinco palabras para describirlo que para quien cuenta con cien. Una expresión más articulada modifica, enriquece aquello que expresa”³⁷⁰. “Por tanto, el compartir la significación asociada a los descriptores llega a resultar azaroso: las condiciones que aseguran el éxito de la comunicación no son óptimas, la adhesión semántica a los enunciados es problemática, y el intercambio lingüístico precario, de tendencia babélica. Por otra parte, parece que “este lenguaje obedece a una lógica propia que se esfuerza, con más o menos éxito, por “adherirse” a posteriori a la percepción olfativa. Ello hace más compleja la situación de interlocución, donde el lenguaje natural de los olores es a menudo imprevisible”³⁷¹.

Ciertamente, como sugería al final de su ensayo el autor francés, alguna influencia de la codificación verbal sobre esta percepción no ha de excluirse. No obstante, no debe exagerarse. Por un lado, ésta no es probablemente una necesidad tan imperiosa como en otros registros sensoriales. Y por otro, se ve rápidamente limitada por la potencia de los estímulos olfativos y la falta de palabras para verbalizarlos. Cuando se trata de hacer la descripción cualitativa se compara con la intensidad es entonces cuando se presentan las complicaciones; a pesar de que las personas tienen la capacidad de diferenciar hasta 10 mil olores diferentes, la mayoría solamente perciben una fracción de ellos a lo largo de la vida, por lo que a menudo la descripción de un olor varía de persona a otra y depende de las experiencias vividas.

3.3 La dificultad del léxico olfativo

Contrariamente a la “bella sistematicidad del léxico de los colores”³⁷², el léxico olfativo es impreciso, inestable y a menudo limitado (el mismo descriptor puede tener varios referentes y a un mismo estímulo estar asociados varios descriptores); además está marcado por numerosos fracasos cognitivos como el denominado “*tip*

³⁷⁰ Cita extraída por CANDAU de TAYLOR, Charles *La liberté des modernes*. París, PUF 1997, pág. 5.

³⁷¹ CANDAU, Joël, “El lenguaje natural ...”, o.c.

³⁷² BOISSON C., “La dénomination des odeurs: variation et régularités linguistiques”, *Intellectica*, 1997/1, págs. 29-49, disponible en http://intellectica.org/SiteArchives/archives/n24/24_03_Boisson.pdf En el original, pág. 3: “Le lexique olfactif ne présente donc pas la belle systématité du lexique des couleurs, vraisemblablement parce que l’espace psychologique olfactif est beaucoup plus complexe.”

of the nose phenomenon”, equivalente en el olfato a “la palabra en la punta de la lengua”.³⁷³

³⁷³El estudio realizado por Candau entra en la valoración del vocabulario utilizado por personas de diferentes formaciones. Entre los bomberos, el léxico descriptivo de los olores es poco extenso. “Estos profesionales los denominan con dificultad: «no se puede definir», dicen; «faltan palabras»; «es mi incompetencia para poner adjetivos»; «es difícil poner un calificativo a un olor». Sus palabras coinciden con las de otro informante, el enólogo. Evocando su aptitud para detectar los problemas de la vinificación gracias a su olfato, declara: «con la práctica, me he dado cuenta de que suelo detectar relativamente bien algo que no necesariamente describo bien. Este es el problema. No siempre sé encontrar las palabras, pero sé que hay un olor que es del orden de lo anormal». Los cocineros que tratan de describir los olores se encuentran en el mismo aprieto. «Oliendo, se sabe, aunque es difícil de describir», declara uno de ellos. Los olores, declara otro, «no se pueden mostrar como los colores». Es, sin duda, por esta razón por lo que la significación de los descriptores permanece más bien hermética para los no-especialistas. Se comprende fácilmente que la trufa tiene «un olor a maleza», una «nota petroleada», casi de humus o «mineral muy pronunciado».

En el ámbito hospitalario, el léxico es aún más pobre que entre los bomberos. En el curso de una entrevista, una de mis informantes utilizará veintitrés veces los epítetos «particular» y «característico» para calificar olores, signo de las dificultades encontradas para describirlos de manera precisa. Así, el olor de una peritonitis es «particular», como el de una melena, la sangre, las personas mayores, los enfermos psiquiátricos, el aliento de un diabético, los cánceres de laringe, los cánceres terminales, la gangrena gaseosa, el hospital, etc. No obstante, el código verbal es a veces más preciso: los olores se vuelven entonces «intensos», «desagradables», «fuertes», «penetrantes», «punzantes», «agudos». Se identifican ahí formas léxicas recurrentes entre todos los informantes enfrentados a entornos olfativos penosos o desagradables.

Todos subrayan el carácter «invasivo» de ciertos estímulos. Con respecto a los olores, apuntaba Kant, estamos obligados «a compartir lo que porten». No es necesario insistir sobre esta característica bien conocida de la percepción olfativa, particularmente manifiesta en la elección de los descriptores que acabo de citar. Las dificultades encontradas para protegerse de los olores, el acceso inmediato de los mensajes olfativos al cerebro, todo concurre para hacer del olfato el sentido de la intrusión. Él se impone y abre el cuerpo íntimo al mundo exterior. A esta intromisión nadie puede sustraerse, sobre todo ante la presencia de los olores del cuerpo humano. Imperiosos y tenaces, éstos deben a su carácter penetrante el hecho de ser bien categorizados, memorizados y, muy a menudo, lexicalizados.

Algunos de ellos, juzgados más agresivos que otros, no solamente impregnan el cuerpo sino que dan también la impresión de penetrarlo, como por ejemplo, el olor de la carne putrefacta. Es un olor «fuerte, bloqueante, asqueroso, pegajoso», declara un bombero. «Persiste» incluso después de haberse cambiado el uniforme. Igualmente en el ámbito hospitalario, los descriptores evocan explícitamente esta agresión. Una enfermera tiene la impresión «de tragarse las partículas ínfimas del cuerpo que se filtran por ciertas escaras o necrosis». Otra estima que un olor asqueroso, por ejemplo un olor de infección intensa, «impregna» sus ropas y su cuerpo. Esta frecuencia de descriptores evocando la agresión hace pensar en las representaciones médicas que, en los siglos XVI y XVII, conferían a los efluvios la facultad de penetrar la intimidad de los cuerpos y deja suponer que se refieren a sensaciones universalmente vividas, con anterioridad a toda verbalización.

A veces, la descripción parece corresponder a una idea muy precisa del olor sin que, por ello, un término unívoco se imponga para dar cuenta de ello. En un registro olfativo agradable, las palabras de mis informantes sugieren esta interpretación. La Braquet, que es una cepa de denominación Bellet (Alpes-Marítimos) de olor yodado muy típico, es descrita así por un enólogo: su olor es el de una «pequeña cala a orillas del Mediterráneo, en verano cuando hace poco calor, las algas han recalado en la playa, comienzan a descomponerse, a fermentar, a pudrirse poco a poco». Una descripción original se esfuerza por revestir lo mejor posible una sensación que parece casi inefable. El vocabulario utilizado por otro enólogo para caracterizar los vinos de un viñedo da una nueva ilustración: «en cuanto a nuestros productos, tienen rasgos de pomelo, de durazno, también rasgos de frutas rojas, aunque ahí se hacen bastante complejos, maleza, cuando uno pasa a los tintos por ejemplo o vinos blancos, heno cortado, esto vuelve a menudo, tiene notas chocolateadas, picantes, a regaliz, pimiento verde». En ciertos casos, el camino que va de la sensación a la palabra es tortuoso. «Se parte de una idea, afirma un sumiller, uno dice, anda, huele a membrillo un día de primavera, y ya está, uno mismo acaba creyéndoselo».

En definitiva ¿domina la percepción al lenguaje? Abstracción hecha de la última observación, los datos que acabo de reproducir incitan a responder afirmativamente. En primer lugar, debo recordar una característica de la experiencia olfativa de la que estos datos no dan cuenta: no todos los olores percibidos son nombrados. Muchos, en efecto, quedan a un nivel infra verbal, principalmente por tres razones. La primera es general: las capacidades sensoriales humanas «pueden registrar muchas más informaciones de las que pueden tratar las capacidades conceptuales centrales». En segundo lugar, el lenguaje natural de los olores, como todo lenguaje, está constituido por un conjunto de unidades discretas. ¿Cómo, en estas condiciones, podría restituir fielmente la integridad de una experiencia olfativa y sávida compleja que es producto de un *continuum* de percepciones? La última razón atañe a la naturaleza del léxico olfativo.”

Varios de los informantes del autor confirmaron las palabras del cocinero citado: “se sabe, pero es difícil de describir. Disponible en www.percepnet.com/cien01_05.htm

Si nombrar un olor es un ejercicio difícil, evocarlo mentalmente partiendo de su nombre es una tarea imposible para la mayoría de nosotros (contrariamente a los colores). Así como en la formación y en la educación escolar se esfuerzan durante el aprendizaje en incentivar el uso de descripciones del color, del gusto e incluso de la música; no se cultiva la descripción olfativa y como consecuencia el léxico varía. El léxico se caracteriza también por una acusada variación interindividual: la verbalización de la experiencia olfativa es generalmente dejada al azar de la experiencia de cada uno, contrariamente al aprendizaje de los colores por ejemplo. De ello resulta que la denominación de los olores bajo una sola etiqueta es casi siempre imposible: “el eugenol es calificado como el olor del clavo por una parte de los sujetos franceses; como el olor “del dentista” por otra parte de ellos, debido a su empleo como desinfectante dental; o como un olor picante o químico por los sujetos que no lo pueden identificar. Dar un nombre a un olor es abstraerlo de la experiencia sensorial primordial, y esta abstracción no es evidente cuando los útiles conceptuales (el vocabulario) son inexistentes o imprecisos” como explica Ramos Torroba citando a Candau.³⁷⁴

Citando a Jeanjean³⁷⁵, Candau³⁷⁶ recuerda que en Montpellier la dirección del servicio de alcantarillado intentó promover un vocabulario eufemístico entre los poceros que, tradicionalmente, usan palabras muy crudas, a lo que uno de ellos replicó “no porque dejes de llamar a la mierda por su nombre ésta cambiará de olor.”

Lo cierto es que en ausencia de norma cultural o semántica, diversas respuestas son igualmente válidas. Además, las categorías olfativas pueden ser relativamente precisas para un individuo pero perder su pertinencia a nivel colectivo.

En definitiva, el lenguaje natural de los olores es holístico, más emocional (un estímulo evoca esto o aquello) o prototípico (un estímulo tiene un “aire de familia” con esto o aquello) que analítico (este estímulo tiene tal o cual característica). Ello

³⁷⁴ RAMOS TORROBA, Francisco, “Preguntas sobre la Hipótesis de Sapir-Worf”, Examen de Área Cognitiva, CEU Puertollano. Disponible en http://s328596023.mialojamiento.es/IMG/pdf/Examen_cognitiva_Hipotesis_Sapir-Worf.pdf

³⁷⁵ JEANJEAN, Agnès, “Les égoutiers de Montpellier : mots crus et mots propres”, *Ethnologie française*, XIX, 1999, 4, p. 612.

³⁷⁶ CANDAU, Joël, “Vin, arômes, couleurs et descripteurs sensoriels. Quel partage de la dégustation ?” en CAHUZAC, Hubert et JOLY, Martine (Dir.) *Le corps, le vin & les images*, L’Harmattan, Paris, 2005: “À Montpellier, la direction du service des égouts tente de promouvoir un vocabulaire euphémisé chez les égoutiers qui, traditionnellement, usent de mots très crus. Pourtant, dit l’un d’eux, «ce n’est pas parce que t’appelles plus la merde par son nom qu’elle changera d’odeur»”

es significativo de la ausencia de un referente común. Danièle Dubois y Catherine Rouby concluyen, por su parte, que la objetividad del olor “no ha sido construida, por lo menos en nuestra cultura, por la negociación de un sentido compartido con la interacción verbal.”³⁷⁷ De ahí que el lenguaje natural de los olores se encuentre “descalificado para permitir ‘el acceso’ a las representaciones olfativas”, en contraste con la hipótesis de la adecuación de las palabras a las “cosas visuales.”³⁷⁸

Esto ha conducido a ciertos investigadores a calificar el olfato de sentido “mudo”. Sin embargo, la aparente imposibilidad de reflejarlo no puede negarlo, existe, cohabita y se hace presente de forma inesperada. En realidad, aunque el lenguaje de los olores resulte aproximativo, suele ser rico y hasta exuberante. De él se han aprovechado los poetas y escritores, tratan de dominarlo los abogados y los jueces, y lo arrastran al terreno de lo jurídico; el olor se clasifica, se desmenuza, se vende y se compra. Muchas palabras son metafóricas, permitiendo así estructurar parcialmente la experiencia olfativa en los términos de otras experiencias como la vista o el tacto. La naturaleza compleja del sentido del olfato vuelve también complejo el léxico utilizado para referirse a los olores. Sin embargo, se considera que la dificultad puede ser superada mediante el uso de un glosario consensuado, sin perder la creatividad y manteniendo el *olor suave, aterciopelado y efímero* en el vocabulario del olor, la etnología o la poesía.

Por otra parte, debemos tener en cuenta que la dificultad expresiva del lenguaje varía de un idioma a otro. Asifa Majida y Niclas Burenhultb, han comparado la riqueza de los Jahai en Malasia a la hora de definir los olores comparándola con las posibilidades del inglés y demostrando la gran diferencia expresiva entre ambas³⁷⁹. La capacidad expresiva del olor depende, pues, del idioma en que nos comuniquemos lo que supone una dificultad a la hora de su regulación jurídica.

³⁷⁷ ROUBY, Catherine; SCHAAL, Benoist; DUBOIS Daniele *et al.* (Eds.) *Olfaction, Taste, and Cognition*, Cambridge University Press, Nueva York, 2005.

³⁷⁸ *Ibid.*

³⁷⁹ “MAJID Asifa y BURENHULT, Niclas, “Odors expressible in language, as long as you speak right language”. *Cognition*, 2014. Disponible en <http://www.sciencedaily.com/>

4. LA CUESTIÓN PENDIENTE DEL REGISTRO DEL OLOR COMO MARCA

El hombre ha deseado siempre capturar y almacenar los instantes que más le han impactado para poder revivirlos. Capturó el fuego y lo dominó, capturó la imagen y la encerró en una placa de cobre plateado, pero quiso más: capturar el sonido grabado en un cristal ahumado. Pudo capturar el movimiento en una película de celuloide. Pero todavía se le escapa una de las sensaciones que más atada está al ser humano y que despierta en la memoria recuerdos dulces y amargos. La tarea pendiente es capturar el olor y poder reproducirlo. Con ello han soñado empresas todo tipo, de forma que las personas puedan disfrutar de todos sus sentidos en el momento que deseen, o para que el olor pueda ser analizado con posterioridad en un laboratorio³⁸⁰.

Por otro lado, es común que el hombre tienda a proteger sus creaciones y la propiedad industrial; esa es la función de los registros de marcas. La marca es un conjunto de elementos que diferencian los productos o servicios de una empresa de los de las demás. Desempeña cinco funciones principales:

- Identificar el origen comercial de las mismas y su calidad, así como fomentar su venta en el mercado.
- Diferenciar los productos o servicios de una fuente de productos o servicios idénticos o similares provenientes de otras fuentes. Esta función es importante para definir el alcance de la protección de las marcas.
- Denotar una cualidad concreta del producto o servicio a los que se aplique la marca, de modo que el consumidor pueda fiarse así de la calidad constante de los productos que llevan dicha marca.
- Otorgar a los propietarios de marcas registradas derechos exclusivos respecto de las mismas. Dichos derechos les confieren la prerrogativa de utilizar la marca e impiden la utilización de la misma por terceros no autorizados, de modo que el consumidor y el público en general no sean inducidos a error.

³⁸⁰En este sentido, en España, destaca *Cryocore*, un sistema de toma de muestras pendiente de patente por parte de la empresa Labaqua; el sistema permite la toma de gases en inmisión mediante condensación criogénica a -196°C, para su posterior transporte al laboratorio. La condensación criogénica evita los problemas que afectan a la estabilidad de la muestra.

- Promover la comercialización y la venta de productos, así como la comercialización y la prestación de servicios.³⁸¹

Uno de los aspectos fundamentales en relación con la marca es su función de inspirar confianza en el consumidor. La marca se hace cotidiana, el consumidor se familiariza con ella y en muchos casos está respaldada por años de experiencia y buen hacer.

En la Europa comunitaria el proceso de registro de las marcas europeas se realiza ante la Oficina de Armonización del Mercado Interior (OAMI)³⁸².

4.1 La marca comunitaria y su registro

La regulación de la marca comunitaria europea viene determinada actualmente por el Artículo 4 del Reglamento comunitario 40/94³⁸³ codificado por el Reglamento 207/2009³⁸⁴. A raíz de las Conclusiones del Consejo Europeo de 25 de mayo de 2013 el derecho europeo de marcas va a sufrir una profunda transformación que afectará a todas las normas que lo regulan³⁸⁵ y, por lo que en este momento interesa, suprimirá la necesidad de que la marca pueda ser objeto de “representación gráfica” aunque se exigirá que sea susceptible de representación. El cambio puede ser de gran calado de cara al registro de olores y deberá ser objeto de estudios doctrinales en ese ámbito³⁸⁶, no obstante debemos continuar con el examen del régimen aún vigente. En este sentido, el artículo 4 actual establece los signos que pueden constituir una marca comunitaria:

³⁸¹ Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, “Principios básicos de la propiedad industrial”, disponible en: http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/intproperty/895/wipo_pub_895.pdf La OMPI ofrece el acceso a los textos completos de todos los tratados que regulan la protección de la propiedad intelectual en <http://www.wipo.int/treaties/es/> y a diversos trabajos y monografías sobre la materia en www.wipo.int/ebookshop Visitado en junio de 2013.

³⁸² <https://oami.europa.eu/ohimportal/es/>

³⁸³ Reglamento (CE) No 40/94 del Consejo de 20 de diciembre de 1993 sobre la marca comunitaria.

³⁸⁴ Reglamento (Ce) No 207/2009 del Consejo de 26 de febrero de 2009 sobre la marca comunitaria.

³⁸⁵ Directiva 2008/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de marcas; Reglamento (CE) No 207/2009 del Consejo sobre la marca comunitaria; Reglamento (Ce) N°2868/95 de la Comisión, reglamento de ejecución de la marca comunitaria. Reglamento (CE) N°2869/95 de la Comisión, reglamento sobre las tasas que han de abonarse a la OAMI.

³⁸⁶ Un primer análisis en GARCÍA VIDAL, Ángel “La propuesta de reforma del Sistema Europeo de marcas elaborada por la Comisión Europea”, *Análisis GA&P*, Abril 2013, disponible en <http://www.gomezacebo-pombo.com/media/k2/attachments/la-propuesta-de-reforma-del-sistema-europeo-de-marcas-elaborada-por-la-comision-europea.pdf> El comunicado de prensa de la Comisión, en http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-287_es.htm

“Podrán constituir marcas comunitarias todos los signos que puedan ser objeto de una representación gráfica, en particular las palabras, incluidos los nombres de personas, los dibujos, las letras, las cifras, la forma del producto o de su presentación, con la condición de que tales signos sean apropiados para distinguir los productos o los servicios de una empresa de los de otras empresas.”

Este artículo 4 del Reglamento debe interpretarse en el sentido de que puede constituir una marca un signo que en sí mismo no pueda ser percibido visualmente, a condición de que pueda ser objeto de representación gráfica, en particular por medio de figuras, líneas o caracteres, que sea clara, precisa, completa en sí misma, fácilmente accesible, inteligible, duradera y objetiva.

Así pues, por lo que respecta a los signos olfativos, no puede excluirse que puedan ser objeto de una descripción que cumpla todos los requisitos de dicho Artículo 4 del Reglamento 40/94.

En la Unión Europea puede registrarse una marca en el ámbito nacional, acudiendo a la oficina de marcas del país en cuestión; o en el ámbito comunitario, solicitando una marca comunitaria que confiere al solicitante el derecho de propiedad intelectual aplicable en todos los Estados miembros de la Unión.

El Artículo 1.2 del Reglamento sobre la marca comunitaria establece las principales características de la misma:

“La marca comunitaria tendrá carácter unitario. Producirá los mismos efectos en el conjunto de la Comunidad: sólo podrá ser registrada, cedida, ser objeto de renuncia, de resolución de caducidad o de nulidad, y sólo podrá prohibirse su uso, para el conjunto de la Comunidad. Este principio se aplicará salvo disposición contraria del presente Reglamento.”

La marca es examinada y si reúne los requisitos y no recibe objeciones se inscribe, si no los reúne la inscripción de la marca es denegada.

4.1.1 Posibles recursos ante la denegación

La denegación³⁸⁷ de un registro puede ser objeto de recurso ante las Salas de Recurso de la OAMI (Oficina de Armonización del Mercado Interior) y las decisiones de éstas pueden recurrirse ante el Tribunal de Primera Instancia; posteriormente, y únicamente en relación con cuestiones jurídicas, puede recurrirse ante el Tribunal de Justicia de la Comunidad Europea (TJCE).

El TJCE puede dictar resoluciones judiciales para los casos que se le presentan mediante el procedimiento del Artículo 234 CE, aplicable a cuestiones de prejudicialidad, cuando los tribunales nacionales han de interpretar una disposición nacional resultante de la aplicación de una disposición prevista en la Directiva sobre marcas. La Directiva 2008/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de octubre de 2008 reemplazó el contenido de la Directiva del Consejo 89/104/CEE de 21 de diciembre de 1988 sin ningún cambio sustantivo.

Hay que tener en cuenta que, en el ámbito comunitario, los reglamentos son directamente aplicables y entran en vigor en todos los Estados miembros, caso del RMC (Reglamento sobre la Marca Comunitaria). Las Directivas, en cambio, son disposiciones normativas diferentes, ya que requieren su trasposición al ordenamiento jurídico de cada Estado miembro. Es necesario tener esto en cuenta en caso de ser rechazado el registro de una marca olfativa.

4.1.2 El registro de marcas de marcas olfativas

Los recuerdos olfativos figuran entre los más evocadores, como se ha repetido con frecuencia a lo largo de este estudio. Los fabricantes están, pues, cada vez más interesados en que asociemos sus productos con aromas agradables. Este intento de distinguir sus productos ha determinado la evolución del registro de elementos no convencionales que comuniquen, puedan ser individualizados, distinguidos y reconocidos por el sonido, el olor o el color.

El primer registro de marca olfativa en el mundo data de 1990 y es de la compañía Clark (EE.UU.). Su objetivo era proteger el olor del hilo de coser y bordar, cuyo olor

³⁸⁷ Sobre los motivos de denegación, puede consultarse BERMEJO GUTIÉRREZ, Nuria, “El artículo 8.4 del Reglamento de marca comunitaria: anatomía de una regla de propiedad”, en *InDret*, 3/2103.

se encuentra descrito en la solicitud correspondiente como “una fragancia de alto impacto, fresca, floral, evocativa de capullos de plumeria”³⁸⁸. Clark obtuvo el Registro No. 1, 639,128 de la Oficina de Patentes y Marcas de EE.UU.

Otros registros que fueron concedidos en EE.UU. para olores incluyen: una fragancia de limón para identificar el *toner* de impresoras láser digitales, fotocopiadoras, impresoras de micro fichas y telecopiadoras (sol. No. 75/120,036); diversos olores como almendras, fresas y uvas, entre otros, para combustibles y lubricantes para motores de vehículos, aeronaves y naves acuáticas (sol. Nos. 75/404,020; 75/360,102; 75/360,104)⁷³³⁸⁹

Sin embargo, estas marcas fueron rechazadas por la OAMI que consideró que carecían de capacidad de diferenciarse por sí mismas (distintividad), ya que la misma categoría internacional en la que se encuentran estos productos protege otros como las velas aromáticas y el petróleo, para los que el olor es una característica esencial.

En Europa se establece específicamente la exigencia de representar visualmente la marca y se determina que: “la representación gráfica debe ser clara, precisa, completa en sí misma, fácilmente accesible, inteligible, duradera y objetiva. La representación gráfica de un signo debe hacer posible que éste pueda ser identificado con exactitud para garantizar el buen funcionamiento del sistema de registro de las marcas. Por lo tanto, no pueden modificarse ni flexibilizarse los requisitos para el reconocimiento de la validez de una representación gráfica con el fin de facilitar el registro de los signos cuya naturaleza haga que resulte más difícil la representación gráfica”³⁹⁰

4.1.3 Requisitos para el registro del olor en Europa

Los requisitos que resultan imprescindibles para el registro legal de un olor incluyen:

³⁸⁸ ARDEN, Thomas P., *Protection of nontraditional marks: Trademark rights in sounds, scents, colors, motions and product design[s] in the U.S (Practice series)*, International Trademark Association, Nueva York, 2000 págs. 9-10

³⁸⁹ PAGE, Simon, “The Scent of a Registration”. *Boletín de la International Trademark Association (INTA)*, Vol. 57, Nº 12, 1 de julio de 2002, pág. 74.

³⁹⁰ Sentencia del TSJCE de 12 de diciembre de 2002 (caso Sieckmann)

- 1. La representación visual del aroma.** Para obtener el registro de una marca olfativa el solicitante ha de poder representar visualmente el aroma del producto y, además, debe demostrar que dicho aroma no es el producto mismo, sino únicamente su signo. El aroma ha de representarse visualmente porque una muestra física –conservada, por ejemplo, en un frasco– perdería sus propiedades con el tiempo y por lo tanto no serviría para comparar la marca.

¿Pero cómo se representa visualmente un olor? La fórmula química tampoco se considera una representación válida, ya que se entiende que representa la sustancia y no el olor. Por otra parte, una descripción verbal del olor tendría que ser tan exacta que no permitiera su confusión con ningún otro.

En la práctica, nadie puede negar que tanto un color, como un olor o un sonido pueden perfectamente distinguir un producto o un servicio y, por lo tanto, identificar el origen empresarial del mismo, es decir, la empresa de la cual derivan dichos productos y/o servicios. Sin embargo, desde el punto de vista legal, la situación es más compleja.

- 2. El olor no puede derivarse de la propia naturaleza del producto.** El otro requisito que debe satisfacerse para registrar una marca olfativa es que el olor no se derive de la propia naturaleza del producto. Por ejemplo, la solicitud formulada por Chanel, para registrar su conocido perfume Nº 5 como marca olfativa en el Reino Unido, fue rechazada por ese motivo: la fragancia del perfume es la esencia misma del producto. No obstante, algunas descripciones de marcas olfativas han superado este criterio y han podido ser registradas. Así ha sucedido, por ejemplo, con las pelotas de tenis con olor a hierba recién cortada, fabricadas por una empresa holandesa; o con los neumáticos que emiten "un aroma o fragancia floral que recuerda al de las rosas"; y los dardos "con el olor acre de la cerveza amarga" registrados en el Reino Unido. La Oficina de Armonización del Mercado Interior (OAMI), sin embargo, no está conforme con el registro de las dos marcas británicas, al igual que ocurrió con los casos americanos anteriormente mencionados.

- 3. Debe ser susceptible de representación gráfica.** La Directiva 89/104/CCE del Consejo de 21 de diciembre de 1988 es la primera directiva que tiene por

objeto aproximar las legislaciones de los Estados miembros en materia de marcas. Lo más común, hasta hace relativamente poco, era que una marca fuera una palabra o un logo. Quizá se podría mencionar un eslogan o el envoltorio de un producto. Ahora bien, el problema de su interpretación surge en los casos en que los signos no son perceptibles visualmente, como los olores y los sonidos. La norma exige que los signos puedan ser objeto de representación gráfica. Dicha representación podría plasmarse en:

- Una fórmula química.
- Una descripción publicable.
- El depósito de una muestra.
- Una combinación de medios de representación sustitutivos.

El Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas ha aclarado su posición respecto al registro de olores, sonidos y colores como marcas. Así, en la sentencia sobre el olor a fresa madura de 2005³⁹¹, se ratifica la necesidad de cumplir con los requisitos de registro, en especial el de la representación gráfica, que, sin duda, dificulta el registro olfativo. En el proceso se aportó una breve descripción verbal de lo que se quería registrar y una foto recortada de una fresa común, a lo que el Tribunal respondió que la combinación de medios de representación que no cumplen por sí mismos los requisitos de la representación gráfica no puede cumplir dichos requisitos:

“Por consiguiente, al haberse considerado que la descripción verbal de que se trata y la imagen de la fresa madura, reproducida en el apartado 2 de la presente sentencia, no cumplen los requisitos exigidos a la representación gráfica, procede declarar que la combinación de ambos no constituye una representación gráfica válida.”³⁹²

³⁹¹ Al respecto, MARTÍNEZ GUTIÉRREZ, Angel, “En torno a la descripción como forma de representación gráfica de un signo olfativo, comentario a la Sentencia del Tribunal de Primera Instancia (Sala Tercera) de 27 de octubre de 2005, asunto t-305/04 "olor a fresa madura"” *Actas de derecho industrial y derecho de autor*, Tomo 26, 2005-2006, págs. 739-749 También, LLOBREGAT HURTADO, María Luisa, *Temas de Propiedad Industrial* (2ª Ed.); la Ley, Madrid, 2007, págs. 62 y ss.

³⁹² Sentencia del Tribunal de Primera Instancia (Sala Tercera) de 27 de octubre de 2005, asunto t-305/04 "olor a fresa madura"

La sentencia Sieckmann³⁹³ y la sentencia Libertel³⁹⁴ reiteran que es necesario que al menos uno de los elementos de la representación cumpla todos los requisitos (sentencia Sieckmann, Apartado 72, y Libertel, Apartado 36). Además, las tres sentencias sirven de referente para otras legislaciones, así como a la hora de armonizar sus contenidos.

4.1.4 Evolución doctrinal y jurisprudencial

La Directiva 2008/95/CE tiene por objeto la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de marcas, con el fin de suprimir las disparidades que obstaculicen la libertad de circulación de mercancías y la de prestación de servicios o falsear las condiciones de la competencia en el mercado común. Pero la armonización que persigue es sólo parcial, de modo que la intervención del legislador comunitario queda reducida a determinados aspectos relativos a las marcas adquiridas mediante registro.

En relación a las marcas, el Artículo 2 de esa misma Directiva, anteriormente mencionado, dice literalmente que: “Podrán constituir marcas todos los signos que puedan ser objeto de una representación gráfica, especialmente las palabras, incluidos los nombres de personas, los dibujos, las letras, las cifras, la forma del producto o de su presentación, a condición de que tales signos sean apropiados para distinguir los productos o los servicios de una empresa de los de otras”.

Por su parte, el Artículo 3 dispone que: “1. Será denegado el registro o, en el supuesto de estar registrados, podrá declararse la nulidad de: a) los signos que no puedan constituir una marca”.

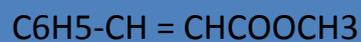
a) La sentencia Sieckmann. La discusión Jurídica se inicia en el Tribunal Alemán con el caso Sieckmann: El Bundespatentgericht pide al Tribunal de Justicia que interprete el concepto de “signos que puedan ser objeto de una representación gráfica” (incluido en el Artículo 2 de la Primera Directiva C-273/00). Más concretamente, quiere saber: si pueden ser marcas los signos que, como los olores, no son susceptibles de una representación gráfica directa y, por consiguiente, no pueden ser percibidos mediante el sentido de la vista, pero que admiten su

³⁹³ Sentencia del TSJCE de 12 de diciembre de 2002

³⁹⁴ Sentencia del TSJCE de 6 de mayo de 2003

expresión visual por medios auxiliares. En caso de que la respuesta sea positiva, el tribunal alemán interroga sobre la representación gráfica requerida para las señales olfativas.

Sieckmann depositó, para su inscripción en la Deutsches Patent und Markenamt (Oficina de Patentes y Marcas; en lo sucesivo, “Oficina alemana”) como signo distintivo de los servicios incluidos en las clases 35, 41 y 42, “una “marca olfativa” consistente en: la sustancia química pura: cinamato de metilo (éster (6) metílico del ácido cinámico), cuya fórmula estructural se reproduce más abajo.”



El peticionario presentó, además, una muestra del olor en un recipiente y añadió que el aroma se describe habitualmente como balsámico-afutado con ligeras reminiscencias de canela.

La Sección de Marcas para la clase 35 de la Oficina alemana denegó la inscripción por dos razones. La primera, por tratarse de un signo no apto para constituir una marca y para ser representado gráficamente (Artículos 3, Apartado 1, y 8, Apartado 1, de la ley alemana sobre marcas). La segunda, por carecer de carácter distintivo (Artículo 8, Apartado 2, Número 1, de la misma ley).

Disconforme con la anterior decisión, el señor Sieckmann la recurrió ante el Bundespatentgericht. Este órgano jurisdiccional estima que los olores, considerados en abstracto, pueden ser apropiados para distinguir los productos de una empresa de los de otras, pero alberga dudas sobre si una marca olfativa puede cumplir el requisito de la representación gráfica, especificado en el Artículo 2 de la Primera Directiva. De la interpretación que se haga de esta exigencia dependería la decisión del litigio.

El Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas deniega la solicitud de Sieckmann. Le responde tomando como referentes los conceptos de los agentes de Austria, Reino Unido y Comisión Europea sobre la materia. Los gobiernos austríaco y británico, así como la Comisión, estiman que, en la fase actual de desarrollo

científico, la representación gráfica uniforme de los olores plantea problemas considerables. El Tribunal afirma que “según dichos Gobiernos y la Comisión, la mera indicación de la fórmula química como representación gráfica de un olor no permite que éste quede determinado de un modo concreto, debido a los diferentes factores que influyen en la manera en que el olor puede percibirse efectivamente, tales como la concentración y la cantidad, la temperatura o el soporte del olor”. Por otro lado, añaden, los mencionados elementos excluyen la posibilidad de representar los olores a partir de muestras olfativas.

Así mismo agrega que, teniendo en cuenta que “el Gobierno del Reino Unido alega, en particular, que la fórmula química no representa el olor del propio producto químico. Según dicho Gobierno, muy pocas personas serán capaces de comprender, tras la lectura de una fórmula química, qué producto se representa mediante la misma, y, aun suponiendo que entendieran dicha fórmula, es sumamente probable que no identifiquen qué olor tiene el producto. Además, la obligación de identificar la naturaleza del signo a partir de cierto número de fórmulas químicas constituye una carga injustificada para quienes consultan el registro.”

Además, la Comisión le resta valor a la descripción verbal: “En cuanto a la posibilidad de describir verbalmente un olor, la Comisión sostiene que tal descripción está impregnada de factores subjetivos y puede interpretarse de manera subjetiva, es decir, diferente según las personas.”

También le parece insuficiente el depósito, por la inestabilidad y poca permanencia del olor: “un olor experimenta transformaciones como consecuencia de la volatilización y otros fenómenos, y, por consiguiente, un depósito no puede producir una impresión olfativa duradera susceptible de constituir una representación gráfica.”

Así pues, queda descalificada la fórmula química por no evocar inmediatamente el olor, descartada la descripción verbal por subjetiva (“aun cuando sea gráfica, no resulta suficientemente clara, precisa y objetiva), y el depósito de la muestra por temporal, perecedero e improcedente. Además, la sentencia añade que les resulta inconveniente porque: “exigiría considerables modificaciones en dichos registros y en los sistemas de inscripción registral de los Estados miembros y de la mencionada Oficina y que, en tal caso, el resultado sería una disminución de la accesibilidad que garantiza el sistema actual de registros públicos.” Concluye finalmente diciendo que:

“En lo que atañe al depósito de una muestra de un olor, es preciso señalar que no constituye una representación gráfica a efectos del artículo 2 de la Directiva. Por otro lado, una muestra de un olor no es lo suficientemente estable ni duradera”.

A la luz de estas consideraciones, procede examinar si el artículo 2 de la Directiva debe interpretarse en el sentido de que puede constituir una marca un signo que en sí mismo no pueda ser percibido visualmente. El Artículo 2 de la Directiva, transcrito literalmente más arriba, menciona únicamente signos que pueden ser percibidos visualmente, de tipo bidimensional o tridimensional, y que pueden, por tanto, ser representados por medio de letras, de caracteres escritos o de una imagen.

Ahora bien, según se deduce tanto de los términos de dicho Artículo 2 como de los del séptimo Considerando de la Directiva –que hace referencia a “una lista enunciativa” de signos susceptibles de constituir una marca– esta enumeración no tiene un carácter exhaustivo. Por lo tanto, aunque la referida disposición no menciona aquellos signos que en sí mismos no pueden ser percibidos visualmente, como ocurre con los olores, tampoco los excluye expresamente.

En tales circunstancias, procede interpretar el artículo 2 de la Directiva en el sentido de que puede constituir una marca un signo que en sí mismo no pueda ser percibido visualmente, a condición de que pueda ser objeto de representación gráfica. Esta representación gráfica debe hacer posible que el signo sea representado visualmente, en particular por medio de figuras, líneas o caracteres, de manera que pueda ser identificado con exactitud. Y tal interpretación viene determinada por la necesidad de un buen funcionamiento del sistema de registro de las marcas.

Además, hay que tener en cuenta que: por un lado, una de las funciones del requisito de la representación gráfica es definir la propia marca, a fin de determinar el objeto exacto de la protección que la marca registrada confiere a su titular. Y, por otro, que la finalidad de la inscripción de la marca en un registro público es que ésta resulte accesible a las autoridades competentes y al público, en particular a los operadores económicos. Es decir, las autoridades competentes deben conocer con claridad y precisión la naturaleza de los signos constitutivos de la marca, al objeto de poder cumplir sus obligaciones relativas al examen previo de las solicitudes de registro y a la publicación y mantenimiento de un registro de marcas adecuado y preciso. Y, además, los operadores económicos deben estar en condiciones de

verificar con claridad y precisión las inscripciones practicadas en el registro y las solicitudes de registro presentadas por sus competidores actuales o potenciales, así como tener acceso, de este modo, a información pertinente sobre los derechos de terceros.

Por ello, para que los usuarios del registro estén en condiciones de determinar, basándose en la inscripción registral de una marca, la naturaleza exacta de ésta, su representación gráfica en el registro debe ser completa en sí misma, fácilmente accesible e inteligible. Además, para desempeñar su papel de marca registrada, un signo debe ser objeto de una percepción persistente y exacta que garantice la función de origen de dicha marca. Habida cuenta de la duración del registro de una marca y de que, según prevé la Directiva, la marca puede ser renovada por períodos más o menos largos, la representación debe ser duradera.

Por último, la representación tiene precisamente por objeto excluir todo elemento de subjetividad en el proceso de identificación y percepción del signo. Por consiguiente, “el medio de la representación gráfica debe ser inequívoco y objetivo.”

El Tribunal responde a la primera cuestión planteada de la siguiente forma: “El Artículo 2 de la Directiva debe interpretarse en el sentido de que puede constituir una marca un signo que en sí mismo no pueda ser percibido visualmente, a condición de que pueda ser objeto de representación gráfica, en particular por medio de figuras, líneas o caracteres, que sea clara, precisa, completa en sí misma, fácilmente accesible, inteligible, duradera y objetiva.”

Y a la segunda cuestión planteada responde el Tribunal: “En el caso de un signo olfativo, el requisito de la representación gráfica no se cumple mediante una fórmula química, una descripción con palabras escritas, el depósito de una muestra del olor en cuestión ni una combinación de dichos elementos.”

Todo hace parecer que el registro de olores no sería, pues, viable. Sin embargo, esta sentencia en su análisis jurídico, sienta jurisprudencialmente las bases del registro olfativo al interpretar la directiva en el sentido de que es posible el registro, siempre y cuando se cumpla con los requisitos exigidos, aunque no los agiliza ni

facilita. Esto plantea un reto para los estudiosos de las marcas.³⁹⁵ De hecho, compartimos la postura de Álvaro Porras Fdez-Toledano en el sentido de proponer una interpretación flexible de la exigencia, ya que "... si el Tribunal de Justicia entendió en el caso Shield Mark (Asunto C-283/01 TJCE, de 27 de noviembre de 2003) que una partitura o fragmento de partitura musical constituye la representación fiel de la sucesión de sonidos que forman la melodía cuyo registro se solicita, ¿qué imposibilidad existe en determinar lo mismo del olor que emana de una sustancia representable mediante una fórmula química?. Ambas son igualmente difíciles de interpretar, se expresan con igual claridad y son exactamente parejas en su precisión." ³⁹⁶

b) La ley española de marcas. La ley española de marcas, Ley 17/2001, afirma, en su Artículo 4, que:

1. "Se entiende por marca todo signo susceptible de representación gráfica que sirva para distinguir en el mercado los productos o servicios de una empresa de los de otras.
2. Tales signos podrán, en particular, ser:
 - a. Las palabras o combinaciones de palabras, incluidas las que sirven para identificar a las personas.
 - b. Las imágenes, figuras, símbolos y dibujos.
 - c. Las letras, las cifras y sus combinaciones.
 - d. Las formas tridimensionales entre las que se incluyen los envoltorios, los envases y la forma del producto o de su presentación.
 - e. Los sonoros.
 - f. Cualquier combinación de los signos que, con carácter enunciativo, se mencionan en los apartados anteriores. (Artículo 4.2)"

Esta ley establece así mismo, en el artículo 5.1 lo que no puede registrarse:

³⁹⁵ Sobre la sentencia y, en general, sobre la patentabilidad de olores y colores, véase BIRD, Robert y JAIN, Subhash C. Bird, (Eds.) *The Global Challenge of Intellectual Property Rights*, R. Elgar, Edward Publishing, Inc., Northampton, 2009, págs. 184 y ss.

³⁹⁶ PORRAS FDEZ-TOLEDANO, Álvaro, "MARCAS OLFATIVAS, ¿por qué no?", en http://www.uaipit.com/files/publicaciones/0000002047_olores.htm Portal de la Universidad de Alicante dedicado a la Propiedad intelectual.

“No podrán registrarse como marca los signos siguientes:

- a) Los que no pueden constituir marca por no ser conformes al Artículo 4.1 de la presente Ley.
- b) Los que carezcan de carácter distintivo.
- c) Los que se compongan exclusivamente de signos o indicaciones que puedan servir en el comercio para designar la especie, la calidad, la cantidad, el destino, el valor, la procedencia geográfica, la época de obtención del producto o de la prestación del servicio u otras características del producto o del servicio.
- d) Los que se compongan exclusivamente de signos o indicaciones que se hayan convertido en habituales para designar los productos o los servicios en el lenguaje común o en las costumbres leales y constantes del comercio.
- e) Los constituidos exclusivamente por la forma impuesta por la naturaleza del propio producto o por la forma del producto necesaria para obtener un resultado técnico, o por la forma que da un valor sustancial al producto.
- f) Los que sean contrarios a la Ley, al orden público o a las buenas costumbres.
- g) Los que puedan inducir al público a error, por ejemplo sobre la naturaleza, la calidad o la procedencia geográfica del producto o servicio.
- h) Los que aplicados a identificar vinos o bebidas espirituosas contengan o consistan en indicaciones de procedencia geográfica que identifiquen vinos o bebidas espirituosas que no tengan esa procedencia, incluso cuando se indique el verdadero origen del producto o se utilice la indicación geográfica traducida o acompañada de expresiones tales como “clase”, “tipo”, “estilo”, “imitación” u otras análogas.
- i) Los que reproduzcan o imiten el escudo, la bandera, las condecoraciones y otros emblemas de España, sus Comunidades Autónomas, sus municipios, provincias u otras entidades locales, a menos que medie la debida autorización.

j) Los que no hayan sido autorizados por las autoridades competentes y deban ser denegados en virtud del Artículo 6 ter del Convenio de París.

k) Los que incluyan insignias, emblemas o escudos distintos de los contemplados en el Artículo 6 del Convenio de París y que sean de interés público, salvo que su registro sea autorizado por la autoridad competente.”

El Artículo 5.3 se armoniza con la Directiva y con el Reglamento de la Marca Comunitaria y establece que:

“Podrá ser registrada como marca la conjunción de varios signos de los mencionados en las letras b), c) y d) del apartado 1, siempre que dicha conjunción tenga la distintividad requerida por el apartado 1 del Artículo 4 de la presente Ley”.

La Ley no se refiere de forma expresa a la protección de los signos olfativos, gustativos, táctiles, colores. El Artículo 4.1 no contempla el registro de los signos que no son susceptibles de representación gráfica (por ejemplo, en este momento, los olfativos), así como el registro de aquéllos que estén totalmente desprovistos de carácter distintivo. De hecho, si una marca llegase a ser concedida sin cumplir con el requisito de representación gráfica, tal registro podría ser objeto de una acción de nulidad, conforme al Artículo 51.1 de la Ley, que prohíbe el registro de signos que no puedan ser representados gráficamente según los apartados c) y d). El apartado c) alude a los signos descriptivos o genéricos de acuerdo con el lenguaje ordinario, y el d) a los signos originariamente no descriptivos que han devenido descriptivos como consecuencia del uso.

Así pues, en España, nos encontramos con la misma dificultad y, en principio, la Administración española no concedería el registro de un olor, si bien admite que, cuando sea posible salvar este impedimento de la representación gráfica, sí podrían acceder al registro, siempre que estén dotados de suficiente distintividad o capacidad diferenciadora³⁹⁷.

³⁹⁷ Sobre el requisito de la “originalidad”, véase BALAÑÁ, Sergio: “La protección del perfume por el derecho de autor. Comentario a la sentencia de la Cour d’Appel de París de 25 de enero de 2006 en el caso *L’Oréal c. Bellure*”, *pe. i. revista de propiedad intelectual*, nº 22 (enero-abril 2006), pp. 107-113

c) La doctrina española. Sin embargo, la doctrina española entiende mayoritariamente que debería ser posible registrar este tipo de marcas, conforme al concepto de marca que utiliza la Ley (Artículo 4.1), sobre todo, teniendo en cuenta que otro tipo de marcas similares ha sido expresamente incluido en el listado abierto del Artículo 4.2, es decir, las marcas sonoras.

Hasta la fecha, en España no existe ninguna experiencia práctica, ni en el ámbito administrativo ni en el judicial, sobre intentos de registro de marcas olfativas, precisamente por la dificultad que supone la descripción verbal del olor, que tendría que ser tan exacta que no permitiera su confusión con ningún otro.

Ahora bien, el olor depende de los avances del conocimiento y de la tecnología, aunque, hoy por hoy, haya muy escasas posibilidades de éxito, en este estudio se apoya la idea de que debe intentarse el registro de este tipo de marcas, por medio de una representación que podría ser una figura, fórmula, una imagen o una idea que sustituya al olor.

Los juristas españoles, expertos en registro de marcas defienden que: "... se cumple con el requisito de la representación gráfica, por ejemplo por medio de aromagrafías, acompañadas de muestras de olor sobre nuevos tipos de soporte de publicación creados para este tipo de marcas." ³⁹⁸

Sin embargo, este registro no sería admitido por la OEPM (Oficina Española de Patentes y Marcas), "por lo que se tendría que recurrir –con escasas perspectivas de éxito– a la vía contencioso administrativa y, además, sería conveniente acreditar su distintividad de facto, por el uso"³⁹⁹.

La Ley y el Reglamento no prevén nada acerca de la representación de marcas olfativas, táctiles, gustativas, consistentes sólo en un color, en imágenes animadas o en hologramas. Por ello, sí parece que queda abierta la posibilidad la protección de las marcas "no convencionales", aunque, sin duda, implica un mayor esfuerzo por parte de los examinadores.

³⁹⁸ En nombre del Grupo Español: RUIZ LÓPEZ, Antonia (Presidente); GARCÍA EGEA, Isidro José; SALVÀ FERRER, Joan, SÁNCHEZ QUIÑONES, Enrique; SERRAT VIÑAS, Sara; SOLER LERMA, Santiago; y TOLEDO ALARCÓN, Eva. "Las condiciones para el registro y el alcance de la protección de las marcas no convencionales España." Informe Q 181 Congreso de Ginebra, 19–23 de junio de 2004. AIPPI (Asociación Internacional para la Protección de la Propiedad Industrial e Intelectual). Asociación internacional privada con sede en Suiza. En el mismo sentido favorable, el antes citado PORRAS FDEZ-TOLEDANO, Álvaro, "MARCAS OLFATIVAS, ¿por qué no?" o.c.

³⁹⁹ *Id.*

La posibilidad de registrar marcas no convencionales no está influida por los problemas relacionados con la puesta en práctica del derecho y con la extensión de la protección que debería ser otorgada a estas marcas como manifiesta La OEPM. El registro de una marca constituida por un signo “no convencional” ha de responder sólo al cumplimiento de las disposiciones legales y, en consecuencia, se cree que no deberían contemplarse tales posibles problemas *a priori*. Así pues, parece acertado que la OEPM no se deje influir por esos eventuales problemas, y que, cuando surjan realmente en el mercado, sean dirimidos por los Tribunales, que habrán de valorar en cada caso el alcance de la protección de la marca no-convencional en cuestión.⁴⁰⁰

La creatividad y la tecnología serán las herramientas que conducirán al registro del olor como marca no convencional, lo que abrirá numerosas oportunidades para el sector químico y otros, que ya en otras áreas han demostrado su rentabilidad.

La posibilidad jurídica ya existe, el conocimiento de olor se ha extendido y se tiene claro el potencial de negocio que posee el olor. Las empresas interesadas pueden conseguir “educar” al consumidor en la apreciación y distinción de este tipo de marcas, invirtiendo en publicidad y otras herramientas de marketing. Sin olvidar que, en ciertos casos, puede darse una distintividad sobrevenida.

El Grupo Español que participó en el informe Q 181 sobre las condiciones para el registro y el alcance de la protección “de las marcas no convencionales” propuso que, en adelante, se vaya desarrollando un verdadero concepto de “marca” –que no se confunda con el de “marca registrada”–, en el que se considere prioritario el requisito del carácter distintivo, y que resulte más amplio y completo; de tal forma que sea suficiente para su registro que el signo o medio sea perceptible visualmente o que pueda ser representado gráficamente, ilustrado o descrito, ya sea por escrito, mediante un diagrama, o por cualquier medio visual o táctil, incluyendo expresamente la posibilidad de registrar las imágenes animadas, los hologramas y las marcas olfativas.

“También será preciso prever cuantos procedimientos especiales sean necesarios para superar las posibles complicaciones técnicas y/o administrativas que se

⁴⁰⁰ *Id.*

presenten a la hora de registrar marcas no convencionales, de tal forma que se dé un tratamiento diferente y diferenciado, caso por caso, a lo que se presenta como diferente, con tal de que cumpla su función de marca”⁴⁰¹

d) Necesidad de continuar avanzando. En el ámbito comunitario, la Oficina de Armonización del Mercado Interior (OAMI) accedió, en 1999, al registro de un signo de estas características: “The smell of fresh cut grass” (el olor a hierba recién cortada), inscrito para pelotas de tenis (Resolución de la Sala 2ª de Recursos de la OAMI de 11 de febrero de 1.999), según se ha mencionado anteriormente. En este caso, esta institución consideró que cumplía los requisitos necesarios para acceder al registro, en este sentido, afirmó que “el olor a hierba recién cortada es un olor inconfundible que todo el mundo reconoce por experiencia”⁴⁰².

Sin embargo, la OAMI (marcas, dibujos y modelos), en el apartado B del Manual relativo a los procedimientos, indica claramente a los examinadores que: “... en lo relativo a los olores o fragancias, no existe en la actualidad ningún medio de representación gráfica de los mismos”⁴⁰³.

En este estudio se defiende que resultaría contraproducente para el desarrollo de las marcas, el quedarse exclusivamente con lo anterior. El registro de marcas olfativas no está totalmente excluido en el Reglamento sobre la marca comunitaria, ni en la Directiva sobre marcas. A pesar de que un signo no pueda ser visualmente perceptible, podría tener derecho a protección, de hecho, es factible en términos abstractos.⁴⁰⁴

Como demuestran los datos procedentes de las oficinas nacionales y de la propia OAMI (marzo de 2013), la demanda de protección de marcas por parte de las

⁴⁰¹ *Id.*

⁴⁰² En el caso de las pelotas de tenis, el examinador en un comienzo denegó el registro de la marca por falta de representación gráfica en la fraseología. Sin embargo, el 11 de febrero de 1990, la Sala de Recursos de la OAMI dictaminó que: “El olor a césped recién cortado es un olor distintivo que todos reconocen inmediatamente por experiencia. Para muchos, el olor o fragancia del césped recién cortado evoca la primavera o el verano, prados o campos de juego bien cuidados u otras experiencias agradables similares. La Sala considera que la descripción proporcionada para la marca olfativa que se pretende registrar es apropiada y cumple los requisitos del Art 4 del RMC.”

⁴⁰³ Disponible en: http://oami.europa.eu/search/LegalDocs/la/en_BoA_Search.cfm?applicationNo_Option=IS&applicationNo=000428870&or_derby_option=DATE_DESC (visitado: 31 de marzo, 2013)

⁴⁰⁴ ECJ C- 273/00, “Sieckmann”, párr. 70 - 72, OJ OHIM 2003, 728. Procedimientos incoados por el Sr. Sieckmann ante la negativa por parte de la Deutsches Patent und Markenamt (Oficina Alemana de Patentes y Marcas) de registrar una marca olfativa (balsámico afrutado con ligeras reminiscencias de canela) para varios servicios representados con la siguiente fórmula química: H3 (cinamato de metilo = éster metílico del ácido cinámico), ya analizado.

empresas es cada vez mayor. En ese mes, se registraron 98 millones de marcas (un color, un olor, un material, un dibujo, un patrón...) en los registros europeos. Un 10% fueron marcas comunitarias tramitadas por la OAMI y un 90%, marcas nacionales tramitadas en las distintas oficinas de la Propiedad Intelectual de los Estados miembros. Finalmente, es muy probable que acabe siendo una decisión más política que jurídica la que conduzca a que las marcas no convencionales⁴⁰⁵ sean susceptibles de constituir marcas registradas.

e) El ejemplo de los vinos. El olor existe, el olor vende y el olor se recuerda. Si los sumilleres pueden describir los aromas y poseen un equipo para cotejarlos, se puede afirmar que estamos cerca del registro.

Todos los olores del vino se pueden guardar en la caja de olores denominada “Le Nez du Vin” o el Aromaster, que contiene 80 aromas para el entrenamiento olfativo. Se trata de una caja contenedora de frasquitos con las esencias más características del vino. Oliéndolas, la nariz desglosa por separado los aromas que en una copa se encuentran todos juntos. Existen así mismo museos del olor, ya que es posible guardarlos utilizando laboratorios que criogenizan⁴⁰⁶ el olor para transportarlo. Todos tenemos la imagen de una persona oliendo una prenda guardada en un cajón, intentando recuperar así los recuerdos y sentimientos de determinados momentos. Llegará el momento en que ese olor no se pierda. El perfeccionamiento del concepto de marca, además de inevitable, es esencial para una equiparación del mundo legal con el mundo real.

⁴⁰⁵ Cuestión 181 “Las condiciones para el registro y el alcance de la protección de las marcas no-convencionales” Congreso de Ginebra, AIPPI 19–23 de junio de 2004.

⁴⁰⁶ El Sistema *Cryocore* (Cryogenic Condensation and Reconstitution) desarrollado por la empresa española Labaqua (www.labaqua.com) es capaz de solucionar muchas de las limitaciones de las metodologías actuales para la toma de muestra de olores y COV (Compuestos Orgánicos Volátiles). Permite además la medida en inmisión por olfatometría dinámica. (Véase también la nota a pie de página nº 46 de este capítulo).



4.2 Notas sobre el Registro de la marca olfativa en otros países

En algunos países de Europa se autoriza el registro de sonidos y olores como marca, siempre y cuando sirva para diferenciarlos de otros productos y servicios. Citaremos aquí algunos países que, por su aporte al desarrollo de la marca olfativa, resultan interesantes y otros porque sorprende que hayan bloqueado esta posibilidad.

Reino Unido. En El Reino Unido se puede registrar la marca olfativa. Para hacerlo ha de tenerse en cuenta que:

- En la Directiva Europea de Marcas no figura restricción alguna en lo relativo al modo en que una marca puede ser representada gráficamente, y que es suficiente con que la marca pueda ser representada en una forma que permita su identificación, con un grado de claridad y precisión suficiente para que el usuario del registro de marcas esté en condiciones de determinar de manera exacta el signo, consultando dicho registro.
- La representación del olor debe cumplir los siguientes requisitos: en primer lugar, debe tratarse de una representación del signo olfativo en cuestión, que sea suficientemente completa por sí misma; en segundo lugar, ha de poder emplearse en vez del signo que el solicitante utilice o se proponga utilizar, porque representa únicamente tal signo de manera clara y precisa; por

último, debe ser comprensible para las personas que consulten el registro sin resultar una carga injustificada para quienes lo consultan. Reino Unido considera que ninguna razón de principio se opone a que una marca olfativa pueda ser objeto de representación gráfica a efectos del Artículo 2 de la Directiva.

- Admiten que es posible que la descripción de un olor mediante palabras pueda representar de manera gráfica tal olor, a efectos del Artículo 2 de la Directiva. En este sentido, se subraya que las circunstancias en las que tal representación podría aceptarse probablemente se presenten en raras ocasiones, debido sobre todo al hecho de que resulta difícil efectuar tal descripción de una manera suficientemente clara y precisa para representar el signo en cuestión.

Alemania. El legislador alemán aprobó la Gesetz über den Schutz von Marken und sonstigen Kennzeichnungen (Ley alemana sobre protección de marcas y otros signos), el 25 de octubre de 1994. Define los signos que pueden constituir una marca de la siguiente manera:

- Su Artículo 3, Apartado 1 afirma que: “Podrán registrarse como marcas todos los signos, especialmente las palabras, incluidos los nombres de personas, los dibujos, las letras, las cifras, las señales acústicas, las estructuras tridimensionales, incluida la forma de un producto o su envase, así como otras presentaciones, incluidos los colores y las combinaciones de colores, que sean apropiadas para distinguir los productos y los servicios de una empresa de los de otra.”
- El Artículo 8, apartado 1, establece que: “Se denegará la inscripción como marca de los signos registrables, que no puedan ser objeto de una representación gráfica, con arreglo al Artículo 3.”

Austria. El Estado austriaco sostiene que es difícil el depósito del registro olfativo ya que, “con el transcurso del tiempo, un olor experimenta transformaciones como consecuencia de la volatilización y otros fenómenos, y que, por consiguiente, un depósito no puede producir una impresión olfativa duradera susceptible de constituir una representación gráfica”. Por otro lado, señala que los signos olfativos tienen

menos posibilidades que los signos sonoros de ser representados gráficamente, con el grado de determinación necesario. En el caso de los signos sonoros, existe una posibilidad de representación con un grado de determinación relativamente elevado. A su juicio, sin embargo, no cabe decir lo mismo de los signos olfativos.

Estados Unidos. La puerta que hace posible el registro de los olores la encontramos en la teoría del “*Secondary meaning*” (significado secundario) que tiene sus orígenes en el derecho anglosajón, propio de la *Common Law*. Aquí, el sistema de registro de marcas es de tipo declarativo y no constitutivo, como lo es en nuestra legislación, y basta el sólo uso del signo para adquirir derechos y obligaciones.⁴⁰⁷

En virtud de ésta teoría se busca conferir a un signo, que en principio carece de distintividad *per se*, la identidad suficiente para acceder al registro de marcas; sin este requisito, establecido por la legislación, resulta imposible el registro. En otras palabras, se busca otorgar, mediante el uso que pueda tener el signo en el mercado, distintividad⁴⁰⁸ suficiente para que éste signo pueda ser considerado como marca. Se pretende otorgar protección jurídica a aquel signo que, a pesar de poseer determinadas características que lo hacen “irregistrable”, supera dicho obstáculo por decisión de los propios consumidores, pues ellos determinan la existencia de la relación necesaria para el registro.

Álvarez⁴⁰⁹ en sus escritos considera oportuna y necesaria la adición por parte de la legislación Comunitaria Andina de una institución, que si bien tiene sus orígenes en EE.UU. y Europa, es de perfecta aplicación en este sistema. Supondría una herramienta más para que –de entre todos los signos que conviven en el mercado– los consumidores puedan elegir aquel con un significado secundario valioso, capaz de poder acceder al registro pese a sus condiciones irregistrables.

La *Lanham Act*⁴¹⁰ norteamericana presume la adquisición de distintividad por parte de un signo, una vez transcurridos cinco años desde su utilización, a diferencia de la

⁴⁰⁷ Debe entenderse como la principal obligación para con un signo el uso del mismo; pues incluso el registro del signo como marca no brinda protección ante una eventual acción de cancelación.

⁴⁰⁸ ANCA STAMANTE, Ecaterina: “Distintividad adquirida con el uso vs. *secondary meaning*: análisis comparado del Derecho de marcas europeo y estadounidense”. En *Revista de Derecho Mercantil* N° 268. Madrid, 2008, págs. 679-702.

⁴⁰⁹ ÁLVAREZ MEZA, Walter “Registrando lo irregistrable, apuntes acerca del significado secundario de las marcas” Perú, 2010. Disponible en: http://www.derecho.usmp.edu.pe/itaest2012/Articulos_estudiantiles/02-2010_Registrando_lo_irregistrable.pdf

⁴¹⁰ *Lanham Act*, Sección 2(f). Disponible en: <http://www.bitlaw.com/source/15usc/>

Decisión Andina 486, que evita fijar un plazo o establecer presunción alguna para determinar si un signo es distintivo o no.

En el caso *Qualitex Co. contra Jacobson Products Co.*, 514 U.S.159 (1995), el Tribunal Supremo preparó el terreno para que las marcas olfativas fueran susceptibles de registro, tal como consta en el párrafo inicial de su dictamen:

“Lo que cabe plantearse en este caso es si la Ley de Marcas de 1946 (Ley Lanham), Título 15 del Código de EE.UU., Artículos 1051 a 1127 (ed. 1988 y Sup. V) permite el registro de una marca que consista simple y llanamente en un color. La conclusión a la que se puede llegar es que, a veces, un color cumple con los requisitos jurídicos normales relacionados con la marca. Cuando el Tribunal de Distrito revoca la decisión del juez [...] que impide a *Qualitex usar el color como marca registrada*, aduce que cumple con los requisitos legales y no existe ninguna disposición jurídica especial que impida que sólo el color sirva de marca.⁴¹¹

Y lo que es más importante, tras su revisión de la Ley de Marcas de 1946, la Comisión de Examen de Marcas de la Asociación Estadounidense de Marcas dictaminó que los términos “símbolo o dispositivo”⁴¹² no debían suprimirse o restringirse para impedir el registro de elementos tales como el color, la forma, el olor, el sonido o una configuración de los mismos que funcione como una marca.”

"Jurisprudence under the Lanham Act developed in accordance with the statutory principle that if a mark is capable of being or becoming distinctive of [the] applicant's goods in commerce, then it is capable of serving as a trademark." Owens Corning, 774 F. 2d, at 1120."⁴¹³

⁴¹¹Caso *Qualitex Co. contra Jacobson Products Co.*, 514 U.S.159 (1995), 514 U.S. 161. Disponible en: <http://www.law.cornell.edu/supct/html/93-1577.ZO.html> - Visitado 6 de junio 2013)

⁴¹²"The Lanham Act describes that universe in the broadest of terms. It says that trademarks "includ[e] any word, name, symbol, or device, or any combination thereof." §1127. Since human beings might use as a "symbol" or "device" almost anything at all that is capable of carrying meaning, this language, read literally, is not restrictive. The courts and the Patent and Trademark Office have authorized for use as a mark a particular shape (of a Coca Cola bottle), a particular sound (of NBC's three chimes), and even a particular scent (of plumeria blossoms on sewing thread). See, e.g., Registration No. 696,147 (Apr. 12, 1960); Registration Nos. 523,616 (Apr. 4, 1950) and 916,522 (July 13, 1971); *In re Clarke*, 17 U. S. P. Q. 2d 1238, 1240 (TTAB 1990). If a shape, a sound, and a fragrance can act as symbols why, one might ask, can a color not do the same?"

⁴¹³The United States Trademark Association Trademark Review Commission Report y Recommendations to USTA President and Board of Directors, 77 T.M.R 375, 421 (Sept.-Oct. 1987).

La TTAB (Trademark Trial and Appeal Board - Audiencias y Recursos en Materia de Marcas) revocó la decisión en contra del examinador, sobre la marca de hilos de coser y bordar con fragancia de flores de plumeria. Dicha decisión⁴¹⁴ afirmaba que no tenía derecho a ser registrada en el registro principal. El examinador alegaba que la empresa Clark, cuyo caso se ha mencionado aquí con anterioridad, no había podido explicar de qué manera la fragancia de flores de plumeria actuaba como indicador del origen para los consumidores y que esta fragancia, desde el punto de vista jurídico, era funcional, y con mayor motivo debido a la necesidad competitiva de disfrutar de un acceso libre a los olores o fragancias agradables. En su revocación, el TTAB hizo el siguiente razonamiento:

“En otras palabras, la fragancia no es un atributo inherente o una característica natural de los productos de la solicitante sino más bien una característica proporcionada por la solicitante. Además, la solicitante ha puesto de manifiesto esa característica de sus productos haciendo publicidad sobre ellos y promoviendo el carácter olfativo de los mismos. La solicitante ha demostrado que los clientes, vendedores y distribuidores de sus hilos perfumados han llegado a reconocer a la solicitante como el origen de esos productos. Debido al carácter único del producto de la solicitante, consideramos que la no indicación por la solicitante, en su material promocional, del olor o fragancia específica de sus hilos (cosa que admitimos difícil de describir, salvo en la forma en que la solicitante lo ha hecho) no es significativa. En su material publicitario y en las ferias artesanales, la solicitante ha promovido sus productos como productos con carácter olfativo. Consideramos pues que la solicitante ha presentado un caso de presunción razonable de existencia de un carácter distintivo en relación con su marca olfativa.

“Lo interesante de la decisión del TTAB en este caso Clark es que, en una nota a pie de página, el Tribunal limitó el alcance de la cuestión, afirmando que, en este caso, no se trataba del registro de olores o fragancias de productos conocidos por esas características, como los perfumes, las colonias o los productos perfumados para la limpieza del hogar. El TTAB explicó además que tampoco se planteaba la cuestión

⁴¹⁴In re Clark, 17 U.S.P.Q.2d 1238 (1990). Sobre la sentencia puede verse BURGUNDER, Lee B., “Trademark Protection of Smells: Sense or Nonsense”, *American Business Law Journal*, Vol. 29, 3, 1991, págs. 459–480.

del carácter descriptivo de un término que identifique una determinada fragancia de un producto; en esos casos se considera que un término es irregistrable en virtud del artículo 2e)1) de la Ley, si describe simplemente un olor u otra característica significativa del producto. Por consiguiente, tanto en las disposiciones legislativas como en las de carácter jurisprudencial, se acepta perfectamente que una marca olfativa que haya adquirido un significado secundario –sin tener carácter utilitario– sea registrable en virtud de la Ley Lanham. Por lo demás, en la edición más reciente del Manual sobre el Procedimiento de Examen de Marcas se confirma este principio al afirmar que el olor o fragancia de un producto puede ser registrable si se utiliza de manera no funcional.”⁴¹⁵

Así pues, en la esfera de las marcas olfativas, la discrepancia entre el sistema estadounidense y el europeo resulta evidente

En cuanto al *secondary meaning* o distintividad sobrevenida o secundaria, se trata de que el consumidor pase a percibir el signo, no como un signo descriptivo genérico de los productos o servicios, sino como una verdadera marca; como indicador del origen empresarial y, por lo tanto, capaz de distinguir los productos o servicios de una empresa de los de otras. El olor a mentol y eucalipto para inhalar es inmediatamente asociado con una marca para la congestión nasal, *Vicks Vaporub*, producto que no pierde su olor con el paso del tiempo. Otros ejemplos serían las palabras: “chicle” o “walkman” que de ser una marca han pasado a denominar un tipo de productos. El signo adquiere un segundo significado que es percibido por los consumidores, un significado como marca.

México. En México, la Ley de Propiedad Industrial establece que no son registrables los colores aislados, por lo que, prácticamente, no sería discutible el resultado de una solicitud de marca con esas características; la olfativa ni siquiera existe.

Comunidad Andina. En términos generales, y según el Acuerdo de Cartagena del 26 de mayo de 1969, la CAN (Comunidad Andina: Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú) cuenta con autoridades supranacionales con competencia suficiente para

⁴¹⁵ESCOFFIER, Luca y JIN, Arnold, “Exhalar o no una fragancia, ésa es la cuestión: análisis comparativo de las marcas olfativas en la Unión Europea y Estados Unidos como buenas oportunidades de comercialización para las Pymes” en Boletín de Noticias de la OMPI sobre las PYMES, abril de 2011.

dictar normas comunitarias, esto es, derecho comunitario secundario de aplicación directa, efecto inmediato y supremacía sobre el derecho interno.

Sobre el registro de marcas dispone lo siguiente:

“A efectos de este régimen constituirá marca cualquier signo que sea apto para distinguir productos o servicios en el mercado. Podrán registrarse como marcas los signos susceptibles de representación gráfica. La naturaleza del producto o servicio al cual se ha de aplicar una marca en ningún caso será obstáculo para su registro.

Podrán constituir marcas, entre otros, los siguientes signos:

...

c) los sonidos y los olores

...”

En este sentido, la norma señalada amplía la protección, de manera expresa, a las marcas olfativas y auditivas, pues la Decisión 344 de la Comunidad Andina⁴¹⁶ no tenía una disposición específica. En la regulación de la marca comunitaria europea y en la legislación centroamericana no existe una disposición normativa similar a ésta que acaba de citarse, en donde expresamente se permita registrar la marca olfativa y sonora.

En cuanto a los requisitos, se establece la *distintividad* (que no se parezca a otro, que se distinga) como el primero; es decir, en el caso de marcas olfativas o sonoras, únicamente considerando cada caso específico podrá determinarse si el posicionamiento del producto es lo suficientemente fuerte como para lograr tal fin.

En este sentido, el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina se expresa en los siguientes términos:

“Los tratadistas discrepan en cuanto a los elementos esenciales que intrínsecamente debe reunir un signo para contar con la protección jurídica. Coinciden sí en conceder importancia a la "fuerza distintiva" del signo con

⁴¹⁶ DECISIÓN 344, Régimen Común sobre Propiedad Industrial de 21 de octubre de 1993. Disponible en <http://www.sice.oas.org/trade/junac/decisiones/Dec344s.asp>

respecto a una clase de productos o servicios, a la que también se ha denominado "aptitud distintiva suficiente", condición que se traduce en esa potestad necesaria de individualizar los productos o los servicios designados por una marca, para diferenciarlos y distinguirlos de los otros, o sea, de aquellos a los que la marca no protege; individualización y diferenciación o identificación que corresponde al consumidor. Este carácter distintivo está directamente relacionado con los productos o servicios que va a distinguir, y mientras el signo esté más alejado de las características genéricas y descriptivas de los productos, será más distintivo de ese producto".⁴¹⁷

El segundo requisito es la *perceptibilidad*, que no se limita a que sea perceptible visualmente, ya que en ninguna parte de la ley se especifica así. Y, en cambio, sí señala expresamente que ha de ser perceptible por los sentidos y asimilado por la inteligencia. Por lo que nada obsta para que tal perceptibilidad se concrete mediante el sentido del olfato o del oído.

Respecto a esta cuestión de la perceptibilidad, en la misma decisión el Tribunal se ha pronunciado como sigue:

“Es la cualidad que tiene un signo de expresarse y materializarse para ser aprehendido por los consumidores o usuarios a través de los sentidos y asimilado por la inteligencia. [...] Siendo la marca un bien inmaterial, para que pueda ser captada y apreciada, es necesario que lo abstracto pase a ser una impresión material identificable, soportado en una o más letras, números, palabras, dibujos u otros elementos individual o conjuntamente estructurados a fin de que, al ser aprehendidos por medios sensoriales y asimilados por la inteligencia, penetren en la mente de los consumidores o usuarios del producto o servicio que pretende amparar dicha marca y, de esta manera, pueda ser identificada con facilidad”.

En cualquier caso, parece que está fuera de toda duda la abstracta idoneidad de los signos que se aprehenden mediante el olfato para cumplir una función representativa. Si quieren simbolizarse los productos o los servicios de determinada

⁴¹⁷Proceso 94IP2003 de 29 de octubre de 2003. Interpretación prejudicial de los artículos 81 y 82 literal d) de la Decisión 344, solicitada por el Consejo de Estado de la República de Colombia, Sala de lo Contencioso Administrativo, Sección Primera. Marca: +MUSIC (mixta). Actor: MUNDO ESTRATÉGICO LIMITADA. Proceso interno N° 6943. Gaceta Oficial del Acuerdo de Cartagena 1017 de 4 de diciembre de 2003.

procedencia, para distinguirlos de los que tienen un origen diferente; si se trata de recordar un linaje concreto, una calidad, una reputación empresarial ¿por qué no acudir a un sentido como el olfato que tiene unas cualidades evocadoras innegables e incluso persuasivas?

En cuanto a la *representación gráfica*, el Tribunal la define como:

“... la aptitud que tiene un signo de ser descrito o reproducido en palabras, imágenes, fórmulas u otros soportes escritos, es decir, en algo perceptible para ser captado por el público consumidor”.

Este requisito se corresponde con lo dispuesto en el Artículo 88 literal d) de la Decisión 344, en donde se exige que la solicitud de registro sea acompañada por la reproducción de la marca cuando ésta contenga elementos gráficos.

Éste ha constituido el aspecto más controvertido, ya que el cómo se representa el olor requiere de asistencia y desarrollo técnico-científico. La Oficina Jurídica de la Superintendencia de Industria y Comercio 14, entidad Colombiana encargada de administrar el régimen de propiedad industrial de ese país, ha señalado que este requisito se cumple cabalmente cuando la marca sonora es representada gráficamente a través de las notas del pentagrama y las marcas olfativas por medio de su fórmula química correspondiente.

Así pues, el pentagrama y la fórmula química garantizan que la marca auditiva o la olfativa, según corresponda, puedan ser reproducidas de manera idéntica, sin que quede menoscabado el elemento diferenciador con otras marcas. Se cumple así con el requisito de representación gráfica que señala el Artículo 134 de la Decisión 486 de la CAN⁴¹⁸.

Sobre esta característica, el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina ha afirmado que:

“Tiene que ver directamente con la necesidad de que el signo cuyo registro se solicita pueda ser dado a conocer a través de la publicación prevista en el

⁴¹⁸ GODOY PÉREZ, Juan Manuel, “Las marcas auditivas y olfativas, una aproximación a partir de la regulación marcaria de la comunidad andina”, en *Revista de Derecho y Tecnologías de la Información*. Nº 42006. UNED, Costa Rica

Artículo 92 de la Decisión 344. Está constituida por la descripción que permite la publicación y el archivo de la denominación solicitada”.⁴¹⁹

Colombia. La legislación colombiana, en concreto, establece que puede presentarse cualquier signo que sea apto para distinguir productos o servicios en el mercado (marca) o aquella palabra, frase o leyenda utilizada como complemento de una marca (lema), para que sea concedido el uso exclusivo por diez años, y el derecho de actuar contra terceros que la utilicen sin consentimiento.

La legislación Colombiana sobre propiedad intelectual y registro de marcas establece, de forma novedosa, “el procedimiento para el registro de marcas sonoras (auditivas), constituidas por un sonido o combinación de sonidos suficientemente distintivos, aportando junto al formulario de solicitud su representación gráfica (pentagrama), (original, copia o fotocopia). Y, para el registro de una marca olfativa, “aquella constituida por un olor suficientemente distintivo”, exige adjuntar a la solicitud la fórmula química (original, copia o fotocopia).

Ecuador. Para el registro en Ecuador de marcas (y por tanto la adquisición de la propiedad que se traduce en un derecho de uso exclusivo) de sonidos, olores y marcas con movimiento, que pueden constituirse como marcas según la legislación de este país, los requisitos son semejantes a los de otros países de su entorno. Así, según la Ley de Propiedad Intelectual ecuatoriana (Art. 194), se entenderá por marca: “cualquier signo que sirva para distinguir productos o servicios en el mercado”. Resulta muy similar a la norma Argentina, aunque más genérica todavía, por lo que permite una amplia interpretación. Por ello, en este caso, el olor también sería susceptible de registro.

Argentina. La Ley de Marcas de la República Argentina, en su Artículo 1º establece que:

“Pueden registrarse como marcas para distinguir productos y servicios: una o más palabras con o sin contenido conceptual; los dibujos; los emblemas; los monogramas; los grabados; los estampados; los sellos; las imágenes; las bandas; las combinaciones de colores aplicadas en un lugar determinado de

⁴¹⁹Proceso 2-IP-2003, marca Miss Sucre; Solicitud de Interpretación Prejudicial de los artículos 81 y 82, literal a), de la Decisión 344 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, formulada por el Consejo de Estado de la República de Colombia, publicado en la Gaceta Oficial del Acuerdo de Cartagena, N° 912, 25 de marzo de 2003.

los productos o de los envases; los paquetes; las combinaciones de letras y de números; las letras y números por su dibujo especial; las frases publicitarias; los relieves con capacidad distintiva y todo otro signo con tal capacidad.”

Al referirse a la posibilidad de registro de “todo otro signo con tal capacidad” –es decir de cualquier signo con capacidad para distinguir productos o servicios– abre las puertas a la posibilidad de ampliar la interpretación y que sea esta la vía que facilite los registros de olores, tal como está ocurriendo con el registro de sonidos. “En la actualidad puede ser registrado cualquier signo (incluso los sonidos, olores y sabores); y por otro lado, a pesar de que no es exigido como condición de registro que el signo sea visualmente perceptible, el Protocolo en este tema sólo se limita a otorgar la facultad a los Estados de introducir esta exigencia, pero de ninguna manera lo torna obligatoria, con lo cual la ley argentina se adapta totalmente al Protocolo”.⁴²⁰

Brasil. La legislación brasileña plantea un conflicto como consecuencia de la propia definición legal de marca al imponer que ésta ha de ser “visualmente perceptible”. Por ello, no pueden considerarse marcas las no visibles, ya sean de textura, sonoras, olfativas o gustativas. Además, el impedimento legal es también absoluto para marcas de memoria, sin limitación de forma, mientras que las propagandas y eslóganes son protegidos por la figura jurídica de los derechos de autor.

La dificultad de representación de marcas de hologramas, movimiento, posición, gestual, sonora, olfativa y gustativa acaban por ultimar la lista de los mayores obstáculos en el registro de marcas no convencionales.

Tampoco se acepta la protección de aromas por medio de patente, toda vez que no se acepta la posibilidad de diferenciar claramente un perfume por otro en la esfera de la composición de los elementos químicos.

India. La Ley de 1999 de la India no se refiere directamente en su legislación sobre marcas comerciales al registro del olor. Sin embargo, en sus definiciones no lo excluye. Tampoco lo hace el Reglamento que entró en vigor el 15 de septiembre de

⁴²⁰SALIS, Eli, “El protocolo de marcas del Mercosur y el sistema de marcas Argentino”, disponible en http://www.uaipit.com/files/publicaciones/0000001079_F2-08%20Mercosur%20Marcas.pdf Portal de la Universidad de Alicante dedicado a la Propiedad intelectual.

2003. Para efectuar el registro de la marca olfativa hace falta la descripción precisa por escrito y una representación gráfica del aroma, como en el caso del aroma a rosas aplicado a los neumáticos de bicicletas. Todas estas aclaraciones deben presentarse en la solicitud de registro, para que pueda ser consultado fácilmente por la persona que así lo solicite y tenga así más posibilidades de ser inscrita.

CAPITULO IV

OLOR Y MEDIO AMBIENTE

1. LOS PROBLEMAS GLOBALES DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Este estudio no pretende analizar la contaminación en todos sus aspectos sino centrarse en un factor, la contaminación odorífera. Sin embargo es necesario aproximarnos al continente para luego estudiar parte del contenido. El olor se mueve, se extiende, desciende y asciende en la atmosfera y depende de los fenómenos atmosféricos para su detección, concentración y permanencia. Las presiones atmosféricas, las temperaturas y los vientos intervienen en la percepción del olor. Y los problemas y fenómenos que afectan a la atmosfera también inciden en la mayor o menor producción de olores. El calentamiento global por ejemplo es uno de los factores que contribuirán a la proliferación de olores en el planeta, tanto agradables como ofensivos.

Por otra parte, el olor no es propiamente un problema ambiental, en el sentido de que pueda alterar a los ecosistemas planetarios como objeto último de protección del Derecho Ambiental, como afirma la doctrina⁴²¹, aunque sí puede ser un síntoma de la presencia de sustancias que pueden afectar a los ecosistemas y, desde luego, afecta, en ocasiones gravemente, al “ambiente” o entorno en el que se desenvuelven las personas. Y a la calidad de vida en general.

⁴²¹ REAL FERRER, Gabriel “La construcción del Derecho Ambiental”, *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental* (Pamplona, España), nº 1, 2002, págs. 73-93.

1.1 La contaminación atmosférica⁴²²

1.1.1 Concepto y comprensión del fenómeno

La atmósfera es la capa gaseosa que rodea la litosfera y la hidrosfera. Se entiende por contaminación atmosférica la presencia de materias, sustancias o formas de energía que impliquen molestia grave, riesgo o daño para las personas, el medio ambiente y demás bienes.

Cuando se habla de calidad del aire, se hace referencia a la existencia en la atmósfera, y particularmente en la troposfera, de unas características energéticas, físicas y químicas que corresponden a los requerimientos de los seres vivos. Desde el punto de vista humano, se habla de buena calidad del aire “cuando las cantidades de energía, como el ruido o temperatura, o de contaminantes atmosféricos presentes en el aire que se respira, no superan determinados “niveles máximos permitidos” o “niveles máximos permisibles”, los cuales indican las concentraciones a partir de las cuales la presencia de esas sustancias comienza a representar un peligro para la vida.”

Además, debe tenerse en cuenta que, “dentro de un ambiente tanto urbano como rural, la calidad del aire no depende solamente de las emisiones de gases y partículas resultado de la operación diaria de los diferentes sectores como el automotor, agrícola, la construcción, el industrial, el doméstico, etc., sino también de las condiciones meteorológicas que lo rodean, ya que éstas puede o no favorecer la dispersión y transporte de los contaminantes. En general, la concentración de un contaminante es directamente proporcional a su emisión pero inversamente proporcional a la intensidad del viento y a la altura de capa de mezcla, es decir, si el viento es fuerte y la altura de mezcla es máxima, entonces el transporte y la dispersión son mayores y por lo tanto la concentración del contaminante es menor, entonces, el efecto más adverso a los receptores ocurre cuando los vientos son

⁴²² Para la redacción de este apartado se han utilizado diversas web institucionales (<http://www.magrama.gob.es/es/>, <https://www.minambiente.gov.co/>, <http://www.eea.europa.eu/es/themes/air>, <http://www.who.int/es/>, <http://www.pnuma.org/>.) o de divulgación científica, así como obras generales sobre la materia, como SEOANEZ CALVO, Mariano, *Tratado de la contaminación atmosférica. Problemas, tratamiento y gestión*, Mundi Prensa, Madrid, 2002; MARTÍNEZ ATAZ, Ernesto y DÍAZ DE MERA MORALES, Yolanda (Eds.); *Contaminación Atmosférica*; Ediciones la Universidad de Castilla – La Mancha, Cuenca, 2004; PUIGCERVER, Manuel y CARRASCAL, María Dolores; *El Medio Atmosférico: Meteorología y Contaminación*, Universidad de Barcelona, Barcelona, 2008

débiles y/o la altura de mezcla es muy baja⁴²³; entendiéndose por altura de capa de mezcla, el volumen atmosférico disponible en niveles cercanos a la superficie donde los contaminantes realizan procesos de transporte y dispersión”.

El concepto “calidad del aire” da una idea del grado de pureza del aire que respiramos. Una buena o mala calidad del aire depende de la cantidad y concentración de contaminantes presentes en el mismo. La evaluación de la calidad de aire en España la realiza el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, a partir de los datos que envían periódicamente las Comunidades Autónomas y determinadas entidades locales. Las evaluaciones son anuales. Sirven para conocer la calidad del aire y para diagnosticar la situación en cuanto al cumplimiento de la normativa vigente en esta materia. El preámbulo de la Ley Española 34/2007⁴²⁴, establece que la atmósfera es un bien común indispensable para la vida, respecto del cual todas las personas tienen derecho a su uso y disfrute y la obligación de su conservación. “Por su condición de recurso vital y por los daños que de su contaminación pueden derivarse para la salud humana, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza, la calidad del aire y la protección de la atmósfera ha sido, desde hace décadas, una prioridad de la política ambiental”.

La importancia de la contaminación atmosférica y la necesidad de mantener unos estándares mínimos de calidad del aire ha dado lugar a múltiples esfuerzos científicos por conocer el estado de este medio. España, por ejemplo, cuenta con un sistema de modelización de la calidad del aire: el denominado Sistema Calíope⁴²⁵.

“El Sistema CALIOPE ofrece de forma operacional el pronóstico horario de la calidad del aire (a 24h y 48h) para Europa (12x12 km), la Península Ibérica (4x4 km) con anidamientos a alta resolución espacial para Andalucía (1x1 km), Islas Canarias (2x2 km), Cataluña (1x1 km) y Madrid (1x1 km).

El Pronóstico consta de tres bloques principales:

⁴²³ RUIZ, José. “Simulación de la contaminación atmosférica generada por fuentes móviles en Bogotá”, Bogotá D.C., Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. 2002.

⁴²⁴ Desarrollada por el Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación

⁴²⁵ Desarrollado íntegramente por el departamento de Ciencias de la Tierra del Barcelona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación. Web, <http://www.bsc.es/>

- a) Pronóstico meteorológico: temperatura, precipitación, humedad, presión, nubosidad, dirección y velocidad del viento, entre otras.
- b) Pronóstico de emisiones: óxidos de nitrógeno (NO₂ y NO), compuestos orgánicos volátiles (COVs), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂) y material particulado (PST).
- c) Pronóstico de calidad del aire: O₃, NO₂, CO, SO₂, PM₁₀, PM_{2.5} y Benceno”.

España cuenta también con la RETEMCA⁴²⁶: Red Ibérica Temática sobre Modelización de la Contaminación Atmosférica, liderada por CIEMAT⁴²⁷. Su objetivo es armonizar el uso de modelos de calidad del aire en España y Portugal, en consonancia con lo que se lleva a cabo en otros países europeos, así como apoyar a las administraciones en ciertos aspectos legislativos y normativos centrados en evaluar, controlar, predecir y mejorar la calidad del aire en España.

En cuanto a la salud, definida en la organización mundial de la salud como “un estado de completo bienestar físico, mental y social y no meramente la ausencia de enfermedad o incapacidad”, tiene una relación adversa con la contaminación como hemos visto en capítulos anteriores ¿Que se plantea la sociedad para enfrentarse a estos problemas? Además de los adelantos científicos y tecnológicos, ha sido necesario el derecho para que, a través de la norma, se defiendan el derecho a la vida, a la salud y a un medio ambiente sano. La voluntad política y social se concreta para transmitir esa voluntad de forma homogénea. Para ello se establecen estándares, reglamentos y guías que advierten de la presencia de los contaminantes y de olores, y se fijan unos niveles máximos de concentración permisibles lo que no significa que sean inocuos. Conocida la relación que los contaminantes y los olores tienen en la salud y el medioambiente, se establece la norma preventiva, la sancionatoria y la reparadora. En el tema del olor existe un gran consenso tácito, ya que las normas nacen de la experiencia tecnológica y de reuniones y congresos internacionales en los que se ha estudiado el fenómeno y se han compartido esas experiencias que se han plasmado en un estilo de norma más global.

⁴²⁶ Web Ibérica sobre modelización de la contaminación atmosférica, consultada en febrero de 2015.

⁴²⁷ Centro de Investigaciones Energéticas, medioambientales y tecnológicas. en <http://www.ciemat.es/portal.do?IDM=296&NM=2> consultado en abril del 2014.

Las normas que delimitan la contaminación atmosférica son normas relativamente modernas que surgen como consecuencia del desarrollo industrial y la concienciación de los efectos nocivos en la salud humana y animal. La necesidad de conocer a fondo el entorno y las posibles consecuencias, ha llevado a realizar el seguimiento del aire que se respira para conocer las partículas que contiene. Por ello, la norma sobre contaminación atmosférica y en especial las relativas a la contaminación por olor tienen un alto contenido técnico, que es necesario conocer. Esta transversalidad, que se ha invocado a lo largo de este estudio, se materializa en esta serie de normas que no pueden limitarse a un solo entorno, sino que deben tener un tratamiento transfronterizo, global y de cooperación internacional, que resuelva los retos que plantea la contaminación. Para ello se necesita un sistema de normalización robusto impulsado por la colaboración de las tecnologías de la información y la comunicación.

El crecimiento económico y la urbanización, asociados al desarrollo de diversas actividades como la industria petrolera, los servicios, la agroindustria y el incremento de las unidades automotoras, traen como resultado un consumo intenso de combustibles fósiles; al mismo tiempo, la práctica de actividades agropecuarias no apropiadas incide en la generación de elevados volúmenes de contaminantes, que al relacionarse con las condiciones ambientales pueden dañar la salud humana, los ecosistemas y los recursos materiales.

A continuación, se recuerdan aquí, de forma resumida, algunos de los fenómenos tratados en el Capítulo II de este estudio. Como se ha dicho ya, la contaminación puede definirse como cualquier modificación indeseable del ambiente, causada por la introducción en éste de agentes físicos, químicos o biológicos en cantidades superiores a las naturales, que resultan nocivos para la salud humana, dañan los recursos naturales o alteran el equilibrio ecológico. Los contaminantes atmosféricos se clasifican normalmente en: partículas en suspensión (polvo, nieblas, humos), contaminantes gaseosos (gases y vapores) y olores.

1.1.2 Tipos de contaminantes

Entre los contaminantes del aire nos encontramos con partículas suspendidas (PM) (polvos, humos, nieblas); gases contaminantes (gases y vapores); y olores. Las PM

pueden dividirse a su vez en PM₁₀, que pueden llegar a los alvéolos y las más peligrosas PM_{2,5} (partículas medianas aerodinámicas de diámetros de menos de 10.0 micrones y 2,5 micrones, respectivamente).

Gran parte de la PM_{2,5} consta de contaminantes secundarios creados por la condensación de gases contaminantes, por ejemplo, anhídrido sulfuroso (SO_2) y dióxido de nitrógeno (NO_2). Otras PM incluyen partículas de escape de diesel; cenizas volantes de carbón; madera humo; polvos minerales, tales como carbón, amianto, piedra caliza, y cemento; polvos metálicos y humos; nieblas ácidas (por ejemplo, ácido sulfúrico); y nieblas de plaguicidas. Éstas son las que se inhalan en las zonas de alta concentración de tráfico de vehículos, en las canteras, durante las construcciones de viviendas e infraestructuras y en las quemaduras a cielo abierto.

Los gases contaminantes incluyen compuestos de azufre como SO_2 y trióxido de azufre; monóxido de carbono; compuestos de nitrógeno como el óxido nítrico, NO , y amoníaco; compuestos orgánicos como los hidrocarburos; compuestos orgánicos volátiles como benceno, tolueno, cloruro de metileno y metilcloroformo; hidrocarburos aromáticos policíclicos y derivados de halógeno como los aldehídos; disolventes; pinturas; pegamentos y otros productos utilizados en el trabajo o en casa. Las emisiones de óxidos de nitrógeno e hidrocarburos reaccionan con la luz solar y acaban generando otro contaminante secundario, el ozono al nivel del suelo. Este ozono crea problemas de salud, a diferencia del ozono en la atmósfera superior, que se produce naturalmente y protege la vida mediante el filtrado de la radiación ultravioleta del sol.

Los vehículos de motor emiten PM, óxido nítrico y NO_2 (juntos se conocen como NO_x), monóxido de carbono, compuestos orgánicos y plomo. El plomo es un aditivo de la gasolina que ha sido eliminado en los países más desarrollados, pero otros en vías de desarrollo siguen utilizando la gasolina con plomo. Exigir la eliminación del plomo de la gasolina en todos los países es una intervención importante a favor de la salud⁴²⁸.

Las altas chimeneas de las industrias no reducen la cantidad de contaminantes, simplemente los emiten a mayor altura y reducen así su concentración *in situ*. Los

⁴²⁸VV.AA., *Priorities in Health*, The World Bank, Washington, 2006.

contaminantes pueden ser transportados a gran distancia y producir efectos adversos en áreas muy alejadas del lugar donde tuvo lugar la emisión. Las emisiones de dióxido de azufre y la subsiguiente formación de ácido sulfúrico pueden ser también responsables del ataque sufrido por las calizas y el mármol a grandes distancias.

Gracias a los avances tecnológicos, se ha podido estudiar lo que en principio parecía un problema local, asociado a grandes centros urbanos o zonas altamente industrializadas. Hoy se sabe que los problemas son globales, afectan a la totalidad del planeta e incluyen fenómenos como: el smog fotoquímico, la lluvia ácida, la rotura de la capa de ozono y el progresivo calentamiento global debido a los gases de efecto invernadero. El progreso en el conocimiento de los procesos contaminantes y una visión más amplia de sus efectos y soluciones debería evitar las consecuencias indeseables en el ámbito global de determinadas políticas que, sin embargo, pueden resultar localmente positivas⁴²⁹.

1.1.3 Clasificación de los contaminantes atmosféricos y presencia de olores

Los contaminantes atmosféricos pueden clasificarse según su procedencia o según su composición química.

Por su procedencia, se encuentran los:

- **Contaminantes primarios:** que proceden directamente de las fuentes de emisión.

⁴²⁹ En la región EOCAC (Europa oriental, Cáucaso y Asia central), la deficiente calidad de los datos impide una evaluación exhaustiva de la calidad del aire y sus consecuencias. No obstante, los escasos datos disponibles indican que la mayor amenaza para la salud en esa región (Rusia, Ucrania y en menor medida Kazajstán) y en el sudeste de Europa proviene, al igual que en Europa occidental y central, de pequeñas partículas y sus componentes tóxicos. Pues bien, tomando como ejemplo el análisis de los impactos causados a lo largo del ciclo de vida el relativo a la utilización de catalizadores en los sistemas de escape de los vehículos, lo cierto es que esta tecnología, basada en el uso de platino y paladio, ha contribuido a reducir las emisiones peligrosas a la atmósfera, mejorando la calidad del aire en todas las ciudades de la UE, no obstante, Europa occidental y central importa el 14 % de sus necesidades totales de metales del grupo del platino (PGM) de los países de EOCAC. La mayor parte proceden de las instalaciones de producción que la empresa Norilsk Nickel tiene en la ciudad siberiana de Norilsk. Aquí se extraen níquel, cobre y PGM en forma de sulfuros. Durante el proceso de fundición, conversión y afinado, los sulfuros se oxidan formando SO₂, el cual se emite a la atmósfera en grandes cantidades. En 2004 las emisiones de SO₂ atribuibles a la producción de PGM se calculaban en 4.275 toneladas de SO₂ por tonelada de PGM. Esto equivale a 120.384 toneladas de SO₂ para el total de las exportaciones rusas de PGM a Europa. El volumen indicado es similar al total de las emisiones directas de SO₂ de Eslovaquia en 2003 (106.096 toneladas), y representa una cuarta parte de las emisiones directas de SO₂ de Francia en 2003. Cfr. El Medio Ambiente en Europa – Cuarta Evaluación, EEA (European Environment Agency) - OPOCE (Office for Official Publications of the European Communities), 2007, en http://www.eea.europa.eu/es/publications/state_of_environment_report_2007_1

- **Contaminantes secundarios:** que se generan a partir de los anteriores por reacciones químicas en la atmósfera.

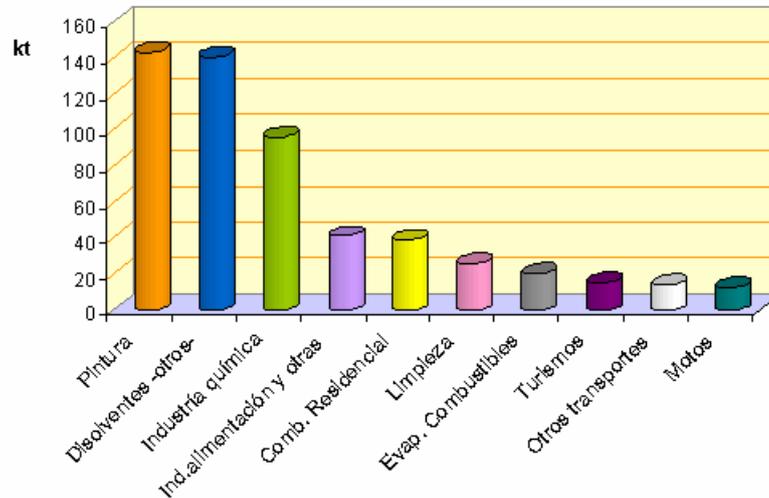
Según su composición química, los más importantes son:

- **Partículas:** según el tamaño son: sedimentables ($> 30 \mu\text{m}$); partículas en suspensión ($< 30 \mu\text{m}$); partículas respirables ($< 10 \mu\text{m}$); o humos ($< 1 \mu\text{m}$).
- **Compuestos de azufre:** SO_2 , H_2S , H_2SO_4 mercaptanos, sulfuros, etc.
- **Compuestos de nitrógeno:** NO , NO_2 , NO_x , NH_3 , etc.
- **Compuestos de carbono:** CO , CO_2 , CH_4 , HCT, etc.
- **Halógenos y compuestos halogenados:** Cl_2 , HCl , HF , CFC, etc.
- **Oxidantes fotoquímicos:** O_3 , peróxidos, aldehídos, etc.
- **SO_2 (dióxido de azufre):** proveniente de fuentes emisoras antropogénicas. Es un gas incoloro, **de olor fuerte y sofocante**. En una atmósfera húmeda se transforma en ácido sulfúrico y causa la deposición ácida, a partir de concentraciones >0.1 ppm tiene lugar una importante reducción de la visibilidad. Procede de: refinерías de petróleo; transporte: principalmente vehículos de gasóleo; centrales térmicas; y combustión de carburantes líquidos y sólidos.
- **NO_2 (dióxido de nitrógeno):** proveniente de fuentes emisoras antropogénicas, es un gas de color castaño y de **olor irritante**. Resulta tóxico en determinadas concentraciones e interviene en la formación de la niebla fotoquímica. Procede de: el transporte; centrales térmicas; combustión de carburantes: gas natural, líquidos y sólidos; incineradoras; cementeras; fábricas de vidrio; y refinерías.
- **Ozono:** proveniente de fuentes emisoras antropogénicas, es un gas incoloro y de **olor agradable**, muy oxidante e irritante. Es un contaminante secundario, es decir, no es emitido por un foco concreto. Su origen es fotoquímico, es decir, se forma por la acción de la luz solar y en presencia de óxidos de nitrógeno e hidrocarburos.
- **H_2S (sulfuro de hidrógeno):** proveniente de fuentes emisoras antropogénicas, es un gas incoloro y de **olor fuerte (a huevos podridos)**. Posee un límite olfativo muy bajo. Resulta tóxico a determinadas concentraciones y en exposiciones cortas. Procede de: la fabricación de

pasta de papel; refinerías; industria de curtidos; y depuradoras de aguas residuales.

- **CO (monóxido de carbono):** proveniente de fuentes emisoras antropogénicas, es un gas **inodoro** e incoloro, tóxico a determinadas concentraciones y en exposiciones cortas. Es un gran indicador del volumen de tráfico en calles y carreteras. Procede de: el transporte, principalmente de vehículos de gasolina; centrales térmicas; combustión de carburantes: gas natural, líquidos y sólidos; incineradoras; cremaciones agrícolas; refinerías; cementeras; fábricas de vidrio y de cerámica.
- **PST (partículas totales en suspensión):** proveniente de fuentes emisoras antropogénicas. Es materia en suspensión en el aire. Incluyen las ST: partículas de diámetro $<30\mu\text{m}$; las PM10: partículas de diámetro $<10\mu\text{m}$; los HN (humos negros): partículas de diámetro $<1\mu\text{m}$. Proceden de: centrales térmicas; fundiciones; procesos de molturación; incineradoras; plantas asfálticas; fábricas de vidrio; fábricas de cerámica; combustión de carburantes: líquidos y sólidos; transporte: principalmente vehículos de gasolina; cementeras; minas; extracción de áridos; cremaciones agrícolas; refinerías.
- **HCT (hidrocarburos totales):** proveniente de fuentes emisoras antropogénicas. Es una familia de compuestos formados por hidrógeno y carbono. Intervienen en la formación de la niebla fotoquímica. Combinados con otros elementos provocan **problemas de malos olores**. Se denominan también COV (compuestos orgánicos volátiles). Proceden de: evaporaciones y combustiones de materia orgánica; transporte; fabricación de pinturas; pérdidas en procesos industriales; refinerías; industria química; depuradoras de aguas residuales; industria de curtidos; industrias que utilizan disolventes.

Una variante de estos contaminantes, altamente peligrosos son los COVNM⁴³⁰ que según información contenida en el Plan Aire⁴³¹, tiene el siguiente origen excluyendo fuentes Agrarias y naturales



- **Pb (plomo):** proveniente de fuentes emisoras antropogénicas, es un metal pesado, sólido, que queda en suspensión con las partículas. Resulta tóxico en determinadas concentraciones. Es indicador de la intensidad del tráfico de vehículos ligeros (gasolina); procede también de fundiciones de recuperación de plomo y fábricas de cerámica.
- **Cl₂ (cloro):** proveniente de fuentes emisoras antropogénicas, es un gas de color amarillo verdoso y de **olor sofocante**, tóxico a determinadas concentraciones. Procede de: petroquímicas y otras industrias químicas.
- **HCl (cloruro de hidrógeno):** proveniente de fuentes emisoras antropogénicas, es un gas incoloro de **olor intenso e irritante**. Procede de: petroquímicas; otras industrias químicas; procesos de limpieza y decapado de metales; incineradoras.
- **Metales pesados:** provenientes de fuentes emisoras antropogénicas, son metales sólidos que quedan en suspensión con las partículas. Presentan toxicidad distinta dependiendo del metal. Proceden de: fábricas de vidrio; fundiciones; incineradoras.

⁴³⁰ Compuestos orgánicos volátiles no metánicos. Los COVNM son esencialmente hidrocarburos. Desprenden olores y son altamente peligrosos para la salud. Cfr. la información del MAGRAMA en <http://www.prtr.es.es/NMVOC-COVDM-Compuestos-Organicos-Volatiles,15594,11,2007.html>

⁴³¹ Plan Nacional de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera 2013-2016 (Plan AIRE, 2013), Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural España, disponible en http://www.lamoncloa.gob.es/espana/eh15/medioambiente/Documents/PLAN_AIRE_2013-2016_tcm7-271018.pdf

1.2 El calentamiento global y la “frontera térmica del olor”

Es habitual utilizar el término “cambio climático” en lugar de “calentamiento global” o bien hacerlo indistintamente. Esto es porque, a pesar de que la temperatura media de la Tierra aumenta, los vientos y las corrientes oceánicas mueven el calor alrededor del globo de modo que pueden enfriar algunas zonas, calentar otras y modificar la cantidad de lluvia y de nieve que cae. Como resultado, el clima cambia de manera diferente en diferentes áreas.

Está demostrado que este aumento de temperatura cambiará el medio odorífico en el que nos desenvolvemos y que sentiremos más “fragancias florales”.⁴³² No obstante, a nuestros efectos, lo que interesa es que el aumento en la temperatura global incrementará, sin duda, los problemas relacionados con los olores desagradables pues en el origen, intensidad y difusión de muchos de ellos la temperatura ambiente tiene un papel decisivo⁴³³.

El fenómeno del incremento de la temperatura media en todo el planeta es consecuencia de la acción de determinados gases (Gases de Efecto Invernadero o GEI)⁴³⁴, que impiden que una gran parte de las radiaciones de calor de gran longitud de onda se propaguen en la atmósfera. En 2009, se calculaba que el transporte era el causante del 24 % de las emisiones de gases de efecto invernadero en la UE. La hoja de ruta aprobada por la Unión establece como objetivo para 2050, que los estados miembros reduzcan esas emisiones en un 60 % con respecto a los niveles de 1990. Dado que las emisiones aumentaron en realidad el 27 % entre 1990 y 2009, la UE ha de conseguir una reducción global del 68% entre 2009 y 2050⁴³⁵. En 2014 China superó a los EEUU en las emisiones per cápita de GEI, 7,2 frente a 6,8 toneladas de CO₂ (per cápita, por año), respectivamente. Para contrarrestar esta tendencia y permanecer dentro del presupuesto de carbono y limitar el aumento de temperatura de 2°C para el año 2050, algunos países desarrollados, como Canadá, tendrían que reducir sus emisiones en un 90%.

⁴³² FARRÉ-ARMENGOL, G., FILELLA, I., LLUSIÀ, J., NIINEMETS, Ü. y PEÑUELAS, J. : “[Changes in floral bouquets from compound-specific responses to increasing temperatures](#)”, en *Global Change Biology*, 2014, DOI: 10.1111.

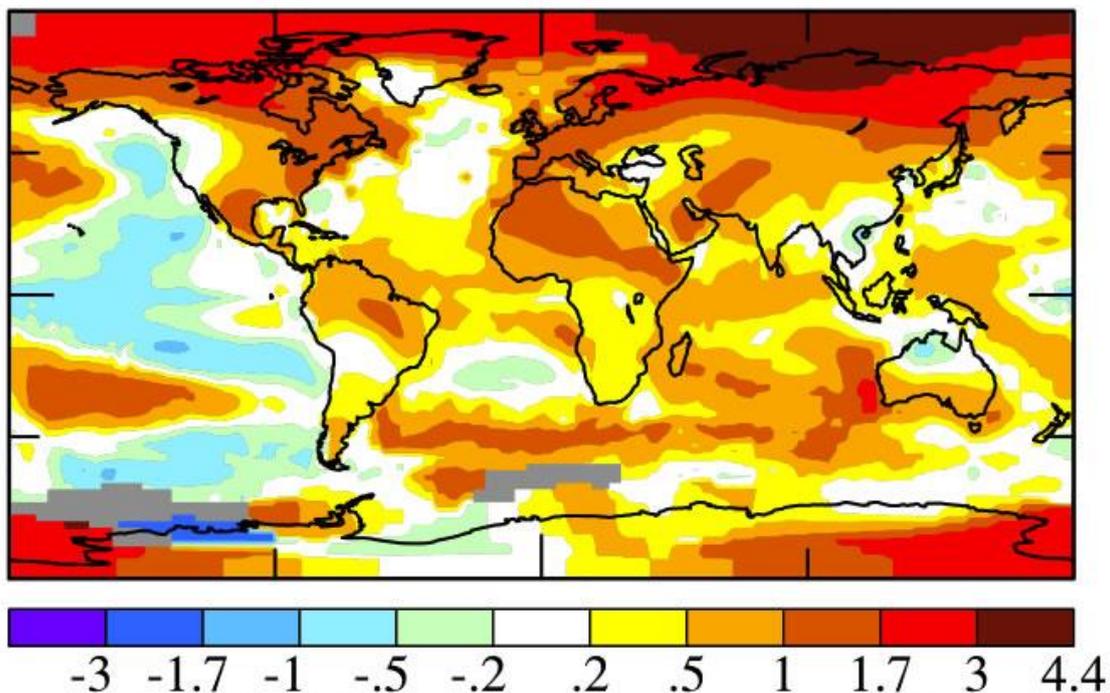
⁴³³ PUIGCERVER ZANÓN Manuel M.; CARRASCAL TRIOLA, Dolors. *El Medio atmosférico ... o.c.* págs.. 60 y ss.

⁴³⁴ Desde 1895 se conoce que la actividad humana podía aumentar el efecto invernadero por la producción artificial de dióxido de carbono gracias a las investigaciones del químico suizo Svante Arrhenius.

⁴³⁵ <http://www.eea.europa.eu/es/pressroom/newsreleases/hace-falta-mas-ambicion-en>

Los gases que provocan el efecto invernadero (GEI) son, principalmente, el dióxido de carbono, el metano, el óxido de nitrógeno, los hidrocarburos clorofluorados (CFC) y el ozono troposférico. El dióxido de carbono, generado al quemar combustibles fósiles (petróleo, gas, carbón), tiene la propiedad de absorber la luz; por eso, cuando aumenta su concentración en la atmósfera también se incrementa la temperatura media de la Tierra. Se produce un fenómeno análogo al provocado por las paredes de un invernadero. El resultado es un aumento de las temperaturas en la superficie del planeta y en la baja atmósfera, y una disminución de las temperaturas en la atmósfera alta. Todo ello conlleva importantes cambios en las condiciones climáticas.

La distribución en el aumento de temperaturas es irregular en el Planeta concentrándose en los polos con el lamentable efecto de la reducción de los hielos⁴³⁶.



Anomalías de Temperatura Global 2011 suman un aumento de 0.51°C con respecto al promedio 1950 - 1980. El calentamiento sobre la tierra es fácilmente 1.5 veces el promedio global de 0.51°C y por encima de 0.76°C para grandes tramos de tierra.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)⁴³⁷ suscrita durante la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro en 1992 abrió el camino para

⁴³⁶ Cuadro obtenido en <http://cambioclimaticoglobal.com/que-es-el-calentamiento-global>

⁴³⁷ Completa información en <http://www.un.org/climatechange/es/>

acciones globales encaminadas a combatir el cambio climático. La CMNUCC entró en vigor el 21 de marzo de 1994 y ha sido ratificada por 195 países. Para su desarrollo y concreción, tras la decisión conocida con el nombre de Mandato de Berlín (1995), las Partes pusieron en marcha una nueva ronda de conversaciones para decidir la adopción de compromisos más firmes y más detallados para los países industrializados que concluyó con la adopción del Protocolo de Kioto el 11 de diciembre de 1997.

Lamentablemente el protocolo de Kioto tuvo varios puntos débiles:

- No fue suscrito por las partes que mayores emisiones de gases invernadero producen, lo ratificaron 191 países, pero no lo firmó Estados Unidos y luego se retiró Canadá.
- Otros presentaron reticencias como Australia, que es el mayor exportador de carbono.
- No obligaba a países emergentes como China, India, México, Brasil o Sudáfrica.

Ante las debilidades señaladas, la etapa post Kioto (2008-2012), tras la Conferencia de las Partes de Bali (COP 13) se centró en varias estrategias básicas: la mitigación, adaptación, tecnología y financiación de la reducción de las emisiones, concediéndose mayor importancia a los sumideros naturales como los bosques, suelo y espacio, además de la lucha contra la deforestación. La última reunión (COP 20) se celebró en Lima en diciembre de 2014 con la pretensión de allanar el camino hacia la próxima e importantísima reunión (COP 21) a celebrar en París a partir del 30 de noviembre de 2015. Se trata, en definitiva, de superar los compromisos del Protocolo de Kioto y conseguir que más países, especialmente las potencias emergentes, acuerden un nuevo reparto de emisiones. En la reunión de Lima se sentaron las bases de la negociación que se espera se firme a finales de este año.

El efecto invernadero ha existido siempre en nuestro planeta pero, al incrementarse artificialmente y de forma abrupta la concentración de dióxido de carbono, se está alterando el equilibrio natural entre la energía que nos llega desde el sol (siempre la misma) y la que se devuelve hacia el espacio (ahora menos). La consecuencia más

grave es el recalentamiento que, a su vez, determina el ascenso del nivel del mar y desequilibrios climáticos impredecibles.

1.3. Otros fenómenos perjudiciales

No sólo los gases de efecto invernadero resultan perjudiciales para el hombre y el medio ambiente natural. Existen otra serie de fenómenos dañinos y preocupantes, a los que a continuación se pasa escueta revista.

a) La ruptura de la capa de ozono. El empobrecimiento de la capa de ozono, también denominado “agujero de la capa de ozono”, consiste en la disminución de la concentración de ozono en la estratosfera. La principal causa de este fenómeno adverso es la utilización de vaporizadores que contienen Clorofluorocarbonados (CFC), empleados como propulsores de aerosoles, solventes y gases de los refrigeradores. El efecto más notable y nocivo es el incremento de la cantidad de rayos ultravioleta que llegan a la superficie de la tierra, con los subsiguientes efectos negativos para la salud del hombre y los ecosistemas acuáticos y terrestres.

b) La lluvia ácida. Se denomina lluvia ácida a la acidificación de las precipitaciones. Se produce por la reacción en la atmósfera entre el agua y dos agentes contaminantes: el dióxido de azufre (SO₂) y el óxido de nitrógeno (NO₂). Esta asociación origina ácido sulfúrico en el primer caso y ácido nítrico, en el segundo. Estas sustancias se disuelven en el vapor de agua de las nubes y son arrastradas con las precipitaciones. El fenómeno se debe igualmente al consumo de combustibles fósiles. Ha provocado ya importantes daños en la fauna, en la calidad del suelo y las aguas, y en las masas forestales de una buena parte del planeta. Dada la facilidad de traslado de las sustancias arriba mencionadas a zonas muy alejadas del foco productor de los contaminantes, el fenómeno resulta aún más grave.

c) La contaminación fotoquímica. El smog fotoquímico se produce por la coexistencia de reactivos y productos en la atmósfera urbana. La presencia de óxidos de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono (CO), metano (CH₄) y otros compuestos orgánicos volátiles (COV), expuestos a la radiación solar, provoca este tipo de contaminación cuando la radiación que entra en juego posee determinada

longitud de onda (longitud de onda umbral) que genera la reacción, y sin la cual dicha reacción no se produce.

De la porción del espectro que alcanza la superficie terrestre, la banda ultravioleta y sus proximidades son las que intervienen en todos los procesos fotoquímicos, ya que constituyen las radiaciones más energéticas. De entre las sustancias que componen el smog fotoquímico destacan: el ozono troposférico, los nitratos de peroxiacilo (PAN⁴³⁸), aldehídos, cetonas, etc. Todos ellos afectan al ser humano, sobre todo a las personas aquejadas de afecciones asmáticas y broncopulmonares; además originan lesiones foliares en las plantas.⁴³⁹

1.4 Los costes de la contaminación atmosférica en la UE⁴⁴⁰.

En la Unión Europea, en relación con los gases de efecto invernadero (CO₂, N₂O y CH₄), se han logrado algunas mejoras mediante las tecnologías de control de emisiones y el cambio al gas natural, pero queda mucho por hacer en este campo.

La contaminación atmosférica producida por las plantas industriales incluida en el análisis de la AEMA (Agencia Europea de Medio Ambiente) costó a cada ciudadano europeo una media de entre 200 y 330 de euros en 2009.

Países como Alemania, Polonia, Reino Unido, Francia e Italia, donde se localiza una gran parte de las plantas de gran tamaño, son los que más contribuyen a los costes totales por daños al medio ambiente. No obstante, al ponderar dichos costes, el orden de los países varía considerablemente. Así, las emisiones procedentes de países como Bulgaria, Rumanía, Estonia, Polonia y la República Checa son relativamente más importantes, si se consideran sus costes por daños medioambientales.

De hecho, se constata que un número limitado de plantas están ocasionando la mayoría de los costes medioambientales. Las tres cuartas partes de los costes totales fueron ocasionados por las emisiones de tan sólo 622 complejos industriales, lo que representa un 6% de la cifra total de plantas. Los complejos con emisiones

⁴³⁸ Los peroxoacetilnitratos (PAN), junto con el ozono troposférico, son unos de los contaminantes secundarios más importantes originados en este proceso de contaminación fotoquímica.

⁴³⁹ <http://www.cma.gva.es/web/indice.aspx?nodo=4565&idioma=C&accesible=0> consultado en mayo de 2014.

⁴⁴⁰ Información extraída de <http://www.eea.europa.eu/es/pressroom/newsreleases/la-aema-revela-que-la>

asociadas a un coste elevado en daños son, en la mayoría de casos, algunos de los complejos de mayor tamaño de Europa, que liberan la mayor cantidad de sustancias contaminantes.

Las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) contribuyen notablemente a los costes totales por daños medioambientales: en torno a 63.000 millones de euros en 2009. Se ha constatado que los contaminantes atmosféricos –dióxido de azufre (SO₂), amoníaco (NH₃), partículas (PM₁₀) y óxidos de nitrógeno (NO_x)–, que contribuyen a la lluvia ácida y pueden provocar problemas respiratorios, son responsables de daños valorados entre 38.000 y 105.000 millones de euros al año.

2. LEGISLACIÓN SOBRE CONTAMINACIÓN ODORÍFERA EN EUROPA

2.1 Legislación indirecta

A través de la ingente legislación orientada a la lucha contra la contaminación atmosférica se combaten los olores molestos al prohibir o reducir las emisiones de sustancias que lo producen. No obstante el objetivo de esta normativa es otra y no suelen tener en cuenta esa dimensión. Un ejemplo, en nuestro país, es la relativamente reciente Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, que no menciona ni una sola vez al olor⁴⁴¹.

Aparte de la legislación ambiental, se han venido regulando, especialmente por motivos sanitarios, las situaciones que suponen riesgo y/o daño para la salud de los individuos. Ahora bien, cada vez adquieren más relevancia aquellos casos en los que la presencia del contaminante genera molestias que menoscaban la calidad de vida de las personas.

Algunos países en sus legislaciones civiles contemplan el Derecho de Vecindad a través de los supuestos de inmisiones que ejemplificativamente se regulan y hacen

⁴⁴¹ Salvo que lo consideremos incluido en la noción de “molestia grave” de la que se habla en la definición de Contaminación atmosférica que aporta la Ley (artículo 3, e): “La presencia en la atmósfera de materias, sustancias o formas de energía que impliquen molestia grave, riesgo o daño para la seguridad o la salud de las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza.”

referencia a gases, vapores, olores –los tres también denominados emanaciones o exhalaciones–, humo, hollín, calor, ruido y vibraciones.

A fin de limitar la contaminación del aire por elementos responsables de la acidificación, la eutrofización y el ozono troposférico, la política de la Comunidad Europea pretende el control de las fuentes individuales y limitar los totales nacionales de emisiones a la atmósfera de diversos contaminantes.

La Directiva 2001/81/CE⁴⁴² sobre techos de emisión y el protocolo de Gotemburgo establecen límites máximos para cada país de las emisiones totales de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles y amoníaco, para 2010. Además, la Directiva 2008/50/CE define ambiciosas medidas para mejorar la salud humana y la calidad del medio ambiente hasta el año 2020.

Las emisiones de fuentes industriales están reguladas por otras directivas como: la Directiva IPPC (Directiva 2008/1/CE) que veremos posteriormente; las grandes instalaciones de combustión (Directiva LCP); la Directiva 1999/13/CE sobre emisiones de COV⁴⁴³ (compuestos orgánicos volátiles); y la Directiva sobre emisiones de COV debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas pinturas y barnices y en los productos de renovación del acabado de vehículos (Directiva 2004/42/CE).

2.1.1 Control integrado de la contaminación: la directiva IPPC

Mediante la Directiva 2008/1/ce del Parlamento europeo y del Consejo de 15 de enero de 2008 relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación (IPPC)⁴⁴⁴, la Unión Europea fija las obligaciones que deben cumplir las actividades industriales y agrícolas con una elevada capacidad de contaminación. Establece un procedimiento de autorización para esas actividades y determina los requisitos mínimos que deben incluirse en todo permiso, en particular respecto a los vertidos de sustancias contaminantes. Su objetivo es evitar o minimizar las emisiones contaminantes a la atmósfera, las aguas y los suelos, así como los residuos procedentes de instalaciones industriales y agrarias, para, de este modo, mejorar sustancialmente la protección del medio ambiente.

⁴⁴² Refundida en la Directiva de Emisiones Industriales 2010/75/UE (DEI)

⁴⁴³ Igualmente refundida en la DEI

⁴⁴⁴ Modificada y ampliada por la Directiva de Emisiones Industriales 2010/75/UE.

La directiva integra principios y objetivos de la política comunitaria de medio ambiente para: “la prevención, la reducción y, en la medida de lo posible, la eliminación de la contaminación, actuando preferentemente en la fuente misma, (...) garantizar una gestión prudente de los recursos naturales, de conformidad con los principios de «quien contamina paga» y de la prevención de la contaminación” con arreglo a lo dispuesto en el artículo 174 del Tratado Constitutivo de la Comunidad Europea.

Esta directiva IPCC considera que el tratamiento de la contaminación del aire, el agua y el suelo de forma independiente no produce el efecto deseado, por lo que es necesario contar con una norma que integre estos aspectos, de manera que no haya contradicciones ni invasión de competencias que impidan la protección del medioambiente. “La finalidad de un enfoque integrado del control de la contaminación es evitar las emisiones a la atmósfera, el agua y el suelo, siempre que sea practicable, tomando en consideración la gestión de los residuos, y, cuando ello no sea posible, reducirlas al mínimo, a fin de alcanzar un elevado grado de protección del medio ambiente en su conjunto” La Directiva establece un marco general de prevención y control integrados de la contaminación y debe favorecer un desarrollo sostenible.

La Directiva fue transpuesta al Derecho interno mediante la Ley 16/2002 de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación⁴⁴⁵. La Ley implanta en España un nuevo sistema autorizatorio para instalaciones y actividades potencialmente contaminantes a través de la Autorización Ambiental Integrada (AAI) que impone una visión más holística en el análisis de los efectos ambientales de los proyectos sometidos a autorización. Por otra parte, el sistema se basa en el concepto de las Mejores Técnicas Disponibles (MTD)⁴⁴⁶ que permite una actualización periódica de la autorización tendiendo a la reducción de los efectos ambientales de la actividad. Esta mecánica autorizatoria permite, por ejemplo, tener en cuenta los olores de la actividad en aras a su eliminación o reducción⁴⁴⁷ por lo

⁴⁴⁵ Modificada por la Ley 5/2013 de 11 de junio que transpone, en parte, la Directiva de Emisiones Industriales 2010/75/UE (DEI)

⁴⁴⁶ La DEI ha reforzado los mecanismos de aplicación de las MTD, así como el papel de los documentos BREF (Best available techniques Reference documento), ya que determina la práctica obligatoriedad de las “conclusiones sobre MTD”

⁴⁴⁷ En los “Documentos de Referencia” que publica Instituto de Estudios Tecnológicos Prospectivos (COMISIÓN EUROPEA, DIRECCIÓN GENERAL CCI, CENTRO COMÚN DE INVESTIGACIÓN) sobre Mejores Técnicas

que puede considerarse como más importante normativa indirecta de control de los olores.

2.2 Legislación de control directo

En líneas generales, actualmente el desarrollo de las normas de control de la contaminación odorífica en Europa⁴⁴⁸ es muy homogénea, ya que se basan en las normas EN⁴⁴⁹ y, sobre todo en la IPPC-H4⁴⁵⁰. La singularidad se encuentra en la disparidad de desarrollos normativos, especialmente en el ámbito regional. Hay países que destacan sobre otros por el número mayor de regiones que cuentan con normas propias, con lo que se tiende a un mayor control y reglamentación de las emisiones de olor.

Otra fuente en la que bebe el derecho ambiental europeo, también en materia de olores, son las sentencias del Tribunal Europeo de los Derechos Humanos, cuya influencia se ha extendido a la doctrina y a la jurisprudencia incluso en América, donde han contribuido a la concienciación sobre el problema.

2.2.1 Legislación española

El tema de los olores no ha sido tratado en la legislación Española de forma directa y completa ni se han tenido en cuenta los problemas que éstos pueden ocasionar en la vida de la comunidad. Una primera y prácticamente única aproximación a los problemas relacionados con los malos olores es el antiguo Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas y Peligrosas (RAMINP) aprobado por el Decreto

Disponibles (MTD) en aplicación de la Directiva sobre Prevención y control integrados de la contaminación, si se tiene en cuenta el olor, como por ejemplo, en el "Documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles para el sector del tratamiento de residuos" de agosto de 2006. Disponible en <http://www.prtr-es.es/data/images/Borrador-TRATAMIENTO-DE-RESIDUOS-ES.pdf> El IETP tiene su sede en Sevilla.

⁴⁴⁸ Una aproximación histórica en VAN HARREVELD, Anton, "Odor Regulation and the History of Odor Measurement in Europe", disponible en https://www.env.go.jp/en/air/odor/measure/02_1_3.pdf

⁴⁴⁹ Concretamente en la EN 13725:2003, *European Standard on Determination of Odour Concentration by Dynamic Olfactometry*, de aplicación en la Unión Europea. Cada país añade las siglas de su organismo de normalización, por ejemplo, en España, UNE, o en Alemania DIN. Pero son en esencia la misma norma. En Alemania, además, cuentan con la VDI 3881, *Olfactometry: Odour Threshold Determination*

En otros ámbitos nos encontramos con normas equivalentes, como:

Estados Unidos: ASTM E679-04, *Standard Practice for Determination of Odor and Taste Threshold by a Forced-Choice Ascending Concentration Series Method of Limits*.

Australia / Nueva Zelanda: AS4323.3, *Determination of Odour Concentration by Dynamic Olfactometry*

China/Japón: GB/T14675-93, *Air Quality-Determination of Odor-Triangle Odor Bag Method*.

Sobre la aplicación en España de la Norma, véase MARTÍNEZ, J. V.; SUÁREZ C., VALOR HERENCIA, Ignacio y CORTADA, C., "Una Norma española para medir el olor UNE-EN-13725" en *Ingeniería química*, nº. 412, 2004, págs. 111-116.

⁴⁵⁰ *Technical Guidance Note IPPC-H4. Horizontal Guidance for Odour.*

2414/1961, de 30 de noviembre⁴⁵¹ y las Instrucciones complementarias aprobadas por Orden Ministerial de 15/3/1963⁴⁵².

Dentro del ámbito de aplicación de este reglamento se reseña un conjunto de “actividades molestas, insalubres, nocivas o peligrosas”. Las actividades que emiten olores se incluyen entre las “molestas y potencialmente insalubres”. La normativa que ha ido desarrollando este Reglamento se ha incluido en diversas Ordenanzas municipales, que consideran aspectos sectoriales, así como basuras, almacenamiento de alimentos, residuos, etc.)⁴⁵³, y obligan a aplicar medidas concretas (condiciones de almacenamiento o de los recipientes) para mitigar los olores. Sin embargo, numerosas ordenanzas municipales españolas abordan el manejo de los residuos urbanos y la generación de los olores de una forma más genérica en las ordenanzas de servicios públicos y aseo.

Por consiguiente, la actuación, en el caso de que existan episodios de contaminación odorífera, es compleja y requiere la implicación de las administraciones públicas y de los ciudadanos. Ante la falta de instrumentos y guías, en muchos casos, las administraciones municipales prefieren ignorar los problemas odoríferos. El enfrentarse a ellos requiere una firme decisión política y un apoyo técnico cualificado, así como constancia en las actuaciones. En estas situaciones, un extremo del triángulo (de la figura incluida a continuación) siempre resultará afectado. Es indispensable, pues, la actuación en conjunto y consensuada.

⁴⁵¹ Que, aunque formalmente fue derogado por la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera, sigue vigente más de cincuenta años después de su promulgación, *Cfr.* BAENA PINEDO, Pedro; “La Persistencia del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas Y Peligrosas”, *Revista de Administración Pública*, nº. 189, Madrid, septiembre-diciembre, 2012, págs. 403-423.

⁴⁵² O.M. de 15 marzo de 1963, que da instrucciones Complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (B.O.E. de 2 de abril de 1963)

⁴⁵³ Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, Artículo 2 - Actividades reguladas: Quedan sometidas a las prescripciones de este Reglamento, en la medida que a cada una corresponda, todas aquellas «actividades» que a los efectos del mismo sean calificadas como molestas, insalubres, nocivas o peligrosas, de acuerdo con las definiciones que figuran en los artículos siguientes e independientemente de que consten o no en el nomenclátor anejo, que no tiene carácter limitativo.

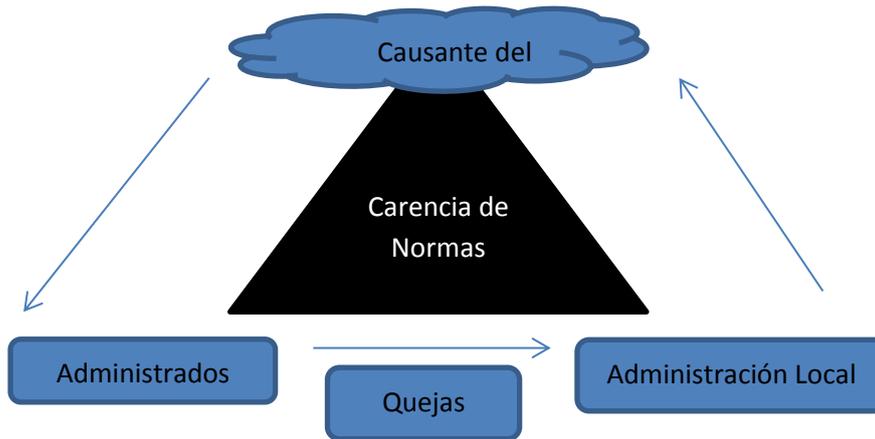
Artículo 3 Molestas

Serán calificadas como «molestas» las actividades que constituyan una incomodidad por los ruidos o vibraciones que produzcan o por los humos, gases, olores, nieblas, polvos en suspensión o sustancias que eliminen.

Insalubres.- Se calificarán como «insalubres» las que den lugar a desprendimiento o evacuación de productos que puedan resultar directa o indirectamente perjudiciales para la salud humana.

Nocivas.- Se aplicará la calificación de «nocivas» a las que, por las mismas causas, puedan ocasionar daños a la riqueza agrícola, forestal, pecuaria o piscícola.

Peligrosas.- Se consideran «peligrosas» las que tengan por objeto fabricar, manipular, expender o almacenar productos susceptibles de originar riesgos graves por explosiones, combustiones, radiaciones u otros de análoga importancia para las personas o los bienes.



Ya en 2003, el Parlamento de Cataluña, mediante Resolución 1737/VI⁴⁵⁴ instó al Gobierno autonómico a adoptar una ley de “prevención y control de los olores” lo que dio lugar al “Borrador del Anteproyecto de Ley Contra la Contaminación Odorífera”⁴⁵⁵ de gran interés, pero que nunca vio la luz. Otras Comunidades también han tenido iniciativas en el mismo sentido pero, más o menos avanzadas, tampoco han concluido en normas de rango legal que aborden el problema. En definitiva, en España contamos con el vetusto RAMINP, algunas Ordenanzas municipales y, de modo indirecto, con la Ley 16/2002. Un escenario normativo abiertamente insuficiente.

2.2.2 Legislación italiana

a) Normativa estatal. En Italia no hay una norma general que aglutine en un solo cuerpo la normativa sobre olores pero, al igual que en España, hay un reconocimiento de la existencia del problema que causa la contaminación odorífica en normas dispersas, de diferente carácter, que se apoyan fundamentalmente en la evolución jurisprudencial nacional y europea. Sin embargo, la falta de marco legislativo no ha sido obstáculo para que se generen guías técnicas para diversos sectores agrícolas e industriales, así como normas regionales (que serían equivalentes a la normativa autonómica española); éstas han sido tenidas en cuenta por los desarrollos jurídicos de otros países europeos y por la propia jurisprudencia nacional.

⁴⁵⁴ Disponible en <http://www.parlament.cat/activitat/bopc/06b407.pdf>

⁴⁵⁵ Disponible en http://www.sinia.cl/1292/articles-55471_Ley_Olores_Cataluna.pdf

La dificultad para comprender la composición de los olores y sus características, que no llegaron a estudiarse en profundidad hasta prácticamente finales del siglo XX, así como la falta de sistemas de medición y prevención de los olores, han impedido la adopción de normas jurídicas para controlarlos. Los primeros avances llegaron con la referencia al olor como problema de contaminación de olores o gases ofensivos⁴⁵⁶.

La tendencia de la normativa Italiana se ha basado en el alejamiento de la fuente de olor del núcleo urbano, como sucedía en diferentes ordenamientos coetáneos, puesto que lo que no se ve no existe y, si existe, no es problema; la confinación del olor daba tranquilidad y era innecesario el desarrollo normativo específico. El antiguo *Regio Decreto* de 27 de julio de 1934 nº 1265 (*Testo unico delle leggi sanitarie*) establece los criterios para la ubicación y tipología de las empresas industriales insalubres (que emiten gas, vapores u otro tipo de emanaciones insalubres o peligrosas para la salud de los habitantes). Distingue las empresas ubicadas en áreas rurales o urbanas en función de la relación de vecindad. Esta responsabilidad de alejamiento se delega en la organización y reglamentación urbanística local.

Por su parte, el artículo 674 del Código Penal italiano prohíbe arrojar sustancias peligrosas, como pueden ser emisiones de gas, vapores o humos, en lugares de tránsito público o privados, pero de uso común (por ejemplo el patio de un edificio multifamiliar, una comunidad de vecinos o un edificio de oficinas de otro uso. Limita así mismo el incremento de las emisiones a la atmósfera de gases, vapores o humo en los casos no permitidos por la ley, que pueden ser sancionados independientemente de que haya un solo propietario o varios o de que la zona sea más o menos frecuentada. Basta la posibilidad de poder acceder, lo importante es el respeto a las diferentes sensibilidades. La segunda parte del artículo (Artículo 674 del Código penal italiano) se refiere a las emisiones de olor que pueden “causar acoso por la mezcla olfativa”, aunque no establece los valores límites ni los parámetros ni los métodos adecuados para medir el caudal de olor.⁴⁵⁷

⁴⁵⁶CULOS, Barbara; RIVILLI, Silvia; SNIDAR, Riccardo, LOD S.r.l, *Emissioni odorigene e impatto olfativo, Prevenzione e trattamento*, Edizioni GEVA, Roma 2008, pág. 8.

⁴⁵⁷ VAROTTO, Elena “L’inquinamento da emissioni odorigene in atmosfera”, disponible en: http://www.giuristiambientali.it/documenti/20060523_IA.pdf, consultado 7 de novbre. 2011.

El interés tutelado por el Artículo 674 constituye actualmente la garantía de protección de la atmosfera. Se trata de una norma especial que protege de los peligros derivados de arrojar o verter sustancias que puedan ofender o acosar, como la emisión de gases, vapores o humo, que afectan a la seguridad pública, a la vida, a la integridad física y a la salud de las personas.

La tutela tiene un carácter preventivo de protección de la vida y la salud. No es necesario un daño real, resulta suficiente con que las emisiones tengan la capacidad de ofender o acosar a las personas, de forma instantánea o continuada, para resultar contra *legem*. Por ejemplo, si se deriva de una actividad productiva que tiene deficiencias, como el caso de un volcado de residuos, puede perder su valoración de ocasional o instantáneo y adquirir un carácter permanente.

El Artículo 674 fue utilizado en la Sentencia del Juez de Instrucción de Treviso de 25 de enero de 2005. A causa de los gases malolientes, el juez ordenó el cierre de la instalación situada en zona industrial que sobrepasó los límites tolerables. A partir de esta sentencia, se ha ido desarrollando en Italia un notable cuerpo jurisprudencial sobre la contaminación odorífica. Por otro lado, al dedicarse la instalación a actividades que pueden producir impactos oloresos relacionados con el ciclo de producción, según las guías sectoriales, el olor debe controlarse regulando la actividad.

En Italia, la escasez de regulación gubernamental en el ámbito de los olores proviene de la consideración de la complejidad técnica para controlarlos, incluso antes de plantearse el fenómeno jurídico de la medición de olores. Ante este vacío, aparecen las normas y guías regionales.

b) Normas Regionales. La reglamentación sobre olores se inició desde el ámbito regional con gran diversidad y disparidad. En regiones como Abruzzo, Basilicata, Emilia Romagna, Lombardía, Campania, Sicilia y Véneto, se desarrollaron guías para identificar la forma de poner límites precisos a los olores y así poder cuantificar los parámetros de referencia. Existen normas y guías regionales específicas sobre plantas de compostaje, su construcción, gestión y control de las emisiones odoríficas, elaboradas entre 1999 al 2005 en varias regiones; se adoptaron incluso

métodos de medición y valores límites similares. De esta normativa se destacan aquí las siguientes iniciativas:

- Ley Regional 1 Julio de 1993 n° 21: “Eliminación de residuos urbanos y de los declarados equivalentes en virtud del DPR NO. 215/82, funciones de la región y de la provincia”.⁴⁵⁸
- DGR⁴⁵⁹, (Región de Lombardía) 16 de abril de 2003 n° 7/12764: “Directrices para la construcción y operación de las fábricas de compost”. Esta guía fija en 300 oue/m³ el valor límite de la concentración del olor de una planta de producción de compostaje y establece que la valoración odorífera debe efectuarse mediante olfatometrías dinámicas.
- En Campania: las “Directrices para el diseño, construcción y gestión de compostaje y estabilización”.
- La Región de Sicilia refleja los parámetros establecidos en la guía de Lombardía, en cuanto a la metodología para medir y valorar el olor; el valor límite se fija igualmente en 300 oue/m³.
- Región de Abruzzo: el DGR 400 de 26 de mayo del 2004 adopta la olfatometría dinámica como método y establece el mismo límite de 300 oue/m³.
- La DGR de 25 de febrero de 2005, n° 568, adopta la norma técnica de construcción de plantas de recuperación y tratamiento de residuos urbanos y otros materiales orgánicos mediante el compostaje y la biodigestión anaeróbica, siguiendo los criterios de la EN 13725. Establece la utilización de la olfatometría dinámica para las fuentes definidas (tuberías y chimeneas), y ocasionales (biofiltros y montones), e incorpora también el modelo matemático de dispersión, consistente en cruzar la información sobre emisiones obtenida por olfatometría con los datos de la información meteorológica. Los límites para las emisiones deben hacer referencia a los especificados por la ley para actividades similares.
- La DGR de 22 de abril de 2002 n° 709 de la Región Basilicata establece las guías para la construcción y gestión de una planta de compostaje, y describe

⁴⁵⁸ *Ibid.*

⁴⁵⁹ DGR: Deliberazione Giunta Regionale.

los requerimientos para la construcción de los biofiltros (base, altura y tiempo del proceso). Fija el límite de las emisiones en 300 oue/m³.

- BUR nº 27 parte I del 14 junio de la Región de Sicilia: define unos parámetros análogos a los de la región de Basilicata.
- DGR 4606 de junio del 1999 de la Región Emilia Romagna: se remite a la utilización de la tecnología disponible para el control del olor que desprende el compost y su ventilación.

c) Normas y técnicas de medición. Para la medición de olores recurren al estado actual del conocimiento científico, en el que los olores pueden ser cuantificados con métodos analíticos y sensoriales. Se toman como referencia métodos como la cromatografía de gases y la espectrometría de masas. Según el DRAE: “la cromatografía es un método de análisis químico para la separación de los componentes de una mezcla por distribución entre dos fases, una estacionaria y otra móvil, que en un principio se utilizó para separar sustancias coloreadas”⁴⁶⁰. Se trata, pues, no sólo de medir los olores sino también de saber de dónde proceden. Dado que los olores son gases volátiles, pueden detectarse mediante chips y ser clasificados atendiendo a sus propiedades físicas y químicas. Una vez separados los componentes del aroma, la información resultante llega a un ordenador que es capaz de procesarla para determinar de dónde procede el olor.

Con el tiempo, se han ido mejorando las actuaciones –tanto las de carácter legislativo como las de corrección y prevención– así como los medios sobre los que se actúa (atmósfera, aguas, energía, residuos, suelos), los sectores sobre los que se legisla (industria, minería, agricultura, ganadería, transporte o residuos) y las sustancias o elementos que se limitan (partículas, óxidos de combustión, contaminantes de aguas, ruidos, CO₂, olores, contaminación lumínica). Estas actuaciones se han ido emprendiendo en función de los conocimientos científicos, la disponibilidad de medios económicos y la de las tecnologías utilizadas en las medidas de corrección y prevención. Igualmente se han tenido en cuenta los efectos sobre la salud humana para, con posterioridad, considerar también los efectos sobre los ecosistemas animales, vegetales y naturales, y el patrimonio histórico y cultural.

⁴⁶⁰rae.es/drae/

Las técnicas actuales permiten el reconocimiento de los compuestos en la mezcla aromática, teniendo en cuenta también los aspectos cuantitativos. Por ello, resultan especialmente útiles para evaluar la eficacia de la reducción del contaminante odorífico, identificar los compuestos de los que la planta o proceso industrial específico es o no responsable, y actuar en consecuencia.

Se utilizan sobre todo en aquellas instalaciones en donde las emisiones no proceden de unos pocos compuestos específicos y en altas concentraciones, sino que por el contrario, son eficaces para los compuestos con bajo umbral olfativo, como mercaptanos y sulfuros.

Se usan además, los métodos sensoriales, como la olfatometría, en cumplimiento de la Norma EN 13725, a la que en Italia denominan Norma VDI 3881 y UNI-13725 “*delle metodologie di misura standard*”. Esta norma incluye la olfatometría dinámica de olor que establece los criterios y valores para la medición de las emisiones.

En Italia se aplica así mismo la norma UNI EN 12255-9-2002 que define el olor como un factor significativo de impacto ambiental; aprueba las normas regionales que fijan límites a las emisiones odoríferas de las plantas de residuos; y define el principio de utilización de la mejor tecnología disponible para el control de las emisiones.

2.2.3 La legislación de otros países europeos

En Francia se encuentran en vigor las normas: AFNOR X43-101, de 1986, “Métodos para determinar el olor de un efluente gaseoso” y AFNOR X43-104, de 1990, “Métodos de muestreo en atmósferas odoríferas” (IX).

En Bélgica, en Flandes concretamente, está en vigor una norma que fija la distancia mínima entre distintas actividades industriales y ganaderas y los núcleos de población más cercanos.

El caso del Reino Unido se utiliza la norma “IPPC-H4 – Integrated pollution prevention and control horizontal guidance for odour, assessment and control”. Ésta es la norma que se está siguiendo en Europa para las AAI (Autorizaciones Ambientales Integradas) derivadas de la Directiva IPPC, a la que se ha hecho

referencia anteriormente. En función de esta norma se están exigiendo unos valores de inmisión de 5 unidades de olor por metro cúbico. Exige unos valores de inmisión de 5 unidades de olor por metro cúbico, percentil 98. La IPPC H4 ha sido revisada en 2009, la nueva Guía Horizontal de Olores H4, modifica la información y orientaciones sobre los siguientes temas

- Olores como asunto a tratar, su percepción, impacto y aceptabilidad.
- Aproximación normativa, incluyendo aplicación y condicionado de la autorización.
- Cambios propuestos para las condiciones de emisión de olor.
- Importancia de los planes de gestión de olores y su alcance.
- Evaluación de riesgos y vigilancia de la emisión de olor.
- Medidas para el control del olor.
- Medios para registrar los niveles de olor.

La guía IPPC-H4 con el ánimo de buscar una causa razonable de la molestia, emplea un método cuantitativo, basado en emisiones y modelos de dispersión y también establece niveles de exposición de acuerdo con el tipo de industria.

En Alemania, la norma de referencia es la conocida como “*TA Luft*” (“*Technical Instructions for Air Quality Control*” o “Instrucción Técnica para Control de la Calidad del Aire Ambiente”) de 24 de julio de 2002. Esta norma se enmarca dentro de la Ley o Acta Federal de Control de las Inmisiones, nº 48, de 14 de Mayo de 1990. En ella, se fijan los niveles de emisión para distintos compuestos y se calculan los niveles de inmisión sobre la base de las emisiones autorizadas (Norma VDI-3940).

En Holanda la norma de referencia es la “NEr - Netherlands Emission Guidelines for Air” o “Guía holandesa para las emisiones atmosféricas”, cuya última actualización data del año 2004. Se trata de una guía de ámbito nacional, aunque carece de valor legal vinculante y obligatorio. Su objetivo es la armonización de las diferentes normativas holandesas de reducción de emisiones a la atmósfera, sobre la base de los valores de emisión alcanzables mediante las MTD (mejores técnicas disponibles). Esta norma se desarrolló tomando como modelo la norma alemana “TA Luft”. Por otra parte, en Holanda se ha implantado el método olfatométrico normalizado y lo vienen aplicando desde hace años. Éste es el método adoptado

oficialmente por la Unión Europea. (Norma UNE-EN 13725 "Calidad del aire. Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica" de Febrero de 2004). Así mismo es de aplicación en Holanda la SNAP-97 ("Selected Nomenclature for Air Pollution") elaborada por la Agencia Europea del Medio Ambiente; se utiliza en el ámbito europeo, en el programa CORINAIR.

3. LEGISLACIÓN EN AMÉRICA LATINA

3.1 México

Es uno de los países del mundo con más serios problemas de contaminación atmosférica, por esa razón también es uno de los países que ha desarrollado normativa y ha establecido métodos de medición para determinar la concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente, el total de partículas suspendidas y la concentración de bióxido de nitrógeno, entre otros contaminantes.

Los programas de gestión para mejorar la calidad del aire (ProAire) constituyen uno de los principales instrumentos desarrollados para revertir las tendencias de deterioro de la calidad del aire en las principales ciudades de México. Los ProAire incorporan medidas concretas para la eliminación y control de las emisiones de contaminantes; se fundamentan en la relación existente entre la emisión de los contaminantes por las fuentes que los producen y el impacto que ocasionan en la calidad del aire y sobre la salud de las personas.

Ejemplo de la prolífica normativa son los siguientes decretos:

- DO 3354, Norma Oficial Mexicana NOM-166-SEMARNAT-2014, Control de emisiones atmosféricas en la fundición secundaria de plomo.
- DO 3406, Acuerdo por el que se determina Información de Interés Nacional la información proveniente del Inventario Nacional de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero.
- DO 3231, Norma Oficial Mexicana NOM-165-SEMARNAT-2013, que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones

y transferencia de contaminantes [recurso electrónico], Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

- DO 3320, Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-025-SSA1-2014, Salud ambiental. Valores límite permisible para la concentración de partículas suspendidas PM 10 y PM 2,5 en el aire ambiente y criterios para su evaluación. México. Secretaría de Salud.
- DO 3458, Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- DO 3513, Acuerdo de Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011, Contaminación atmosférica – niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición. México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- DO 2739 ,Respuestas a los comentarios recibidos al Proyecto de Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-1994, Contaminación atmosférica – para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión, publicado el 3 de septiembre de 2009, México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- DO 3098, Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011, Contaminación atmosférica – Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición. México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- DO 2013, Acuerdo por el que se modifica y adiciona el diverso por el que se da a conocer el instructivo y formato de la Cédula de Operación Anual para el

Reporte Anual del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

- DO 2535 Proyecto de Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-1994, Contaminación atmosférica – Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión. [recurso electrónico] México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- TD 884.3 G83 P76 2012 ProAire León: Cuarto Informe de Resultados 2008-2012, Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato. Comité de Seguimiento y Evaluación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Dirección de Gestión de Calidad del Aire y RETC. H. Ayuntamiento 2009-2012 León.

Además de los decretos se han establecido una serie de normas de entre las que destacan las siguientes:

- Norma Mexicana NMX-AA-010-SCFI-2001: Contaminación Atmosférica – Fuentes Fijas – Determinación de la Emisión de Partículas Contenidas en los Gases que Fluyen por un Conducto – Método Isocinético = Atmospheric Pollution - Stationary Sources - Determination of Particles in the flue Gases Flowin Through a Duct - Isokinetic Sampling Method.
- Norma mexicana NMX-AA-009-1993-SCFI, Contaminación Atmosférica – Fuentes Fijas – Determinación del Flujo de Gases en un Conducto por Medio de Tubo de Pitot = Atmospheric Pollution - Stationary Sources - Determination of Gases Flowing Trough a Duct-Pitot Tube Method, México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Norma Mexicana NMX-AA-011-1993, Método de Prueba para Evaluación de Emisiones de Gases del Escape de los Vehículos Automotores Nuevos en Planta que usan Gasolina como Combustible = Test Method for the Evaluation of Gas Emissions of the new Automotors Vehicles Escape in Plant Which

Using Gasoline as Fuel, México. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Dirección General de Normas.

- Norma oficial mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, protección ambiental.- vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición, México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-148-SEMARNAT-2006, Contaminación atmosférica.- Refinerías de petróleo.- Recuperación de azufre. México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Por su parte, la LGEEPA⁴⁶¹, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es de aplicación nacional y establece las obligaciones de las autoridades del orden federal y local. La Ley en su título IV de Protección al Ambiente, Capítulos I y II contiene los artículos 109 BIS, 109 BIS1, 110, 111, 111 BIS, 112, 113, 114, 115 y 116 en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera, a los cuales se les han efectuado reformas, adiciones o derogaciones en diciembre de 1996, con objeto de que se plasmen los principios y orientaciones de la política ambiental. En particular los que se refieren a la prevención y control del deterioro de la calidad del aire en la República Mexicana, garantizando el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

En el citado título se señalan los instrumentos de política, mecanismos y procedimientos necesarios para controlar, reducir o evitar la contaminación de la atmósfera, incluyendo la competencia de la Federación para expedir normas que establezcan la calidad ambiental de las distintas áreas, zonas o regiones del país; integrar y actualizar el inventario de fuentes emisoras de jurisdicción federal de contaminantes a la atmósfera, formular y aplicar programas para reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera. Promover y apoyar técnicamente a los gobiernos locales en la formulación y aplicación de programas de gestión de la calidad del aire, expedir normas para el establecimiento y operación de los sistemas de monitoreo atmosférico, así como normar y vigilar la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan gases, partículas y olores, entre otros.

⁴⁶¹ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) MEXICO.

La Ley define los sectores industriales que son de jurisdicción federal y menciona que las autoridades locales son las encargadas de establecer y operar sistemas de monitoreo de la calidad del aire, así como programas de verificación vehicular.

Cabe mencionar que derivado de los recientes cambios a la LGEEPA, se inició la aplicación de nuevos mecanismos de regulación directa de las actividades industriales, de tal forma que se creó una Licencia Ambiental Única (LAU) y una Cédula de Operación Anual (COA) estableciendo un sistema parecido al IPPC europeo.

El interés por las molestias producidas por olores y el deseo de combatirlos, motivó que la entonces existente Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Subsecretaría de Ecología, Dirección General de Normatividad y Regulación Ecológica, encargara hace 25 años (1990) un muy documentado y avanzado estudio⁴⁶² sobre olores en la que se presentaran las metodologías disponibles para su control y se estudiaran las normas entonces vigentes. El estudio no encontró normativa específica por lo que concluía, al respecto, que “para el control de emisiones olorosas, sin embargo, las leyes que se basan en demandas públicas, aún permanecen como el principal instrumento de regulación.”⁴⁶³

La situación permanece, sin embargo, sin estar resuelta ya que ni siquiera se cuenta, hasta el momento en que tenemos información, con una Norma Oficial Mexicana específica para la medición y control de olores, lo que ha dado lugar a que el 11 de noviembre de 2014, el diputado federal de Jalisco del Partido Revolucionario Institucional (PRI) Sergio Chávez Dávalos propusiera una Resolución en la Cámara de Diputados por la que “se exhorta a la Secretaría Medio Ambiente (SEMARNAT) a emitir una norma oficial mexicana (NOM) que regule y disminuya la emisión de olores desagradables al medio ambiente que algunas

⁴⁶² *Metodología y Regulaciones de la Contaminación Ambiental por Olores*, Instituto Nacional de Ecología, Libros INE, disponible en http://repositorio.inecc.gob.mx/ae/ae_006199.pdf

Entre las muchas cosas a destacar de este estudio está la consideración de los riesgos que entrañan los olores agradables (panaderías, perfumerías, floristerías ...) que, por una parte, pueden llegar a ser molestos por persistentes y, por otro pueden ser utilizados como enmascarantes de olores nocivos, causando, incluso, acostubramiento.

Este tipo de enmascaramiento resulta más peligroso que el mismo más olor y como lo hemos indicado en otros apartados de esta tesis puede incluso hacer perder la noción de peligro o alarma. Otro aspecto interesante que incorpora el estudio es la teoría del Acto perjudicial, bastante innovador para 1992.

⁴⁶³ *Id.* Punto 6.2, sin número de página.

empresas producen”⁴⁶⁴ similar a las existentes en otros lugares y que se citan en la propuesta.

No obstante, México fue muy adelantado en cuanto al control de olor en el agua mediante la Norma Mexicana NMX-AA-83-1982, sobre el Análisis del Agua.

Para la determinación de olor, la Norma establece el método para definir del Índice de intensidad de olor, así como el número para los parámetros de los Umbrales de olor y su forma de calcularlos. La presencia de olor en el agua establece la señal de alerta y para su conocimiento y control se establece un sistema para la clasificación de olores en una completa y norma que para los años 1 982 resulta de avanzada.

“ 1.2 Los efluentes de aguas contaminadas pueden llevar una gran cantidad de compuestos, difíciles de medir individualmente, lo cual contribuye a crear problemas de olor. Las combinaciones de los compuestos pueden causar intensidades de olor o desarrollar características que no pueden ser previstas por los olores de las sustancias individuales.

1.3 Debido a la variación de las sensibilidades humanas, no es posible lograr una gran precisión en la determinación de las intensidades de olor. No siempre habrá concordancia en las características del olor por diferentes métodos. El análisis de olor proporciona una herramienta para medir la variación en intensidad de olor en un punto dado del muestreo. El grado de variación puede indicar la magnitud o importancia de un problema de olor.

La metodología escogida proporciona un procedimiento reproducible que permite que se aplique a las aguas naturales y residuales que presenten un umbral de olor. La aplicación de la normativa facilita el evitar la presencia e inhalación de sustancias tóxicas ya que la presencia de determinados olores es síntoma de elementos que afectan la calidad del proceso.

“2.4 El método puede usarse en el control de la calidad de aguas naturales o tratadas, estableciendo la efectividad de los procedimientos de tratamiento, y para determinar fuentes de contaminación o fugas en procesos industriales.

2.5 Los resultados del método dependen de los analistas, ya que la sensibilidad individual al olor es muy variable”

Se aclara que la Norma no concuerda con ninguna Norma Internacional por no existir sobre el tema. Sin embargo se apoyan en los estándares establecidos por la norma ASTM - D 1292 Standard Test Method for Odor in Water de USA.

3.2 Costa Rica⁴⁶⁵

En Costa Rica está vigente la Ley Orgánica del Ambiente N° 7554, en la que en sus artículos 59 a 63 se establecen normas para preservar la calidad del aire y en su artículo 62 se incluyen expresamente los “malos olores” en la definición de “contaminación atmosférica”.

Por su parte, el artículo 294 de la Ley General de Salud, N° 5395 establece:

“Artículo 294.- Se entiende por contaminación de la atmósfera para los efectos legales y reglamentarios, el deterioro de su pureza por la presencia de agentes de contaminación, tales como partículas sólidas, polvo, humo, vapor, gases, materias radiactivas y otros, que el Ministerio defina como tales, en concentraciones superiores a las permitidas por las normas de pureza del aire aceptadas internacionalmente y declaradas oficiales por el Ministerio.

Se estima contaminación del aire, para los mismos efectos, la **presencia o emanación de malos olores** que afecten a la calidad del ambiente, perjudicando el bienestar de las personas.

Será asimismo considerada como contaminación atmosférica la emisión de sonidos que sobrepasen las normas aceptadas internacionalmente y declaradas oficiales por el Ministerio.”

En ambas normas se especifica de forma muy clara que los olores constituyen una forma de contaminación.

⁴⁶⁵ Este apartado se redacta con base en el trabajo de BOLAÑOS RETANA, Alejandra; DALL’ANESSE RUÍZ, Eduardo y MARÍN VARGAS, Franklin; “Derecho Ambiental: Contaminación por olores en Costa Rica y el derecho a un ambiente sano”, 2010, disponible en <http://secretaria-general-uci.blogspot.com.es/2010/01/derecho-ambiental-contaminacion-por.html>

La Constitución de Costa Rica en su Artículo 50 reconoce expresamente el derecho de todos los habitantes presentes y futuros de este país a disfrutar de un medio ambiente saludable y en perfecto equilibrio. El cumplimiento de este requisito es garantía fundamental para la protección de la vida y la salud públicas, no sólo de los costarricenses, sino además de todos los miembros de la comunidad mundial. “La violación de estos fundamentales preceptos conlleva la posibilidad de lesión o puesta en peligro de intereses a corto, mediano y largo plazo. La contaminación del medio es una de las formas a través de las cuales puede ser rota la integridad del ambiente, con resultados la mayoría de las veces imperecederos y acumulativos. El Estado costarricense se encuentra en la obligación de actuar preventivamente evitando –a través de la fiscalización y la intervención directa– la realización de actos que lesionen el medio ambiente, y en la correlativa e igualmente ineludible prohibición de fomentar su degradación” explican en su estudio Bolaños, Dall’Anesse y Marín.⁴⁶⁶

Si bien la legislación costarricense contiene normas doctrinales acerca de los malos olores y desglosa claramente su definición, también hace referencia y remite a métodos de medición que no se habían establecido; no existe una norma que homologue un sistema, metodología o equipos para medir y estimar los niveles de olor, que permita determinar a ciencia cierta cuándo se produce un problema de contaminación atmosférica por olores.

Según los mencionados investigadores: “Esto ha dado lugar a soluciones por parte de funcionarios gubernamentales meramente discrecionales y subjetivas, que dejan eventualmente al denunciado en una situación de inseguridad jurídica, ya que las medidas sanitarias que eventualmente se le giren u ordenen, tendrán como fundamento la percepción que de la situación tenga dicho funcionario”. La inexistencia de una norma que determine mecanismos de medición, procedimientos técnicos específicos y correctivos reconocidos conduce a reclamaciones y apelaciones, ante la administración, por parte de los emisores, que les permitan mitigar las emisiones y prevenir las multas y sanciones.

⁴⁶⁶ *Id.*

En resumen, las anteriores normas, que contemplan la contaminación odorífica, se complementan con las Normas de calidad del aire, Ley Orgánica del Ambiente ley No 7554, el Reglamento de Creación de la Dirección general de Calidad de calidad ambiental N 31628-Minae y el Decreto 35145-S Reformas y derogatorias al Decreto 34728-S Reglamento general para el otorgamiento de permisos de funcionamiento. Min Salud y la Ley general de Salud 5395. El Decreto 30221-S Reglamento sobre inmisión de Contaminantes Atmosféricos y el decreto 36551 que Reglamenta la emisión de contaminantes Atmosféricos provenientes de Calderas y hornos de tipo indirecto.

Con base a la anterior normativa la Sala Constitucional ha tenido ocasión de otorgar sendos amparos frente a molestias derivadas de olores en Sentencias números 00644-99 de 29 de enero 1999 y 04789 de 27 de marzo de 2008,

3.3 Colombia⁴⁶⁷.

La normativa en Colombiana en materia del manejo de olores ofensivos y de las “sustancias de olores ofensivos” generados en las diferentes actividades de los sectores económicos y productivos se fundamenta en un principio básico definido en el artículo 79 de la Constitución Política, por el que se establece que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano y que es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

Sin embargo, es importante mencionar que previamente a la reforma de la Constitución Política del año 1991, el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, dictado por el Decreto 2811 de 1974, en los artículos 73 y siguientes prevé la posibilidad de expedir reglamentaciones para la prohibición, restricción o condiciones de descarga en la atmósfera de sustancias de cualquier naturaleza que puedan causar enfermedad, daño o molestias a la comunidad o a sus integrantes, cuando sobrepasen los grados o niveles fijados.

⁴⁶⁷ Apenas existen referencias bibliográficas sobre la materia en Colombia. Una aproximación en la tesis de maestría de Sandra Juliana Baena Osorio y Liliana Hernández Arboleda, “Análisis de la Regulación Colombiana en Materia de Olores Ofensivos” defendida en la Universidad de Medellín, disponible en <http://cdigital.udem.edu.co/TESIS/CD-ROM69522012/01.Texto%20completo.pdf>

Con la Ley 99 de 1993, se crea el Ministerio del Medio Ambiente y conforme el artículo 2 y los numerales 2, 10, 11, 14 y 25 del artículo 5º, se le asigna la función de definir las normatividad y regulación ambiental de carácter general aplicables a todas las actividades que puedan producir de manera directa o indirecta daños ambientales y dictar regulaciones de carácter general para controlar y reducir la contaminación atmosférica en el territorio nacional y establecer los límites máximos permisibles.

En el Decreto 948 de 1995 se define el concepto de olores ofensivos y de conformidad con los artículos 16 y 65, se asigna al Ministerio del Medio Ambiente fijar las normas para establecer los umbrales de tolerancia de olores ofensivos que afecten a la comunidad y los procedimientos para determinar su nivel permisible, así como las relativas al registro y recepción de las quejas y a la realización de las pruebas estadísticas objetivas de percepción, evaluación de dichos olores y los correctivos o medidas de mitigación que procedan.

La Resolución 601 de 2006, estableció la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional, y en materia de olores ofensivos definió los niveles máximos permisibles para contaminantes no convencionales con efectos carcinogénicos y umbrales para las principales sustancias generadoras de olores ofensivos. Esta norma fue modificada posteriormente por la Resolución 610 de 2010.

Por otra parte, el apartado 2º del artículo 2 del Decreto número 3570 de 2011, indica la competencia del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible diseñar para regular las políticas públicas y las condiciones generales para el saneamiento del ambiente y el uso, manejo, aprovechamiento, conservación, restauración y recuperación de los recursos naturales, a fin de impedir, reprimir, eliminar o mitigar el impacto de actividades contaminantes, deteriorantes o destructivas del entorno o del patrimonio natural, en todos los sectores económicos y productivos.

En este sentido, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expide la Resolución 1541 de 2013, “Por la cual se establecen los niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión, el procedimiento para la evaluación de actividades que generan olores ofensivos y se dictan otras disposiciones.”

Conforme lo anterior, las normas que hacen mención específica y puntual sobre el tema de olores ofensivos generados en las diferentes actividades productivas y económicas, se concretan en el Decreto 2811 de 1974, Decreto 948 de 1995, Resolución 601 de 2006, Resolución 610 de 2010 y la Resolución 1541 de 2013, de la siguiente manera:

- Decreto 2811 de 1974. “Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.”

Hace mención del tema de olores en su Título III, Artículo 34^o considerándolo como una de las reglas del manejo de residuos, basuras, desechos y desperdicios, de la siguiente manera:

“... c.- Se señalarán medios adecuados para eliminar y controlar los focos productores del mal olor.”

En este sentido, la norma solo indica de manera general este requisito, el cual fue reglamentado con normas posteriores, en materia de manejo y disposición de residuos sólidos.

- Decreto 948 de 1995. “Por el cual se reglamentan, parcialmente la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 75 del Decreto-Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.”

Con esta norma se aprueba el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire, en materia de olores ofensivos, se regulan el otorgamiento de permisos de emisión, los instrumentos y medios de control y vigilancia, el régimen de sanciones por la comisión de infracciones y la participación ciudadana en el control de la contaminación atmosférica.

En su artículo 2, presenta las siguientes definiciones:

...

“Olor ofensivo: Es el olor, generado por sustancias o actividades industriales, comerciales o de servicio, que produce fastidio, aunque no cause daño a la salud humana.

...

“Sustancia de olor ofensivo: Es aquella que por sus propiedades organolépticas, composición y tiempo de exposición puede causar olores desagradables.

...”

En el artículo 5, enuncia las distintas clases de normas y estándares para la protección de la calidad del aire, entre las que se incluye la norma de evaluación y emisión de olores ofensivos.

En el mencionado artículo se indica que: “Cada norma establecerá los estándares o límites permisibles de emisión para cada contaminante, salvo la norma de evaluación de olores ofensivos, que establecerá los umbrales de tolerancia por determinación estadística”.

En relación, el artículo 16 de la misma norma, señala, con respecto a las normas de evaluación y emisión de olores ofensivos, que el Ministerio del Medio Ambiente debe fijar:

“Las normas para establecer estadísticamente los umbrales de tolerancia de olores ofensivos que afecten a la comunidad y los procedimientos para determinar su nivel permisible, las normas relacionadas con el registro y recepción de las quejas y la realización de las pruebas estadísticas objetivas de percepción y evaluación de olores y la regulación de la emisión de sustancias o el desarrollo de actividades que originen olores ofensivos, la cual establecerá, los límites de emisión de sustancias asociadas a olores molestos, las actividades que estarán especialmente controladas como principales focos de olores ofensivos, los correctivos o medidas de mitigación que procedan, los procedimientos para la determinación de los umbrales de

tolerancia y las normas que deben observarse para proteger de olores desagradables a la población expuesta.”

El decreto, establece en su artículo 20, la prohibición del funcionamiento de establecimientos que generen olores ofensivos en zonas residenciales, y le da la competencia a las Corporaciones Autónomas Regionales, los Grandes Centros Urbanos y en especial los municipios y distritos, de determinar las reglas y condiciones de aplicación de las prohibiciones y restricciones al funcionamiento en zonas habitadas y áreas urbanas, de instalaciones y establecimientos industriales y comerciales generadores de olores ofensivos.

Por su parte, el artículo 23, indica que los establecimientos comerciales que produzcan emisiones al aire, tales como restaurantes, lavanderías, o pequeños negocios, deberán contar con ductos o dispositivos que aseguren la adecuada dispersión de los gases, vapores, partículas u olores, y establece para un plazo determinado para la instalación de estos mecanismos.

El artículo 73 del mismo decreto, indica, los casos que requieren de permiso de emisión atmosférica, en los que se incluyen las actividades generadoras de olores ofensivos.

Por último el Artículo 117, establece como infracciones, las violaciones de cualesquiera de las regulaciones, prohibiciones y restricciones sobre emisiones contaminantes, generación de ruido y de olores ofensivos, por fuentes fijas o móviles, en contravención a lo dispuesto en el decreto en mención y en los actos administrativos de carácter general en los que se establezcan los respectivos estándares y normas.

Esta norma, si bien se constituyó en una política general sobre la protección y control de la calidad del aire, no especificó las actividades puntuales generadoras de olores ofensivos y sustancias de olor ofensivo.

Así mismo, considerado que definía herramientas de protección y control, su aplicación dependía en gran parte de normas puntuales que debían ser expedidas por el Ministerio de Ambiente, según las directrices que se presentaban en el mismo decreto, sin embargo, no se establecieron para el ministerio, los plazos en los cuales

debía generar estas normas reglamentarias, situación que también incidió en la postergación de la cabal aplicación de la norma.

No es hasta el año 2006, 11 años después del Decreto 948, que el mismo es reglamentado mediante la Resolución 601 de 2006 por la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o nivel de inmisión. En su artículo 5, se establecen los niveles máximos permisibles para contaminantes no convencionales y umbrales para las principales sustancias generadoras de olores ofensivos. Pero en la Resolución solo se consideran niveles máximos permisibles para contaminantes no convencionales con efectos carcinogénicos y deja en el aire la forma de medición y determinación de estos. Mediante esta Resolución se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.

Posteriormente, en el año 2010 la Resolución 601 de 2006 fue modificada por la Resolución 610 de 2010, incluyendo en el artículo 5 nuevos tiempos de exposición de las sustancias objeto de medición.

Estas son las materias reguladas por la Resolución 610 de 2010:

- Niveles Máximos Permisibles para Contaminantes Criterio.
- Niveles Máximos Permisibles para Contaminantes No Convencionales con Efectos Carcinogénicos y Umbrales para las Principales Sustancias Generadoras de Olores Ofensivos
- Procedimientos de Medición de la Calidad del Aire
- Competencia en las Mediciones de Calidad del Aire por parte de las Autoridades Ambientales.
- Declaración de los Niveles de Prevención, Alerta y Emergencia por Contaminación del Aire.

Finalmente es la Resolución 1541 de 2013 la que desarrollo en forma concreta el tema del olor. En la misma se establecen los niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión, el procedimiento para la evaluación de actividades que generan olores ofensivos y se dictan otras disposiciones. Tiene por objeto esta resolución

establecer, reglas para la recepción de quejas, los niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión y la evaluación de las emisiones de olores ofensivos.

Por su parte el Decreto 2981 de 2013 también incluye disposiciones específicas para el control de los olores, así al hacer referencia a la Estación de clasificación y aprovechamiento de residuos contempla entre los requisitos mínimos el de control del olor:

“Artículo 87. Requisitos mínimos para las estaciones de clasificación y aprovechamiento

...

7. Contar con un sistema de ventilación y extracción adecuado, que controle la emisión de olores mediante trampas y sistemas de adsorción.

...”

Así mismo regula el Plan para la Reducción del Impacto por Olores Ofensivos y Plan de Contingencia estableciendo que lo previsto se aplicará a todas las actividades que generen emisiones de olores ofensivos en el territorio nacional.

En normativa específica para las diferentes actividades económicas de Colombia se encuentran normas sueltas que hacen referencia a olores puntuales como puede ser en el manejo de aguas residuales, en la que se dan especificaciones sobre el manejo de olores, por ejemplo, la Resolución 1096 del año 2000, establece en su artículo 153 que para la determinación del tratamiento que se dará a las aguas residuales se requieren unos estudios mínimos para tratamientos en el sitio de origen, dentro de los que se contempla un estudio de olores y, respecto de la selección de la ubicación de las plantas, el artículo 163, dice:

“Artículo 163.- Selección de Sitios de Ubicación de los Sistemas Centralizados. Se deben considerar de manera específica los siguientes aspectos: Puntos de emisión de olores y cantidad de emisión en cada uno de ellos; Modelación de la dispersión atmosférica; Evaluación de concentraciones de H₂S y/o otras sustancias olorosas en las zonas aledañas

considerando concentraciones pico con frecuencias inferiores a 15 minutos y Medidas de mitigación. Se deben considerar los requerimientos por la demanda actual y futura en el momento de la selección del sitio. El área requerida para una planta de una capacidad depende de las siguientes consideraciones: Grado de tratamiento requerido; Proceso a ser usado; Grado de redundancia requerido; Requerimientos de espacio para instalaciones secundarias y de soporte, y requerimientos de espacio para acceso, circulación y mantenimiento. La distancia mínima de amortiguamiento para zonas residenciales debe ser de 75 m. Para sistemas particulares pueden exigirse aislamientos superiores. En las zonas susceptibles a inundación, se debe proveer una protección adecuada por medio de diques de tierra u otro método, alrededor del perímetro de la planta. Como mínimo la planta debe permanecer operacional para una creciente con un periodo de retorno de 25 años. Para cualquier nivel de complejidad del sistema, la selección del sitio debe considerar la posibilidad de actividad sísmica en la zona. Se debe revisar las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998) para determinar en qué zona de amenaza sísmica se encuentra el proyecto para de esta manera tomar los controles que sean necesarios. No se permite la localización de plantas cerca a los hábitats especiales como humedales naturales u otro tipo de ecosistemas críticos, así como tampoco cerca a zonas de recreación a menos que se pueda garantizar la ausencia de impactos. En los casos que se considere necesario, se recomienda evaluar la presencia de recursos culturales, históricos o arqueológicos del sitio.”

Y el artículo 172:

“Artículo 172.- Control de Olores en Tratamientos Anaerobios. Debe cumplirse con lo siguiente: Minimizar la turbulencia y evitar caídas mayores a 5 cm. Seleccionar adecuadamente el sitio de la planta. Buscar que se produzcan sumergencias en las tuberías que conecten los diferentes sistemas del reactor. Recoger los gases secundarios y tratarlos. Quemar o tratar los gases primarios. Minimizar escapes de gases de los reactores y sistemas de manejo. Colocar separadas las cajas de entrada y salida de caudales.

Colocación de barreras vivas. Colocar plantas aromatizantes. La distancia mínima a la residencia más próxima de la planta de tratamiento debe ser de 500 m, a menos que el estudio de impacto ambiental demuestre la ausencia de efectos indeseables a la comunidad.”

Así mismo se establece por norma los requisitos mínimos de diseño para sedimentadores primarios y procesos de lodos activados, y se indica que debe considerarse el manejo de olores.

En el caso del manejo de residuos sólidos, la normativa indica requisitos que deben cumplir los operadores de los sitios de disposición final, como se describe a continuación:

“Artículo 11. Del control y monitoreo en el área de disposición final de residuos sólidos. Todo prestador del servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final de residuos sólidos, deberá incluir en los diseños correspondientes la red de monitoreo de aguas subterráneas, la identificación de las fuentes superficiales y los puntos donde se realizará el control y monitoreo, sin perjuicio de lo dispuesto en la licencia ambiental.

Asimismo, dicho prestador deberá incluir en los diseños correspondientes los sitios donde se realizará el control de cada actividad para los siguientes parámetros:

Control y monitoreo de la calidad de aire, como mínimo, de acuerdo con los siguientes parámetros y frecuencia, sin perjuicio de lo dispuesto por la autoridad ambiental.

El procedimiento para realizar el monitoreo de aguas subterráneas y superficiales, y de la calidad del aire se basará en los reglamentos técnicos que para el efecto adopte el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.”⁴⁶⁸

En el caso de que la autoridad ambiental encuentre que las medidas establecidas en la licencia ambiental respectiva no se han ejecutado, podrá incrementar el

⁴⁶⁸ Web Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Consultado noviembre del 2014

seguimiento y control en las frecuencias que considere necesarias, con cargo al prestador del Servicio Público del Aseo.

3.4 Chile

En Chile actualmente no existe una norma especialmente dedicada calidad del aire y a la presencia de olores, es decir, no existen referencias respecto a límites de emisiones o percepción de olores que permitan definir un grado de tolerancia o factor de riesgo, entendiendo riesgo como un evento de olor. Sin embargo ha desarrollado la Estrategia para la Gestión de Olores 2014-2017⁴⁶⁹, busca cuantificar, controlar y prevenir la gestión de olores basándose en dos pilares fundamentales:

“-Fortalecer el marco regulatorio existente con un reglamento que permita avanzar en el control de olores en sectores prioritarios y al mismo tiempo permita generar los antecedentes para elaborar en un futuro cercano una norma ambiental de olores.

-Paralelamente, incrementar el conocimiento y las capacidades locales en la materia, con el fin de insertar el control de olores en la gestión ambiental del país. . El primer paso fue desarrollar un Reglamento para la Prevención y Control de Olores.”

El primer objetivo es la redacción y aprobación de un "Reglamento para la Prevención y Control de Olores" en lo que actualmente el Ministerio del Medio Ambiente está trabajando e idealmente en el año 2017 se contará con una norma de calidad para olores en Chile.

Se pretende una regulación para evaluar tecnologías/métodos de control de olor de fuentes específicas, que contemple alternativas para mitigar y sus costos. Todo lo anterior, para determinar una solución de menor costo, que cumpla con las metas de impacto en el exterior y provea un sistema confiable e idealmente de fácil operación que garantice el cumplimiento de la nueva normativa.

El anteproyecto del Reglamento contempla, entre otros, los siguientes aspectos:

⁴⁶⁹ Disponible en <http://www.sinia.cl/1292/w3-article-55384.html>

- a) Diagnóstico de olores
- b) Levantamiento y ranking de focos de emisión de olor en el proceso productivo u operativo
- c) Definición de zonas impactadas, caracterizando meses y horas en el año (Pluma de olor)
- d) Definición de niveles de reducción en las emisiones de olor para minimizar las molestias alrededor de la planta (fuente de olor).
- e) Una vez realizada la caracterización y cuando se conocen las emisiones, se pueden definir los objetivos a cumplir y las soluciones a corto, mediano y largo plazo.”⁴⁷⁰

En este trabajo, el Ministerio de Medio Ambiente ha identificado al menos 12 sectores industriales que serían regulados por esta normativa. “Destaca aquí, la industria sanitaria, rellenos sanitarios, porcinos y avícolas, industria de la celulosa, pesquera y refinerías de petróleo, entre otras. En el aspecto técnico, el reglamento apunta a crear un sistema para estandarizar la medición de olores, establecer protocolos para la fiscalización de ellos y generar canales de comunicación.”⁴⁷¹

En tanto se apruebe esta normativa en Chile aún no existe una herramienta legislativa específica que regule los malos olores que ciertas industrias expelen a su entorno. A excepción de la Norma de Emisión de Compuestos TRS, para generadores de olor asociados a la fabricación de pulpa sulfatada y la reciente Norma Técnica NCh3190.Of2010 “Calidad del aire -Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica” que es una adaptación de la Norma Europea EN 13.725:2003 (Adoptada por el Instituto Nacional de Normalización, que es el organismo que tiene a su cargo el estudio y preparación de las normas técnicas a nivel nacional. Es miembro de la International Organization for Standardization (ISO) y de la Comisión Panamericana de Normas Técnicas

⁴⁷⁰ www.pulso.cl consultado noviembre 2014

⁴⁷¹ Reich Patricio, en <http://static.pulso.cl/20140715/1975466.pdf>

(COPANT)) A esto se suman los recursos de protección ejercidos por el Ministerio de Salud, frente a denuncias ocasionadas en casos como en el famoso de Freirina.

La Norma Técnica NCh3190.Of2010 “se estudió a través del Comité Técnico de Sistemas de Gestión Ambiental, con el propósito de definir un método para la determinación objetiva de la concentración de olor de una muestra gaseosa usando olfatometría dinámica con panelistas humanos y de la velocidad de emisión de olores que emanan de fuentes puntuales, fuentes superficiales con flujo hacia el exterior y fuentes superficiales sin flujo hacia el exterior.”⁴⁷²

3.5 Brasil

En Brasil el olor ofensivo es considerado un tipo de contaminación. Sin embargo en el ámbito Federal no existe una Ley especializada que reglamente la contaminación por olores molestos. Tampoco la definición de contaminación que se encuentra en el artículo 3º, III de la Ley que establece la Política Nacional de Medio Ambiente – PNMA (Ley 6.938/81) menciona expresamente a los olores, aunque podríamos considerarlo incluido entre aquello que perjudica a “la salud la seguridad o el bien estar de la población” El mencionado artículo dice:

“... poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;*
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;*
- c) afetem desfavoravelmente a biota;*
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;*
- e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;”*

⁴⁷²

http://www.olores.org/index.php?option=com_content&view=article&id=134:approval-of-the-new-chilean-norm-nch3190-transposition-of-the-european-en-13275&catid=1:content&lang

En Brasil se cuenta con dos instrumentos para reglamentar la calidad del aire y los contaminantes atmosféricos, estos instrumentos del CONAMA (*Conselho Nacional do Meio Ambiente*)⁴⁷³ son:

-Resolución del CONAMA n°. 003 de 1990 "Normas sobre los patrones de calidad del aire establecidas en PRONAR" - Fecha de la legislación: 28/06/1990 publicación DOU, 22.08.1990, p. 15.937-15.939

-Resolución del CONAMA n°. 382 de 2006 "Definición de los patrones de emisiones de contaminantes atmosféricos producidos por fuentes fijas. (SOX; NOX)

No obstante, en ninguna de ellas se habla del olor.

La Asociación Brasileña de Normas Técnicas, equivalente a AENOR en España o a todas aquellas en otros países que interiorizan y adaptan las normas ISO, carece de normas sobre olores y únicamente incluye su definición en el "Glossário de poluição das águas – Terminologia" - NBR 9896/93 – considerándolo "*a propriedade sensorial perceptível pelo órgão olfativo quando certas substâncias voláteis são aspiradas.*"

En el nivel de los Estados tampoco se ha generalizado ninguna normativa sobre olores. Únicamente uno de los 26 Estados (más el D.F.) tiene una normativa, de bajo rango, sobre olores, es el Estado del Paraná, a través de la Resolución de la Secretaria del Medio Ambiente (SEMA) n°. 54 de 2006.

En el Estado de Santa Catarina se publicó un Decreto en 1981 – Decreto 14.250/81 –, en cuyo artículo 31 se hacía referencia a la prohibición de emisión de sustancias odoríferas en la atmosfera:

"Art. 31 - É proibida a emissão de substâncias odoríferas na atmosfera em quantidades que possam ser perceptíveis fora dos limites da área de propriedade da fonte emissora.

Parágrafo 1º - A constatação de emissão de que trata este artigo, será efetuada:

⁴⁷³ <http://www.mma.gov.br/port/conama/>

I - por agentes credenciados; e

II - com referência às substâncias a seguir enumeradas, através de sua concentração no ar, por comparação com Limite de Percepção de Odor (LPO):

El decreto 14.250/81 fue derogado la Ley del Estado 14.675 de 2009, conocida como el Nuevo Código Ambiental, que en el artículo 179 habla de las “sustancias odoríferas” pero manifiesta que la regulación no cabe al Estado:

Art. 179. A definição dos padrões de qualidade do ar deve ser aquela prevista em normas federais, cabendo ao CONSEMA estabelecer padrões adicionais aos existentes no âmbito federal.

Parágrafo único. A regulamentação dos padrões de qualidade do ar deve conter:

I - definição dos parâmetros que servirão de indicadores de níveis de alerta, emergência ou crítico, conforme a qualidade do ar em aglomerados urbanos e industriais e em locais onde exista geração de energia por queima de carvão ou de petróleo; e

II - parâmetros para densidade colorimétrica e substâncias odoríferas.

No obstante, por la vía del establecimiento de “*padrões adicionais*” parece que podrían regularse estas materias, ya que el sistema de distribución de competencias es similar al español en el que las Comunidades Autónomas pueden, en materia ambiental, establecer “normas adicionales de protección”⁴⁷⁴

3.6 Resto de Latinoamérica

Durante el Octavo Programa Regional de Derecho Ambiental organizado en Panamá por el PNUMA a finales de 2014, en el que participaron altos funcionarios de las administraciones ambientales de la mayor parte de países de América Latina y el

⁴⁷⁴ Artículo 149, 1, 23ª de la Constitución. Es competencia exclusiva del Estado la “Legislación básica sobre protección del medio ambiente, sin perjuicio de las facultades de las Comunidades Autónomas de establecer normas adicionales de protección ...”

Caribe, se pasó una encuesta a los asistentes en la que entre otros aspectos se preguntó si había una legislación especial sobre olores en su país. Las respuestas fueron las siguientes:

Perú: se está trabajando en un proyecto insipiente sobre contaminación lumínica y odorífica.

Cuba: Contundente, si se tiene.

Ecuador: Ley de Gestión ambiental, Norma de Calidad del Aire. Nivel de inmisión libro VI anexo RCL N464-7/6/11.

Uruguay: No existe, se aplican propuestas de estándares de grupo. Este grupo de estandarización, coordinado por la DINAMA, sugieren los valores límites de inmisión para la calidad del aire, se trabaja en un proyecto de estándares de calidad del aire.

Panamá: Normas de calidad del Aire Decreto Ejecutivo N 5/2009, Normas de Emisiones de fuentes fijas, Decreto Ejecutivo No 38/2009, normas de emisiones de vehículos. Decreto Ejecutivo 255 de 1998: sobre Contaminación ambiental. Decreto Ejecutivo 158 de 1998, comisión permanente de Trabajo de Control de Emisiones Vehiculares. Ley 36 de 1996 Controles para evitar la contaminación.

Argentina: No hay norma nacional pero si en la ciudad de Buenos Aires.

Bolivia: No hay una reglamentación específica del olor.

El Salvador: Hay normas de calidad del aire.

4. LEGISLACIÓN EN ASIA

4.1 El ejemplo de la ley japonesa⁴⁷⁵

Japón cuenta con un interesante cuerpo normativo sobre contaminación del aire y estudia específicamente los olores como un fenómeno independiente que puede afectar al agua o al aire. Fue temprana la adopción de una ley sobre la materia a través de la Ley 91 de Control de Olores Ofensivos (*Offensive Odour Control Law*) de 1972, modificada por la Ley 71 del 1 de junio de 1995. La ley japonesa sobre olores tiene como objetivo salvaguardar la salud del pueblo de los olores ofensivos que generan las fábricas u otros negocios.⁴⁷⁶

Se legisla mediante reglamentos y se promueven medidas. Califica de olores ofensivos específicos los que provienen del amoníaco, de los metil mercaptanos y otras sustancias que se describen como probable causa de olores desagradables que alteran las condiciones de vida. Define el "índice de olor", utilizado en la ley, como un valor en relación al grado ofensivo del olor en el gas o el agua; éste se calcula como múltiplo de la dilución en el momento en que el gas o el agua haya sido diluido hasta que el olor ofensivo ya no resulte detectable por el olfato humano.

Se establecen las zonas objeto del reglamento, que incluyen las áreas densamente pobladas, así como otras que los gobernadores de las prefecturas designen, por considerar necesario el control de olores ofensivos para preservar las condiciones de vida de los residentes. Se fijan normas de regulación para las sustancias de olor ofensivo específico, teniendo en cuenta las condiciones naturales y sociales de las áreas. Los gobernadores establecen la reglamentación según el tipo de gas que genera el olor y determinan los límites. Lo más lo novedoso es el poder de discrecionalidad con el que cuentan los gobernadores. En este sentido, se afirma literalmente que: "No obstante lo dispuesto en el párrafo precedente, en zonas

⁴⁷⁵ Para tener un panorama sobre la acción de Japón en materia de control de olores en el periodo 1973-2003, puede consultarse el documento *The Offensive Odor Control Law in Japan* publicado por la *Office of Odor, Noise and Vibration. Environmental Management Bureau. Ministry of the Environment . Government of Japan*, disponible en https://www.env.go.jp/en/laws/air/offensive_odor/all.pdf y en "The History of Odor Measurement in Japan and Triangle Odor Bag Method" de Yoshiharu IWASAKI en *Odor Measurement Review*, Disponible en http://orea.or.jp/en/PDF/Odor_Measurement_Review,.pdf#page=60

Sobre el modelo japonés volveremos en el siguiente capítulo.

⁴⁷⁶ Puede consultarse SEGAWA, Toshiro, "Odor Regulation in Japan" disponible en https://www.env.go.jp/en/air/odor/eastasia_ws/2-1-3.pdf o KAMIGAWARA, Kenji, "Odor Regulation and Odor Measurement in Japan", disponible en https://www.env.go.jp/en/air/odor/measure/02_1_2.pdf

donde el gobernador de la prefectura considere que, a juzgar por las condiciones naturales o sociales en el área de regulación, lo dispuesto en el párrafo anterior no resulta suficiente para preservar el medio ambiente de la vida, podrá establecer normas adicionales con respecto a las emisiones de olores ofensivos en dicha superficie.” Esta disposición implica que los alcaldes de las zonas establecidas en el reglamento serán escuchados en audiencia y que la normativa se ajustará a su problema; además, pueden ser escuchados también los alcaldes de las zonas que limitan con la zona reglamentada.

El gobernador dará aviso público a este efecto, de conformidad con las disposiciones de la Ordenanza de la Oficina del Primer Ministro, para informar sobre la creación, modificación o eliminación de la zona. Otra singularidad es que los alcaldes pueden solicitar que se declare una zona de reglamento o que se elimine esta calificación. Las normas del Reglamento que se vuelvan más estrictas con respecto a la gestión de las fuentes de olores ofensivos de determinado lugar incluirán siempre un tiempo de adaptación.

La ley establece igualmente la responsabilidad del empresario que, por accidente, emita una descarga de olor. Lo obliga a solucionar el problema inmediatamente y a restituir el medio ambiente al estado anterior al accidente.

Además, establece la responsabilidad de las personas que viven en una zona densamente poblada. Deben evitar los olores de la preparación de comidas, mascotas, etc. Habrán de colaborar en la protección del medioambiente y en la eliminación de los olores.

En función de las condiciones naturales y sociales de la zona, los organismos públicos locales procurarán establecer y aplicar medidas que apoyen los esfuerzos de los residentes para evitar los olores ofensivos, proporcionando la información necesaria y aportando el conocimiento de otras formas de preservar la calidad de vida en relación a los olores ofensivos. Se prohíbe la quema de objetos que produzcan olor como caucho, resinas sintéticas, aceites, etc., así como el vertido de sustancias odoríferas a las aguas de ríos, cañadas, embalses, zanjas, estanques, pantanos, puertos, vías navegables o lugares por donde discurren las aguas residuales.

Las sanciones impuestas a los responsables incluyen multas de hasta de 500.000 yenes y un año de cárcel; el que entorpezca las investigaciones, presente informes falsos o no colabore podrá ser sancionado con multas de hasta de 200.000 yenes. Igualmente se sanciona penalmente y con multa al representante de una persona jurídica o un agente, empleado o trabajador, que incurra en las anteriores conductas.

La ley contempla la posibilidad de delegar en los organismos públicos locales; y, en relación a los reglamentos, las disposiciones de la ley no impedirán a los organismos públicos locales promulgar ordenanzas adicionales que gestionen las fuentes de olores ofensivos, además de las previstas en dicha ley.

Se crea la figura del inspector de olores, para investigar las instalaciones que generen olores ofensivos. El funcionario que entra a inspeccionar debe llevar una tarjeta de identificación y presentarla a la persona interesada.

Se trata de una ley sencilla y práctica que es ejemplo en todo el mundo. Crea un sistema eficaz para la gestión de los olores y va incluso más allá, al obligar al Estado a promover estudios para mejorar las instalaciones que generan olores ofensivos; estudios sobre los efectos de dichos olores ofensivos sobre las condiciones de vida y salud; estudios sobre métodos de medición⁴⁷⁷ de olores ofensivos; y otros estudios cuyo objetivo es prevenirlos. Además, se procurará difundir los resultados de dichos estudios. Con todo ello, la ley no se queda en la práctica rutinaria del control, sino que además aporta la modernización a través del conocimiento de nuevas tecnologías y formas de hacer las cosas. De este modo, la ley se transforma en un ente vivo, que evoluciona y se adapta a los requerimientos y a la mejor tecnología disponible.

4.2 El esfuerzo de China

Han pasado más de 30 años desde que China empezó a estudiar el control de la contaminación odorífica en la década de los ochenta del siglo pasado⁴⁷⁸. Los 80

⁴⁷⁷ Sobre metodología de medición, SHIGEOKA, Kumiko ; NAKATSUJI, Yasushi; OGAWA, Koji; IWASAKI, Yoshiharu y UENO, Hiroyuki, "The established method of three regulation standards in Japan", disponible en http://www.sinia.cl/1292/articles-5478_SHIGEOKA_2008.pdf

⁴⁷⁸ Véase, SHI, Lei, "Odor Pollution Control Regulation and Measurement in China", disponible en https://www.env.go.jp/en/air/odor/eastasia_ws/2-1-4.pdf

fueron los años de las primeras reformas y una cierta apertura política de China. El desarrollo industrial se produjo con gran rapidez, especialmente en sectores como la alimentación, la industria química y la farmacéutica. Aparecieron los servicios públicos urbanos, las depuradoras, las plantas de tratamientos de aguas residuales y las plantas de residuos urbanos (vertederos). Mejoró el nivel de vida y la cultura medioambiental de los habitantes, quienes incrementaron sus quejas por la contaminación por olores que accidentalmente se producía en las ciudades.

En los 80, no había normas para controlar la contaminación de manera efectiva, ni métodos estándar, y mucho menos conocimiento sobre el estado real de la contaminación. Estas circunstancias llamaron la atención de la Academia TianJin de Ciencias Ambientales y Protección del Entorno⁴⁷⁹. Los técnicos de esta Academia investigaron y estudiaron la tecnología, métodos de análisis, medición y control de la contaminación odorífica en el extranjero y algunos expertos extranjeros fueron a China para asesorar en la adopción de normas adecuadas sobre olores (teoría y estándares). Ello contribuyó enormemente al desarrollo de la reglamentación para el control de la contaminación odorífera en este país.

El departamento de gestión ambiental del gobierno chino –la Oficina Nacional de Protección del Medio Ambiente– y las EPB (oficinas de protección medioambiental) de cada ciudad comenzaron a prestar atención a las quejas de la gente por contaminación odorífera.

Especialmente, la EPB de TianJin estudió los estándares de olores y contribuyó al desarrollo de las normas sobre emisión de contaminantes por olor. El Comité de ciencia de TianJin –con la colaboración del ex director permanente de la Asociación Japonesa para el Estudio del Olor, Yixikulo Kiyu, que visitó China varias veces– organizó conferencias y cursos de capacitación.

La Academia de TianJin se planteó los siguientes métodos de investigación:

- **Investigación de las quejas y visitas de los ciudadanos.** Desde 1987, visitaron el Congreso Popular, la Conferencia Negociadora de políticas y la Oficina de Protección del Medio Ambiente de TianJin, los seis distritos

⁴⁷⁹ Su web: http://www.taes.org/taes_E/part.asp

interiores y los tres costeros, durante aproximadamente medio año. El viaje fue de 2.000 kilómetros y se investigaron también 3.080 quejas recibidas por carta durante 5 años (a mediados de la década de los ochenta). La diferencia de conocimientos, estándares de vida y profesión de los que presentaban las quejas se reflejaba en su forma de referirse a la contaminación ambiental en sus diversos aspectos y con diferente profundidad. Se leyeron, clasificaron y verificaron las quejas *in situ*.

La contaminación contemplada en las cartas incluía contaminación por olores, contaminación por partículas y humos, y contaminación del agua. Se identificaron más de un centenar de fuentes de contaminación por olor en diez industrias (químicas, alimentos, elaboración de papel, farmacéuticas, etc.). Aproximadamente, entre el 80% y el 90% las quejas se referían a la contaminación por ruido, olores de humos y aguas residuales.

- **Investigación por cuestionario.** Se hizo una encuesta que incluía 1.962 cuestionarios, de los cuales 1.642 se devolvieron cumplimentados. El cuestionario se diseñó específicamente para investigar las fuentes y el nivel de la contaminación por olor. En 1.319 cuestionarios se quejaban efectivamente de la contaminación odorífera, lo que supone un porcentaje de aproximadamente el 80%. El número de quejas por contaminación odorífera procedente de industrias era muy similar al de las quejas en las que el mal olor era generado por viviendas. A través de esta investigación, no sólo se comprobó el origen concreto de cada mal olor, sino también en qué zona se producía y la población expuesta al olor.
- **Investigación de archivos.** Se investigaron además 1.965 archivos sobre protección del medio ambiente, procedentes de 11 de las principales Oficinas de la Industria y sus empresas afiliadas, y, a continuación, se seleccionaron las industrias que generan contaminación odorífera. Se comprobó que, efectivamente, las quejas correspondían a una industria o actividad de las clasificadas como generadoras de contaminación de este tipo.

De este estudio en profundidad se extrajeron las siguientes conclusiones:

- Existía, sin lugar a dudas, contaminación odorífera en TianJin, y en algunos de sus distritos, bastante importante.
- La contaminación odorífera se daba en todos los distritos, pero en los dos distritos más industrializados era más grave.
- Resultaba necesario promulgar una norma sobre emisiones odoríferas. Durante la investigación, algunos empleados de protección del medio ambiente se quejaron de que, debido a la falta de estándares, no existía ninguna regulación, ni directrices para el control y gestión de la contaminación por olor; ni ninguna manera de restringir las fuentes en las que se genera la contaminación odorífera. Efectivamente, el problema de contaminación por olor no es fácil de resolver.
- Se hacía pues indispensable acometer un estudio sobre los métodos de medición de la contaminación odorífera. No es posible analizar la situación de este tipo de contaminación de forma objetiva y veraz, sin medirla y estudiar a fondo su origen.

El estudio se materializó finalmente en la: “Norma de emisión de TianJin de contaminantes por olor” que fue promulgada en 1990 y modificada posteriormente en 1995 (DB12 /-059-95). En esta norma, se establecen los límites de 5 contaminantes y olores principales: amoníaco, sulfuro de hidrógeno, metil mercaptano, sulfuro de dimetilo y trimetilamina. El valor límite incluye el límite de las emisiones ambientales –emisión desorganizada– y el límite para las emisiones organizadas.

En 1990, la EPB nacional aprobó el presupuesto para la realización de un estudio similar en todo el país, con el objetivo de desarrollar la normativa para todo el territorio chino. Se investigó el origen de la contaminación odorífera, el grado y las fuentes de contaminación, en 14 provincias y metrópolis clave de China. Tras tres años de investigación, se promulgó efectivamente la norma nacional de emisión de contaminantes por olor, que establece los límites con el mismo procedimiento utilizado en TianJin.

Para la selección de los principales contaminantes por olor se utilizaron los siguientes criterios:

- Los olores emitidos por la industria. El término “principales contaminantes odoríferos” implica que: existen varias fuentes de contaminación, la cantidad de emisiones es importante y la extensión del área expuesta es grande también. Algunos de los contaminantes odoríferos provienen de una única fuente y puede ser que tampoco se encuentren en grandes cantidades, pero, al ser generados por una industria concreta, se incluyen también en la lista de los “principales contaminantes odoríferos”.
- Las quejas frecuentes por parte de la población.
- Los contaminantes odoríferos que pueden ser recogidos y analizados por el departamento de protección del medio ambiente en provincias, ciudades, distritos y en el ámbito nacional, mediante la tecnología actual.
- La necesidad de determinar la tecnología de control pertinente para los contaminantes odoríferos que se incluyen. El objetivo de la norma es prestar apoyo a las administraciones responsables de la protección del medio ambiente, de manera que puedan controlar el origen de la contaminación y reducir sus niveles. Si no existe tecnología de control adecuada, no pueden reducirse los olores.

En la norma nacional se controlan inicialmente 8 sustancias químicas (3 más que en la norma anterior de ámbito geográfico más limitado): amoníaco, sulfuro de hidrógeno, mercaptano de metilo, dimetil sulfuro, sulfuro de dimetilo, disulfuro de carbono, trimetilamina y estireno.

En el ámbito nacional, el trabajo de investigación, que serviría de base para elaborar la norma nacional de emisión de contaminantes odoríferos, contemplaba los siguientes aspectos:

- Las quejas presentadas personalmente o por carta, a partir de las cuales se investigó el origen de la contaminación odorífera en 14 provincias y metrópolis clave de China.
- Según el tipo de emisión de contaminantes odoríferos, se concluye que deben existir límites para las emisiones no organizadas y otros para las emisiones organizadas. Las denominadas emisiones al medio ambiente no organizadas se dividen en tres tipos, según la ley china de control de la contaminación atmosférica. El valor límite para los contaminantes de cada olor se establece

para cada uno de estos tres tipos de emisiones. En el caso de los contaminantes de los tipos 2 y 3, se estipularon valores límite diferentes para las industrias existentes y para aquellas que eran más nuevas o se encontraban en expansión. Para las emisiones clasificadas como organizadas se fijó la altura de las chimeneas emisoras, que debe ser igual o superior a 15 metros.

- Mediante el trabajo de investigación, se comprobó que se producen emisiones desorganizadas en casi toda la industria organizada. Por ello, todos los sectores que generan contaminación odorífera han de cumplir con los dos tipos de límites.
- Cualquier industria que emita los ocho contaminantes odoríferos no sólo debe cumplir los ocho valores límite, sino que además ha de cumplir con el requisito de control del grado de concentración de los olores.
- Los estándares se aplican así mismo a la contaminación odorífera del plan de drenaje de aguas residuales. La concentración del olor debe ser igual o menor que el valor de concentración límite establecido.
- Los valores límite de los contaminantes de olores únicos y contaminantes de olor compuestos han sido estipulados en la norma de emisión nacional de contaminantes odoríferos: GB14554-93.

La medición de la contaminación por olores resulta indispensable para su gestión y control. Los olores contaminantes son fundamentalmente compuestos complejos de varios componentes y baja concentración. El instrumento de análisis depende de la sustancia de referencia y el gas de referencia.

En la década de los 80, el desarrollo de la olfatometría no estaba maduro y resultaba muy caro. Por ello, en un principio, los investigadores se plantearon adoptar el método de inyección para medir la contaminación odorífera, pero se encontraron con que el volumen de la muestra recogida era demasiado pequeño para ser utilizado en comparaciones. Finalmente se adoptó el método de las bolsas triangulares. Éste había sido desarrollado por el Instituto de Tokio de Protección del Medio Ambiente. Con la colaboración del especialista japonés de dicho organismo, Yixikulo Kiyō, se implantó rápidamente en China. Se ha utilizado durante los últimos veinte años y forma parte de la norma nacional china de estándares de emisión de contaminantes odoríferos (GB14554-93), que lo recomienda como principal método de medición de

olores. En 2002 el método de las bolsas triangulares era utilizado por los departamentos de protección del medio ambiente y las industrias de más de treinta provincias y metrópolis chinas, especialmente en la zona costera más desarrollada. Se han ido formando y expidiendo certificados a numerosas personas que hoy están cualificadas para desarrollar las tareas de control.

CAPITULO V

LA LUCHA CONTRA EL OLOR

1. PLANTEAMIENTO

La lucha contra el olor aún en el siglo XXI sigue siendo uno de los grandes retos de la civilización. Dentro del derecho fundamental a vivir en un medioambiente libre de contaminación, va adquiriendo cada vez más importancia el concepto de “contaminación por olores”. Su relación directa con la calidad de vida hace que el nivel de tolerancia sea menor. Sin embargo, dada la falta de instrumentos y los altos costes de las medidas para controlarlos, las administraciones y los causantes de la fuente de olor no se enfrentan al problema, si no se ven impulsados por la comunidad y la opinión pública. El desconocimiento del fenómeno, de las diversas alternativas, instrumentos y metodologías constituye otro factor que lleva a ignorar los mecanismos jurídicos con los que se podría contar, para aportar soluciones o por lo menos aliviar las consecuencias sanitarias, sociales y económicas de los afectados.

La lucha contra el olor se enfrenta así mismo al problema de la realidad física y química del olor. Al no encontrarse en una matriz sólida o líquida, el confinarlo, destruirlo o minimizarlo pasa por tomar medidas –de las que hablaremos más adelante– que en un principio pueden no colmar las expectativas de quienes los padecen. Las medidas radicales como cierres de instalaciones, desaparición de las fuentes u ocultamiento, además de las sanciones que puedan merecer, suponen, por un lado, pérdidas económicas y sociales que deben evaluarse, pero por el otro, están los ciudadanos cuya calidad de vida de vida se ve afectada y sus bienes desvalorizados.

Se ha ido avanzando paulatinamente en cuanto a las actuaciones –tanto las de carácter legislativo, como las de corrección y prevención– así como en cuanto a los medios sobre los que actuar (atmósfera, agua, energía, suelos); los sectores sobre los que legislar (residuos industria, minería, agricultura, transporte); y las sustancias o elementos que deben limitarse (partículas, óxidos de la combustión,

contaminantes de las aguas, ruidos, CO₂, olores, contaminación lumínica). Estas actuaciones se han ido llevando a cabo en función del conocimiento científico, la disponibilidad de presupuestos y la capacidad tecnológica de las medidas de corrección y prevención disponibles en cada momento. Igualmente se ha avanzado en el conocimiento para el diagnóstico de los efectos sobre la salud humana, en la flora y en la fauna, e incluso en el patrimonio histórico y cultural.

En la actualidad, el progreso tecnológico permite la utilización de la olfatometría para medir el olor. El estudio olfatométrico proporciona datos sobre el grado de concentración, la intensidad y el tono hedónico del olor y, por tanto, información válida sobre las molestias que produce en la población.

Tras un largo período experimental, la olfatometría es un método reconocido científicamente y que ya se utiliza, como vimos, en toda Europa y en diversos países de América y Asia. Se cuenta hoy con técnicas de medida avanzadas y, sin embargo, la legislación específica es prácticamente inexistente.

Por otro lado, ha de destacarse la insuficiencia de los estudios de impacto ambiental. Éstos tienen en cuenta únicamente la relación actividad-olor y establecen como parámetro de cumplimiento los niveles límite de emisión sin prever la inmisión, lo que facilita la obtención de la autorización para la actividad. El tener en cuenta los olores en inmisión –es decir, donde se recibe el olor, donde se huele en realidad, con qué concentración y qué efectos acumulativos o sinérgicos pueden producirse– evitaría múltiples problemas, aunque supondría dificultades adicionales para la actividad de que se trate.

Es entonces cuando debe entrar en juego la decisión política: ¿qué decisión se toma, a quién afecta y cómo se reduce el impacto? En este sentido, debe ponerse en la balanza ¿qué está dispuesta a soportar la sociedad para alcanzar mayores niveles de desarrollo? Se dan casos en los que la emisión cumple con los requerimientos, pero aún así se producen olores que pueden llegar a ser insoportables por otros factores y circunstancias. La comunidad queda entonces desprotegida, ya que la tasa de emisión de olor se ajusta a la legalidad, pero no a la realidad social. Un último aspecto que debe incluirse en la valoración de todo proyecto que produzca olores es si vale la pena la carga que se impone al grupo social; y en caso de que la respuesta sea afirmativa ¿esa carga debe generar

compensación o indemnización? Como en toda decisión en la que entra en juego el paradigma de la sostenibilidad, deben ponderarse los factores sociales, económicos y ambientales presentes en busca del necesario equilibrio. Y ello, especialmente en este ámbito, teniendo en cuenta la tecnología de que disponemos.

Ha de tenerse en cuenta que la casuística es muy variada. Pueden existir áreas extensas afectadas o puede tratarse de un fenómeno puntual, tanto espacial como temporalmente. El fenómeno odorífero puede ser de baja intensidad, pero de larga duración; o lo contrario, de alta intensidad y corta duración. Todo ello obliga a tratar la molestia sobre la base de información objetiva y ofreciendo garantías tanto al ciudadano como a las instalaciones generadoras de los olores.

Como se ha venido reiterando, la mejor acción es la preventiva y para ello es necesario disponer de una normativa clara, objetiva y específica. La existencia de olores ofensivos es un hecho objetivo, a pesar de que tanto su percepción como su nivel de tolerancia sean altamente subjetivos, lo que también debe ser tenido en cuenta en un sistema normativo avanzado.

2. LA MEDICIÓN DEL OLOR

2.1 Los intentos de reproducción

¿Cómo nombrar los olores, cómo explicarlos, enumerarlos, censarlos, inventariarlos, clasificarlos? Gracias a lo que se denomina la realidad virtual, en nuestros días se han puesto en marcha con éxito diversos intentos de reconstruir y archivar toda una serie de olores, con vistas, sobre todo, a incorporar esas sensaciones olfativas a otras percepciones visuales.

Hans Laube desarrolló un sistema de recirculación el aire en salas de cine, permitiendo que el aire se limpiara y así el espectador pudiera experimentar nuevos olores. Para esta invención inicial, Laube desarrolló un sistema inverso que inyecta aromas en el teatro. Primero introdujo este sistema en la Feria Mundial de 1940 en

Nueva York con una película titulada *Mein Traum*. Algunos propietarios de teatros se quejaron de que olor-O-Vision no era bastante impactante.⁴⁸⁰



THE BRAINS OF SMELL-O-VISION—Michael Todd, Jr. (left) sits beside master control and scent energizer of the Smell-O-Vision system with its inventor Hans Lube. Latter points to the multitude of vials each containing a different scent which is selectively projected through tubes to every seat in theatre on signal triggered from picture's sound track.

Los olores alcanzaron a algunos miembros del público en el momento inadecuado, disminuyendo su efecto completo. Los comentarios negativos al aroma de misterio arruinaron rápidamente cualquier oportunidad que tenía olor-O-Vision como un elemento importante en el futuro de la experiencia cinematográfica. Sin embargo, en 1981, John Waters lo vio apropiado para rendir homenaje a este intento de breve duración en su película *Poliéster* y se hizo en Dvd con una tarjeta odorante, que se raspaba para liberar el olor indicado.

El Sensorama, un simulador inventado por Morton Heilig, permitía ya, a finales de los años cincuenta del siglo pasado, recorrer en moto las calles de Nueva York gozando de los "encantos" de la ciudad, incluidos el estruendo de los cláxones y los gases que emiten los tubos de escape de los coches. En 1986, el sensorama de la Ciudad de las Ciencias de *La Villette* de París ofrecía al público imágenes fílmicas al tiempo que respiraban el olor que las mismas sugerían.

En 1999, la empresa inglesa Neotronics, por su parte, inventó un equipo de cibernética olfativa conocido con el nombre de NOSE (Neotronics Olfactory Sensing Equipment)⁴⁸¹. El interés por controlar, reproducir el olor y almacenarlo son avances muy importantes para el siguiente paso: controlar y destruir los olores negativos.

⁴⁸⁰ PHELPS, Briana, ODORAMA; WATER, John "Polyester" en: <https://interactivemediaarchive.wordpress.com/odorama-john-waters-polyester/>, consultado en febrero de 2015.

En el momento actual, Samsung y otras compañías en base a investigaciones desarrolladas en la Universidad de Agricultura y Tecnología de Tokio (TUAT), están desarrollando aparatos de televisión que emitirán olores para mejorar la experiencia de los espectadores.

⁴⁸¹ MARTINEZ CANABAL, Alonso y ANGOA PEREZ, Mariana, *El Sol Eclipsado, una mirada al lado oscuro del cerebro* Editorial Lectorum, México 2006.

Otro avance tecnológico que compendia todo lo visto hasta aquí es el *FeelReal*,⁴⁸² un prototipo plenamente operativo de una máscara que permitirá experimentar los olores y las sensaciones de una película o un videojuego en realidad virtual. La máscara *FeelReal* está diseñada para que se pueda sumergir completamente en el mundo virtual para así poder experimentar los olores y las sensaciones presentes, como viento, calor, humedad, lluvias y vibraciones. Montado de forma sencilla sobre el rostro del usuario, la máscara cubre la boca y la nariz sin tocar la superficie de la piel y se adapta perfectamente al diseño del dispositivo de realidad virtual que disponga.

Máscara *FeelReal*



Fuente de la imagen: <http://www.neoteo.com/feelreal-olores-para-la-realidad-virtual/>

La máscara *FeelReal*⁴⁸³ se conecta vía Bluetooth y tiene una duración de cuatro horas con una batería recargable que ya viene incorporada. Dentro de la máscara se encuentra el generador de olor, que cuenta con siete cartuchos intercambiables entre los que se encuentran aromas como: jungla, océano, fuego, hierbas, polvo, flores y metal. Para simular el viento fresco y cálido así como la humedad, el dispositivo cuenta con dos potentes micro-ventiladores y un humidificador.

El interés por la reproducción del olor y los avances e investigaciones son importantes para trasladarlos al área del control.

2.2 La evaluación

Para la evaluación del impacto odorífero existen dos grandes tipos de estrategias: la evaluación de la exposición al olor y la evaluación de sus efectos. La primera

⁴⁸² <http://www.neoteo.com/feelreal-olores-para-la-realidad-virtual/>, consultado en marzo de 2015.

⁴⁸³ <http://feelreal.com>, consultado en marzo de 2015.

consiste en la medición del olor en sí mismo, utilizando varios parámetros objetivos: concentración, frecuencia, duración, intensidad y composición del olor. La segunda se centra en la evaluación del olor en términos de molestia generada a la población.

Para medir los olores hay que conocer sus particularidades y características químicas, cómo se expanden, cuánto tiempo permanecen, qué unidad de medida se utiliza, cómo se capturan, etc.

Para ilustrar la complejidad del proceso, veamos un ejemplo. A determinada altura sobre el nivel del mar, es decir, para cierto valor de la presión atmosférica, las temperaturas ambiente son algo más altas que la temperatura de evaporación del perfume. Por tanto, al dejar abierta una botella de perfume, éste se evapora. Cuando la botella está cerrada, al evaporarse el perfume y no poder escapar el gas, la presión que experimenta el perfume aumenta, con lo que su temperatura de evaporación también se incrementa. Este aumento supera el valor de la temperatura ambiente y en consecuencia deja de producirse la evaporación. Cuanto más alta sea la temperatura de la localidad, mayor será la cantidad de perfume que se evapore. Además, mientras menor sea la presión atmosférica, es decir, a mayor altitud sobre el nivel del mar, mayor será la cantidad de perfume que se evapore.

Una vez que el perfume comienza a evaporarse, su concentración se incrementa en el entorno del lugar en el que se encuentra la botella, de este modo se genera una diferencia de concentración. Entonces comienza a operar otro mecanismo: el de la difusión. El perfume comienza a difundirse en todo el volumen de aire de la habitación, hasta que algunas de sus moléculas llegan a nuestra nariz. Esta descripción nos da la idea de los conceptos manejados: a) fuente del olor (botella que emite), concentración, olas de expansión y b) el receptor en inmisión (el olfato humano o animal).

2.2.1 Olfatometrías clínicas

Existen varias formas de medir la olfacción según el soporte transportador de la sustancia olorosa. Así, el disolvente puede ser un gas inodoro (nitrógeno o aire limpio), un medio líquido inodoro, o un sólido en forma de resina sintética.

Además, las olfatometrías pueden dividirse en estáticas y dinámicas. Las primeras aprovechan los movimientos respiratorios, el olor entra de forma más pasiva. La olfatometría dinámica transmite el estímulo oloroso a través de una corriente permanente de gas inodoro. Algún estudio ha demostrado que las condiciones de libre respiración dan lugar a mayores grados de sensibilidad.⁴⁸⁴

En cuanto a los sistemas utilizados en olfatometría clínica, destacan los siguientes:

- **Sistema UPSIT** (University of Pennsylvania Smell Identification test). Consiste en cuatro libretas con tarjetas que llevan impregnado el olor (parche odorífero micro encapsulado, de olores no puros y de concentración aleatoria) y consta de 10 preguntas. La puntuación se basa en el número de respuestas correctas de un total de 40 preguntas. La ventaja del UPSIT es que existen datos normativos y correlacionados con la edad, y además no requiere personal entrenado para realizarla. La desventaja es que está diseñado para investigación olfatoria bilateral.
- **Test de umbral de butanol** del Connecticut Chemosensory Clinical Research Center (University of Connecticut Health Center⁴⁸⁵). Utiliza diluciones de butanol al 4% en agua destilada (que estimula el trigémino y es detectable incluso por personas anósmicas), y 18 diluciones progresivas, aunque sólo se utilizarán las diluciones 1-3-6-9-12-15 y 18. El paciente deberá distinguir unilateralmente la dilución de butanol entre otras 7 de agua destilada. Esta prueba tiene otro componente de identificación de olores: 8 sustancias para identificar de una lista de 20).
- **Modelo Zurich**. Este modelo es mucho más sencillo: utiliza material impregnado de la sustancia odorífera y protegido por un recipiente de plástico y una funda. Consta de 7 sustancias para el primer par craneal y una para el quinto par craneal. Permite exploraciones unilaterales.
- **Test de olfatometría HMB-HCP** (Hospital Municipal de Badalona y Hospital Clínico de Barcelona). En el estudio realizado por Pedro A. Benítez Silva y su equipo, utilizaron el sistema HMB para detectar problemas de hiposmia y anosmia cuyos síntomas nasales y ocupación de las fosas nasales fueron

⁴⁸⁴ BERGLUND, B.; BERGLUND, U. y LINDVALL, T. "Psychophysical measurement of odorous air pollutants." En *VDI-Berichte*, 1985, vol. 561, págs..

⁴⁸⁵ www.elsevier.es/es-revista-acta-otorrinolaringologica-espanola-102-pdf-13...

determinantes. Pérdida del sentido del olfato detecta con una prueba de olfatometría). Ocupación nasosinusal por tomografía computarizada. Expresión de los genes Cox-1 y Cox-2. Este sistema utiliza un medio sólido y la prueba se realiza mediante un proceso estático y en condiciones de libre respiración. Y se puede probar en cada fosa nasal independientemente.⁴⁸⁶

Ninguno de los sistemas de exploración olfatoria está exento de inconvenientes, dado el componente subjetivo. Sin embargo, estas olfatometrías de aplicación clínica, que acaban de describirse, aportan datos objetivos a partir de respuestas subjetivas. Es un reconocimiento científico de la valoración olfativa en la investigación médica, que demuestra que el sistema olfativo funciona, que el cerebro comprende el olor y puede darle sentido.

2.2.2 Métodos para abordar la medición de olores

Para medir olores o aromas pueden utilizarse otros métodos como las catas en el caso de alimentos y bebidas o las cromatografías en el caso de los gases. Existe también un instrumento denominado nariz electrónica.⁴⁸⁷

a) La nariz electrónica. Este mecanismo de medición de olores está constituido por una serie de sensores de distintos materiales metálicos que reaccionan de forma distinta a un mismo componente químico. Una vez que la muestra olorosa entra en contacto con los distintos sensores, se produce una respuesta. Ésta no se evalúa de forma individual, sino conjuntamente para la totalidad de los sensores, de forma análoga a cómo funcionaría una red neuronal, donde se producen interacciones entre los distintos receptores nerviosos.

Antes de obtener resultados, hay que enseñar al equipo a relacionar la respuesta con la intensidad/concentración de olor. Esto se hace a partir de los valores obtenidos por panelistas humanos que trasladan los resultados a una base de datos que queda registrada en el equipo.

⁴⁸⁶ ALFONSO, J.L.; VALLE, H y CERVERA, C, "Desing and perfomance of a laboratory of olfactory test. Application of a new evaluation system" en , *Acta Otorrinolaringologica Española*, 2005, nº 56, págs.472-476. Disponible en <http://europepmc.org/abstract/med/16425642>

⁴⁸⁷ SANTA COLOMA MOZO, Oscar, "Un Cup d'ull als mètodes de mesurament d'olors, estat actual de la Norma Europea" en *Sam*, nº 6, *Les Olores*, Diputació de Barcelona, Barcelona, diciembre 2001. Disponible en <http://www.diba.cat/documents/471045/471155/mediambient-pdf-sam6-pdf.pdf>

Para estudiar la calidad del aire en interiores suelen utilizarse el método Decipol y el método del umbral.

b) Método decipol. El método Decipol, descrito anteriormente en el Capítulo II, utiliza el Decipol como unidad de medida del olor de bioefluentes. Se sirven de un panel de unas 10 personas entrenadas para evaluar la calidad del aire directamente en Decipoles. La referencia usada es de 2-propanona (acetona) y la producción del olor se basa en la evaporación pasiva de este compuesto que se hace llegar al panelista mediante un flujo de aire constante. Previamente se ha establecido (en una sala con 265 personas) la relación entre calidad de aire percibida en Decipoles y la concentración en el aire de 2-propanona; esta relación se utiliza para entrenar a las personas que van a efectuar las mediciones.

c) Método del umbral. En el método del umbral se diluye una muestra de aire con aire limpio (sin olor) para determinar el grado de dilución en el cual el 50% de un panel de 8 personas ya no puede distinguir entre aire diluido y el aire limpio. El número de diluciones, expresado en unidades de olor por m³ de aire a 20 grados centígrados (u.o./m³), es el valor numérico para la concentración de olor en la muestra de aire original.

Para el análisis de los olores exteriores se utilizan así mismo diversos métodos, entre los que destacan los siguientes:

d) Olfatometría dinámica. La olfatometría es una técnica basada en la toma de muestras y el análisis de olores, que utiliza la modelización matemática de la dispersión en la atmósfera para evaluar las molestias producidas por los malos olores; determina además el origen de dichos olores. Esta técnica se incluye en la normativa holandesa NVN 2820, además de en las directrices europeas sobre "Medición sensorial de olores mediante la utilización de la olfatometría" (UNE-EN 13725).

Esta técnica sensorial-analítica surge para dar solución al problema del reconocimiento de olores. Se basa también en la utilización de un grupo de panelistas (catadores), que miden los valores de emisión en los diferentes puntos de generación de olor. Posteriormente, mediante un modelo matemático de dispersión, se desarrolla el modelo de inmisiones en las proximidades de la instalación

generadora de la contaminación odorífera. Se trata de una técnica de coste económico considerable, especialmente para instalaciones pequeñas; sin embargo, y a pesar de sustentarse en una simulación, es la técnica adoptada como método oficial en la Unión Europea.

El comité TE-264 sobre “Calidad del aire”, elaboró la norma UNE-EN-13725, publicada en 2003 y cuyo título es “*Determination of odour concentration using dynamic olfactometry*”⁴⁸⁸. Esta norma desarrolla las cuestiones relacionadas con la toma de muestras, la cuantificación de la concentración del olor y el cálculo de la emisión de olor de los focos, para la olfatometría dinámica. Así, establece la Unidad de Olor Europeo (UOE) por metro cúbico UOE/Nm³. Esto es la cantidad de sustancias odoríferas que, cuando se evaporan en 1 m³ de gas neutro en condiciones normales, originan una respuesta fisiológica en el panel de personas (umbral de detección); esta medida es equivalente a la que origina una Masa de Olor de Referencia Europea (MORE) evaporada en 1 m³ de gas neutro en condiciones normales.

Este último tipo de medida, MORE, “es la cantidad de sustancia olorosa que produce la misma respuesta fisiológica en el panel que la producida por la evaporación de 123 g de n-butanol (CAS-Nr 71-36-3), evaporado en un m³ de gas neutro en condiciones normales de presión y temperatura y equivale a una concentración de 0,040 mol/mol (40 partes por mil millones, ppm en términos de volumen.”⁴⁸⁹

MORE-FÓRMULA

1 Masa de olor de Referencia Europea= 123 µg n-butanol= 1 Unidad de Olor Europeo

o

1 MORE = 123µg n-butanol = 1 OUE para la mezcla de sustancias olorosas

⁴⁸⁸ A la que ya se ha hecho referencia en el Capítulo anterior.

⁴⁸⁹ GALLARDO IZQUIERDO, Antonio; BOVEA EDO, María Dolores; COLOMER MENDOZA, Francisco José; et al. *Hacia una gestión sostenible*, Publicacions de la Universitat Jaume I, Castellón, 2008 .

Se entiende por *respuesta fisiológica* la percepción positiva por el 50% de los individuos que constituyen el panel, cuando esto sucede, se está frente al umbral de detección de la sustancia.

e) Inspección de campo. Otro planteamiento es el de los estudios basados en medidas en inmisión utilizando la metodología descrita en la norma alemana VDI 3940 “*Determination of Odorants in Ambient Air by Field Inspections*”, revisada en 2003. Para el control del olor se usan varios parámetros: El uso de inspecciones de campo es una herramienta que puede emplearse para el control en línea de actividades molestas o para la verificación del cumplimiento de los estándares de calidad ambiental en las lindes (perímetros) de las instalaciones emisoras de olores o bien en las propias comunidades afectadas (receptores). Se combinan con las tablas FIDO, pero también contribuyen las quejas de los vecinos (son testimonio de la percepción y del nivel hedónico) y la modelización para obtener las isodoras como se explica más adelante.

Cualquiera de estos métodos permite determinar qué concentraciones de sustancias odoríferas producen contaminación odorífera en el medio ambiente, por inmisión. De este modo, las administraciones públicas pueden cuantificar los valores límite tolerables de inmisión en determinadas zonas de influencia de olores, tal y como indica el documento de trabajo del CONAMA 2010.⁴⁹⁰

Existen modelos *lagrangianos*, como el CALPUFF, que es un modelo de dispersión que trabaja con estados estables y no estables simulando los efectos de las variaciones del viento con respecto al tiempo; este modelo considera varios tipos de fuente y su estimación puede comprender hasta cientos de kilómetros. Y también se usan los modelos *eulerianos*, que toman volúmenes de control fijo en un espacio determinado; se mide lo que ocurre en su interior, con lo que se pueden obtener resultados más exactos. Estos modelos, sin embargo, necesitan ordenadores con mayor potencia y un mayor tiempo de ejecución, así como datos de entrada no siempre disponibles para alimentarlos. Por ello, los modelos *gaussianos*⁴⁹¹ –aunque

⁴⁹⁰ Documento del Grupo de Trabajo de Conama (Congreso Nacional de Medio Ambiente) 10. Contaminación odorífera; disponible en http://www.conama10.conama.org/conama10/download/files/GTs%202010/3_final.pdf

⁴⁹¹ VAN HARREVELD A.; FELIUBADALÓ J.; DOMINGUES R.; PAGANS E.; MURGUIA W. y D'ABRETON P., “Modelos gaussianos y modelos avanzados de dispersión de olores: validación a través del estudio de impacto por olores en el Ecoparc2 de Barcelona” en LÓPEZ FERNÁNDEZ, Juana Isabel; RAD MORADILLO, Carlos y NAVARRO GONZÁLEZ, Milagros, (Coord.), *Compostaje de residuos orgánicos y seguridad medioambiental*, Universidad de Burgos, Burgos, 2011.

con una exactitud más limitada debido a los problemas inherentes al tratar de simplificar los factores complejos e interrelacionados que afectan al transporte y dispersión de los contaminantes en el aire– son los más utilizados⁴⁹².



El modelo de dispersión *gaussiano*, que utiliza la ecuación de distribución *gaussiana*, es uno de los más usados. “La ecuación de distribución gaussiana usa cálculos relativamente simples, que sólo requieren dos parámetros de dispersión, σ_y y σ_z , para identificar la variación de las concentraciones de contaminantes que se encuentran lejos del centro de la pluma. Esta ecuación determina las concentraciones de contaminantes en el nivel del suelo sobre la base de las variables atmosféricas de tiempo promedio, por ejemplo la temperatura y la velocidad del viento. Por lo tanto, no es posible obtener un cuadro instantáneo de las concentraciones de la pluma. Sin embargo, cuando se emplean promedios de tiempo de diez minutos a una hora para estimar las variables atmosféricas de tiempo promedio necesarias en la ecuación, se puede asumir que las concentraciones de contaminantes en la pluma están distribuidas normalmente”⁴⁹³.

Este modelo se emplea básicamente en actividades industriales específicas, como ejemplos de este tipo de modelos cabe citar el *Bouyant Line and Point Source Model* BLP.⁴⁹⁴

Otro modelo, también de tipo gaussiano es el CTDMPLUS, usado para condiciones estables y terrenos complejos.

2.2.3 Desarrollo de la medición

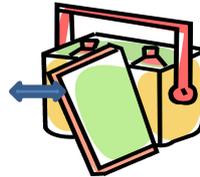
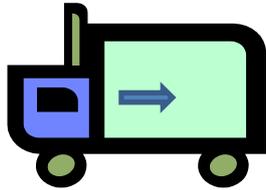
Para llevar a cabo las mediciones, en primer lugar se identifican los focos de emisión de gases olorosos de la instalación de que se trate. En una segunda fase se toman las muestras de estos focos emisores, recogiendo un volumen representativo de los gases emitidos en bolsas tipo Nalophan, TedlarTM (PVF), NalophanTM (PET), acero inoxidable, PTFE, FEP o vidrio, para que no interfieran en la composición de la muestra. En este tipo de envases la muestra permanece inalterada, por baja que sea

⁴⁹² MARTÍNEZ, José Vicente; VALOR, Ignacio y AMO, Antonio. “Un Problema Medioambiental de Primer Orden”, conferencia de LABAQUA, España, 2011, amablemente facilitada por los autores.

⁴⁹³ En: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358007/Contenido_en_linea_Caraterizacion/leccin_21_modelos_de_dispersion_de_contaminantes_atmosfricos.html , consultado en febrero de 2014.

⁴⁹⁴ *Ibid.*

su concentración en contaminantes odoríferos, y así puede ser transportada al laboratorio con seguridad.



< 30 HORAS

0 LUZ SOLAR

< 25°C

El tiempo de transporte de la muestra, por convenio, no puede ser superior a 30 horas, ya que la muestra se vería afectada por los procesos progresivos en el tiempo, como la absorción, la difusión y la transformación química. La transformación puede minimizarse protegiendo la muestra de la luz solar; reduciendo la disponibilidad de oxígeno y de vapor de agua en la muestra por predilución con nitrógeno seco; y manteniéndola a una temperatura inferior a 25 grados centígrados, pero por encima del punto de rocío para evitar que se condense. Sin embargo, hay que tener en cuenta que, para ciertas sustancias, el tiempo disponible para mantener la calidad de la muestra puede ser menor, y se debe actuar con mayor rapidez.

a) Métodos de obtención de muestras. Existen distintos métodos de muestreo según el tipo de fuente:

- **Cámara de flujo** (imagen de la izquierda, más abajo): se emplea en el muestreo de superficies pasivas. Ejemplos de este tipo de focos son: los decantadores de una EDAR –estación depuradora de aguas residuales–, las parvas de una planta de compostaje o la balsa de lixiviados de un vertedero. Fue desarrollada a finales de los años 70 para cuantificar las emisiones de gases inorgánicos del suelo. En 1980, la EPA (agencia medioambiental

norteamericana) estudió su uso para medir la emisión de COV en suelos y aguas de vertederos de residuos peligrosos.⁴⁹⁵

- **Campana** (imagen de la derecha, a continuación). El método de la campana se utiliza para el muestreo de superficies activas. Ejemplos de este tipo de focos con aireación interna son: los reactores biológicos aerobios de una EDAR o el lecho biológico de un biofiltro. Este sistema aprovecha la aireación interna del foco para pasar la fase gaseosa olorosa, a través de una sonda instalada en el conducto al final de la campana.

MÉTODOS DE OBTENCIÓN DE MUESTRAS

Superficiales sin flujo

Método de cámara de flujo



Superficiales con flujo

Método de campana



Fotos: *Strengths Business Engineering*⁴⁹⁶

- **Sonda.** La sonda se emplea para fuentes puntuales de contaminación como conducciones cerradas: chimeneas, conductos, salidas de ventiladores, etc.
- **Caja de Lindvall.** Este método se usa cuando la fuente es superficial pasiva, sin corriente interna que la impulse y sin aireación, como: lagos, lagunas, balsas o ríos de 0,1 a 5 m/s y un caudal de 500 a 5.000 l/min. El sistema simula las condiciones de viento locales y hace pasar el caudal de aire a través de la caja donde se ubican el filtro y la sonda.

⁴⁹⁵ En Documento del Grupo de Trabajo de Conama 10. Contaminación odorífera citado.

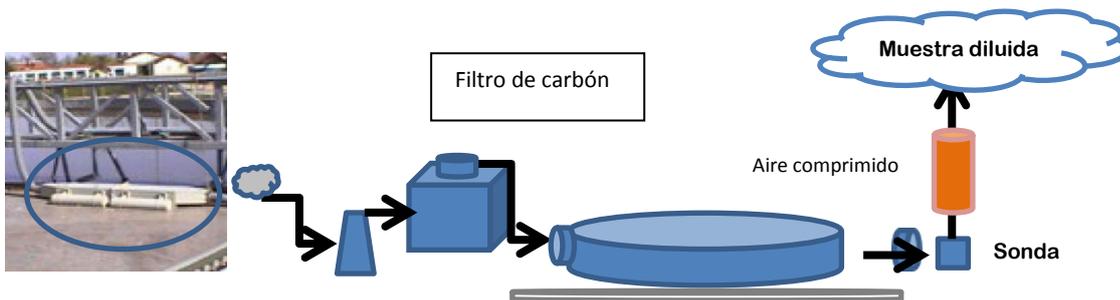
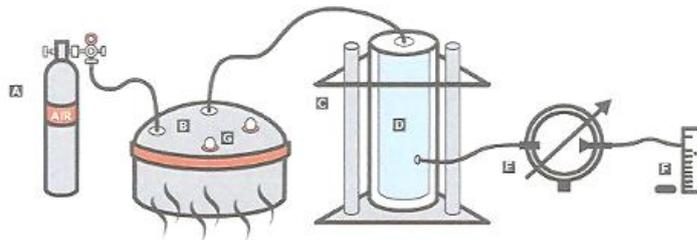
⁴⁹⁶ En <http://www.strengths.es/>



Por Sonda



OdoFlux/Process



CAJA LINDVALL

i) Olfatometría *in situ*. La toma de muestra para olfatometría *in situ* se utiliza en los casos de atmósferas contaminadas por fuentes canalizadas o canalizables, como salidas de chimeneas, respiración de contenedores de almacenamiento, biofiltros, caudales de líquido en movimiento en las obras de llegada de aguas residuales. Debe utilizarse únicamente en emisiones cuya concentración sea constante, durante la toma de muestra.

ii) Olfatometría en diferido. Se aplica este método en fuentes superficiales activas y pasivas, fuentes difusas en donde la emisión del olor no es constante en el

tiempo, como suele suceder en los casos de olor de plantas que gestionan residuos en acopio, transferencia o reciclaje. El olfatómetro es el equipo al que se acoplan las bolsas especiales que contienen las muestras. Ésta se llena de aire *in situ*, mediante el método y equipos que figuran en la norma UNE anteriormente mencionada.

b) Análisis de la muestra. El proceso de análisis de las muestras se lleva a cabo utilizando equipos informáticos especializados, paneles de expertos, etc.

i) El olfatómetro. Para el análisis de las muestras se emplea el "panel de narices", pero, en este primer momento, se lleva a cabo mediante la simulación por ordenador de la capacidad real del ser humano de percibir olores. El olfatómetro es, pues, un equipo al que se acoplan las bolsas especiales que contienen las muestras recogidas en el foco, que van a valorarse. Permite obtener concentraciones variables de aire contaminado en aire neutro exento de olores. La mezcla se obtiene en el dilutor, uno de los componentes del olfatómetro. Los resultados obtenidos son una interpretación estadística informatizada, basada en el umbral de detección de la sustancia de que se trate, cuantificada en número de unidades de olor por metro cúbico.

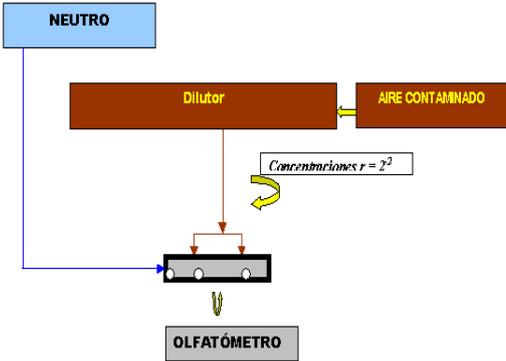


Panel de olfatómetros en Japón⁴⁹⁷

⁴⁹⁷La medición se utiliza para determinar el índice de olor. El método adoptado oficialmente en Japón es el "método de la bolsa triangular". En este procedimiento, 6 o más miembros del grupo reciben un conjunto de 3 bolsas: 1 con una muestra en ella y 2 con aire exento de olores, se les pide elegir la bolsa con el olor. El olor, a continuación, se diluye poco a poco y la prueba continúa hasta que resulta imposible identificar la bolsa con olor. El índice de olor representa la tasa de dilución en la que el grupo ya no puede distinguir la bolsa con olor de las otras dos. Para muestras líquidas, se utilizan frascos en lugar de bolsas.

ii) El panel de expertos. La mezcla se ofrece a cada individuo del panel de expertos en olores (al que en adelante denominaremos olfatometría), mediante dos boquillas a través de las cuales olerá alternativamente gas neutro y gas contaminado. El contenido y las boquillas han sido previamente calibrados según especifica la norma UNE-EN 13725 en su apartado 6.7 Panel. Las bolsas se llenan con el aire *in situ*, donde se produce. Los equipos han sido previamente homologados según la norma UNE. La dilución se practica mediante dilutores, integrados en el olfatómetro, que generan mezclas del gas neutro con el gas problema (contaminado por olores); al intervalo entre las distintas concentraciones se lo denomina dinámica del dilutor, de ahí el nombre de “olfatometría dinámica”.

Diagrama de olfatómetro (A. Iglesias⁴⁹⁸)



iii) Determinación de la emisión de la fuente. Una vez determinada la concentración de la sustancia olorosa y conocido el caudal total de la emisión, multiplicando se calcula la emisión de olor de la fuente.

iv) El modelo Gaussiano. A partir de la distancia a un punto determinado, y teniendo en cuenta la dirección y velocidad del viento, la emisión y altura de la fuente, se establece un modelo Gaussiano que calcula la concentración de olor en ese punto. Los resultados se representan en líneas isodoras, sobre un plano del entorno del foco. La zona afectada por malos olores se establece en el área interior de la isodora 10 UO/m3, percentil 98, y la libre de olores fuera de la isodora 1 UO/m3, percentil 98. Entre estas dos líneas, los criterios de percepción y

⁴⁹⁸ En Documento del Grupo de Trabajo de Conama 10. Contaminación odorífera citado

determinación de malos olores son demasiado subjetivos para establecer criterios de evaluación generales.

v) Adopción de medidas. Al final del proceso y con toda la información obtenida, las conclusiones determinarán qué medidas preventivas deben adoptarse, para mejorar la gestión de las instalaciones y minimizar la emisión de olores. El proceso sirve igualmente para la adopción de medidas correctoras de reforma de la instalación, mediante dispositivos y equipos de tratamiento de las emisiones generadas, como se verá más adelante.

2.2.4 Olfatometría de campo y otras aplicaciones de la olfatometría

La olfatometría de campo es una herramienta que puede emplearse para el control de actividades molestas o para la verificación del cumplimiento de los estándares de calidad ambiental en las lindes (perímetros) de las instalaciones emisoras de olores, o bien en las propias comunidades afectadas (receptores). La cuantificación de olores en el ambiente es a menudo de gran utilidad en las siguientes tareas:

- Control de las operaciones diarias (por ejemplo, evaluación de la gestión de la instalación).
- Comparación de procedimientos operativos (por ejemplo, evaluación de alternativas).
- Registro de episodios de olor o eventos específicos (por ejemplo, evidencias creíbles y justificables).
- Control de la conformidad en el funcionamiento (por ejemplo, cumplimiento de las garantías de la licencia o el permiso).
- Determinación de la conformidad en el funcionamiento (por ejemplo, renovación de licencias o permisos).
- Determinación de las condiciones actuales de funcionamiento (por ejemplo, información inicial para posibles ampliaciones).
- Investigación de la eficacia del control de olores (por ejemplo, comprobación científica).
- Verificación de las estimaciones de los modelos de dispersión de olores (por ejemplo, calibración del modelo).

- Determinación de fuentes específicas de olores (por ejemplo, investigación de quejas).
- Verificación de quejas (por ejemplo, aperebimiento de violación de las licencias o permisos).

Cuadro comparativo emisión- inmisión

| Metodologías | EMISION | INMISION |
|-------------------------------|---|--|
| Aplicación | América - Europa | América- Europa |
| Preventivo | Determina el foco en la instalación. | No se necesita acceder a la instalación. |
| Nivel de incertidumbre | Muy alto si se calcula la inmisión a partir de la emisión | Alto en relación a las medidas de inmisión que las que afectan a las medidas de emisión obtenidas según norma UNE-EN 13725 |
| Modelo Matemático | Para calcular dispersión. | Para estimar niveles de olor |
| Preventivo-correctivo | Se aconseja | Se aconseja |

En la olfatometría de campo se utilizan diversos métodos. A continuación se pasa revista a los más usados.

a) Control en inmisión. El muestreo en inmisión no resulta adecuado porque no garantiza el conocimiento del origen del olor ni tampoco una concentración suficiente del mismo.

b) Norma VDI 3940:2006 (panelistas de campo). Esta norma alemana (VDI 3940:2006 (parte I) y VDI-DIN 3940:2010 (parte III)) se utiliza para la medición –en una malla de puntos alrededor de la fuente de olor– de la frecuencia, intensidad y tono hedónico del olor. Previamente a la realización de las mediciones, se calibra el sentido del olfato con la ayuda de un *kit* de calibración portátil. Se utilizan

normalmente dos escalas de referencia: la primera posee 8 categorías de intensidad de olor y la segunda, 5 categorías. La medición de cada punto de la malla consta de 104 determinaciones que se realizan al menos durante 4 jornadas de medición diferentes y el análisis de tono hedónico e Intensidad de olores basados en la Norma VDI 3882.

Cada determinación consiste en la apreciación del olor por parte del observador durante un periodo de 10 minutos a intervalos de 10 segundos. Se trata de mediciones a largo plazo, ya que se llevan a cabo durante un período de entre seis meses y un año. Este método requiere de un elevado número de personas para su realización, lo que incrementa el coste de estos estudios.

c) Método del penacho. La Parte II de esa misma norma alemana a la que se acaba de hacer referencia utiliza el denominado método del penacho (o pluma de olor, por la forma en que se dispersa el olor en condiciones normales). La finalidad del método del penacho es determinar la denominada distancia de percepción del foco de olor, que se define como la distancia a la fuente en la cual el 50% de los panelistas detectan olor (1 unidad de olor en percepción/m³). Los panelistas se sitúan a sotavento⁴⁹⁹ del foco emisor, a una distancia tal que no se perciban olores, y van avanzando hacia éste, deteniéndose en los puntos que han sido previamente determinados. En cada punto, realizan series de percepciones olfativas durante 10 minutos; registran cada minuto su estimación de la intensidad del olor y reflejan esos datos en un formulario. A partir de estos resultados, se calcula la "frecuencia de olor" como el número total de respuestas positivas divididas por el número total de muestras. Los datos obtenidos permiten, mediante cálculos posteriores, obtener los valores de 1 UOE/m³, 3 UOE/m³, etc. Finalmente, mediante la aplicación de modelos de dispersión, se calcula la emisión de olor del foco y los niveles de inmisión de olor en el entorno.⁵⁰⁰

d) El olfatómetro de campo *Nasal Ranger*. Este olfatómetro es un instrumento portátil que permite evaluar objetivamente la intensidad de los olores ambientales, mediante la técnica de "Dilución hasta el Umbral" (D/T). Se basa en la olfatometría

⁴⁹⁹El viento entra por barlovento y sale por sotavento, conceptos que se usan en la navegación náutica, que resultan muy gráficos para ilustrar el desarrollo de la olfatometría.

⁵⁰⁰ Apoyo técnico de LABACUA S.A. José Vicente Martínez, Jefe de Proyectos Dpto. Olfatometría y Modelizaciones Ambientales en LABAQUA S.A., <http://www.labaqua.com/servicios/emission-inmission-studiesprojects/> a quien se agradece su colaboración.

dinámica descrita por la norma UNE: EN 13725, con la particularidad de que se aplica a medidas de inmisión en campo, con la intervención de olfatómetros calibrados según lo establecido al respecto por esa misma norma UNE 13725. El *Nasal Ranger* ha sido validado en España, según informa su inspector autorizado, mediante dictamen del Centro Español de Metrología (04/02/2010). Sirve para verificar los modelos de dispersión: “los modelos estándar y especializados de dispersión del aire pronostican el transporte y la dilución de los olores por el viento. El protocolo conocido como "perfil de la pluma" sirve para calibrar los modelos por lo que varios inspectores con el olfatómetro de campo *Nasal Ranger*, espaciados en direcciones a favor y en contra del viento, podrían medir la intensidad del olor como D/T.”⁵⁰¹ La pluma odorífera podría entonces superponerse en el mapa de la localización e integrar así la dispersión del aire y la topografía local con la medición local de olores mediante el olfatómetro de campo *Nasal Ranger*. La olfatometría de campo con el *Nasal Ranger* se introduce en España en 2004 y desde entonces, se ha aplicado satisfactoriamente en 10 Comunidades Autónomas: Andalucía, Aragón, Baleares, Canarias, Castilla-León, Cataluña, Euskadi, Madrid, Murcia y Valencia.⁵⁰²

Así, en:

- 2005: El Consorcio del Bages para la Gestión de Residuos (Manresa) inicia un programa de seguimiento de la molestia odorífera con la olfatometría de campo, que continua vigente.
- 2008: La Generalitat Valenciana y la Universidad Politécnica de Valencia publican una guía técnica para el control de las emisiones odoríferas en explotaciones ganaderas, mediante la olfatometría de campo
- 2010: La Xarxa Ambiental de la Generalitat Valenciana publica la guía de tecnologías limpias de olores en la que se contempla como tecnología consolidada la olfatometría de campo.
- 2010: El Tribunal Superior de Justicia de Murcia emite sentencia condenatoria por inactividad de un Ayuntamiento en base a una verificación olfatométrica exprés (planta asfalto).

⁵⁰¹ SOCIOENGINYERIA, S.L. en www.malosolores.org/

⁵⁰² Cfr.: www.malosolores.org

- 2011: La DGCA de la Comunidad de Madrid acepta oficialmente el olfatómetro de campo para decidir la renovación de una Autorización Ambiental Integrada de un matadero de aves.
- 2012: El GT-6 Contaminación Odorífera del CONAMA 2012 reconoce las ventajas de la olfatometría de campo frente a la UNE 13725 y la VDI 3940.
- 2013: El TSJ de Murcia emite nueva sentencia condenatoria por inactividad de un Ayuntamiento, sobre la base de una verificación olfatometría rápida con el Nasal Ranger (planta asfalto).
- 2013: Se publica en el BOPA la primera ordenanza de olores basada en la olfatometría de campo para el Ayuntamiento de Villena (Alicante).
- 2013: El Defensor del Pueblo reabre la investigación frente al Ayuntamiento de Madrid por la persistencia de los malos olores procedentes del Parque Tecnológico de Valdemingómez en el PAU de Vallecas, gracias a un estudio olfatométricos de campo con el *Nasal Ranger*.

Esta metodología cumple con los criterios de la Directiva IPPC 1996, traspuesta en la Ley 6/2002, modificada por la Ley 5/2013 de 11 de Junio y representa la Mejor Técnica Disponible (MTD). Las ventajas que ofrece frente a las mediciones en emisión incluyen las siguientes:

- Permite distinguir cuantitativamente entre los conceptos detección-molestia de olores, es decir, que se puede evaluar cuantitativamente si un episodio de olor constituye una molestia midiendo la frecuencia, la intensidad y la duración en periodos cortos de tiempo.
- Permite verificar cuantitativamente el perfil o la pluma de dispersión de diferentes tipos de olores en diferentes condiciones meteorológicas.
- Permite confirmar la distancia a la fuente desde los receptores y su régimen de emisión (continuo-discontinuo) sin entrar en las actividades previo aviso.

El *Nasal Ranger* permite crear una serie calibrada de diluciones discretas: 3, 5, 7, 15, 30 y 60 D/T, mezclando el olor ambiental con aire filtrado por un carbón especialmente tratado

Cada nivel discreto se define como el cociente “Dilución hasta el Umbral” (D/T) y determina la dilución necesaria para que el olor se detecte al nivel del umbral olfativo de cada usuario del instrumento o que no se detecte .

Esta escala de medición implica que, si por ejemplo se realiza una lectura de ≥ 5 D/T, la Concentración de olor es ≥ 5 D/T y < 7 D/T. Asimismo, si la lectura da < 3 D/T, es decir, por debajo del límite de detección del instrumento, existen dos posibilidades:

- a) que el nivel de olor se encuentre entre 1 y 3 D/T y por tanto se note un olor ambiental muy ligero aunque no se pueda cuantificar y
- b) que no existan olores detectables.

Sin embargo, para utilizar con fiabilidad el olfatómetro de campo es imprescindible la calibración olfativa de los usuarios del *Nasal Ranger*.

La Calibración UNE 13725 del inspector de olores (I-1) y la *Additional Guidance for H4 Odour Management* de la *UK Environmental Agency* (marzo 2011), que constituye la guía de referencia a nivel europeo, resumen las ventajas y desventajas del olfatómetro de campo *Nasal Ranger*.

“Este instrumento permite evaluar la concentración de olor en aire ambiente. El usuario respira aire filtrado mientras ajusta manualmente la cantidad de aire con olor hasta que el olor es apenas detectable. El resultado es una medición de la concentración de olor en diluciones hasta el umbral (D/T). Su mayor utilidad radica en proporcionar la evidencia cuantitativa de la magnitud de la contaminación olfativa”. “Este instrumento está sujeto a las siguientes limitaciones: sensibilidad olfativa del usuario, adaptación a corto plazo, necesidad de estar presente físicamente durante los episodios de olor; requiere de un buen manejo del instrumento, rápidas fluctuaciones de olor durante el tiempo que se necesita para la medición y si el usuario se distrae, por lo que sucede alrededor, a veces puede no detectar incluso olores fuertes”⁵⁰³.

A pesar de ello, si se usa apropiadamente, “por usuarios competentes técnicamente, la metodología proporciona resultados más objetivos que tienden a

⁵⁰³UK ENVIRONMENTAL AGENCY, *Additional Guidance for H4 Odour Management*, RU, marzo 2011.

subestimar la exposición real. Por ello, los resultados deben interpretarse como que el nivel de concentración de olor real es, como mínimo, el proporcionado por el *Nasal Ranger*⁵⁰⁴.

Con el fin de asegurar la objetividad y representatividad de las mediciones de olor (D/T) en condiciones reales de ráfagas cortas de olor con dirección y velocidad del viento muy variables y/o con el carácter discontinuo de las emisiones de ciertas fuentes de olor, se define una medición como dos lecturas olfatométricas D/T, separadas por 1 minuto (p.ej. $\geq 3 / < 3$ D/T).

e) Olfatometría en otros campos de investigación. Las olfatometrías se aplican también en otros tipos de investigaciones, como el sector alimentario, por ejemplo, en el que se han llevado a cabo estudios sobre: pavo ahumado, carnes, fermentos, salchichas y arroz aromatizado, entre otros. El trabajo de las investigadoras Carrapiso⁵⁰⁵, por ejemplo, sirve para ilustrar el efecto de las condiciones de extracción sobre los compuestos principales que intervienen en el olor del jamón Ibérico. Los compuestos se identificaron mediante olfatometría, y se utilizó el método de frecuencias de detección como medida relativa de la intensidad del olor. Al comparar las frecuencias de detección de los compuestos extraídos en condiciones moderadas (50 °C durante 5 minutos de precalentamiento y 25 minutos de purga) y drásticas (90 °C durante 1 min de precalentamiento y 9 min de purga), se comprobó que en algunos compuestos no aparecían diferencias, mientras que, en otros, las condiciones drásticas causaron un incremento en diversos compuestos (ácido sulfídrico, 2-acetil-1-pirrolina, acetaldehído, 2,3-butanodiona, 2-pentanona, hexanal/(Z)-3-hexenal, etil-2-metilpropanoato, etil-2-metilbutanoato/(E)-2-hexenal, (E)-2-heptenal); y una reducción de los valores de frecuencia de detección (coelución de metional y furfuriltiol).

El efecto de las condiciones drásticas no se limita a causar un aumento en los valores FD (frecuencia de detección) e intensidad de los compuestos, sino que produce un cambio profundo en el perfil de compuestos, con aumentos generalizados en algunos grupos y descensos destacables en otros. Esto se traduce en diferencias en las características del olor producido por el conjunto de estos

⁵⁰⁴ *Ibid.*

⁵⁰⁵ CARRAPISO, Ana I. y CARRAPISO, M. Rosa, "Precursors for dry-cured ham flavour". En Weerasinghe, D. K. y Sucan, M. K. (eds.), *Process and reaction flavors. Recent developments. ACS Symposium series*, nº 905, Washington, 2005, págs. 70-82.

compuestos y no en una diferencia de intensidad global. Por otro lado, estas diferencias contribuyen a explicar por qué es tan distinto el olor del jamón madurado crudo o cocinado. Las Carrapiso aplicaron el método de frecuencias de detección⁵⁰⁶ para detectar los compuestos olfativos y establecer su potencia relativa. Se utilizó un panel de 9 individuos (en orden aleatorio) experimentados en jamón Ibérico; se realizó una única réplica de cada muestra, por lo que el número total de corridas cromatográficas fue de 21 para cada condición de muestreo.



Durante el análisis olfatométrico, los panelistas dieron una descripción de cada olor percibido, incluso si no lo reconocían. También aportaron una valoración de la longitud e intensidad de cada pico de olor, como dato auxiliar para la identificación de los compuestos de olor activos. Los datos de los panelistas fueron analizados, y se calcularon las frecuencias de detección de los olores –con el mismo índice de retención lineal (IRL) y una descripción similar– como el número de veces que se detectaron.

En otros productos en los que las propiedades organolépticas son importantes, los estudios olfatométricos pueden ayudar a confirmar el potencial de éxito o fracaso del producto, este sería el caso, por ejemplo, de quesos y vino.

3. PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN. LA VOLUNTAD POLÍTICA

3.1 Prevención

El problema de los olores se puede prevenir, si hay voluntad política⁵⁰⁷ y prevalece el interés general y la defensa de la calidad de vida de los administrados. El desarrollo urbanístico inadecuado –que no tiene en cuenta las distancias, las características del territorio y la comunidad que allí habita– se traduce en la

⁵⁰⁶ SÁNCHEZ DEL PULGAR, José; CARRAPISO, Ana I. y GARCÍA, Carmen, “Nueva técnica para el análisis del aroma en productos cárnicos”, *Revista Eurocarne*, Nº 183, Enero/Febrero 2010, en digital 2015, Estrategias Alimentarias SL. Consultado en marzo de 2015.

⁵⁰⁷ El concepto proviene de Rousseau, quien pensaba que el Estado debe ser dirigido por la voluntad política general del pueblo. La voluntad general es la suma de los intereses que el pueblo tiene en común. Aparte de esos intereses comunes, los hombres tienen intereses especiales, diferentes, propios de su persona o de grupos a los que pertenecen. Esos intereses configuran la voluntad particular, que no puede constituir la base del gobierno sino la de una facción política (hoy diríamos, un grupo de interés). La mayoría convergente de esas voluntades particulares recibe, en la terminología de Rousseau, el nombre de voluntad de todos. Un problema político práctico se plantea porque nadie sabe en verdad cual es la voluntad general en sí misma, y se recurre entonces a un artificio jurídico: se considera que la Asamblea de los representantes elegidos por el pueblo, al tomar sus decisiones, manifiesta la voluntad general en el mismo momento en que la construye.

localización en plenas zonas urbanas de industrias de todo tipo. Se produce así un serio problema para la vecindad por las molestias provocadas por dichas industrias, entre otras, la contaminación por malos olores. En el caso de actividades típicas del ámbito rural, no necesariamente sucede porque la industria pecuaria, por ejemplo, se haya introducido en las zonas urbanas, sino que se trata más bien de que las áreas urbanas van creciendo hasta expandirse por fincas y zonas agropecuarias. Se producen de este modo malos olores, moscas, contaminación de aguas, lixiviados, etc.

La escasez de territorio impone que los planes generales incorporen mapas de olores para que los equipos técnicos puedan tomar decisiones que preserven la calidad de vida de los administrados, sin comprometer grandes proyectos que aporten otros beneficios.

Nadie quiere vivir en contacto con basuras urbanas o industriales, y nadie desea centros de tratamiento cercanos a los núcleos urbanos. Frente a esta realidad, el principio “quien contamina paga” ha resultado insuficiente y es evidente la necesidad de evitar la contaminación.

Desde una perspectiva económica, la sociedad en su conjunto no debería seguir pagando las consecuencias negativas de la producción de lo que sólo algunos individuos consumen, en contra del interés general, por un lado y, por otro, tampoco puede asumirse la imprevisión o la falta de instrumentos jurídicos que lo impidan. Adicionalmente, es necesario tener presente un concepto fundamental establecido para todos los postulados sobre el desarrollo sostenible: el “principio de precaución”. Éste establece que es responsabilidad del emisor demostrar, por sus medios y a su costa, y fuera de toda duda razonable, que su actividad no representa una amenaza para la salud humana, la calidad de vida de las personas y el medio ambiente. No se puede ni se debe hacer dar la espalda a la posibilidad de contaminación por olores.

La prevención de problemas por contaminación por olores debe contemplarse también desde la imposición de límites de emisión e inmisión según la distancia a las primeras viviendas; las características topográficas del terreno donde se ubica la actividad; los vientos y la variabilidad de la presión atmosférica en torno a la posible fuente de olores, en actividades sujetas a Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o a Autorización Ambiental Integrada (AAI). Las medidas han de ser claras y las

sanciones, contundentes y disuasorias. La experiencia ha demostrado que muchos problemas de contaminación odorífera se habrían evitado, si se hubiera previsto un estudio de inmisión. Cada caso es único y diferente, lo que sirve para una zona llana no es adecuado para una actividad localizada en un cañón. Las AAI o DIA deben, pues, contemplar las diferentes circunstancias.



Los estudios olfatométricos sirven únicamente para medir, las medidas correctoras que se apliquen tras el estudio no erradicarán los malos olores. La experiencia demuestra que si no se toman medidas preventivas en el proyecto inicial, resulta difícil y oneroso corregir los problemas que surgen posteriormente. Los umbrales y baremos poco definidos, o la carencia total de ellos, pueden generar enfrentamiento con los afectados y dejar a la administración pública sin instrumentos para exigir una adecuada gestión del olor.

3.2 Medidas correctoras

La imposición de medidas correctoras de la contaminación olfativa puede estar contemplada en normas, recomendaciones o decretos de la administración pública. Además, para abordar este problema existe la posibilidad de imponer determinados límites de emisión e inmisión de olores, mediante la elaboración previa de un mapa de olores, en actividades específicas a las que se les exige la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o la Autorización Ambiental Integrada (AAI).

Es prácticamente imposible que determinadas instalaciones públicas o explotaciones agropecuarias (ganaderas, por ejemplo) no emitan ningún tipo de olor. La capacidad de este tipo de instalaciones de generar molestia o desagrado depende de los siguientes parámetros: frecuencia, intensidad, duración y carácter (ofensivo o agradable). La intensidad del olor se define como la fuerza relativa con la que dicho olor es percibido por encima del umbral de detección. La ofensividad o carácter del olor es la descripción cualitativa y objetiva del mismo. Permite clasificar los olores en diversos grupos en función de su descripción: floral, afrutado, vegetal, medicinal, etc. Estos cuatro elementos (frecuencia, intensidad, duración y carácter) se combinan en las denominadas tablas FIDO, que sirven para determinar si determinado olor genera o no molestia.

Otros instrumentos que ayudan a identificar y determinar la molestia por olor incluyen los siguientes:

- **Nomogramas.** Son un instrumento gráfico de cálculo, un diagrama bidimensional que permite el cálculo gráfico y aproximado de una función. Los nomogramas más simples incorporan dos ejes. En uno de ellos se introduce el valor de emisión de la carga odorífera (calculado a partir de datos reales o estimados) y el otro eje indica la distancia a la que se estima que existe una determinada concentración odorífera o a la que se espera que se produzcan molestias por olores.
- **Quejas.** El elevado número de quejas puede ser un indicador de la existencia de contaminación por olores. En este sentido, es conveniente disponer de un modelo de registro de quejas en el que se puedan anotar informaciones distintas que permitan ayudar a la resolución del problema.
- **Modelización.** Es el método más empleado para valorar la contaminación por olores generada por una fuente. Se basa en el uso de modelos matemáticos de dispersión de contaminantes. La modelización permite evaluar el impacto odorífero que una instalación, existente o futura, tiene o tendrá sobre su entorno próximo. El modelo se elabora a partir de los datos meteorológicos de la zona y permite conocer la concentración del olor en inmisión. Dicha concentración se representa mediante líneas con un mismo valor de concentración de olor: las isodoras.

a) Ejemplos de medidas aplicables. En caso de que aparezcan problemas de olor no previstos en la planificación y desarrollo del proyecto de que se trate, existe la posibilidad de aplicar medidas correctoras. Pueden implantarse individualmente y resultar suficientes, pero la experiencia indica que es más aconsejable aplicar un conjunto de medidas y verificar su eficacia antes de tomar otras adicionales. Entre las posibles medidas destacan las siguientes:

- **Establecimiento de barreras vegetales** en aquellos lugares en los que se dispone de espacio suficiente para ello. Se trata de pantallas arbustivas y arbóreas con suficiente porte que aislen visualmente la instalación a la vez que cortan la normal circulación del viento a baja cota.

- **Cubriciones:** se trata de evitar la salida de los gases odoríferos, derivándolos hacia un tratamiento adecuado antes de su salida a la atmósfera. Lógicamente se cubren aquellas instalaciones que se consideran generadoras de olor. En su extremo máximo, esta medida llega a la cubrición completa de la depuradora, por ejemplo, en situaciones complicadas de cercanía a la población.
- **Instalación y optimización de sistemas de desodorización,** tanto por vía química como biológica. El desarrollo de esta tecnología ha corrido en paralelo a la demanda de soluciones, especialmente los biofiltros.
- **Dosificación de productos químicos** como inhibidores de los metabolismos bacterianos que generan olores, se trata de agentes complejantes que impiden la utilización por las bacterias de los compuestos de S y N.
- **Optimización de procesos,** en no pocas ocasiones la generación de olores tiene su origen en una deficiente explotación. Por lo tanto, la primera medida debería ser ajustar los procesos a su desarrollo óptimo, evitando zonas muertas y largos períodos de retención que favorecen la aparición de procesos anaerobios y sus compuestos resultantes.
- **Utilización de tecnologías y procesos cubiertos,** cerrados o controlados, en el post-tratamiento de lodos y residuos orgánicos.

Sin embargo, ha de insistirse en que la mejor forma de prevenir el olor es plantearse el proyecto y la solución desde el inicio, en la fase de concepción de las instalaciones. Así, una buena localización, lejos de asentamientos urbanos eliminaría el problema. Cabría plantearse la pregunta de si no merecería la pena invertir en colectores para solucionar el problema en cuestión y ganar en calidad de vida.

En aquellos casos en que no es posible el alejamiento de las infraestructuras ambientales, es donde cabría invertir en medidas más radicales, como las que se han mencionado anteriormente (cubriciones totales o parciales, uso de infraestructuras subterráneas, empleo de tratamientos de desodorización, uso de inhibidores, etc.). Sin embargo, hay que tener en cuenta que este tipo de medidas complican la explotación, no solo por su coste económico sino por el mayor número de equipos y procesos a reglar y por la modificación de las condiciones de algunos

de ellos (por ejemplo, los decantadores se convierten en espacios confinados al cubrirlos).

En el caso de que se presenten simultáneamente dos olores, si la calidad u olor característico de cada uno de ellos es lo suficientemente diferente, podrán distinguirse separadamente. Por ello no suele ser aconsejable intentar enmascarar un olor ofensivo con otro, en teoría, agradable.

En cuanto a las instalaciones de tratamiento de lodos o residuos orgánicos, la solución adoptada, en algunos casos, es su inclusión dentro de las EDAR (estación depuradora de aguas residuales). Con ello se facilita su implantación en tiempo y forma y se instala, en forma de paraguas, una infraestructura ambiental dentro de la otra. En el caso de plantas pequeñas, la experiencia parece indicar que dicha solución es válida e incluso recomendable; pero, por otra parte, se está demostrando la conveniencia de separar ambos tipos de infraestructuras (aguas y residuos), al menos con la actual configuración y diseño de las mismas.⁵⁰⁸

3.2.1 Control de olores en plantas de reciclaje

El proceso de compostaje –a través de la fermentación de la materia orgánica, principalmente de modo aerobio– es uno de las fuentes principales de contaminación odorífera. Es el método más usual para tratar y estabilizar residuos orgánicos, mediante la actividad de la flora microbiana que la degrada.

Según la UE, cada año se producen unas 3,5 toneladas de residuos sólidos por ciudadano en la UE, la mayoría de los cuales acaba en vertederos o en incineradoras. Pero tanto los unos como las otras resultan perjudiciales para el medio ambiente. Los vertederos ocupan, cada vez más, espacio valioso y son fuente de contaminación del agua y el suelo, además de emitir gases de efecto invernadero a la atmósfera.

Como es imposible no producir residuos, lo que se pide a los ciudadanos es su reducción y un reciclaje adecuado. Está comprobado que el residuo que contribuye en mayor porcentaje a los olores ofensivos es el residuo orgánico. Éste incluye:

⁵⁰⁸AGUILAR JIMÉNEZ, Joaquín, GÓMEZ PALACIOS, José María “Calidad del Aire Ambiente y Olores: Evolución Normativa y Problemática Operativa”, Empresa Municipal de Aguas de Córdoba, S.A. – Biomasa Peninsular, S.A. Disponible en <http://www.bpeninsular.com/pdfs/CalidadAireAmbienteOlores.pdf>

cadáveres de animales domésticos, residuos cárnicos y lácticos desechados por caducidad y otras razones, residuos de vegetales o comidas no consumidas, cuya descomposición incrementa el aporte de compuestos químicos que, si no son adecuadamente tratados, generan la contaminación olfativa. Para evitar la generación de estos olores, urgen programas de educación ambiental, de forma que se contrarresten en origen. El objetivo debe ser prevenir y disminuir la generación de residuos de difícil tratamiento, reciclar de forma más eficiente y un compostaje de calidad.

La incineración es una alternativa preferible, siempre y cuando se utilicen las mejores tecnologías, como indica la legislación comunitaria: así se garantiza que las emisiones de contaminantes nocivos, como las dioxinas, disminuyan drásticamente y que el proceso de incineración también produzca energía para electricidad y calefacción.

Las plantas de tratamiento de residuos sólidos urbanos originan una serie de sustancias de olores penetrantes que generan molestias en el entorno. Si además se localizan cerca de núcleos de población, polígonos industriales, etc., el problema se agrava. Puede haber muchos tipos de episodios de olor: de baja intensidad, pero larga duración; alta intensidad y corta duración; puntuales a lo largo de un período de tiempo; o de elevada frecuencia. Este hecho obliga a objetivar la molestia y ofrecer garantías tanto al ciudadano como a las instalaciones generadoras de olor. Aunque moleste, esta situación no puede considerarse peligrosa, si no sobrepasa los umbrales permitidos, ya que la concentración de las sustancias malolientes es mínima debido a la gran capacidad de dilución del aire, siempre y cuando las instalaciones sean las adecuadas y funcionen regularmente.

Pero, cuando por la razón que sea, sí resulta molesta puede llegar a incidir considerablemente en la calidad de vida de la población cercana. En esos casos, se hace necesario el control de tóxicos en el aire en la zona de inmisión, para garantizar a los ciudadanos que no se encuentran en situación de peligro.

Las zonas de depósito de residuos más frecuentes en las ciudades incluyen:

- Fosos y canteras excavados. Es una práctica utilizada para períodos de tiempo largos. Se excavan fosos subterráneos para enterrar los residuos

descartados y los materiales excavados se utilizan en algunos casos como cobertura. A veces se queman los residuos para reducir el volumen. Cuando se ha llenado el foso y se ha cubierto, se sitúan las chimeneas para quema controlada de gases.

- Depósitos abiertos, en los que se amontonan los residuos, en lugares donde la disponibilidad de tierras es limitada y ya no es posible excavar y volcar; los operadores de vertederos podrían aumentar la altura para acomodar más desechos.

En los países en vía de desarrollo el problema consiste en encontrar la tecnología adecuada que se ajuste al presupuesto. Resulta más fácil encontrar el lugar adecuado, ya que, en principio, disponen de territorios de mayor extensión. En Europa occidental la valorización de los terrenos y la urbanización intensiva hace que sean escasas las posibilidades de encontrar una parcela adecuada en tamaño, ubicación y distancia al núcleo urbano.

a) Los depósitos abiertos. Los vertederos traen problemas de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, por los propios residuos y los lixiviados (que se producen cuando dichos residuos entran en contacto con agua). Los efectos sobre la salud del consumo de aguas contaminadas por metales pesados, por inhalación de humos, contagio por contacto con material hospitalario, contaminación a través de roedores, aves y otra fauna todavía se desconocen, por falta de investigaciones sobre este aspecto.

Hay todavía numerosos vertederos abiertos en algunos países, bien porque no existe normativa aplicable para evitarlos o cerrarlos; porque no se dispone de recursos para desarrollar otros sistemas; porque existe la falsa percepción de que a los ciudadanos y a los políticos del lugar no les preocupa la tecnología que podría aplicarse, ya que es un problema que no ven ni sienten; y finalmente por el menor coste del proyecto a cielo abierto que utiliza mano de obra barata y poca tecnología.

Por ejemplo, un estudio realizado para presentar un proyecto de control del residuo explica la metodología seguida en Líbano.⁵⁰⁹ En el estudio se indicaba que lo primero que debía hacerse era establecer las prioridades y responder a una serie de

⁵⁰⁹ GRABER, M., "A Proposal for a Regulation on Ambient Odors under the Nuisances Abatement Law", *Abstracts of a Workshop on Ambient Odor Nuisances and Control*, Association of Towns - Hadera Area, Hadera (Israel), 1992.

preguntas básicas, para decidir la ubicación de la planta de gestión de residuos sólidos:

- Alternativas al vertedero abierto.
- Disponibilidad de terrenos públicos.
- Si los terrenos están o no interceptados por masas de aguas superficiales.
- Si existen o no aguas subterráneas, ya que en caso de existencia de una o más fuentes de agua (superficie, humedales, aguas subterráneas u otros) en los alrededores, éstas pueden verse afectadas por la escorrentía superficial o por filtraciones subterráneas.
- Impermeabilidad del terreno.
- Condiciones de subsuelo, hidrogeológicas y geológicas: ¿hay acuíferos de fuente única en las proximidades?
- Previsiones del plan de uso de suelo urbano para la zona.
- Posible existencia de restos de importancia arqueológica, histórica o de elementos medioambientales que han de conocerse y protegerse.
- Implicaciones estéticas asociadas a humos y olores.
- Posible necesidad de parques en la zona.

Una vez respondidas todas estas cuestiones, se pueden establecer prioridades, adoptar soluciones preventivas y así proteger la salud de las personas y el medioambiente.

COMPONENTES COMUNES DE LOS GASES DE VERTEDERO

| Gases | Olor | Efectos |
|-----------------------------|--------------------------------|---|
| Sulfuro de hidrógeno | Fuerte olor a huevo podrido | Náuseas |
| Amoniaco | Acido o asfixiante acre | Dolor de cabeza |
| Benceno | Olor a disolvente de pintura | |
| Dicloroetileno | Dulce como éter | Pérdida de sueño |
| Diclorometano | Olor ligeramente dulce | acre, Estrés |
| Etilbenceno | Aromático como el benceno | Afecta a la calidad de vida |
| Tolueno | Huele como el benceno | Disparan los problemas de asma |
| Tricloroetileno | Huele a cloroformo dulce | |
| Tetracloroetileno | huele a éter, cloroformo dulce | |
| Cloruro de vinilo | Dulce suave | A algunos como el benceno y el cloruro se les considera tóxico cancerígenos |

Las mediciones de emisiones pueden diferir según se hagan en la parte superior o inferior del depósito de residuos. Pueden producirse emisiones de olor en un vertedero cuando cae la presión barométrica, o cuando se producen dificultades técnicas con el sistema de extracción de gas del vertedero.

El objetivo final de las mediciones es relacionar los tres aspectos que intervienen en cualquier problemática de olores:

- **El foco de generación** de las sustancias olorosas, caracterizado por la intensidad de estos olores y medido como concentración expresada en unidades de olor por metro cúbico (UO/m³).
- **La emisión** que es la forma en que los olores son liberados desde el foco generador y se expresa en unidades de olor por unidad de tiempo (UO/h).

- **El medio de dispersión y la recepción de los olores** en el entorno, ambos dependen de las condiciones meteorológicas (viento, lluvia, aire, etc.). Se mide como la concentración de olor alcanzable en cada punto del entorno (UO/m³), y así se determinan las áreas de influencia de la inmisión de olores en dicho entorno.

Por último, del mismo modo que se caracteriza una emisión de olores, es posible también realizar una simulación con los resultados obtenidos y estimar los efectos de las posibles medidas correctoras.

El estudio olfatométrico de la instalación se realiza en las siguientes fases:

- Obtención de muestras.
- Análisis de las muestras obtenidas
- Cálculo de la emisión de olor de cada fuente.
- Modelización de los niveles de inmisión del entorno,
- Determinación de las medidas preventivas y correctoras.

Las plantas de tratamiento de residuos sólidos urbanos se dividen generalmente en las siguientes zonas: recepción de residuos; áreas de procesado de los mismos (reciclaje, triturado, cribados, etc.); naves o parques de fermentación y/o maduración de la materia orgánica; instalaciones de tratamiento de lixiviados; vertederos de apoyo (comúnmente en las mismas instalaciones), etc.

Los focos generadores de olores más importantes son los lugares donde se acumulan los residuos. Las zonas de recepción y procesado de residuos se caracterizan por un olor específico, pero sin llegar a generar graves molestias en el entorno, ya que los residuos son "frescos" y no se acumulan durante mucho tiempo. Las zonas de fermentación y maduración de la materia orgánica se caracterizan por lo contrario: la emisión de sustancias olorosas durante la descomposición de la materia orgánica es importante, ya sea por su intensidad y/o por la cantidad de materia orgánica acumulada. Es uno de los focos que más molestias genera, al igual que las instalaciones de tratamiento del lixiviado procedente de esta materia orgánica y, por supuesto, el vertedero, si no se gestiona correctamente instalando las capas de sellado de cada celda de vertido.

b) El control de los olores es posible. Es posible controlar, o por lo menos reducir notablemente, los malos olores de las plantas de reciclaje de residuos sólidos, mediante la aplicación de varios métodos simples que no suponen un gran gasto:

- **Tamaño adecuado de las pilas.** Los tamaños excesivos en los montones de fermentación y maduración de la materia orgánica impiden la entrada del oxígeno a todo su volumen, creando zonas interiores anaerobias. Éstas son responsables de la mayoría de los malos olores generados, por lo tanto, la solución es encontrar el tamaño adecuado de la pila. Según diversos estudios y experiencias, los tamaños más adecuados varían entre 2,5 y 3 metros.
- **Niveles adecuados de oxígeno.** La presencia de oxígeno evita la formación de zonas anaerobias olorosas pero no elimina totalmente los malos olores. Las concentraciones de oxígeno deben estar entre el 12 y el 14%, e incluso, idealmente, entre un 16 y un 17 %. Se consigue una correcta oxigenación mediante volteos, aireaciones forzadas, etc.
- **Humedad necesaria.** La humedad contenida en la materia orgánica inicial varía entre el 50 y el 60%. Tras la fermentación, la humedad se reduce hasta el 35 ó 40% por evaporación, desprendimientos de agua, etc. Un exceso de humedad superior a los indicados limita el transporte de oxígeno y, en consecuencia, se generan condiciones anaerobias y malos olores, que propician la aparición de vectores e inconvenientes ambientales.
- **Temperatura óptima.** El rango de temperatura de entre 45 y 59 grados centígrados optimiza la descomposición de la materia orgánica. Con temperaturas superiores, se estimula la aparición de compuestos malolientes que perjudican la gestión correcta de la operación. La temperatura se puede adecuar por medio de un sistema de aireación o cubriendo las pilas de compostaje con un techo.
- **Relación carbono-nitrógeno.** La proporción adecuada entre nitrógeno y oxígeno es de 30:1. Un exceso de nitrógeno acelera la descomposición de la materia orgánica, con el correspondiente déficit en oxígeno por consumo excesivo. Además de generar zonas que propician la fermentación anaerobia, se desprende amoníaco, con su peculiar olor. Si el nitrógeno es demasiado escaso se produce un retraso en el crecimiento del cultivo bacteriano, con ello se retrasa también la descomposición de la materia orgánica, la emisión de

biogases y los fenómenos químicos y biológicos que requieren un tiempo específico.

- **Acumulaciones de líquidos.** Las charcas de líquidos estancados, mezclados con derrames de materia orgánica u otros elementos, provocan malos olores producto de putrefacciones u otros procesos. El correcto diseño de explanadas para la acumulación de materia orgánica permite la evacuación continua de aguas.
- **Uso de recintos cerrados y cubiertos.** Evita la dispersión de los olores y facilita su confinamiento para su posterior tratamiento.

Además de todas estas recomendaciones es importante destacar algunas técnicas de depuración de olores como: la oxidación térmica, a pesar de ser un método muy caro; la depuración química; la absorción y el filtrado a través de un lecho biológico.

c) El estudio olfatométrico exhaustivo. Como se ha señalado ya, el estudio olfatométrico desarrollado antes de la instalación de la planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos permite conocer de antemano, a través de modelos informáticos, las consecuencias que una instalación de este tipo conlleva sobre su entorno. Se evitan así las sorpresas posteriores. Este tipo de estudio preventivo optimiza las inversiones realizadas en sistemas de tratamiento de olores y, en consecuencia, mejora la posterior gestión de la planta. Además, por lo menos una vez al año, deben realizarse olfatometrías comparativas en situación normal de actividad; en situaciones de olores intensos, deberán aplicarse medidas correctoras y posteriormente una olfatometría adicional, para conocer la eficacia de las medidas.

Como ejemplo de aplicación de estas técnicas destaca, en España, el caso del Ayuntamiento de La Coruña, en Galicia, que realizó un estudio en profundidad sobre la contaminación por olores producida por una refinería, un vertedero, una fábrica de harinas de pescado y una planta de pre-tratamiento de aguas. El trabajo de investigación se basó en inspecciones de campo, de acuerdo con la norma alemana VDI 3940. El resultado fue un mapa de olores de cada una de esas instalaciones y el correspondiente informe final.⁵¹⁰

⁵¹⁰ Toda la información sobre este proyecto pionero (2005) en <http://www.coruna.es/infoambiental/es/olores/mapa-de-olores.html>

Por último, otra posibilidad para abordar este problema es la imposición de determinados límites de emisión de olores en actividades concretas sujetas a Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o a Autorización Ambiental Integrada (AAI).

3.2.2 Utilización de biofiltros en plantas industriales

El control del olor es una parte esencial de las operaciones en plantas industriales; una de las tecnologías más utilizadas son los biofiltros o filtros biológicos que conducen el aire contaminado a una cámara de acondicionamiento. La base de cualquier biofiltro es la utilización de microorganismos que someten a los contaminantes contenidos en el aire a una degradación biológica. El aire pasa abajo por la zona de filtro y los microorganismos descomponen los compuestos olorosos en CO₂ y agua. El tiempo de la detención del flujo de aire varía, pero suele ser de entre 25 y 35 segundos, en función de la complejidad de los compuestos olorosos.

El filtro se humedece según los requisitos de medios del sistema de regadera, ya que es importante controlar la humedad para obtener el máximo efecto de limpieza. Funciona al contrario que los filtros tradicionales, el agua y el aire se mueven en la misma dirección, lo que permite regar los medios del filtro mientras éste se encuentra en funcionamiento. En los casos donde el agua y el aire se mueven en direcciones opuestas, sólo la parte superior de los medios del filtro estará suficientemente humedecida.

La oferta de soluciones de control del olor se va incrementando con los avances científicos, sin embargo, algunas se quedan cortas en una o dos áreas: o actúan como meros desodorantes del aire y no tratan la eliminación de gases potencialmente tóxicos, o, al eliminar olores, introducen compuestos peligrosos en el área que "limpian".

Algunos controladores del mal olor afirman haber demostrado que químicamente pueden convertir los gases mal olientes y potencialmente dañinos en no olorosos y no tóxicos. Parece que han verificado, con expertos independientes, que el método es eficaz en la interrupción y reducción de: el sulfuro del hidrógeno, el amoníaco, el dióxido de sulfuro, el etilo y los mercaptanos metílicos; éstos constituyen los gases potencialmente tóxicos procedentes de las fuentes más comunes de olor.

a) Funcionamiento de los biofiltros. El proceso de desodorización por biofiltración se basa en la biodegradación de las moléculas odoríferas presentes en el aire. Este tipo de procedimiento se aplica fundamentalmente en estaciones de depuración de aguas residuales y en diversos campos industriales.

El aire es captado y extraído de los focos emisores por ventilación mecánica e insuflado en la unidad de tratamiento donde, después de humidificado, sufre un proceso de biodegradación. Ésta se produce en el biofiltro: en él, los microorganismos presentes en el relleno húmedo captan las moléculas odoríferas y las oxidan mediante un complejo enzimático.

Los microorganismos que se desarrollan en la turba necesitan un grado de humedad permanente; por ello se requiere un pre-tratamiento de humidificación para saturar la corriente gaseosa antes de entrar al biofiltro. Este pre-tratamiento del gas viciado, mediante humidificación, constituye un paso determinante en la biofiltración del mismo en la torre de contacto.

Una aplicación muy generalizada es la utilización de un relleno incompresible, de baja pérdida de carga, compuesto por turba oscura envejecida, que permite una construcción de filtros en altura con la consiguiente economía de espacio horizontal.

Los biofiltros tienen una gran ventaja desde el punto de vista de la economía de explotación, ya que no necesitan potencias eléctricas elevadas y el consumo de reactivo químico es innecesario, salvo en caso de elevadas concentraciones de contaminantes. Hay que insistir en que el parámetro que ha de controlarse con mayor atención es la humedad de la turba, que se garantiza mediante la humidificación permanente del aire antes de llegar al biofiltro y rociando periódicamente el relleno.

Las condiciones ideales de funcionamiento son las siguientes:

- Concentraciones máximas de los gases presentes (mg / m³)
 - H₂S: 10 - RSH: 4 - NH₃: 5
- Otras condiciones:
 - Temperatura del aire: $7 < T(^{\circ}C) < 30$
 - Humedad del aire : $70 < HR (\%) < 90$
 - Cantidad de O₂: 18% mínimo

- Contenido de polvos: <95% gravimetría
- Agua de rociado: Potable o industrial filtrada
- Concentraciones de salida (mg / m³)
 - H₂S<0,1
 - RSH<0,07
 - NH₃<0,1
 - RNH₂<0,1
- Garantía de vida : 5 años

3.2.3 Olores de las explotaciones ganaderas⁵¹¹

En España en general y en la Comunidad Valenciana en particular no se dispone de legislación específica sobre contaminación ambiental por olores. En la actualidad, tan sólo son de aplicación las leyes generales y autonómicas de ganadería que establecen distancias mínimas de separación entre las explotaciones ganaderas y los núcleos urbanos.

Paralelamente, en las explotaciones ganaderas sometidas a la ley IPPC⁵¹², que deben por tanto obtener una Autorización Ambiental Integrada, se limita con carácter general a 5 OU/m, el percentil 98 de las medias horarias a lo largo de un año. Sin embargo, esto no es de aplicación a campos de estiércoles y purines, a pesar de que éstos son los que generan un mayor número de molestias a la población. Tan sólo algunos municipios han establecido en sus ordenanzas municipales distancias mínimas de separación al núcleo urbano.

Los compuestos olorosos proceden de la transformación, en el tracto digestivo de los animales, de proteínas, grasas, carbohidratos y otros nutrientes, así como de la descomposición bacteriana de los nutrientes contenidos en los estiércoles y purines. Generalmente, la descomposición de los estiércoles en condiciones anaerobias (de ausencia de oxígeno) genera olores más ofensivos que cuando ésta tiene lugar en presencia de oxígeno.

⁵¹¹ Véase la Guía Técnica de olores en ganadería intensiva de la Generalitat Valenciana, en <http://www.citma.gva.es/web/ceacv/guia-tecnica-olores-ganaderia-intensiva>

⁵¹² Existe un Documento de Referencia (BREF) estableciendo las MTD para ganadería intensiva, el *Reference Document on Best Available Techniques for Intensive Rearing of Poultry and Pigs*, publicado en julio de 2003, disponible en http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/irpp_bref_0703.pdf

En zonas donde la actividad ganadera es económicamente relevante, se pone de manifiesto la necesidad de encontrar soluciones adecuadas al problema de los olores que generan.

La legislación en materia medioambiental se ha ido endureciendo en estos últimos años, como consecuencia de una mayor concienciación de la sociedad de los efectos nocivos de la actividad sobre el entorno. La ley IPPC, la Directiva de Nitratos, la Directiva de Techos Nacionales de Emisión o el protocolo de Kioto, entre otras, son algunas de las normas que afectan directamente a la producción ganadera y que condicionan su actividad. En diversos países europeos como Países Bajos, Alemania, Reino Unido, Bélgica o Irlanda ya existe una reglamentación sólida en materia de contaminación odorífera.

Las distintas explotaciones: vacunas, bovinas, ecuestres o porcinas presentan diferencias tanto en el número como en el tipo de compuestos olorosos; cada una de ellas posee sus olores característicos. Así, algunos estudios demuestran que el olor generado por las explotaciones porcinas persiste en el aire durante más tiempo que los procedentes de explotaciones bovinas o avícolas.

Las principales fuentes generadoras de malos olores incluyen:

- Los alojamientos ganaderos, donde los animales son confinados y los estiércoles y purines se recogen y almacenan temporalmente. Las operaciones de vaciado de las deyecciones o limpieza de las instalaciones suponen la emisión puntual de malos olores de elevada intensidad.
- La gestión de estiércoles y purines, que incluye las operaciones de almacenamiento, transferencia y tratamiento de las deyecciones. Durante las actividades de manejo, las deyecciones son sometidas a distintas operaciones de carga y descarga, removido o volteo, con lo que se generan elevadas concentraciones de emisiones olorosas.
- La aplicación al campo de estiércoles y purines. El mayor número de quejas por malos olores proceden de las operaciones de aplicación agronómica de las deyecciones. Las emisiones odoríferas son generalmente mayores cuando las deyecciones son esparcidas o depositadas en la superficie del suelo, y menores cuando éstas realizan un enterrado posterior o son inyectadas directamente en el terreno.

- La gestión de cadáveres también representa una fuente de olor, aunque su importancia con respecto a las otras es mucho menor.
- El pienso y su almacenaje pueden generar olores, pero escasamente molestos.

Los olores ganaderos están formados por una mezcla compleja de gases constituida por entre 80 y 200 sustancias volátiles y material particulado. En el caso de los purines de cerdo, concretamente, se han identificado unas 165 sustancias volátiles.⁵¹³

Estas sustancias se adhieren a las partículas de polvo y son transportadas durante los procesos de dispersión atmosférica⁵¹⁴ pueden percibirse a varios kilómetros de distancia. Los principales grupos de compuestos que conforman los olores ganaderos son: el amoníaco, compuestos sulfurados, las aminas, los ácidos grasos volátiles, indoles y escatoles, fenoles, mercaptanos, alcoholes y carbonilos. No obstante, las distintas especies presentan diferencias tanto en el número como en el tipo de compuestos olorosos.

4. RESPONSABILIDAD POR OLORES INCÓMODOS O MOLESTOS

La legislación de ámbito nacional, abundante en la vertiente ambiental, sólo dedica una breve mención a los olores. Sin embargo, los malos olores suponen una vulneración del derecho a un medio ambiente adecuado, protegido por el artículo 45 de la Constitución. En casos extremos, nos encontramos ante una vulneración del derecho fundamental a la intimidad personal y familiar en el ámbito domiciliario, protegido por el artículo 18.1 y 2 del mismo cuerpo legal. El artículo 8 del Convenio de Roma para la defensa de los derechos humanos supone otro medio de protección ante los malos olores.

Como se ha visto anteriormente, en el Capítulo II de este estudio, así lo ha ratificado la jurisprudencia del Tribunal Europeo de Derechos Humanos en su sentencia de 9 de Diciembre de 1994, conocida como Sentencia López Ostra contra España. A la demandante, Sra. López Ostra, se le otorgó una importante indemnización por daños –valorada en 4 millones de pesetas (equivalente en la actualidad a unos

⁵¹³ <http://www.cma.gva.es/calidadambiental/ctl/olores/files/search/searchtext.xml>

⁵¹⁴ *idem*

38.000 euros)– debido a los olores provenientes de una planta de tratamiento de residuos sólidos y líquidos cercana a su vivienda. Otra sentencia destacada del mismo Tribunal es la de 21 de Diciembre de 1990, conocida como Sentencia Powell y Rayner.⁵¹⁵ En el ámbito nacional, existe jurisprudencia constitucional, contencioso–administrativa y civil.

Pero, a pesar de todo, el gran problema existente de la contaminación por olores es la escasa legislación existente. Las abundantes leyes medioambientales españolas únicamente hacen una breve mención a la contaminación odorífera, lo que no facilita la adopción de contundentes medidas preventivas. Por ello la protección jurídica resulta compleja, aunque gracias a la jurisprudencia existente y a la cultura ambiental cada vez más arraigada, dicha protección empieza a resultar posible.

A falta de regulación específica, nuestros tribunales han exigido responsabilidades por sucesos de contaminación no odorífera valiéndose del Artículo 45 de la Constitución: derecho al medio ambiente adecuado, ligado a la calidad de vida:

“1. Todos tienen el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo.

2. Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva.

3. Para quienes violen lo dispuesto en el apartado anterior, en los términos que la ley fije, se establecerán sanciones penales o, en su caso, administrativas, así como la obligación de reparar el daño causado.

Las normas constitucionales sobre derechos fundamentales y libertades se interpretan de acuerdo con la declaración universal de derechos humanos y otros tratados”.

⁵¹⁵ Sobre la línea seguida por el TEDH, puede verse SAN MARTÍN SEGURA, David “La ‘Ecologización’ de los Derechos Fundamentales en el marco del Convenio Europeo de los Derechos Humanos”, en Revista Electrónica del Departamento de Derecho de la Universidad de La Rioja (REDUR), nº 3, 2005, disponible en <http://www.unirioja.es/dptos/dd/redur/numero3/sanmartin.pdf>

4.1 Ejemplos de Jurisprudencia contenciosa

La jurisprudencia está creando derecho permanentemente. Sentencias como la del Tribunal Superior de Justicia de la Región de Murcia de octubre de 2010, o la del Juzgado Contencioso Administrativo nº 10 de Barcelona de julio de 2009, dejan la puerta abierta para aportar soluciones a la contaminación odorífica, incluso cuando no existe violación de la norma ambiental, pero sí afecta a la calidad de vida de los ciudadanos.

4.1.1 Sentencia del Tribunal Superior de Justicia de la Región de Murcia de 25 octubre 2010.⁵¹⁶

En este caso, un grupo de vecinos de una localidad murciana denunciaron a una fábrica de laminados asfálticos situada a menos de un kilómetro de sus casas por los olores que esta emitía de forma periódica. La administración del Ayuntamiento de San Pedro del Pinatar, Murcia, fue demandada.

En las proximidades de su vivienda, a menos de un km. de distancia, se encuentra una fábrica de láminas asfálticas y productos bituminosos propiedad de Asfaltos del Sureste S.A. Alegan que desde hace más de cinco años, con carácter periódico, aunque discontinuo, venían sufriendo en su domicilio episodios de fuertes olores que llegan a dificultar la respiración dentro de la vivienda. Sobre este particular presentaron numerosas denuncias en el Ayuntamiento, sin que éste hubiera hecho nada al respecto. Solicitaban en su demanda: que se reconociese la vulneración de los derechos fundamentales citados; que se declarase la pasividad por parte del Ayuntamiento; que se obligase a este último a adoptar inmediatamente las medidas necesarias para que cesasen los malos olores; que se condenase al pago de una indemnización de mil euros mensuales desde la fecha de la presentación de la reclamación inicial al Ayuntamiento y hasta el momento en que cesara la injerencia en los derechos invocados y que se le condenase al pago de las costas. La parte demandada se opuso basándose en que la mercantil ASSA está al corriente de todo tipo de autorizaciones medioambientales y que el Ayuntamiento no mantiene una actitud pasiva, sino de control. La parte actora interpone recurso de apelación que fundamenta en: la incongruencia de la sentencia; la no necesidad de vulneración de

⁵¹⁶ Un comentario a la Sentencia de instancia 5/2010 de 15 de enero del Juzgado Contencioso número Uno de Cartagena en ÁLVAREZ CARREÑO, Santiago M., "Jurisprudencia Ambiental en Murcia" (Crónica), *Revista Catalana De Dret Ambiental*, Vol. I – Nº 1, 2010, Pág. 12.

normativa ambiental para entender infringidos los derechos fundamentales; y la irrelevancia de la posesión de licencias o autorizaciones a la hora de determinar la vulneración de los derechos fundamentales.

Este mismo tribunal ya había tenido ocasión de manifestarse en un caso de olores mediante la Sentencia 92/2001 de 21 de febrero en la que afirmó que "de darse la violación del derecho fundamental invocado, no se debería a la inexistencia de dicha licencia o a la falta de tramitación de dicho procedimiento, sino a la existencia en sí de la instalación y a los malos olores que produce sobre las viviendas de los actores, con independencia de que se haya concedido o no dicha licencia".

Finalmente, la Sentencia del TSJ reconoce la "vulneración del derecho a la intimidad y a la inviolabilidad del domicilio por la entrada de olores molestos en una vivienda" (Ftº Segundo), y "condenando a la administración a adoptar las medidas necesarias para que cesen las intromisiones en dichos derechos y condenando a la indemnización." (Fallo)

Tras la Sentencia, la administración local ordenó la realización de varios estudios – llevados a cabo durante los meses de noviembre y diciembre de 2010, por una empresa autorizada, colaboradora de la Administración en materia de Medio Ambiente– tras haber cumplido con todos los protocolos necesarios, en cuanto a comunicación previa a la Administración Regional, calibrado y homologación de equipos empleados.

En 2011, el análisis de los datos de este estudio (sobre las muestras tomadas en el interior de las viviendas) se puso en conocimiento de los tres propietarios de dichas viviendas ubicadas cerca de la fábrica de láminas asfálticas. La misma información se hizo llegar también a los propietarios de la fábrica causante de los olores contaminantes.

El estudio, que fue puesto a disposición de los ciudadanos, determina claramente que los olores molestos para los vecinos proceden de la fábrica de asfaltos. Los muestreos de aire se realizaron teniendo en cuenta los vientos dominantes. Así se demostró que, cuando el viento se dirigía desde la fábrica a las viviendas, los compuestos químicos que provocan los malos olores estaban presentes en las casas.

Tanto la experiencia de los laboratorios técnicos que investigan los olores, como la jurisprudencia y la utilización de aromas en otras actividades, apoyan la importancia de los olores en la vida cotidiana: cómo la enriquecen o empobrecen.

La jurisprudencia es reiterativa en la innecesaria continuidad de los episodios de malos olores, y tampoco se requiere una concentración determinada, ya que, cómo se ha visto, la sensibilidad ante el olor es individual. La intermitencia, sin embargo, es la que probablemente genera un mayor perjuicio en la calidad de vida. La continuidad permite la habituación del olfato, como ya hemos visto en anteriores capítulos, aunque ello no implica que el problema desaparezca. Tampoco es determinante el número de afectados.

Los estudios técnicos, las mediciones y olfatometrías son necesarios para determinar si la emisión está dentro de los umbrales autorizados ambientalmente y si, cuando se sobrepasan esos umbrales, se ve afectada la salud. Aún cuando las emisiones se encuentren dentro de los parámetros de la legalidad, si se demuestra la existencia del olor y sus componentes (generalmente el olor es compuesto y complejo), la alteración de la calidad de vida y la afectación dentro del domicilio, la acción legal prosperaría.

4.1.2 Sentencia del Juzgado Contencioso Administrativo nº 10 de Barcelona de 26 de febrero de 2009.

El 26 de febrero de 2009 se presentó un escrito en el Ayuntamiento de Dosrius en el que las firmantes exponían las molestias y malos olores que producían los contenedores de basura situados frente a su domicilio y solicitaban nuevo emplazamiento para éstos. El Ayuntamiento les comunicó que pasaban aviso al servicio de recogida de basuras para que limpiase con más dedicación los alrededores de los contenedores y manifestaba que se estaba estudiando la sustitución de los contenedores viejos por unos nuevos. Presentado recurso por la Sra. Galera y la Sra. Lozano, acompañado de un estudio de la concentración de olor en el ambiente a causa de los contenedores, el Ayuntamiento de Dosrius estimó parcialmente el recurso modificando las áreas de recogida de basura a la entrada de Can Figueres en la forma que recoge la resolución.

El 14 de mayo de 2010 las actoras presentaron escrito en el que alegaban que la instalación de los contenedores generaba un nivel de percepción odorífera insoportable y solicitaban el desplazamiento definitivo de los contenedores ubicados frente a su domicilio, por vulnerar esa situación sus derechos a la intimidad y privacidad domiciliaria y a la salud.



La resolución de 11 de junio de 2010 no acoge la petición formulada por las actoras manifestando que los contenedores de recogida de materia orgánica eran nuevos y con la correspondiente tapa que cerraba perfectamente y se vaciaban 4 veces por semana y, en cuanto a los contenedores de material de rechazo, tenían igualmente tapa que cerraba perfectamente y la recogida se efectuaba 4 veces por semana; además los contenedores se lavaban una vez al mes. Señala así mismo que los contenedores se encuentran en un lugar bien ventilado, no excesivamente soleado y a distancia suficiente de las viviendas más próximas, por lo que el Ayuntamiento consideraba que los contenedores de la entrada de Can Figueres no debían de presentar ningún problema de salubridad, de olores ni de mantenimiento.

En la demanda se alega que el nivel de percepción odorífera es superior al doble de lo que se entendería como contaminación odorífera. Efectuados los estudios, por un laboratorio acreditado y aportadas las pruebas, el Ayuntamiento alega que no había podido hacer los muestreos en el porche porque no tenían autorización.

El informe técnico municipal de fecha 13 de julio de 2010 concluye que los valores aportados en el estudio que presentaron las actoras solo corresponden a los momentos en los que el viento soplaba más fuerte en dirección a la casa. Se eliminaba del estudio toda referencia a valores obtenidos en los momentos en los que el viento no soplaba fuerte en esa dirección, que era cuando el olor de los contenedores no resultaba perceptible, habiéndose además elaborado el estudio en uno de los días más calurosos del año, en horario de máxima insolación y en un momento de máxima acumulación de basura (un martes, cuando no pasa el camión de basura).

En el procedimiento, se practicó una prueba pericial, consistente en un informe elaborado tras el muestreo y análisis de los olores de los contenedores de basura ubicados frente al domicilio de las actoras. Las inspecciones olfativas de campo se

llevaron a cabo en tres días distintos, 4 y 5 de octubre y 9 de noviembre de 2010; y las mediciones se realizaron con los contenedores llenos y vacíos.

El estudio concluye que dichos olores pueden ser percibidos de forma intermitente en ciertas condiciones de viento con intensidad entre débil/distinguible a moderada/fuerte y detectados de forma claramente identificable delante de la puerta de la casa y en el porche, a unos 30 m de distancia del foco. Señala asimismo que las emisiones de olores lo son con carácter intermitente, pero califica la exposición a los mismos como significativa.

El juez se apoya en el concepto del derecho fundamental a la intimidad personal y familiar de inviolabilidad del domicilio, de la Sentencia del Tribunal Superior de Justicia de la Región de Murcia de 25 octubre 2010, analizado anteriormente. En el Fallo "..., se declara la nulidad de la resolución del Ayuntamiento de Dosrius de 11 de julio de 2010 y la obligación de dicho Ayuntamiento de reubicar los contenedores de rechazo y materia orgánica situados frente al número 2 de la calle Sot de l'Arca del núcleo de Canyamars, en el término de treinta días."⁵¹⁷

4.1.3 Sentencia del Tribunal Supremo de 4 de octubre de 1991

Con anterioridad a la Sentencia López Ostra del TEDH, la jurisprudencia se ha basado en las exigencias del Reglamento de 1961 (RAMINP) para obligar al cese de la actividad o al traslado de las instalaciones. Por ejemplo, la Sentencia TS de 4 de octubre de 1991 especifica que: "Sin perjuicio del deficiente funcionamiento de esa depuradora, tratándose de una actividad fabril destinada al tratamiento de aguas residuales, prevista en los Artículos 16 al 18 del Reglamento de 30-11-1961 (RAMINP) el emplazamiento de la depuradora no es conforme a Derecho por lo que debe trasladarse a un lugar adecuado y con los requisitos técnicos que la hagan efectiva en su funcionamiento ... no habiéndose tampoco alegado por la Corporación demandada la incidencia de circunstancias especiales que demandaren que el emplazamiento actual sea el indicado técnicamente, y que mediante ciertos condicionamientos podría funcionar sin los mentados riesgos, que deben ser eliminados sea cual fuere la Administración a la que

⁵¹⁷ La Sentencia está disponible en http://www.aeca.cat/docs/sent-03-2011_olors-Dosrius.htm

corresponda hacerse cargo del coste del traslado y nueva construcción.” (Fto. Segundo)

4.2 La vía de la responsabilidad civil

4.2.1. Fundamento.

La regulación de las relaciones del derecho privado preveía, en un principio, soluciones para los problemas básicos, cotidianos, de los ciudadanos, como por ejemplo qué sucedía si se movía una cerca; a quién pertenecía el agua o si se podía desviar el cauce de un río; qué sucede si el ganado se pasa de una finca a otra; y también incluye fenómenos que perturban e impiden el disfrute normal de las propiedades, como olores, vapores, ruidos o humos. Es decir, en este campo regula las relaciones de vecindad y es aquí donde se encuentran las primeras soluciones a los problemas de inmisiones. Los presupuestos normativos del Código Civil sobre los que se ha asentado la evolución de la responsabilidad civil, son:

- **Abuso del Derecho, Artículo 7.2** “La ley no ampara el abuso del derecho o el ejercicio antisocial del mismo. Todo acto u omisión que por la intención de su autor, por su objeto o por las circunstancias en que se realice sobrepase manifiestamente los límites normales del ejercicio de un derecho, con daño para tercero, dará lugar a la correspondiente indemnización y a la adopción de las medidas judiciales o administrativas que impidan la persistencia en el abuso.”
- **Vecindad, Artículo 590.** “Nadie podrá construir cerca de una pared ajena o medianera pozos, cloacas, hornos, chimeneas, [...] o fábricas que por sí mismas o por sus productos sean peligrosas o nocivas, sin guardar las distancias prescritas, y sin ejecutar las obras de resguardo necesarias, con sujeción, en el modo, a las condiciones que los mismos reglamentos prescriban.”
- **Responsabilidad civil extra contractual, Artículo 1902.** “El que por acción u omisión causa daño a otro, interviniendo culpa o negligencia, está obligado a reparar el daño causado.”
- **Responsabilidad de los propietarios, Artículo 1908.** “... responderán los propietarios de los daños causados: ... 2. Por los humos excesivos, que sean

nocivos a las personas o a las propiedades. ... 4. Por las emanaciones de cloacas o depósitos de materias infectantes, construidos sin las precauciones adecuadas para el lugar en que estuviesen.”

4.2.2 Primeras sentencias

Las diversas sentencias a lo largo de los años nos dan idea de cómo ha ido evolucionado el concepto de responsabilidad civil.

a) Sentencia del Tribunal Supremo de 5 de abril de 1960. Esta sentencia autoriza a obtener ante los Tribunales Civiles no sólo la 1) reparación del daño, sino también 2) el cese de la actividad que lo ocasiona. Especifica que la protección de los derechos civiles –y la propiedad privada sin duda forma parte de ellos– no se limita exclusivamente a la reparación de los daños ya consumados por la imperfección de los dispositivos *ad hoc* para evitarlos, sino que también debe extenderse, llegado el menoscabo, a las 3) medidas de prevención que razonablemente impidan ulteriores lesiones patrimoniales, como pone de manifiesto la *quantio dammi in facti* romana y varias normas de nuestro actual derecho positivo que, por conocidas, relevan su detallada especificación.

b) Sentencia de 17 de febrero de 1968. Especifica claramente que: “la propiedad no puede llegar más allá de lo que el respeto al vecino determina”. Es de aplicación en estos supuestos la conocida doctrina jurisprudencial de la presunción *iuristantum* de culpa de las personas, a pesar del cumplimiento de las formalidades administrativamente reglamentadas, una vez se acredite el menoscabo o perturbación, con inversión consiguiente del *onus probando* (Sentencia del Tribunal Supremo de 31 enero de 1986) y con una tendencia a la objetivación de la responsabilidad, debiendo acreditarse en todo caso, el nexo causal entre las inmisiones nocivas y el daño irrogado.

c) Sentencia de la Audiencia Provincial de León (Sección 1ª) de 29 de octubre de 1992. Versa sobre Inmisiones de olores (Cuadra de cerdos y fosa séptica) asumiendo como vía legal de amparo contra este tipo de inmisiones el art. 1908.2 CC y definiendo la inmisión, como la injerencia en la esfera jurídica ajena mediante la propagación de sustancias nocivas o perturbadoras, comprendiendo también la

realización de aquellos actos que tienen lugar en el inmueble propio, pero que repercuten negativamente en el ajeno de forma que lesionan en grado no tolerable para el hombre medio, (según las circunstancias y lugar), el disfrute de derechos personales (derecho al descanso, intimidad, bienestar o patrimoniales).

4.2.3 La importante sentencia de la de la Audiencia Provincial de Tarragona, de 9 de junio de 2004 y el concepto de inmisiones

La Constitución española establece el derecho a la intimidad personal y familiar: Artículo 18.1, así como la inviolabilidad del domicilio: Artículo. 18.2. Existen diversos casos de sentencias que se basan en estos dos derechos establecidos por la Constitución. Así, por ejemplo, en el ámbito civil la Audiencia Provincial de Granada (Sección 3ª) 70/2006 de 10-02 establece que, en este caso que ocupa a la sentencia se ha vulnerado el derecho fundamental a la intimidad personal y familiar por molestias (entre ellas, olores) originadas por un criadero de perros en una finca vecina. La sentencia ordena el cese de la actividad, así como una indemnización.

La doctrina se cuestionaba si, cuando una empresa posee las correspondientes autorizaciones administrativas, es competente la jurisdicción civil; y si puede pedirse el cese de la actividad dañosa o, más bien, debería corresponder a la jurisdicción contenciosa-administrativa. La legislación civil contempla la responsabilidad por "inmisiones" como injerencias indirectas. Diferencia entre las perturbaciones materiales y las injerencias indirectas.

En este sentido, y aunque la resolución se fundamenta en el derecho catalán, son relevantes las aclaraciones de la Audiencia Provincial de Tarragona en su de Sentencia de 9 de junio de 2004 Sección 3ª (Rollo 392/2002) definiendo "la inmisión". La definición supone un importante avance en la construcción del derecho sobre olores y la contaminación olfativa.

La Audiencia Provincial, explica en una sentencia plagada de referencias doctrinales, que las inmisiones "se han definido de distintos modos y también que algunos textos legales prescinden de dar un concepto de inmisión, pero, a cambio, realizan una enumeración de los supuestos que pueden catalogarse como inmisión. Así, el párrafo 906 del BGB (Codigo Civil Aleman) habla de "penetración de gases, vapores, olores, humo, hollín, calor, ruido, trepidaciones e inmisiones parecidas"; el

artículo 844 del *Codice* italiano de: "inmisiones de humo o de calor, de vapores, ruidos, trepidaciones y otras propagaciones semejantes"; el artículo 648 del Código Civil suizo de "emisiones de humo u hollín, emanaciones molestas, ruidos, trepidaciones"; y el artículo 1.36 del Código portugués de "emisiones de humos, hollín, vapores, olores, calor o ruidos, así como la producción de trepidaciones". La mayoría de las legislaciones encuentran el punto común en las inmisiones de humo, calor, ruidos pero siendo el olor un elemento de alta perturbación de la vivienda o lugar de trabajo, como se aprecia en estos ejemplos solo se menciona claramente en algunas regulaciones de las perturbaciones a la propiedad del derecho civil.

Sigue diciendo la Sentencia que En el derecho civil catalán, el Artículo 3.3. de la Ley 13/1990, de 9 de Julio, sobre la "Acción Negatoria, Inmisiones, Servidumbres y Relaciones de Vecindad"⁵¹⁸, "no define las inmisiones, ni realiza enumeración alguna. Sin embargo, la doctrina ha dado diversas definiciones de emisión." Así, cita a Amat LLari quien define las inmisiones como: "aquellas injerencias, apreciables físicamente, que se propagan sin intervención de la voluntad humana, pero que se producen como consecuencia del disfrute del derecho de propiedad, o ejercicio de la posesión sobre un bien inmueble y que provocan una interferencia en el disfrute pacífico y útil del derecho de propiedad sobre otro bien inmueble vecino"⁵¹⁹.

También se refiere a Esther Algarra Prats quien, en cuanto a la protección de la vivienda, considera inmisión: "la injerencia consistente en sustancias, materias, partículas, elementos o fuerzas incorpóreas o de escasa corporalidad, que se producen por la actuación humana en el ejercicio del derecho de propiedad u otro derecho fructivo con una cierta reiteración y por encima del nivel de tolerancia que la vecindad impone, y que, separándose del punto de origen, se propaga por medios naturales y penetra en la esfera interna de la propiedad ajena, resultando dañoso

⁵¹⁸ Mediante la Ley 5/2006, de 10 de mayo, de la Generalitat Catalana, se aprobó el libro quinto del Código civil de Cataluña, relativo a los derechos reales, en el mismo se modifica la Ley 13/1990, de 9 de Julio, tipificando la propia doctrina jurisprudencial civil. En el art. 546-13, se contemplan las "inmisiones ilegítimas", regulando la acción negatoria y en el 546-14 se habla de las "inmisiones legítimas".

⁵¹⁹ AMAT LLARI, María Eulalia, "La protecció dels particulars front les immissions a l'ordenament català" en *Revista jurídica de Catalunya*, Vol. 101, nº 2, 2002, págs. 541-560.

para el inmueble o nociva o molesta para las personas que lo disfrutan por cualquier título"⁵²⁰

Señala, igualmente y citando a Joan Egea Fernández⁵²¹ que no deben confundirse las perturbaciones materiales con las inmisiones. Las perturbaciones materiales, como la invasión de un fundo vecino, constituyen un *facere in alieno* que, en principio, no debe tolerarse, salvo que no perjudique el interés de la propiedad, sea impuesto por la ley o por un negocio jurídico (contractualmente) "Por el contrario, las inmisiones son injerencias indirectas de carácter permanente, que se producen mediante la introducción de materias imponderables como los gases, el vapor, el calor, el ruido u otros elementos similares, que, procediendo de la finca causante del perjuicio se propaga perjudicialmente a otra finca vecina; constituyen una *inmissio in alieno* que deriva de un *facere in proprio*. Se producen como consecuencia de la propagación generada por factores naturales, sin que tampoco quede excluida la intervención de la voluntad humana." En sintonía con esta diferencia, la Sentencia trae a colación la del Tribunal Superior de Justicia de Cataluña de 26 de marzo de 1994 da esta definición: "La inmisión, en su acepción técnica implica, como dice la doctrina, una injerencia o intromisión indirecta sobre el predio vecino producida por la actividad del propietario en el ejercicio de sus facultades dominicales, que comporta la intromisión en el predio vecino de sustancias corpóreas o inmateriales como consecuencia de su propia actividad, pero no abarca las injerencias por vía directa o por actos materiales".

Al analizar el artículo 3.3, de la Ley 13/1990 manifiesta que "siguiendo el derecho alemán, esta ley se inspira en el criterio de normalidad del uso, al señalar que el propietario "tolerará las inmisiones que produzcan perjuicios sustanciales si son consecuencia del uso normal del predio vecino, según la costumbre local, y si la cesación comporta un gasto económicamente desproporcionado". Ello supone que solamente cabrá oponerse a aquellas inmisiones que causen perjuicios sustanciales, si, además, provienen de un uso que no puede considerarse normal, según la costumbre del lugar, o si su cesación no comporta un gasto económicamente

⁵²⁰ ALGARRA PRATS, Esther, "Reflexiones sobre la protección de la vivienda familiar frente a terceros (Comentarios al hilo de la STC 106/2002, de 6 de mayo)" en *Derecho privado y Constitución*, nº 16, 2002, págs. 7-40.

⁵²¹ EGEEA FERNANDEZ, Joan, *Acción Negatoria, Inmisiones y Defensa de la Propiedad*, Marcial Pons, Madrid, 1.994.

desproporcionado.” Lo que le hace decir que la ley toma en consideración, toma en consideración, además del criterio de normalidad del uso, el grado de incidencia de las inmisiones sobre los fundos vecinos.”

A continuación, la Sentencia detalla sistemáticamente los requisitos integrantes de las inmisiones:

- 1) “Debe tratarse de injerencias de carácter material, es decir, físicamente apreciables y susceptibles de ser registradas mediante aparatos científicos. Ahora bien, como afirma Díaz Brito⁵²², "no debe, sin embargo, identificarse la materialidad de la inmisión con su corporeidad, existirá inmisión cuando la injerencia en el fundo vecino, pese a no suponer la introducción de ninguna sustancia corpórea, sea físicamente apreciable. Es el caso, por ejemplo de los ruidos y trepidaciones." Y también podríamos incluir en esta interpretación los olores.
- 2) La continuidad o permanencia, que debe entenderse en el sentido de que los perjuicios sustanciales no han de ser consecuencia de un acto aislado, sino de una actividad continua o periódica; debe existir reiteración en el tiempo.
- 3) La injerencia debe suponer una verdadera intromisión o invasión del fundo vecino. No basta con que la actividad desarrollada en el fundo inmitente produzca una alteración físicamente perceptible en el fundo vecino, se requiere, además, que esa alteración sea consecuencia de una inmisión o invasión del ámbito espacial de dicho fundo.
- 4) Las injerencias deben tener carácter indirecto o mediato.
- 5) La inmisión debe ser causada por la actividad desarrollada en un fundo por el propietario, o por quien esté facultado para realizarla, como consecuencia del disfrute del correspondiente derecho.
- 6) Debe existir interferencia del disfrute pacífico del fundo vecino a causa de las injerencias.
- 7) Debe igualmente existir vecindad: el fundo inmitente y el fundo que sufre la inmisión deben ser vecinos, aunque ello no implica que ambos sean contiguos o colindantes, pues los perjuicios pueden provenir de fincas más alejadas.”

⁵²² DÍAZ BRITO, Francisco J., "El Límite de Tolerancia en las Inmisiones y Relaciones de Vecindad", en *Cuadernos de Aranzadi Civil*, 2000, pág. 24.

Como se ve, la Sentencia establece, muy fundamentadamente, unas reglas claras para valorar las inmisiones ilegítimas. Por su parte, la doctrina ⁵²³ también ha trabajado profusamente este tema y, por ejemplo, Vázquez de Castro⁵²⁴ estudia, desde la perspectiva ambiental, el tema de la “inmisión” y las características de la regulación civil, e infiere que:

“Inmisión sería la invasión de la finca vecina que se produce por medio de la penetración de sustancias molestas, como pueden ser, por ejemplo, ruidos, vibraciones, humos, gases, olores, polvo, calor, cenizas, nocivas para las actividades que se desarrollan en el predio vecino y perjudiciales para la salud de las personas o peligrosas por razón de los riesgos que comportan”.

Para que se produzca el doble efecto indemnizatorio y de cesación del daño deben darse las siguientes circunstancias:

- 1) “En primer lugar, las inmisiones han de ser positivas, tal como se puede observar en el art. 1908, 2º y 4º. Esto es, ha de suponer la penetración en la propiedad ajena de sustancias particulares u ondas, provocando una interferencia en el disfrute pacífico y útil de la misma por su propietario o poseedor.
- 2) En segundo lugar, las inmisiones pueden ser tanto materiales como inmateriales. El art. 1908 2º y 4º se refiere a las primeras (humos excesivos, emanaciones de cloacas,...). Pero, por analogía, pueden comprenderse también dentro del precepto las segundas, esto es, olores, gases, hollín, vapores o ruidos.
- 3) En tercer lugar, la inmisión es el resultado de una actividad humana en el ejercicio del derecho de propiedad o de un derecho que justifique la posesión de la finca. En este sentido, el art. 1908 solo hace referencia al ejercicio del derecho de propiedad, pero la jurisprudencia lo ha extendido al otro caso.
- 4) En cuarto lugar, la injerencia que implica toda inmisión ha de resultar apreciable físicamente y tener carácter medible.
- 5) En quinto lugar, la inmisión ha de ser indirecta, lo que significa que ha de comenzar en el fundo donde se lleva a cabo el acto que determina la

⁵²³ Una visión general sobre las inmisiones en MACIAS CASTILLO, Agustín, *El Daño causado por el ruido y otras inmisiones*, La Ley, Madrid, 2004.

⁵²⁴ MARTÍNEZ VÁZQUEZ DE CASTRO, Luis, “Protección Civil del Medioambiente”, en www.ces.gva.es/pdf/conferencias/01/5 consultado en septiembre 2013.

propagación de sustancias y los efectos de la propagación han de acabar en el predio vecino. Así se puede observar en el art. 1908, 2º y 4º, que se refieren a humos excesivos o emanaciones que derivan de la actividad de los propietarios en sus fundos y que, al propagarse, perjudican a los vecinos. Las inmisiones directas estarían contempladas en otros preceptos del Código civil (por ejemplo, la construcción o plantación en suelo ajeno).

- 6) En sexto lugar, es necesario que las fincas sean vecinas, lo que no implica la contigüidad.
- 7) En séptimo lugar, el perjuicio derivado de la injerencia puede afectar tanto a las propiedades como a las personas. El art. 590 solo contempla los daños en las propiedades. Integrándolo con el art. 1908, se llega a esta conclusión.
- 8) Y, por último, las inmisiones han de sobrepasar la tolerancia normal. Es cierto que toda convivencia da siempre lugar a molestias que han de soportarse. Pero sólo hasta cierto punto. Cuando la inmisión es intolerable, de acuerdo con los usos y las circunstancias concretas del caso, el Derecho ha de reaccionar".⁵²⁵

Como se ve, el derecho de inmisiones contempla, en primer lugar, los daños producidos a las personas o sus bienes y secundariamente el deterioro del medio ambiente. Respecto al daño resarcible, la interpretación conjunta del Artículo 1908 y del 590, tal como la ha realizado la jurisprudencia, implica la reparación de los daños causados tanto en las personas como en las propiedades. Aunque las sentencias consultadas por Vázquez de Castro, basadas en ambos preceptos, sólo contemplan –quizás porque la cuestión no se planteó en la sede procesal oportunamente– el daño en las propiedades.

En resumen, se podría decir que, al imponer medidas correctoras o incluso la clausura de la actividad perturbadora, los tribunales estarían acumulando los efectos de la acción negatoria del Artículo 590 a la acción de responsabilidad civil del Artículo 1908. También es posible interpretar el 590, que manifiesta el carácter preventivo del precepto, con independencia del Artículo 1908. Aunque no haya daño, cabría la posibilidad de pedir medidas preventivas, ya que el precepto se limita a imponer el deber exigible de guardar unas distancias y ejecutar las obras de resguardo necesario "a fin de evitar todo daño".

⁵²⁵ *Id.*

Como es sabido, el Código civil no alude a la acción negatoria. Esta acción ha sido construida por la jurisprudencia. ¿Estamos, entonces, en presencia de la acción negatoria? Parece que la respuesta habría de ser negativa. La intromisión que caracteriza la acción negatoria ha de ser cometida a base de atribuirse un derecho al inquietador (originariamente, una servidumbre). Por el contrario, la inmisión es una perturbación de hecho, no de Derecho. Las perturbaciones de hecho se combatirían mediante los interdictos, no mediante la acción negatoria.



Sin embargo, la doctrina que estudia las inmisiones como Derecho protector del medio ambiente contesta afirmativamente a la pregunta que se acaba de formular. Afirma que se puede ejercitar, porque es la acción que corresponde al propietario contra todo tipo de perturbaciones, de hecho o de derecho, dirigidas contra el titular de la acción.

4.2.4 El principio de la tolerabilidad.

Esta responsabilidad objetiva del Artículo 1908 del Código civil está atemperada por el criterio de la tolerabilidad. Solo hay responsabilidad, con independencia de la culpa, cuando la inmisión es intolerable.

Aquí se plantea una cuestión interesante, al relacionarse la tolerabilidad con el cumplimiento de los reglamentos administrativos por parte de las empresas. En este sentido, existen dos posturas. Para la primera, las inmisiones son tolerables cuando la empresa cumple los reglamentos administrativos e intolerables, cuando no los cumple. Para la segunda postura, tolerabilidad y reglamentos administrativos son dos conceptos que van separados. Y, para el Tribunal Supremo, aunque se cumplan los reglamentos administrativos, una inmisión puede ser intolerable. Dependerá de las circunstancias del caso concreto

La jurisprudencia del Tribunal Supremo, en su Sala 1ª, es también constante en este aspecto. Afirma la competencia de la jurisdicción civil basándose en dos tipos de argumentos:

- Primero, el cese de la actividad generadora de los daños es consecuencia lógica y legal de la reclamación.

- Segundo, no se invade la jurisdicción contenciosa-administrativa, ya que el juez civil no emite un juicio de valor sobre un acto administrativo, como puede ser la concesión del permiso de autorización.

En definitiva, si no se condenara al cese de la actividad sería como afirmar el derecho de la industria a seguir contaminando, mientras pagara la correspondiente indemnización.

En el nuevo Código Civil de Cataluña se ha regulado la tolerabilidad, diciendo que “Los propietarios de una finca deben tolerar las inmisiones provenientes de una finca vecina que son inocuas o que causan perjuicios no sustanciales” y aclarando a continuación que “En general, se consideran perjuicios sustanciales los que superan los valores límite o indicativos establecidos por las leyes o los reglamentos.”⁵²⁶ La regulación no parece muy progresista pues se aferra a la responsabilidad subjetiva mediante una presunción que el damnificado deberá romper, cuando la responsabilidad ambiental es nítidamente objetiva.

Aún cuando la responsabilidad ambiental sea objetiva, se podría producir la exoneración de la misma en el supuesto de caso fortuito, y en él habría que incluir la “predisposición de la víctima”. En este sentido, Vázquez de Castro explica que: “Entendemos por “predisposición de la víctima” cuando ésta se halla afectada por una dolencia que la hace sensible a situaciones de impacto medio ambiental que en una persona sana no produciría efecto alguno”. Y entiende por “daño ambiental”, según la jurisprudencia del Tribunal Supremo, “el daño causado por sustancias, vibraciones, olores, rayos, gases, vapores, calores u otros fenómenos, que se han propagado por el suelo, el aire o las aguas, sufridos por las personas o sus bienes”⁵²⁷.

En autor deja claro que “ha de tratarse, por tanto, de un daño individualizado en una persona. Aunque sea insistir en la misma idea, no se protege el medio ambiente en cuanto tal, sino en cuanto suponga, además, un daño individualizado en la persona o sus bienes.”

⁵²⁶ Artículo 546-14

⁵²⁷ MARTÍNEZ VÁZQUEZ DE CASTRO, Luis, “Protección Civil ... o.c.”

4.3 Responsabilidad penal. La Sentencia del Tribunal Supremo de fecha 22 de octubre de 2014

Es perfectamente posible atribuir responsabilidad penal por emisión de olores tanto en base a un delito de lesiones como por infracción del artículo 325 del Código Penal (delito ecológico) tal como se desprende de la doctrina establecida por la reciente Sentencia de la Sala de lo Penal del Tribunal Supremo de fecha 22 de octubre de 2014 (recurso número 811/2014, ponente señor Varela Castro), por la que confirma la condena por un delito contra el medio ambiente del art. 325 del CP al dueño de un bar por los ruidos emitidos por su terraza de verano, si bien reduce la medida de la pena impuesta.

El condenado era titular de un bar que comenzó a utilizar una terraza de verano, para la que no contaba con licencia ni permiso alguno. Esa actividad se acabó ampliando a todo el año, permaneciendo abierta la terraza hasta altas horas de la madrugada. En dicha terraza se instalaron al menos dos televisores y una minicadena de sonido con altavoces que carecían de limitadores acústicos, lo que provocaba la emisión de sonido superior a los límites permitidos legalmente, lo que causaba molestias a los vecinos y en especial a una familia cuya vivienda es colindante con la terraza, que, con los la música emitida por los aparatos instalados y los demás ruidos provocados por el funcionamiento de la terraza, vio perturbada su tranquilidad y sosiego, sin poder descansar ni concentrarse en actividad alguna.

Por ello los miembros de esta familia presentan cuadros de ansiedad y de trastornos ansioso depresivo reactivo, insomnio de conciliación, somatizaciones, cefálea tensional y migraña episódica, precisando tratamiento médico. Presentaron continuas quejas ante el Ayuntamiento, el cual acordó en abril de 2011 el cierre cautelar de la terraza, a pesar de lo cual esta continuó en funcionamiento, llegando incluso a ser autorizado su funcionamiento en marzo de 2012.

La Audiencia de instancia condenó al titular del establecimiento, como autor de un delito contra el medio ambiente y de cuatro faltas de lesiones, por el primero, a la pena de seis años de prisión y accesorias.

Recurrida la sentencia de instancia, en su fundamento de derecho Segundo, 2, el Tribunal Supremo comienza advirtiendo que el tipo del artículo 325 CP constituye lo que la doctrina viene denominando de peligro presunto o hipotético⁵²⁸:

"Es decir, de aquellos en los que, no solamente no es necesario que se llegue a producir una lesión del bien jurídico que se pretende proteger, sino que ni siquiera el resultado del peligro para el mismo ha de ser probado, bastando con que se prueben los presupuestos del tipo ya que el peligro, en tal caso, se presume, siquiera cabría eludir la sanción penal si efectivamente se probara la inexistencia de lesión y peligro. Y constituye, eso sí, un presupuesto a probar la potencialidad en abstracto del comportamiento para generar el peligro para el equilibrio de los sistemas naturales, o, de tratarse del subtipo agravado del inciso final del hoy apartado único del citado artículo 325." ...

En estas modalidades delictivas de peligro hipotético, también denominadas de peligro abstracto-concreto, peligro potencial o delitos de aptitud, no se tipifica en sentido propio un resultado concreto de peligro, sino un comportamiento idóneo para producir peligro para el bien jurídico protegido. ...

Esa tipificación se asimila a la de los tipos de resultado en la medida que aquel estado de riesgo ha de valorarse en cuanto resultado separado de la conducta. Ello no impide que la existencia del delito se constate por la mera concurrencia de la conducta típica sin que la verificación deba extenderse a la valoración de ese resultado, que resulta implícito en la tipificación del comportamiento por el legislador. ...

De acuerdo con ello, es preciso acreditar que la conducta de que se trate, en las condiciones en que se ejecuta, además de vulnerar las normas protectoras del medio ambiente, es idónea para originar un riesgo grave para el bien jurídico protegido. Pero cuando consta tal potencialidad, y no se prueban circunstancias que la conjuren, este presupuesto objetivo del tipo penal ha de tenerse por concurrente.

⁵²⁸ Al respecto, *Cf.* FUENTES OSORIO, Juan Luis, "¿Delito Ecológico como Delito de Peligro Abstracto?", en *Revista Electrónica de Ciencia Penal y Criminología*, Universidad de Granada, 14-17, 2012.

Una vez establecido el tipo de delito de que se trata, el Tribunal establece que debe identificarse en riesgo causado por la conducta del acusado, así, dice que:

“... una vez precisada la conducta, debe identificarse el riesgo creado o que la conducta es capaz de crear, o, en su caso, el daño causado como concreción de tal riesgo. Es decir, en definitiva, es necesario individualizar el posible perjuicio para el equilibrio de los sistemas naturales o para la salud de las personas ... lo decisivo en este aspecto es que se trate de una conducta que crea un riesgo, que puede concurrir o no con otras conductas diferentes. La existencia de un daño efectivo no es necesaria para la consumación del delito, pero es un dato que en ocasiones permite identificar la conducta que lo ha ocasionado a través del examen de la causalidad, y someterla a valoración.”

Finalmente, es preciso hacer un juicio sobre la gravedad del riesgo:

“... del riesgo debe predicarse la gravedad. No basta, pues, cualquier clase de riesgo, pues los no graves podrán dar lugar, en su caso, a respuestas de tipo administrativo. La decisión sobre este extremo corresponde razonablemente al Tribunal, aunque sean importantes a estos efectos las pruebas periciales”

En cuanto a la naturaleza del bien jurídico protegido ya la constancia del riesgo a que ha sido sometido, sigue diciendo (Ftº Segundo, 3) que:

“Dentro del examen de este elemento objetivo del tipo, hemos de recordar que el bien jurídico protegido no es necesariamente la salud como destinataria del eventual riesgo derivado del comportamiento del autor. Es más, cuando ese riesgo para la salud concurre se agrava el tipo penal, según dejamos antes indicado.

Así la STS del Tribunal Supremo Sala Segunda nº 152/2012 de 2 de marzo que lo arriesgado puede ser tanto la salud de las personas como su "calidad de vida" en función de las condiciones naturales del ecosistema.

Y por lo que concierne a la constancia de ese peligro cabe recordar, como hace esa sentencia que cuando se trata de contaminaciones acústicas, tanto el Tribunal de Derechos Humanos como la jurisprudencia del Tribunal

Constitucional ponen de manifiesto **las graves consecuencias que la exposición prolongada a un nivel elevado de ruidos tienen sobre la salud de las personas, integridad física y moral, su conducta social y en determinados casos de especial gravedad, aun cuando no pongan en peligro la salud de las personas , pueden atentar contra su derecho a la intimidad personal y familiar, en el ámbito domiciliario , en la medida en que impidan o dificulten gravemente el libre desarrollo de la personalidad,**⁵²⁹ resaltando que constituyen supuestos de especial gravedad cuando se trata de exposición continuada a unos niveles intensos de ruido.”

Paralelamente, son muy interesantes las consideraciones del Tribunal respecto de las periciales (Ftº Segundo, 4) pues en el caso de los olores las consideraciones podrían ser las mismas:

“La pericial del médico forense que informó en el juicio oral insiste en que, aunque no pudo examinar a las víctimas al tiempo inmediato al padecimiento de la agresión padecida en su bienestar, puede afirmar que, por encima de los niveles que indica, aún más bajos que el pericialmente constatado, se afecta incluso a la salud y no al mero bienestar. Y que la sintomatología narrada por los pacientes examinados considera los efectos que describen como compatibles con niveles excesivos de ruido.”

En cuanto a la concurrencia del dolo para configurar el delito (Ftº Segundo, 5), el Tribunal es contundente:

“... hasta la más burda de las sensibilidades se le alcanzan las graves consecuencias que la emisión de ruido, en las condiciones que lo hacía el acusado, deriva en grave desasosiego para quienes la padecen, (por lo que) no cabe excluir, como se pretende, la concurrencia del dolo consistente en tal consciencia y coetánea voluntad de persistir en el comportamiento con grosero olvido de los derechos de los demás sacrificados al puro egoísmo del autor.”

⁵²⁹ El resaltado es nuestro. Es evidente que si, tal como hemos sostenido a lo largo de este trabajo, los olores ofensivos pueden afectar a la integridad y dignidad de las personas tanto como pueda hacerlo el ruido, esta importante doctrina es perfectamente extensible, por tanto, al ámbito de los olores

Sin embargo, el alto tribunal ha acogido parcialmente el recurso en cuanto a la duración de la pena impuesta, estableciéndola en su grado mínimo, esto es, condenando a "... la pena de CUATRO AÑOS Y UN DÍA DE PRISIÓN, con la accesoria de inhabilitación especial para el ejercicio del derecho de sufragio pasivo durante el tiempo de la condena, multa de treinta meses con una cuota diaria de seis euros quedando sujeto, en caso de impago, a la responsabilidad personal subsidiaria de un día de privación de libertad por cada dos cuotas no satisfechas e inhabilitación especial para el ejercicio de la profesión de gerente de restauración durante el tiempo de cinco años."

En cuanto a sentencias existentes con condenas por olores, van ligadas a otras emisiones contaminantes, como las emanaciones de gases tóxicos. Uno de los ejemplos de este tipo de contaminación, es el caso Ardystil⁵³⁰ que se convirtió en un precedente de la contaminación el aire interior de las empresas de aerografía textil donde "se contrajo la enfermedad del síndrome Ardystil o Neumopatía intersticial difusa, se encontraban presentes diversos agentes químicos (aminas, éteres, glicoles e hidrocarburos alifáticos halogenados)" y las condenas fueron por imprudencia grave, leve y multas.⁵³¹

5. ELEMENTOS DE UNA PROPUESTA NORMATIVA PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ODORÍFICA

En este apartado se aportarán algunas ideas sobre qué elementos es necesario tener en cuenta a la hora de diseñar un marco legal para el control de la contaminación odorífica.

Las características del olor hacen que existan dificultades añadidas a la hora de establecer mecanismos de regulación, identificación y medición. En este sentido, tienen especial importancia los compuestos con un umbral de detección olfativo muy

⁵³⁰ Enfermedad Laboral descubierta en la fábrica Ardystil y otras siete industrias más de aerografía textil (estampado del tejido mediante la pulverización de las pinturas con pistolas neumáticas sobre las telas). A raíz de la muerte de la primera afectada. De mayo a noviembre de 1992 Muerte de 5 empleados más de la industria textil, 4 de ellos de Ardystil y otro de Aeromán. Octubre de 1992 La Generalitat Valenciana decretó la clausura de esa modalidad de estampado por aerografía textil en Alicante, en http://ardystil.blogspot.com/2007_03_01_archive.html

⁵³¹ Ídem.

bajo, a niveles de concentración en el aire reducidos; esto hace que resulten difícilmente identificables analíticamente pero sí se perciben sensorialmente.

Resulta muy novedosa la idea de elaborar una norma de aplicación a un área restringida como ha hecho Japón en cuanto a los olores. En lugar de una norma general y restrictiva para todo el municipio, la norma aplicada por áreas es más fácil de reglamentar y controlar. Por otro lado, la tarea de medición e investigación es menos costosa.

La tecnología y el modelo de detección del olor europeo resultan adecuados, aunque quizá sería recomendable mejorar la participación y educación ambiental incorporando los modelos de la EPA norteamericana.

No obstante, el problema no es, o no es sólo, de producción normativa, el problema es tanto cultural como de modelo. Es precisa la voluntad política y el impulso y la presión de la ciudadanía para construir un modelo con normas e instituciones efectivas que hagan frente al problema. Hace falta conjugar el poder público con la sociedad civil, por ello conviene analizar previamente el modelo japonés, seguramente el más evolucionado del mundo. Naturalmente, cada sociedad es como es y no debemos desconocerlo pero es bueno fijarse en aquello que funciona, en sus virtudes y defectos, para intentar importar aquello que pueda resultar útil en nuestra sociedad. El modelo japonés es un modelo recomendable, siempre y cuando la autoridad política esté dispuesta a imponer multas e incluso sanciones penales. Sin voluntad política y social, este modelo, que se ha aplicado con éxito en Japón, fracasaría.

5.1 Un modelo de éxito: Japón

Como ya vimos, este país elaboró la Ley de Control de Olores Ofensivos ya en 1971 y la modificó en 1995. El éxito del proceso de control de la contaminación industrial en Japón se ha ido fundamentando en progresos tales como los cambios en la estructura económica, el aumento de la eficiencia energética y la aplicación de políticas medioambientales relativamente eficaces y aplicados hace ya tiempo, tal como reflejan los informes de la OCDE.⁵³²

⁵³² Por ejemplo, *OECD Economic Surveys: Japan 1994*, disponible en http://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-economic-surveys-japan-1994_eco_surveys-jpn-1994-en

El Gobierno, las empresas y el público (incluyendo a los ciudadanos, las organizaciones no gubernamentales (ONG), los medios de comunicación y los grupos de interés) participan individualmente en la gestión ambiental, en consonancia con sus propias políticas sociales, eco-funciones y responsabilidades económicas. Janicke y Weidner⁵³³ definen el sistema de relaciones entre estos agentes en la defensa del medio ambiente como el modelo triangular de tres actores o agentes: gobierno, empresas y comunidad.

Teóricamente, el Gobierno debe actuar como regulador y realizar el seguimiento; las empresas se autogobiernan e implantan las medidas necesarias de protección del medio ambiente; y la comunidad que participa en la formulación de las políticas, actúa como supervisor social y como agente protector del medio ambiente, a través de los cambios en su estilo de vida. Los tres agentes desempeñan funciones complementarias. Si alguno de ellos se queda atrás, el esfuerzo de protección del medio ambiente resultará infructuoso, ineficaz y costoso. En comparación, el modelo de dos agentes, que es el más frecuente en los países en desarrollo, deja fuera a la opinión pública. Aplica el enfoque gubernamental dominante, en lugar de uno impulsado y apoyado por la sociedad.

El ejemplo japonés demuestra que la formulación de políticas eficaces de medio ambiente y su cumplimiento no depende únicamente de una normativa estricta y bien diseñada, sino también del respaldo social. Así pues, no basta con copiar simple y mecánicamente las políticas y legislaciones de otros como el de Japón y esperar que funcionen en otros países. Las normas ambientales deben negociarse interiorizarse de tal forma que todos los actores sociales participen, hasta la fecha, la mayoría de los estudios publicados se han centrado en las políticas y medidas, sin tener en cuenta el enfoque utilizado por los japoneses para la gestión ambiental y llevar la norma a la cultura.

Y precisamente el enfoque es lo más importante. Se analiza la cuestión desde la perspectiva institucional, se tienen en cuenta las políticas económicas, así como los

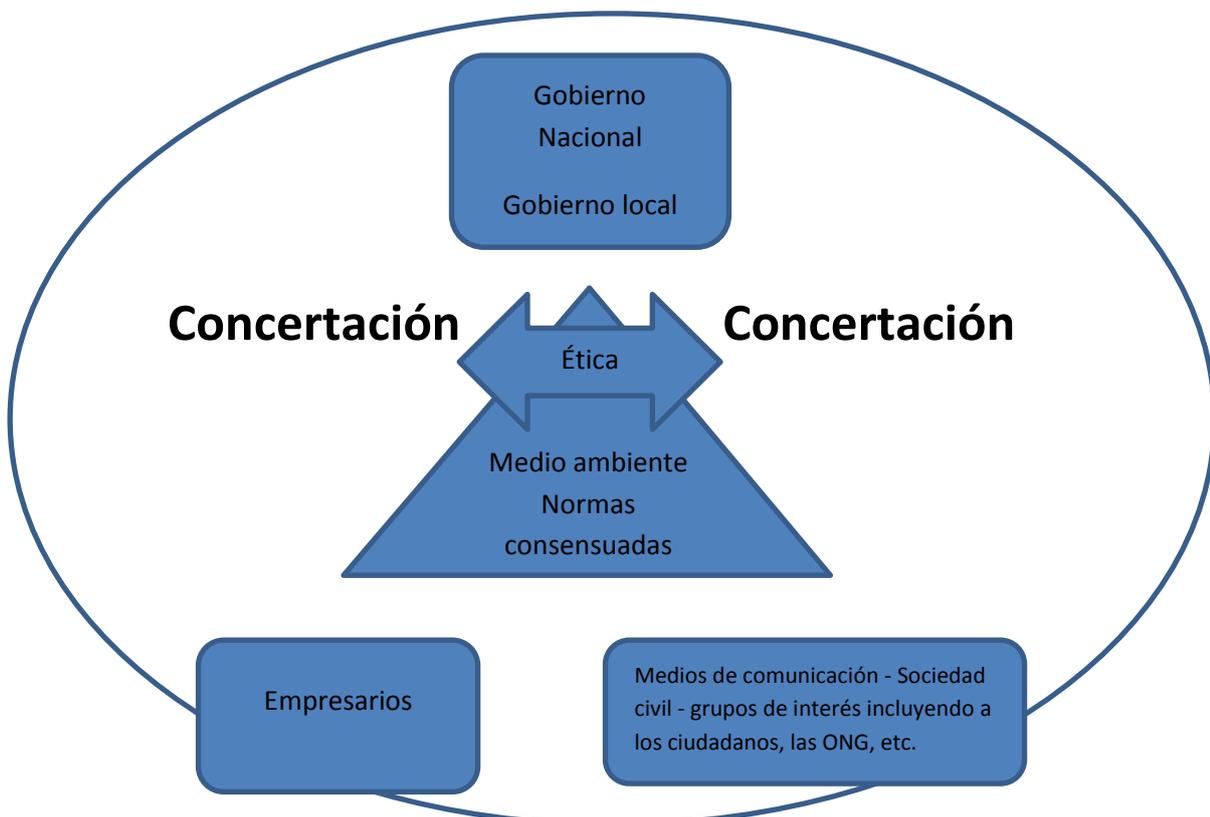
⁵³³ JANICKE, M. y WEIDNER, H. (Eds.) *National environmental policies-A comparative study of capacity-building*, Springer-Verlag, Nueva York, 1997. El trabajo se ha reiterado y ampliado en distintas ediciones, la última: WEIDNER, Helmut, *Capacity Building in National Environmental Policy: A Comparative Study of 17 Countries* Springer Science & Business Media, Nueva York, 2002. Este apartado se basa en parte en estas investigaciones. Una visión más actualizada en OZAWA, Hideaki y DOBASHI, Takuro, *Environmental law and practice in Japan: overview*, Practical Law (Country Q&A), Thomsom-Reuter, actualizado a nov. 2014, disponible en <http://uk.practicallaw.com/6-502-8920>

factores sociales y culturales. Considerando el conjunto de perspectivas y puntos de vista integrados pueden entenderse mejor las razones del éxito japonés en la gestión ambiental y las implicaciones metodológicas para la transferencia del modelo.

5.1.1 Los agentes públicos de la política medioambiental. El poder compartido

Como se ha señalado, Japón se caracteriza por su enfoque cooperativo y la eficacia de la gestión medioambiental desde la década de los 70, cuando se comenzó el esfuerzo de control de la contaminación industrial.

El enfoque japonés supone compartir el poder entre los diferentes ministerios y tener responsabilidades conjuntas de carácter administrativo en el ámbito nacional. El grado de descentralización de la estructura administrativa vertical es relativamente alto: los gobiernos locales lideran la aplicación de la norma y tienen sus funciones concretas; las empresas se auto-gobiernan y el público participa. A la hora de determinar las normas de funcionamiento se aplica este modelo triangular de 3 agentes o 3 actores, a través de un proceso de negociación con la premisa de la creación de un consenso.



La ética del medio ambiente es otro concepto fundamental en Japón.

El control de la contaminación industrial en este país ha arrojado resultados muy positivos en comparación con otros países asiáticos como China. Japón ha ido implantando de manera gradual una serie de políticas basadas en el uso de: el mando (norma), el control (sanción) y los acuerdos concertados. Existen relativamente pocos casos de sanciones por incumplimiento de las leyes y reglamentos ambientales. Ahora bien, no puede ignorarse el hecho de que el método japonés tiene un coste elevado, dado el esfuerzo de negociación para llegar al consenso entre tantos agentes.

Para compartir el poder y para la administración conjunta en el ámbito nacional se crea la Agencia del Medio Ambiente.

a) De la Agencia de Medio Ambiente al Ministerio. El reparto del poder entre los ministerios. Desde su creación, la Agencia del Medio Ambiente (AMA) tuvo el mandato de promover la protección del medio ambiente, para asegurar una vida sana y civilizada para el pueblo japonés.

Las responsabilidades generales de la AMA se fijaron en:

- La planificación, elaboración y promoción de las políticas básicas en materia de protección del medio ambiente.
- La coordinación de las distintas ramas del Estado responsables de dicha protección.
- La coordinación de las políticas presupuestarias para el control de la contaminación, y la gestión centralizada de los presupuestos de investigación y desarrollo en materia medioambiental.

Durante su funcionamiento, la AMA diversos ministerios –que no fueron diseñados originalmente para tratar las cuestiones ambientales– compartieron responsabilidades con la agencia. De hecho, una gran parte de las actividades ambientales se desarrollan bajo la autoridad de los otros ministerios. Así, entre 1995 y 1997, la AM sólo gestionó un 2,78% del total del presupuesto nacional de medio ambiente. El 97,22% restante fue compartido por los Ministerios de: Construcción; Agricultura, Silvicultura y Pesca; Salud y Bienestar Social; y Educación.

A pesar del liderazgo que la AMA asumió en la gestión ambiental, su capacidad para implantar medidas era limitada, dada la estructura de autoridad compartida y su posición subordinada en relación con otros ministerios. Treinta años después de su creación (1971) en 2001 la AMA se transformó en el actual Ministerio de Medio Ambiente⁵³⁴ que continúa con su labor aunque se mantiene un esquema de colaboración con otros ministerios.

b) El papel de los gobiernos locales⁵³⁵. La Ley de Gobierno Local de Japón de 1947 establece que las autoridades locales pueden dictar ordenanzas y otras medidas, pero no pueden, en principio, exigir el cumplimiento de normas más estrictas que las establecidas por el gobierno central. Así pues, los gobiernos locales sólo tenían una autoridad limitada para el control de la contaminación industrial, hasta mediados de los años 70.

El nacimiento de los ACC –Acuerdos de Control de la Contaminación entre gobiernos locales y empresas industriales– ha supuesto un instrumento adicional para que los gobiernos locales hagan frente a los problemas ambientales de sus zonas. Al tratarse de acuerdos, en muchos casos, las restricciones y exigencias pueden ser más estrictas que las de la normativa nacional.

Sin embargo, ha surgido el debate acerca de la validez de normas locales más estrictas que las estatales. En 1975, El Tribunal Supremo, en su sentencia de 10 de septiembre, zanjó el debate. Estableció que, cuando existe una ley nacional y una ordenanza local de control de los mismos asuntos, la ley nacional no necesariamente prescribe un estándar nacional uniforme. El fallo permite, pues, a las entidades públicas imponer diferentes controles legales como sostienen Sugiyama e Imura en función de las condiciones locales. En otras palabras, las diferentes ordenanzas que imponen controles más estrictos que las leyes nacionales no necesariamente infringen la ley⁵³⁶ Desde entonces, los gobiernos locales de Japón han tenido autoridad legal mucho más clara en los asuntos de medio ambiente.

⁵³⁴ <https://www.env.go.jp/en/>

⁵³⁵ Al respecto puede consultarse el extenso libro de MURAMATSU, Michio; IQBAL, Farrukh y KUME, Ikuo (Eds.) *Local Government Development in Post-war Japan*, Oxford University Press, Oxford, 2001.

⁵³⁶ RIE, Sugiyama e HIDEFUMI, Imura. "Voluntary approaches in Japan: proven record of pollution control agreements and new industrial initiatives for the protection of the global environment", *Eco-Management and Auditing*, Vol. 6, 3, págs. 128–134, on line, Septiembre 1999.

El gobierno nacional sigue teniendo una influencia significativa en las medidas locales ya que toma la iniciativa en: planificación nacional; políticas industriales y ubicación de infraestructuras importantes; planes de mejora (como el tráfico de recursos, energía y agua), etc. El gobierno nacional puede también subsidiar y emitir bonos para obras públicas locales. Juega igualmente un papel importante en el seguimiento de los aspectos medioambientales, investigación y desarrollo, y obras públicas locales. Ayuda así mismo a las pequeñas y medianas empresas a implantar las instalaciones de control de la contaminación y al desarrollo de la tecnología. Estas ayudas financieras a los gobiernos locales, en la práctica, han resultado muy eficaces en la promoción de la política nacional, además de contribuir a compensar las diferencias locales en cuanto a recursos.

Los gobiernos locales pueden usar la discrecionalidad de manera bastante amplia en materia medioambiental, pero suelen limitarse a las medidas de control de la contaminación industrial y urbana. En cuanto a la expropiación de tierras, las grandes obras públicas, (carreteras, ferrocarriles, puertos) y el agua, que pueden poner en peligro el medio ambiente natural, el gobierno nacional controla el proceso de gestión ambiental; los gobiernos locales juegan un papel limitado en estos aspectos.

Sin embargo, en cuanto a contaminación industrial y urbana, los gobiernos locales han sido efectivamente muy activos y se han mantenido a la vanguardia de la reformas de política ambiental en este país. Parte del éxito de Japón es precisamente la estrategia de control de la contaminación, aplicada por parte los gobiernos locales. Han desempeñado un papel pionero tanto en las etapas en las que el gobierno nacional no prestaba atención a la contaminación industrial, como en la actualidad.

El rápido crecimiento económico en la posguerra se caracterizó por una falta general de preocupación por el medio ambiente. Los gobiernos locales competían activamente para atraer a la industria, sin tener en cuenta la contaminación que generaba el crecimiento industrial.

Cuando la contaminación industrial comenzó a manifestarse y las poblaciones empezaron a presentar serios problemas de salud pública, se iniciaron fuertes protestas que convencieron a los gobiernos locales de que debían actuar. Algunos

de éstos comenzaron a tomar medidas, dictaron ordenanzas de medio ambiente y empezaron a desarrollar la educación medioambiental.

Tras varios años de esfuerzos locales independientes, poco a poco, se fueron dando cuenta de que era necesario trabajar conjuntamente y adoptar medidas unificadas de ámbito nacional. Hasta cierto punto, estas acciones de los gobiernos locales impulsaron la respuesta a la contaminación industrial del gobierno nacional.

Cabe destacar así mismo el hecho de que las autoridades locales están adoptando un enfoque cada vez más proactivo. La ciudad de Kitakyushu, por ejemplo, ganó el Premio de Naciones Unidas "Global 500" en 1989, por la puesta en marcha de un programa de eco-ciudad; su objetivo era la creación de un modelo de armonía urbana de medio ambiente y desarrollo, sobre la base del reciclaje de materiales.

Otras autoridades locales en Japón intentan implantar medidas integradas para mejorar la calidad medioambiental urbana y hacer frente al calentamiento global. En este aspecto hay que señalar que, según el Ministerio de Exteriores español: "España ha mantenido tradicionalmente con Japón, puntos de vista coincidentes en torno a lucha contra el calentamiento global. Las posiciones de Japón están evolucionando en los últimos meses (2011) y son cada vez más proclives a un escenario post Kioto sin compromisos vinculantes, lo que iría en contra de su línea tradicional y de la que defiende España"⁵³⁷.

Las experiencias pioneras de los gobiernos locales son importantes no sólo por la formulación de políticas locales del medio ambiente, sino también por el desarrollo de la investigación técnica, y por la información que facilitan al gobierno nacional para la elaboración de las políticas ambientales. Incluso después de establecidas las políticas nacionales, los gobiernos locales han tomado la delantera en la preparación de los planes regionales de control de la contaminación y la introducción de normas locales de vertidos y emisiones que, invariablemente, eran más estrictos que los instituidos en el ámbito nacional.

⁵³⁷ ESPAÑA, MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES Y COOPERACION, Direccion General de Comunicación Exterior, Septiembre 2011, disponible en <http://www.Maec.Es/Es/Menuppal/Paises/Arbolpaises/Japon/Monografia/Documents/Jap%C3%B3n.Pdf>, consultado en noviembre de 2011.

Destacan sobre todo los Acuerdos de Control de la Contaminación (ACC), a los que se ha hecho referencia anteriormente, iniciados por los gobiernos locales y que constituyen un elemento único del enfoque japonés de los problemas ambientales. Los ACC se popularizaron en el ámbito nacional después de 1964, año en que se firmó el primero de estos acuerdos entre el Gobierno de la Ciudad de Yokohama y la *Tokyo Electric Power Company*. Se firman con carácter anual unos 2.500 ACC. El número de acuerdos válidos en vigor pasó de aproximadamente 200 en 1971 a 37.000, veinte años después. Se puede debatir si en realidad los ACC son voluntarios. Sin embargo, sí parece evidente que la gran mayoría de las empresas cumplen con los niveles de emisiones acordados. Debido a la experiencia positiva de Japón con este tipo de acuerdos, la comunidad internacional llama a la desregulación y pone como ejemplo a los círculos industriales de Japón, que se esfuerzan para poner en marcha acciones voluntarias para la gestión de residuos y contra el calentamiento global.

En Japón, la asignación de responsabilidades de medio ambiente, entre los diferentes niveles de gobierno, sigue el modelo convencional. Es decir, la aplicación efectiva del control de la contaminación está a cargo de los gobiernos locales, que tienen la responsabilidad general y directa de la calidad ambiental local. La Ley Ambiental Básica⁵³⁸ requiere el establecimiento de estándares de ámbito nacional y reconoce las prácticas existentes. Por ello, da a los gobernadores de las prefecturas la autoridad para participar en una amplia gama de actividades relacionadas con la política de control de la contaminación. De hecho, las ciudades y pueblos siempre han tenido la responsabilidad principal del saneamiento ambiental básico y siguen siendo responsables de la recogida de residuos, tratamiento y eliminación de las aguas residuales, etc.

Los gobiernos locales han demostrado ser capaces de adaptarse para hacer frente al crecimiento de las zonas urbanas, la contaminación industrial y las responsabilidades internacionales (calentamiento global). Las prefecturas y las ciudades más grandes han colaborado para reducir la contaminación industrial y han participado en actividades de formación en nombre de las ciudades pequeñas. Empresas medianas, ciudades y pueblos colaboran en las medidas nacionales y en las de las regiones en las que se encuentran.

⁵³⁸ *Basic Environment Law*, Ley 91 de 1993.

5.1.2 La negociación y el consenso en la formulación de políticas.

Las negociaciones entre la administración, grupos industriales y autoridades locales han sido cruciales para el desarrollo de políticas ambientales de ámbito nacional. Tras la promulgación del acuerdo básico, el Consejo Central del Medio Ambiente (*Central Environment Council*, creado en 1993 tras una reestructuración del anterior Consejo Central de Control de la Contaminación creado en 1979)⁵³⁹ ha jugado un papel creciente en la formulación de políticas ambientales. Este Consejo está integrado por representantes del mundo académico, la industria, organizaciones no gubernamentales, como la de los ciudadanos y los trabajadores, "y algunos grupos de personas experimentadas" que se han jubilado de determinados departamentos gubernamentales. El Consejo ofrece propuestas de políticas en función de los requerimientos del Primer Ministro o el Ministro sobre importantes temas ambientales.⁵⁴⁰

La negociación y el proceso de consulta se iniciaron, en un principio, para asuntos de la contaminación industrial. En el proceso habitual de negociación, la AMA consultaba previamente al Ministerio de Comercio Internacional e Industria y luego presentaba propuestas de modificación a las autoridades, como el entonces Ministerios de Construcción y Transporte, por ejemplo, para su revisión. La AMA trataba también de proponer medidas que tienen o podrían tener el apoyo de los gobiernos públicos, locales y medios de comunicación, cuando se negocia con los demás agentes. Esta tarea se hace ahora desde el Ministerio con la estrecha colaboración del Consejo Central del Medio Ambiente. El éxito de este modelo negociador ha propiciado la creación de Consejos especializados, públicos y privados, en áreas más concretas, como por ejemplo el *Vinyl Environmental Council* (VEC) creado en 1998 por empresas y asociaciones ambientales para la adecuada gestión del PVC⁵⁴¹ o el *Energy and Environment Council*, de naturaleza pública, creado en 2011.

⁵³⁹ Véase IMURA, Hidefumi y SCHREURS Miranda Alice, *Environmental Policy in Japan*, Edwar Elgar P.L., Nordhampton, 2005, pág. 292.

⁵⁴⁰ Entre otras muchas actividades, el Consejo publica una serie de Informes sobre el estado del medio ambiente en Asia. Originalmente publicados en japonés son traducidos al inglés y editados por la Universidad de Naciones Unidas, como *The State of the Environment in Asia 2006/2007*, publicado en 2009.

⁵⁴¹ Las funciones del VEC son: (1) El estudio y la investigación sobre el medio ambiente, la seguridad y las cuestiones relacionadas con la seguridad dentro de la industria del PVC, y promover las contramedidas. (2) Estudio y la investigación sobre temas relacionados con reciclado del PVC, y promover las contramedidas. (3) Divulgación y educación para la comprensión correcta de polivinilo (PVC). (4) Estudio y la investigación sobre la

Tras las consultas y el proceso de revisión y modificación, el Ministerio presenta su propuesta de política formal, en la reunión regular de gabinete de los viceministros de distintos ministerios para formular el proyecto de ley. Esta reunión forma parte también del proceso de negociación y coordinación –a alto nivel– para la formulación de políticas. Normalmente, casi todo el trabajo sustantivo se completa durante la reunión. A continuación, el proyecto de ley se somete al procedimiento formal. Se presenta al gabinete de ministros, en donde se le da carácter de política nacional, ordenanza del gabinete o proyecto de ley. En este último caso, el proyecto de ley es presentado a la Dieta, donde finaliza como ley ambiental. En esta etapa, las consultas con distintos comités son absolutamente necesarias.

En determinadas etapas del proceso de formulación de políticas, el Consejo también celebra reuniones y audiencias públicas, para explicar el contexto de las propuestas y obtener la opinión y comentarios del público. Estas reuniones constituyen un instrumento útil para la incorporación de la opinión pública a la formulación de políticas. La formación del cuerpo jurídico medioambiental, el plan de ámbito nacional y la Agenda 21 de Kitakyushu en el ámbito local, por ejemplo, se elaboraron mediante este tipo de proceso de participación pública.

a) La responsabilidad de la empresa y la sociedad. Para implantar las medidas de control de la contaminación industrial, los sistemas de gestión en fábricas y establecimientos comerciales han ido evolucionado en paralelo con la gestión administrativa del gobierno. Las compañías han modificado los procedimientos: han incluido sistemas de notificación en las instalaciones, de control de las operaciones de la fábrica, la información contable, los sistemas de responsabilidad, programas de formación, y han asignado a ingenieros a la gestión y control de la contaminación.

La Ley para el Desarrollo del Control de la Contaminación en las Fábricas, de 1971, estipula que éstas tienen la responsabilidad primordial sobre sus propios programas de control de la contaminación. Están obligadas a nombrar a supervisores y gerentes de control de la contaminación cualificados. Las personas que asumen esta responsabilidad suelen ser ingenieros, que se encargan de la gestión y el funcionamiento de instalaciones específicas, el análisis de datos y demás cuestiones

producción, la tecnología, la distribución y el consumo de PVC. (5) Interacción y cooperación con organizaciones, nacionales o extranjeras, relacionadas con el PVC. (6) Otras actividades para la consecución de los objetivos mencionados. Cfr. <http://www.vec.gr.jp/english/about.html>

técnicas. Están obligados por ley a aprobar los exámenes nacionales para adquirir sus credenciales. Estos exámenes son controlados por el Ministerio de Comercio Internacional e Industria, que exige un elevado nivel de conocimientos técnicos y jurídicos.

A principios de este siglo XXI, más del 65% de las empresas japonesas contaban con un departamento de control de la contaminación. En la actualidad existen alrededor de 23.000 supervisores de control de contaminación y 40.000 gerentes⁵⁴² Son personalmente responsables del control de la planta. En caso de incidentes graves, ya sea por accidente o por incumplimiento deliberado, incluso pueden llegar a ser arrestados según la ley. En consecuencia, tienen una gran motivación para cumplir con las normas establecidas y los acuerdos pertinentes. Están así mismo motivados para gestionar de tal manera que se maximicen los beneficios y se minimicen los costes de gestión medioambiental en las plantas. Trabajan además en estrecha colaboración con los ingenieros de procesos. Todo ello facilita el desarrollo y despliegue de tecnologías de producción más limpias.

En las empresas japonesas existe otra figura importante para el control de la contaminación: los administradores de ahorro de energía, función exigida por la Ley de Conservación de Energía. Estos gestores de ahorro de energía son legalmente responsables del incremento de la eficiencia energética y el ahorro de combustible, electricidad, calor y cualquier otra fuente de energía. Los esfuerzos conjuntos de los responsables del control de la contaminación y los directivos del área de ahorro energético han dado lugar a una integración de las medidas con la consiguiente optimización de la cadena de responsabilidad ambiental industrial.

b) La cultura corporativa, la ética y el desempeño ambiental. Las leyes relativas al medio ambiente se aplican rigurosamente y existe además una fuerte presión social para luchar contra la contaminación industrial. La alta dirección de las empresas japonesas es directamente responsable de los asuntos ambientales y tienen fuertes incentivos para ocuparse de estos aspectos, dado que de ello depende en gran parte su buena imagen pública.

⁵⁴² CRUZ, W., TAKEMOTO, K y WARFORD, J, *Urban and Industrial management in developing countries: Lessons from Japanese experience*. Report from a seminar organized by the Economic Development Institute of the World Bank and the Foundation for Advanced Studies in International Development, World Bank, Washington, DC, 1998, pág. 25.

La base de la moderna estructura empresarial japonesa es el concepto de empresa familiar. Las compañías se organizan mediante estructuras muy jerárquicas –"se ordena desde lo alto"– y combinan el concepto de hogar familiar con el de gestión empresarial moderna. La cultura corporativa japonesa concibe la empresa como una gran familia. Existe un gran espíritu de servicio vertical. Se espera siempre lealtad, armonía, cooperación y trabajo duro. En principio, existen además unos elevados estándares éticos; impera la idea de que el éxito del negocio se basa en el trabajo honesto, teniendo también en cuenta el interés de la sociedad. Este tipo de cultura empresarial favorece el empleo estable, los empleados lo son durante muchísimos años, incluso toda una vida, independientemente de que ocupen un puesto directivo o sean simples trabajadores, la antigüedad en la empresa es un valor prevalente.

Las pequeñas y medianas empresas suelen contratar los servicios de compañías consultoras de ingeniería, que les prestan apoyo en el diseño y selección del equipo apropiado de control de la contaminación en las instalaciones.

En la estructura del tejido empresarial japonés, cada gran compañía posee una amplia red de negocios y participaciones en otras muchas pequeñas y medianas empresas ligadas a su producción. Las compañías tienden a ser buenos socios entre sí y se apoyan unas a otras en el cumplimiento de las normas medioambientales.

Por ello la batalla contra la contaminación del aire, en general, se ha ganado. Se ha mejorado sustancialmente la protección del medio ambiente y, al mismo tiempo, han aumentado los beneficios empresariales, además de desarrollarse un alto grado de concienciación y preocupación por el cuidado del medio ambiente.

La influencia internacional también ha desempeñado un papel importante a la hora de alentar a las empresas a avanzar hacia una mayor autonomía en la gestión del medio ambiente. El mayor conocimiento hace que la tensión entre exigencias legales y prácticas empresariales sea menor. Por consiguiente, el cumplimiento de la ley se lleva a cabo de forma eficaz. Hoy en día, la mayoría de las empresas japonesas considera la protección del medio ambiente indispensable para obtener mejores resultados de negocio, mejorar su imagen y ampliar su cuota de mercado, sobre la base de su eficiencia ambiental.

Cada vez más, las compañías tienen en cuenta no sólo la eficiencia de la producción, sino también la durabilidad de los productos, su facilidad de reciclaje, la ausencia de sustancias tóxicas y la presencia de características de ahorro de energía. Cada vez son más conscientes de la necesidad de utilizar materiales que supongan un bajo nivel de carga para el medio ambiente. Se aplica la normativa medioambiental ISO 14000 y se adoptan políticas de cumplimiento voluntario para la protección del medio ambiente, sobre todo, en cuanto a la reducción de las emisiones de CO₂.

En las empresas del sector privado, la adopción de decisiones con respecto a la contaminación industrial –al igual que para otras cuestiones consideradas estratégicas– se produce en dos ámbitos: el de la empresa individual y el del grupo industrial. El grupo es una asociación de empresas con intereses en común (participan en el mismo tipo de comercio en el ámbito nacional, se encuentra en la misma zona geográfica, etc.). Estas asociaciones han desempeñado un papel fundamental para lograr la cooperación de la industria en la consecución de los objetivos medioambientales.

Cuando todas las empresas miembros de la asociación deciden adoptar medidas de control del mismo tipo de contaminación, se reduce el riesgo económico para cada compañía de adoptar medidas costosas. Este acuerdo, que continúa manteniéndose, asegura que la inversión en control de la contaminación afecte por igual a la competitividad de las empresas.

Las asociaciones, como representantes de la industria, negocian con el gobierno nacional y los gobiernos locales, políticas eficaces para aspectos fundamentales como el consumo energético, la contaminación y el desarrollo regional. De este modo se consigue que las políticas nacionales posean un elevado grado de viabilidad técnica y económica.

Las asociaciones se utilizan así mismo para la formación en el uso de las tecnologías de control de la contaminación; el intercambio de experiencias; la presentación de las medidas de control adoptadas por los gobiernos locales; y la discusión de los reglamentos.

Cuando en la década de los 70, las presiones sociales y jurídicas obligaron a los líderes industriales japoneses a tomar medidas para proteger el medio ambiente, las asociaciones industriales desempeñaron un papel central, al ponerse de acuerdo sobre las medidas que sus miembros debían adoptar.

c) La participación de la sociedad. Se ha producido un debate sobre la existencia o no del modelo triangular de agentes o actores en la gestión medioambiental japonesa. Ryo Fujikura argumenta que las comunidades locales en Japón tradicionalmente han desempeñado un papel fundamental en la gestión de los recursos⁵⁴³. Sin embargo, Japón todavía no es un país completamente desarrollado en cuanto al nivel de participación de la sociedad en la lucha contra la contaminación. A pesar de ello, el control de la contaminación se ha aplicado por los gobiernos e industrias sólo después de las quejas provenientes de las poblaciones locales⁵⁴⁴ como lo indican en su ponencia Cruz y su equipo ante el Banco Mundial.

El argumento que defiende que ha habido una escasa participación pública parece basarse en el hecho de que existían muy pocos procedimientos de participación pública integrados en la formulación de políticas, con anterioridad a la década de los 90. Fue en 1993 cuando se elaboró la Ley ambiental básica con participación pública. Por otro lado, la pertenencia a organizaciones no gubernamentales es menor en Japón que en los países europeos y americanos, por ejemplo, que cuentan con mecanismos más avanzados de participación social y mucha actividad de organizaciones no gubernamentales eficaces.

Sin embargo, históricamente, el público japonés ha desempeñado un papel directo a la hora de desencadenar respuestas nacionales ante la contaminación industrial. El papel de la sociedad ha sido importante en comparación con otros países en desarrollo de Asia. Las bases para la aplicación del modelo triangular de agentes han existido desde hace mucho tiempo en la gestión del medio ambiente en Japón.

En primer lugar, las quejas de los movimientos contra la contaminación generadas por sus víctimas han sido ampliamente reconocidas, como una de las fuerzas

⁵⁴³ FUJIKURA, Ryo, "Successful Air Pollution Control in Japan: History and Implications", en BIANCHI, Adriana; CRUZ, Wilfrido y NAKAMURA, Masahisa, *Local Approaches to Environmental Compliance Japanese Case Studies and Lessons for Developing Countries*, The World Bank, Washington, D.C., 2005.

⁵⁴⁴ CRUZ, W., TAKEMOTO, K y WARFORD, J, *Urban and Industrial ... o.c.*, pág. 27

primordiales desencadenante de las respuestas gubernamentales nacionales y locales.

En segundo lugar, aunque el público japonés tiene una participación directa limitada en la formulación de políticas ambientales de control de la contaminación, la opinión pública influye en el Gobierno a través de su participación en la política, especialmente mediante sus votos y la expresión de sus opiniones. La sociedad influye también en las empresas, ya que los consumidores eligen adquirir determinados productos en lugar de otros. Así, cuando al público le preocupa la defensa del medio ambiente, las empresas responden con procesos y productos más ecológicos. El incremento del grado de concienciación medioambiental de la sociedad en general tiene efectos en el Gobierno y en las empresas.

En tercer lugar, los ciudadanos pueden luchar por sus causas a través de mecanismos judiciales de solución de controversias ambientales. Además de los impuestos y gravámenes ambientales a las industrias contaminantes, el uso de este otro tipo de instrumentos de resolución de conflictos de interés ambiental constituye un arma social.

Una de las razones de qué las industrias japonesas hayan realizado grandes inversiones en el control de la contaminación es que los costes de dicho control eran inferiores a los de las sanciones e indemnizaciones a las víctimas por violar las leyes ambientales. Por otra parte, la industria se enfrenta a la posibilidad de un descenso en las ventas debido al desprestigio de su imagen corporativa.

Jeffrey Broadbent⁵⁴⁵ señala la importancia de la decisión, sin precedentes, del tribunal japonés que otorgó la victoria a las víctimas de Minamata (fueron indemnizadas en 1996), así como las sentencias relativas a otros casos de contaminación importantes. Todas ellas impusieron duras penas y multas elevadas a las industrias contaminantes. Este nuevo tratamiento jurídico supuso una gran presión que condujo al cumplimiento por parte de las empresas de las nuevas leyes anticontaminación⁵⁴⁶ Incluso ahora, los juicios por controversias ambientales surgen con frecuencia y sirven de advertencia a los contaminadores sobre la eficacia de la ley.

⁵⁴⁵ BROADBENT J, *Environmental politics in Japan-Networks of power and protest*, Cambridge University Press, New York, 1998, pág 126.

⁵⁴⁶ *idem*

En cuarto lugar, el interés de los ciudadanos por participar proporciona una prueba adicional que apoya la hipótesis de que el japonés es un modelo triangular de gestión ambiental. Algunos investigadores tienen en cuenta que, en muchos casos recientes, el público sí ha participado y se ha vinculado como parte interesada junto con las autoridades del gobierno local y, a veces, grupos de ciudadanos y empresas han concluido acuerdos sin la participación de autoridades locales⁵⁴⁷

Finalmente, el modelo triangular de actores resulta cada vez más visible en algunas instituciones formales. Como se ha indicado anteriormente, la Ley ambiental básica de 1993 fue la primera en integrar plenamente y de manera formal la participación pública en la toma de decisiones. La participación pública es ahora uno de los tres ejes básicos de la ley. De hecho, durante la tramitación del proyecto de ley, su contenido fue divulgado y modificado para reflejar la opinión pública.

El mismo procedimiento se adoptó para el desarrollo del Plan básico de medio ambiente de los gobiernos central y locales. La ley de evaluación de impacto medioambiental promulgada en 1997 identifica la participación del público como un elemento fundamental. Es de esperar que dicha participación se integre aún más en otros procesos de formulación de políticas.

Los ciudadanos ahora se implican cada vez más en la protección del medio ambiente a través de la clasificación de la basura doméstica, el ahorro de energía, el consumo verde y otras actividades que modifican el estilo de vida. Sin duda tal edificio institucional, formal e informal, contribuye a la consolidación del modelo triangular de agentes.

Con el progreso del desarrollo industrial y la urbanización, las denuncias sobre deterioro del medio ambiente, en especial sobre contaminación del aire por olores ofensivos y molestos, el ruido y vibraciones aumentaron bruscamente en los años 70, como se ha destacado anteriormente. Estas denuncias obligaron a enfrentarse al problema de la contaminación del aire y a tomar medidas contra los olores ofensivos. La "Ley de Control de olores ofensivos" se promulgó en 1972 y regula la emisión de olores ofensivos por empresas industriales, químicas, etc. Hoy continúa siendo una regulación pionera, ya que pocos países cuentan con leyes aplicables sólo a olores ofensivos.

⁵⁴⁷ ⁵⁴⁷ RIE, Sugiyama e HIDEFUMI, Imura. "Voluntary approaches ... o.c."

Desde entonces, los diversos esfuerzos realizados consiguieron una reducción del número de quejas que, sin embargo, volvieron a aumentar poco después de 1990. Una de las causas de este incremento de las quejas es que las personas se han concienciado y sensibilizado ante los olores que forman parte de su vida cotidiana.

Han disminuido las denuncias generadas por la industria ganadera, la agricultura y las plantas de fabricación, mientras que las quejas por olores de las industrias de servicios y hogares privados han ido aumentando.

5.1.3 La ley de control de olores ofensivos

Aunque ya hemos hablado de esta norma en el capítulo anterior conviene reiterar su mención en el contexto del modelo japonés de gestión ambiental. La Ley japonesa de control de olores ofensivos establece las medidas reglamentarias contra la emisión de este tipo de olores y fomenta la adopción de medidas preventivas

Cuando se promulgó la ley, el Reglamento se centró en la concentración de sustancias de olor ofensivo (SOO). Sin embargo, como las quejas acerca de olores ofensivos habían ido diversificándose, este Reglamento ya no resultaba suficiente para el creciente número de quejas causadas por sustancias no reglamentadas u olores complejos. Por ello, la Ley de Control de olor ofensivo fue revisada en 1995 y el Reglamento de índice de olor ha sido introducido recientemente.

Mediante ambos instrumentos jurídicos, Japón ha establecido el sistema de control de olor, incluyendo métodos de medición, certificación de los operadores, control de calidad, garantías y seguridad.

Aún así, quedan algunas cuestiones pendientes. En primer lugar, el Reglamento de índice de olores debe vincular más a los gobiernos locales (en abril del 2004, más de 200 gobiernos locales habían introducido la regulación, pero otros muchos, no). En segundo lugar, debe mantenerse el esfuerzo de control de calidad y garantía de seguridad en materia de olores de forma continuada. En tercer lugar, existe un déficit de equipos pequeños, a precios razonables y fáciles de mantener, de manera que las pequeñas empresas puedan cumplir la normativa.

Con estas políticas, se espera una importante reducción del número de denuncias por olor ofensivo.

5.1.4 Pros y contras del enfoque japonés

La estructura japonesa de poder compartido en la administración ambiental ha fomentado el consenso sobre los objetivos y prioridades, así como la cooperación de todos los ministerios para el logro de dichos objetivos. Y, por lo tanto, el pleno uso de los recursos de gestión del gobierno nacional. La gestión medioambiental afecta a numerosos aspectos del sistema socioeconómico, que van más allá de la capacidad de uno o varios organismos para hacer frente a todos ellos. En particular, la intensa participación de los agentes del sector económico y el público –tales como el Ministerio de Comercio Internacional e Industria y el Ministerio de la Construcción– ha promovido la incorporación de consideraciones ambientales en las “industrias-ensayo”, y en el desarrollo de infraestructuras, incluidos aspectos como: la localización industrial, la producción de energía limpia, el ahorro, etc. La estructura de reparto del poder ha contribuido a implicar a todos los niveles del gobierno en el proceso de participación.

Sin embargo, “las ventajas de la estructura de reparto del poder sólo pueden materializarse una vez logrado el consenso entre los ministerios y demás administraciones. En la práctica, ha habido conflictos importantes entre ministerios, grupos ecologistas y empresas industriales. Con anterioridad a los años 70, el conflicto fue tan fuerte que algunas propuestas estrictas no pudieron ser aprobadas. Posteriormente, ha habido otras polémicas fuertes, como por ejemplo la suscitada por la denominada Ley de Evaluación que no pudo aprobarse hasta 1997 debido a la oposición de la industria”⁵⁴⁸.

A pesar de todo, la estructura de reparto del poder ha beneficiado, en general, a la gestión del medio ambiente japonés. Pero no es un modelo fácil de exportar a otros países, ya que implicaría una revisión de sus propias estructuras administrativas, el análisis en profundidad de sus circunstancias socio-económicas, etc. para llegar a utilizar plenamente sus capacidades de gestión y de reducción de los costes de coordinación.

Este objetivo de reducir los costes de coordinación, precisamente, llevó al gobierno japonés a transformar la AMA en Ministerio del Medio Ambiente, en 2001.

⁵⁴⁸ REN, Yong. Japanese Approaches to Environmental Management: Structural and Institutional Features”, *International Review for Environmental Strategies*, 2000, Vol. 1 Nº 1 págs. 79-76.

El medio ambiente se percibe como un bien común y el propio concepto de "bien común" implica que no hay desacuerdo sobre los valores compartidos por todos. La idea de "terreno común" existe cuando las partes comparten sus valores a través de un proceso de decisión social, en el que todos aportan y todos ceden algo para el logro de un bien mayor. El terreno común es ahora un concepto básico en la gestión ambiental y de la administración de los recursos. En Japón este proceso para alcanzar el consenso ha resultado muy eficaz, tanto en cuanto a la cooperación para el acercamiento de las autoridades competentes, como en la aplicación de las políticas.

A pesar de que conlleva mayores costes en términos del tiempo necesario para coordinar y crear consenso entre las partes con intereses diferentes, los costes de ejecución son menores que en países como China, donde el modelo es centralizado y las políticas son formuladas por la élite dirigente.

Otro inconveniente del modelo japonés es que, a la hora de enfrentarse a nuevos problemas medioambientales, resulta difícil para el gobierno tomar medidas proactivas adicionales, cuando no existe una conciencia social mayoritaria.

Los países en desarrollo deben aprender a aprovechar los aspectos positivos de ambos modelos: el enfoque japonés de consenso y el enfoque de élite chino para la formulación de políticas ambientales.

5.2 Factores clave de éxito para el establecimiento de un modelo de gestión público-privada de los olores

5.2.1 Los elementos del modelo

Para el desarrollo de una política de protección del medio ambiente eficaz es precisa la participación coordinada, colaborativa y transparente de gobierno, empresarios y sociedad civil (que engloba a las ONG, medios de comunicación, grupos políticos, agrupaciones de diverso tipo, etc.). El trípode sobre el que se apoya el modelo japonés basado en principios éticos y jurídicos como los de sostenibilidad y colaboración responsable.

Los elementos clave que es indispensable tener en cuenta para la formulación de políticas y normas sobre olores incluyen:

- Las condiciones geográficas, características del territorio y del régimen de vientos, etc.
- Legislación sobre la base de la distancia (normalmente 2 Km de distancia a las zonas habitadas más próximas).
- Legislación sobre la base de la exposición, con fijación de umbrales máximos para los COV y otros elementos.
- Legislación sobre la base del registro de quejas. La reacción administrativa debe producirse cuando se perciben molestias.
- Los gobiernos locales tienen derecho a exigir un informe y llevar a cabo una inspección *in situ* de las condiciones de funcionamiento de las instalaciones; además adoptarán u obligarán a adoptar las medidas tanto preventivas como correctoras en las instalaciones que emiten el olor.
- Medición: los gobiernos locales deben medir los olores ofensivos con el fin de preservar las condiciones de vida de los residentes de la zona afectada.
- Operadores de medición olfativa: debe instituirse la figura del operador de medición olfativa, a cargo de la gestión y organización del proceso: toma de muestras, realización de las pruebas y presentación de resultados. Se trataría de implantar lo que ya existe en Japón y que se ha descrito anteriormente. Como se ha visto, estos operadores pasan un examen escrito y una prueba de aptitud sobre cinco olores estándar.
- Responsabilidad de los ciudadanos de esforzarse por evitar la generación de olores ofensivos en la vida cotidiana de las zonas densamente pobladas y no incinerar en el exterior de las viviendas grandes cantidades de material que genere olores ofensivos. Además, los ciudadanos deben tener derecho a estar informados, cooperar, participar en la búsqueda de soluciones y estar presentes en las negociaciones.
- Asunción de responsabilidades por parte de los gobiernos nacionales y locales. El gobierno nacional debe:

Promover la educación y difusión de información sobre olores ofensivos.

Asesorar a los gobiernos locales.

Facilitar la financiación y asistencia técnica a los propietarios de negocios.

Promover investigaciones sobre formas de prevenir los olores ofensivos.

- Los gobiernos locales deben responsabilizarse de:

Proporcionar apoyo e información a los residentes.

Planificar, regular y aplicar medidas para preservar el medio ambiente local.

- Los propietarios de empresas potencialmente contaminantes están obligados a:

Cumplir con los estándares de la regulación aplicable.

En caso de accidente, adoptar las medidas adecuadas contra la emisión de olores ofensivos e informar inmediatamente sobre la situación a los gobiernos locales.

- Las ONG deben estar informadas y tener participación en los procesos de negociación.
- Imposición de sanciones: se recomendará primero la adopción de medidas que conduzcan a la prevención y eliminación del olor. De no surtir efecto la recomendación, se ordenará la implantación de las mejoras pertinentes. Y si no se cumple lo ordenado en el plazo estipulado, se aplicarán las sanciones administrativas y penales que procedan. Debe hacerse uso de sanciones ejemplares cuando se agoten y fracasen procesos de información/negociación transparentes y participativos.

5.2.2 La importancia de la cultura y los valores de cada sociedad

Los politólogos sostienen que las tesis culturalistas en la norma afirman las categorías implícitas de la sociedad, reflejan su moral y valores dominantes, forman los motivos, su percepción y las opciones políticas, tanto de los titulares del poder como de la gente común. Muchos estudiosos han analizado los distintos valores culturales que subyacen en el desempeño económico y político de una nación. Las sociedades de los diferentes países poseen categorías interiorizadas, implícitas, valores de referencia y lealtades específicas como lo indicaba en 1998 Broadbent, según Yong Ren⁵⁴⁹. Por ello, cada sociedad necesita una norma a su medida, en función de su cultura y su ética. Las normas provenientes de otras sociedades no son tan fácilmente aplicables, ya que carecen de valores con los que los administrados se identifican.

Enraizada en estas categorías culturales y valores, la tríada japonesa (gobierno-empresarios-sociedad civil) ha operado con criterios compartidos desde la década de los 50 del siglo pasado. Y hoy continúa siendo así. Como señalaba Jeffrey Broadbent⁵⁵⁰, la tríada utiliza redes sociales incrustadas e impregnadas de "sentimiento", construidas sobre lazos a largo plazo. Trabajan en los mismos organismos, crean "amistades y lealtades empapadas de sake"⁵⁵¹

El modelo individualista y la acumulación de riqueza imperan en la sociedad contemporánea. La solidaridad se coloca en un segundo plano y en un tercer plano languidece la ética. Este es el modelo que sostiene la estructura de formulación de las políticas nacionales.

Durante los años de rápido crecimiento económico de la posguerra, Europa se caracterizó por una falta de preocupación por el medio ambiente. Más tarde, surgió la necesidad de proteger un espacio geográfico limitado y, en algunos casos, agotado. Así empieza a urgir la defensa del medioambiente, para la supervivencia de una especie encerrada en un ciclo en el que "el ser humano" crea y se autodestruye, al mismo tiempo.

⁵⁴⁹ REN Yong, "Japanese Approaches to Environmental Management: Structural and Institutional Features", *International Review for Environmental Strategies* Vol1 N° 1, IGES, 2000

⁵⁵⁰ BROADBENT J, *Environmental politics in Japan-Networks... o.c.*

⁵⁵¹ REN Yong. "Japanese Approaches to Environmental... o.c."

En el caso particular de España y su heterogeneidad, ésta debería reflejarse también en sus marcos normativos; marcos llenos de buenas intenciones europeístas que se trasladan, sin tener en cuenta precisamente esa heterogeneidad de los administrados.

En este mismo sentido, hay que referirse a las normas que imponen obligaciones del primer mundo a poblaciones del segundo y tercer mundo, que no tienen la misma predisposición para aplicar la normas con rigor y mucho menos la parte sancionatoria de la norma. El desconocimiento de los propósitos y objetivos de la ley impide que ésta arraigue como componente cultural en la gran masa. En el ámbito político, la pérdida o inexistencia de valores medioambientales se esconde muchas veces detrás de argumentos cortoplacistas que sostienen que “el medioambiente no da votos”; de no ser cierta esta premisa, ganarían elecciones los grupos ecologistas, que todavía son percibidos como utópicos.

El modelo de negociación de las normas implica un desarrollo cultural superior, más informado y homogéneo, en el que primen el consenso y la cooperación. Sin estos principios operativos es difícil que la norma de gestión ambiental resulte eficaz. Por otro lado, sin formación ni información, las normas relativas al control de olores solo serán apreciadas por los afectados e incomprensidas por el resto de la población.

Deben formarse autoridades locales que entiendan que ésta es una inversión a largo plazo que revierte en el mantenimiento y mejora de la calidad de vida de sus administrados; que es necesaria para la especie humana y que el apoyo de los valores de respeto a la vida, la diversidad y la vecindad generan efectos positivos para todos: los seres humanos, el reino animal y el vegetal. En este marco de valores podrían encuadrarse, por ejemplo, la normativa de protección de mascotas, la de limitación de especies invasoras y por qué no, las relativas al cambio climático.

Cuando se educa en el consenso, la máquina social funciona suave y eficazmente. Esta es una de las principales razones que subyacen bajo el milagro anticontaminación de Japón, tras poco más de dos décadas. Aunque, como se ha señalado ya, el estilo de formulación de políticas japonés no deja de ser un arma de doble filo, y el país ha pagado un precio muy elevado por sus debacles medioambientales.

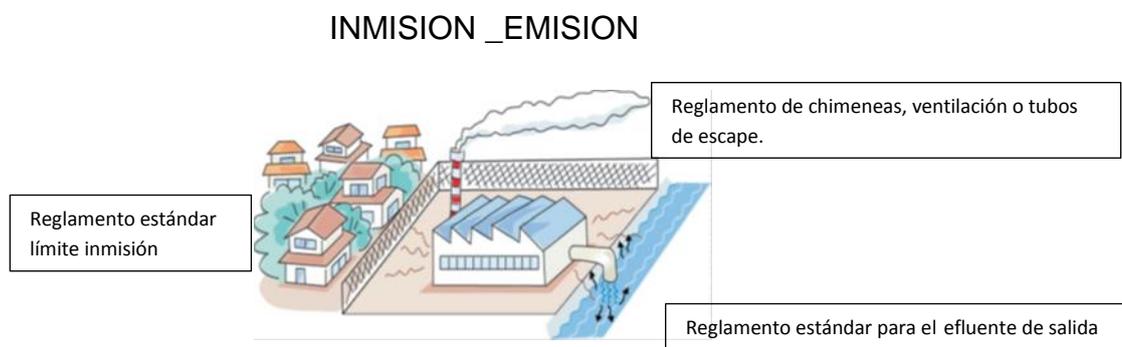
La jurisprudencia en España está abriendo el camino a una normativa más identificada con los valores culturales y éticos de la sociedad española actual. Se ha alcanzado el momento en el que se piensa que es necesaria la actuación de la administración; los ciudadanos se organizan para elevar sus quejas y hacerse oír; la tecnología de medición y control de los olores existe, está homologada y su utilización es perfectamente viable.

Al copiar modelos como el alemán o el holandés, resulta útil la información científica y su experiencia, pero siempre teniendo en cuenta que esas sociedades son muy diferentes a las del sur de Europa, en lo que se refiere al cumplimiento de la norma y a la auto exigencia medioambiental.

Es necesario educar en la necesidad de cooperar todos en la eliminación de los olores desagradables y nocivos. De hecho, éste debe convertirse en uno de los objetivos principales de cualquier norma sobre contaminación odorífica. La regulación genérica y la específica local deben coexistir. El problema lo sufre la localidad y debe contar con los elementos de apoyo legal y estratégico para solventarlo. En la coyuntura económica de estos años, resulta difícil para la administración local sancionar a las empresas y negocios que infringen las normas, y la crisis económica europea afecta de forma especial al medioambiente. Por ello las normas deben ser claras, aplicables y efectivas.

Claras para que su comprensión no requiera interpretación y además el cuerpo normativo no debe encontrarse disperso, facilitando así al usuario su comprensión. Aplicable en el sentido de que los objetivos han de ser alcanzables, teniendo en cuenta los costes sociales (consenso de los agentes sociales, administración pública y empresarios), los costes de las tecnologías disponibles y su eficacia. Y, finalmente, efectiva, lo que implica que el balance final de la norma sea una gran proporción de aplicación preventiva, en menor proporción, correctiva y una reducida proporción sancionatoria.

5.5 La elección del sistema normativo



En definitiva, el desarrollo de un marco jurídico cuyo objetivo sea evitar la contaminación odorífera y proteger la calidad de vida tiene que obedecer a una estrategia previamente establecida. O nos guiamos por los límites de emisión, o los de inmisión, o atendemos al número de quejas o a otro tipo de criterios, o buscamos, lo que es más habitual, una combinación de criterios de tienda a resolver el problema. Naturalmente, nuestra pertenencia a la Unión Europea hace que tengamos que incorporar los criterios que vengán establecidos, pero si queremos diseñar una auténtica política nacional contra los olores deberemos combinarlos con aquellos otros que mejor se adapte a nuestra realidad. Desde el conocimiento técnico, los distintos modelos legislativos que podemos encontrar han sido detallados y analizados por Antonio Amo⁵⁵² en un interesante trabajo⁵⁵³, por lo que nos limitamos a reproducir esa parte del mismo:

1. Establecimiento de un marco legal basado en leyes que eviten molestias o de protección de la "calidad de vida"

Este tipo de estrategia es la más utilizada y ampliamente difundida. El legislador ha establecido un conjunto de leyes que protegen la "calidad de vida" de los ciudadanos. Estas leyes son de tipo genérico y no regulan

⁵⁵² Antonio Amo Peña es biólogo especializado en medio ambiente por la Universidad de Alicante, experto en Olfatometría y Modelizaciones Ambientales en Labaqua, empresa a la que agradecemos nuevamente su colaboración en la realización de este trabajo.

⁵⁵³ AMO PEÑA, Antonio, "Contaminación por olores: diferentes enfoques legislativos para un problema medioambiental", en *i.ambiente*, de 2 de septiembre de 2013, disponible en <http://www.i-ambiente.es/?q=blogs/contaminacion-por-olores-diferentes-enfoques-legislativos-para-un-problema-medioambiental>

específicamente los problemas que pueden mermar esta "calidad de vida". La aplicación de estas leyes es por la vía judicial, es decir, a partir de estos textos legales y la interpretación de un juez, se determina si una actuación es causa de delito. En los Estados Unidos, 42 de los 50 estados se regulan por este tipo de leyes.

2. Establecimiento de valores límite de concentración y emisión para compuestos químicos

Este tipo de legislación trata de regular la concentración y/o emisión de aquellos compuestos químicos que son responsables de problemas de impacto ambiental por olores, como el sulfuro de hidrógeno, metil mercaptano, amoniaco, etc.

3. Establecimiento de valores límite de concentración de olor en inmisión

Mediante panelistas (personas especialmente entrenadas para realizar el análisis sensorial de concentración de olor) y un olfatómetro (equipo), se analizan muestras tomadas en focos de emisión de olor. Posteriormente utilizando modelos de dispersión atmosférica se pueden determinar los valores de inmisión producidos por los focos estudiados. Según el tipo de actividad industrial y atendiendo a otras circunstancias, la legislación establece valores límite de concentración de olor en inmisión. Este tipo de criterio se utiliza en multitud de jurisdicciones de Norte América, Europa y Asia.

4. Establecimiento de frecuencia y duración de los episodios problemáticos

Los países que establecen este tipo de regulación no sólo utilizan criterios de concentración de olor en inmisión, sino que también aplican criterios de duración y frecuencia de estos problemas ambientales. Alemania es uno de los países que mejor refleja en su legislación este tipo de criterio.

5. Establecimiento de distancias mínimas de separación

Aplicando el sentido común, que desgraciadamente es el menos común de los sentidos, este tipo de medidas asegurarían la minimización de la existencia de este tipo de problemas. Una correcta ordenación urbana evitaría situaciones en las que es imposible atajar estos problemas. Existen muchos ejemplos de esta incorrecta ordenación, pero si alguien tiene alguna duda en este sentido, puede visualizar la vista aérea del entorno de la depuradora de aguas residuales de Velilla de San Antonio (Madrid). Cabe recordar que aquí en España, el derogado RAMINP (Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas) también establecía distancias mínimas de separación entre zonas residenciales y este tipo de instalaciones.

En el ámbito internacional, muchas jurisdicciones del sur de Australia, Europa, etc, establecen separaciones mínimas entre determinadas actividades industriales y zonas residenciales, atendiendo al tipo de actividad o instalaciones.

Para este enfoque habría que realizar dos distinciones:

-Distancias fijas de separación. Se establecen distancias mínimas de separación entre actividades industriales - comerciales y áreas residenciales. Este es el caso de Northrhine-Westfalia (Alemania), donde se establecen distancias fijas de separación para plantas de compostaje de 300 m o 1.500 m para plantas químicas. En Holanda, Nueva Zelanda, y el Sur de Australia también han establecido un criterio similar.

-Distancias de separación mínimas-variables. Este tipo de criterio es mucho más utilizado en el sector agropecuario. Utilizando una ecuación que contempla variables como el número de cabezas de ganado de la instalación, topografía, meteorología, etc, se calcula la distancia mínima de separación entre la instalación y las áreas residenciales. Alberta, Ontario, Quebec, (Canadá), Minnesota (EE.UU.), y Queensland (Australia) son ejemplos de la aplicación de este criterio.

En Alberta se aplica la ecuación MDS (*MinimumDistanceSeparation*) establecida en el Acta de Normas Técnicas para Operaciones en el Sector Agropecuario (Alberta 2.002). La ecuación se describe de la siguiente forma:

$MDS (m) = (\text{Emisión de olor})K \times \text{Tipo de entorno} \times \text{Factor de dispersión}$

Donde:

- Emisión de olor = Es el conjunto de factores que intervienen en el grado de molestia según el tipo de ganadería, (porcina, avícola, etc), tecnología utilizada en la explotación, número de animales de la explotación. Todo esto queda descrito como LSU (LivestockSitingUnit).

- Tipo de entorno = se divide en cuatro categorías.

Categoría 1: Zona de uso agrícola.

Categoría 2: Zona de uso no agrícola.

Categoría 3: Zona de uso residencial, recreacional o comercial.

Categoría 4: Zona de uso rural, no existiendo un núcleo urbano definido.

- Factor de dispersión = Esta en función de las variables climáticas y topográficas de la zona.

- K = Para todas las especies es 0,365.

6. Establecimiento de una escala de graduación de olor

Esta estrategia se basa en el desarrollo de una escala de percepción de olor semicuantitativa, según el tipo de actividad y otros factores. Esto permite caracterizar un tipo de olor de una forma simple y sencilla. Australia, Alemania, Suiza, o el estado de Texas, son jurisprudencias que aplican este tipo de criterio.

Se muestra la escala atendiendo al grado de molestia:

1 = No existe molestia

2 = Molestia escasa

3 = Existe molestia

4 = Molestia fuerte

5 = Molestia muy fuerte

7. Establecimiento del Índice de olor

El índice de olor es utilizado en Japón para cuantificar la intensidad de este. El índice de olor es igual a 10 veces el logaritmo de la concentración de olor. La concentración de olor es calculada usando el TOBM (*Triangular Odour Bag Method*). Este método está desarrollado al margen de la metodología aplicada en Europa y América. Además del índice de olor, la ley de control de contaminación ambiental por olores contempla métodos de análisis para distintos compuestos odoríferos.

8. Establecimiento del registro de quejas

Muchas jurisdicciones realizan un registro de quejas de ciudadanos. El sistema se basa en determinar un umbral de número de quejas, a partir del cual se realizan las inspecciones y estudios a las instalaciones responsables. La aplicación de este criterio se da en Idaho (EE.UU.), o Nueva Gales del Sur (Australia).

9. Establecimiento de criterios cuantitativos de emisión

Países como Corea, Dinamarca o Suiza incluyen en su legislación límites máximos de emisión de olor o límites para determinados compuestos químicos.

10. Establecimiento de criterios de utilización de tecnología innovadora

Muchas jurisdicciones obligan a que las instalaciones que generan contaminación ambiental por olores, estén equipadas con sistemas de desodorización. De igual forma, se obliga al cumplimiento de un manual de buenas prácticas específicas para cada sector.

Amo propone adoptar una combinación de diversas estrategias en las que deberían encontrarse, al menos, los siguientes elementos:

Correcta ordenación urbanística

Establecimiento de registros de quejas

5.4.2 Las herramientas disponibles

El establecimiento de una estrategia para combatir los olores ofensivos para por crear la cultura necesaria, por constituir consejos y comités participativos y por adaptar nuestra legislación para dotarla de coherencia respecto de los objetivos a conseguir. No obstante, debemos tener en cuenta lo que ya está a nuestra disposición para ponerlo al servicio de esa estrategia. Algunos de los instrumentos de que disponemos, como los derivados del Control Integrado de la Contaminación no pueden ser modificados sustancialmente por venir impuestos por la normativa comunitaria, pero otros, como las ordenanzas municipales o la normativa autonómica sobre distribución de competencias con los entes locales están plenamente a nuestra disposición. En todo caso, la inteligente utilización de unos u otros instrumentos nos permitiría caminar hacia un modelo eficaz de lucha contra el olor.

Haremos aquí un rápido repaso de la normativa de que disponemos con la vista puesta en su posible incorporación a un modelo integrado de gestión. Como quiera que las diferencias entre unas Comunidades Autónomas y otras pueden ser importantes, nos referiremos exclusivamente a la Comunidad Valenciana.

a) La Reglamentación municipal

En España, la competencia en cuestiones de ruidos y olores está transferida a los ayuntamientos. Los entes y organizaciones locales son los responsables del control de la sanidad y calidad medioambiental. Son además los que se ven más frecuentemente enfrentados al problema derivado de las protestas por malos olores.

Cabe destacar algunas ordenanzas municipales que regulan específicamente la contaminación odorífera. Así por ejemplo, los municipios de Sant Celoni y Lliçà de Vall (Barcelona), Alcantarilla (Murcia), San Pedro del Pinatar (Murcia), San Vicente del Raspeig (C. Valenciana) y Málaga (Andalucía) han desarrollado recientemente ordenanzas que establecen de forma bastante precisa los límites máximos de emisión y concentración de olor para zonas urbanas e industriales y otras

actividades (como la tenencia de animales domésticos, y el manejo de la basura doméstica). Además, en algunas de estas ordenanzas, se especifica que los controles analíticos para comprobar su cumplimiento deben llevarse a cabo mediante mediciones con olfatometría. Sin embargo, según la información de que se dispone, la ordenanza de Sant Celoni ha sido impugnada y en el caso de Lliçà de Valls se está discutiendo y todavía no ha sido aplicada.

Sin embargo, la competencia para otorgar licencias para determinadas industrias de alto potencial contaminante y odorífico pertenece a las Comunidades Autónomas o al Estado, según los casos, a través de la Autorización Ambiental Integrada. La importante Sentencia del Tribunal Supremo de 27 de junio de 2014 (Sala de lo Contencioso-Administrativo, Sección 5ª) ha aclarado la intervención de los municipios en el trámite de otorgamiento de la licencia constriñendo el carácter vinculante del preceptivo informe municipal a los aspectos meramente urbanísticos⁵⁵⁴ aunque las concretas competencias municipales en esta materia dependen de la legislación autonómica.⁵⁵⁵ Igualmente, en materia de control posterior, los municipios, primeros receptores de las quejas de los vecinos, deben desplegar todas las actividades que permitan las competencias atribuidas legalmente estimulando, en su caso, la intervención de las Entidades Colaboradoras sobre las que hablaremos más adelante.

⁵⁵⁴ Al respecto, el comentario de CASADO CASADO, Lucía, en *Actualidad Jurídica Ambiental* de 16 de octubre de 2014: “Esta Sentencia es de gran interés para fijar el alcance de las competencias de los municipios en el ámbito de la prevención y control integrados de la contaminación. En esta Sentencia, el Tribunal Supremo afirma el carácter vinculante del informe municipal urbanístico previsto en el artículo 15 de la Ley 16/2002, de 1 de julio, en los casos en que resulte negativo o desfavorable. Ahora bien, ello no significa que este informe sea vinculante en todos sus extremos, ya que su vinculatoriedad se limita a los extremos urbanísticos contenidos en el mismo.” El informe era negativo por afectar a un espacio de la Red Natura y “por no serle aplicable a dicha actividad la categoría de industria limpia compatible con áreas residenciales por su escaso nivel de contaminación acústica, de humos, gases o vertidos descrita por las normas subsidiarias de planeamiento municipal y no tener, en consecuencia, encaje en el ámbito de la clasificación del suelo existente para la zona y ser incompatible con las previsiones de las Normas Subsidiarias. En cambio, el Tribunal Supremo considera que el informe municipal previsto en el artículo 18 de la Ley 16/2002, sobre la adecuación de la instalación a todos aquellos aspectos que sean de su competencia, no aparece revestido de carácter vinculante. No es así, sin embargo, en la normativa de algunas comunidades autónomas. Sirva como ejemplo la Ley catalana 20/2009, de 4 de diciembre, que, en los procedimientos de autorización ambiental, configura como preceptivo y vinculante el informe que debe emitir el municipio sobre todos los aspectos ambientales sobre los cuales tiene competencia y, específicamente, sobre ruidos y vibraciones, calor, olores y vertidos al sistema público de saneamiento o alcantarillado municipal (art. 22.1)” Disponible en <http://www.actualidadjuridicaambiental.com/jurisprudencia-al-dia-tribunal-supremo-galicia-autorizacion-ambiental-integrada/>

⁵⁵⁵ Por ejemplo, en la Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada de Murcia, el artículo 8.2 dice que “En el procedimiento de autorización ambiental autonómica, el ayuntamiento participará activamente en la determinación de las condiciones a que deben sujetarse las actividades en los aspectos de su competencia, a través de los informes y demás trámites previstos en esta ley; y cuando se le comunique la autorización ambiental autonómica, dictará resolución relativa a la licencia de actividad.” Y el artículo 34.3 que “En los aspectos de competencia municipal, la autorización ambiental integrada sólo podrá disentir del informe municipal de forma motivada y por razones de legalidad ...” O, el ejemplo citado en nota anterior sobre la legislación catalana.

b) La Autorización Ambiental Integrada – AAI. La Ley española 16/2002, de 1 de julio, sobre Prevención y Control Integrados de la Contaminación es la transposición al ordenamiento jurídico español de la Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996. La Directiva europea regula la prevención y al control integrados de la contaminación.

Las Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera deben clasificar su actividad como: A, B o C, en función de su potencial de contaminación, de acuerdo con el Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera, Anexo IV de la Ley 34/2007 (BOE 16/11/2007).

Tanto la directiva europea como la ley española de ámbito nacional sirven de base para la elaboración de la Ley 2/2006 de la Generalitat Valenciana, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental. Su reglamento de ejecución queda recogido en el Decreto 127/2006, de 15 de septiembre, del Consell. Esta Ley 16/2002, de 1 de julio, tiene como objetivo principal “la prevención y protección del medio ambiente en su conjunto, con la finalidad de evitar, o al menos, reducir, la contaminación de la atmósfera, el agua y el suelo”.

La ley y su correspondiente reglamento obligan a obtener la Autorización Ambiental Integrada, también conocida por sus siglas AAI, para determinadas actividades. En este sentido, el control integrado de la contaminación descansa en las AAI.

En el ámbito de aplicación de esta ley se incluyen numerosas actividades industriales potencialmente contaminantes de la atmósfera, desde el punto de vista de sus emisiones por compuestos olorosos. Cabe destacar que de las once categorías de actividades e instalaciones recogidas en el Anejo 1, ocho de ellas son consideradas como potencialmente causantes de contaminación odorífera. Éstas ocho categorías incluyen: el grupo 1 de instalaciones de combustión, como las refinerías y coquerías; el grupo 4, constituido por las industrias químicas; el 5 que es el de gestión de residuos; el 6 que abarca el papel y cartón; el 7, la industria textil; el 8, la industria del cuero (curtidos); el grupo 9, de industrias agroalimentarias y explotaciones ganaderas; y el 10, de consumo de disolventes orgánicos.

La AAI sustituye a la anterior licencia de actividad, aunque el procedimiento y el contenido de la solicitud son idénticos. En función del tipo de actividad, deben

cumplirse determinados requisitos. Por ejemplo, en el caso de una explotación de purines de cerdos debe justificarse documentalmente la inscripción en el Registro de Explotaciones Ganaderas (REGA) de la Comunidad Valenciana, en el caso de esta Comunidad. La AAI refleja la norma inglesa: "IPPC-H4 - *Integrated pollution prevention and control horizontal guidance for odor, assessment and control*". Ésta es la norma que se está siguiendo en Europa para las AAI que exige unos valores de inmisión de 5 unidades de olor por metro cúbico, percentil 98. Así mismo incorpora los recientes métodos de olfatometría dinámica, como el de la UNE-EN 13725 (Determinación de la concentración de olor mediante olfatometría dinámica), aprobada en España en febrero de 2004, para la medida y el control de emisiones de olores a la atmósfera.

Con la aprobación de esta norma UNE-EN 13725, han empezado a presentarse legislaciones ambientales que regulan las medidas necesarias para prevenir y corregir la contaminación odorífera que afecta a la población y que establecen un régimen de administración preventiva. Este es el caso del "*Esborrany d'avant projecte de llei contra la contaminació odorífera*" presentado por el Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya en junio de 2005, ya citado.

El procedimiento de autorización ambiental integrada incluye actuaciones previas. Se inicia con la solicitud de la AAI acompañada de la documentación correspondiente –según lo especificado por el Decreto 40/2004– que debe dirigirse al órgano competente. En lo que se refiere a la generación de olor, el reglamento que recoge el Decreto 127/2006 establece que ha de presentarse una instancia de solicitud, el proyecto básico descriptivo de la actividad y que deben indicarse las MTD (Mejores Técnicas Disponibles), si las hubiera. Se consideran MTD aquellas que "resultan más eficaces para alcanzar un alto nivel general de protección del medio ambiente en su conjunto y de la salud de las personas, que sean accesibles para el productor y que puedan ser aplicadas en condiciones técnicas y económicamente viables." Deben especificarse, sobre todo, las medidas correctoras que se adoptarán para la mejora de las condiciones sanitarias, higiénicas, de bienestar animal y medioambientales de la explotación, con especial incidencia en las que afectan al medio social (olores, ruidos, impacto visual, etc.). La documentación complementaria, adaptada a cada situación, debe incorporar la

certificación de la CAPA⁵⁵⁶ de la inscripción en el Registro de Empresas Ganaderas de la Comunidad.

Por su parte el Centro de Tecnologías Limpias de la Comunidad Valenciana (CTL) sugiere tener en cuenta:

- Todo lo referente a la producción y gestión de purines y de gallinaza.
- La gestión de los residuos peligrosos que pueden generarse. Por ejemplo se exige al ganadero que se registre como pequeño productor de residuos, aunque se le exime de muchas obligaciones.
- Los vertidos. El organismo de cuenca debe informar sobre el proyecto y suele ser muy exigente en todo lo relacionado con la posible contaminación de las aguas (infiltraciones, escorrentías, etc.).
- La incorporación de MTD.

c) Las guías técnicas BREF (Best Available Technique Reference) sobre mejores tecnologías disponibles. La legislación IPPC exige la incorporación de las MTD. Estas técnicas suelen ser publicadas por el Buró Europeo IPPC, con sede en Sevilla, y designado por la Comisión Europea para la coordinación de estos trabajos. Dicho buró es el encargado del intercambio de información en materia medioambiental, que se lleva a cabo entre los Estados Miembros, las industrias involucradas y las ONG. El buró se organiza a través de grupos de trabajo técnico cuyo resultado son los denominados Documentos de Referencia Europeas de Mejores Técnicas Disponibles (BREF, por sus siglas en inglés) para cada sector. Estas guías deben ser aprobadas por el Foro de Intercambio de Información y por la Comisión Europea.

No se trata de documentos cerrados, sino que están abiertos para la posible incorporación de nuevas técnicas. No obstante, las MTD publicadas no son vinculantes para las administraciones públicas encargadas de conceder las AAI en un determinado ámbito territorial. El objetivo de las guías BREF es, sobre todo, el de facilitar la información a las autoridades competentes sobre las técnicas existentes.

Por otro lado, la eficacia de dichas técnicas en la reducción de la contaminación puede variar de unos lugares a otros, al igual que los costes reales de implantación. Así, lo que puede ser muy eficaz y barato en Holanda puede no serlo para Italia.

⁵⁵⁶ Conselleria de Agricultura Pesca y Alimentación Comunidad Valenciana.

d) Exigencias para la obtención de la AAI. Para la obtención de la Autorización Ambiental Integrada, ha de presentarse un proyecto específico de medidas correctoras de la contaminación –en el caso de actividades pertenecientes a los Grupos A y B– en el Libro de Registro para actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

Se exige igualmente la realización de mediciones periódicas de emisiones en cada foco, que han de ser llevadas a cabo por las ECMCA con la siguiente frecuencia:

- Grupo A: cada 2 años.
- Grupo B: cada 3 años.
- Grupo C: Cada 5 años.

A no ser que en la Autorización Ambiental Integrada específica se establezcan otras indicaciones.

La obtención de la AAI implica así mismo la realización de un mantenimiento periódico anual, por parte de una empresa autorizada por la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.

Se exige igualmente la recuperación de las instalaciones mediante un gestor autorizado por la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda: para los compuestos con cloro y flúor (HCFC), antes del 1/1/2015; para el resto de fluidos que agotan la capa de ozono, antes de las fechas indicadas en el Reglamento CE 2037/00, art.16.1.

En cuanto a la emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) por uso de disolventes, las instalaciones en las que se desarrollen actividades incluidas en el Anexo I del Real Decreto 117/2003, (siempre que se realicen superando los umbrales de consumo de disolvente establecidos en el anexo II) deberán tramitar y presentar:

- Autorización Ambiental Integrada, en caso de que la instalación esté afectada asimismo por la Ley 16/2002, IPPC.
- En caso contrario, notificación de la actividad para su registro y control (debe cumplimentarse un formulario de notificación para cada instalación).

- El "Plan de Gestión de Disolventes" del año precedente, para comprobar el cumplimiento de los valores límites de emisión, antes del 28 de febrero de cada año y siempre que el órgano competente lo solicite.
- Notificación de su actividad, en el caso de instalaciones nuevas afectadas. Esta notificación es el instrumento para la inscripción en el "Registro de Instalaciones afectadas por el Real Decreto 117/2003", antes de su puesta en funcionamiento.

Cuando se superen los valores límite de emisión o se incumplan los requisitos establecidos en el Real Decreto 117/2003, el titular de la instalación habrá de comunicarlo al órgano competente y adoptar las medidas necesarias para volver a la situación de cumplimiento en el plazo lo más breve posible. Estos trámites se llevan a cabo en:

- La Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.
- La Conselleria de Industria, Comercio e Innovación.
- Las Entidades Colaboradoras en Materia de Calidad Ambiental.

Para la obtención de la Autorización Ambiental Integrada, en la Comunidad Valenciana, deben tenerse en cuenta los olores, desde la primera fase del proyecto. Las entidades colaboradoras pueden tomar muestras para análisis, verificación y otras operaciones, tanto en emisión como en inmisión. Ello implica que pueden desarrollarse modelos y llevarse a cabo olfatometrías para prevenir la contaminación odorífera.

El Proyecto básico de solicitud AAI ha de incluir:

- Descripción de la actividad e instalaciones, procesos productivos y tipo de producto.
- Estado ambiental del lugar en el que se ubicará la instalación e impactos.
- Fuentes generadoras de las emisiones de la instalación.
- Tipo y cantidad de las emisiones previsibles de la instalación al aire.
- Tecnología prevista para prevenir y evitar las emisiones de la instalación.
- Sistemas y medidas previstos para reducir y controlar las emisiones.

e) Las entidades colaboradoras. En la Comunidad Valenciana, la Ley 2/2006, de 15 de mayo, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental y su reglamento (Decreto 127/2006, de 15 de noviembre, del Consell) establecen el tipo

de actuación de las Entidades Colaboradoras en materia de Calidad Ambiental (ECMCA). Mediante esta legislación se faculta a las ECMCA para ejercer funciones públicas de tramitación y gestión de los instrumentos de intervención ambiental, así como para prestar asistencia a la administración pública en su función inspectora, que incluye la vigilancia, control y seguimiento de instalaciones y actividades afectadas por la normativa de prevención de la contaminación y calidad ambiental.

Se regulan las tres figuras de intervención administrativa ambiental que incluyen: la Autorización Ambiental Integrada, la Licencia Ambiental y la Comunicación Ambiental.

Con anterioridad y en relación a la contaminación atmosférica, el Decreto 229/2004 establecía como ampos de actuación de las Entidades Colaboradoras las siguientes:

- Inspecciones periódicas y medición de emisiones contaminantes.
- Informes sobre el funcionamiento, estado, mantenimiento y sistemas de corrección.
- Toma de muestras, análisis, verificación y otras operaciones, tanto en emisión como en inmisión.

Con la modificación introducida por el decreto 20/2007 se fomenta el control integrado de la contaminación y se especifican aún más las funciones de las ECMCA que incluyen ahora:

- La revisión técnica, informe y validación de los proyectos y documentación presentados por el interesado, tanto en las solicitudes de Autorización Ambiental Integrada como de Licencia Ambiental.
- Visita y comprobación de las instalaciones, a instancias del órgano competente, para el otorgamiento de la autorización de inicio de la actividad o la licencia de apertura, según los casos.
- Comprobación ambiental para las renovaciones posteriores de las Autorizaciones Ambientales Integradas.
- Seguimiento y control posterior del funcionamiento de la actividad o de la instalación, a instancias del órgano competente o del titular de la actividad.

f) Disciplina ambiental, vigilancia y control

Según lo establecido en el artículo 66 de la Ley 2/2006, de 5 de mayo, de la Generalitat valenciana, sobre Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental: “en los supuestos de autorización ambiental integrada, los órganos competentes desempeñarán el ejercicio de las funciones públicas de vigilancia, seguimiento, control, medición e informe, a través de cualquiera de las entidades colaboradoras reguladas en función de la naturaleza de las funciones a ejercer y el tipo de actividad o instalación sobre las que se va a realizar, siempre que tales funciones no deban ser desempeñadas por funcionarios públicos, lo que no impedirá que puedan asistir a los mismos en esa labor.”

Para la obtención de licencia municipal, los municipios podrán establecer los supuestos en que el ejercicio de las funciones públicas a que se refiere el párrafo anterior puede ser desempeñado a través de las entidades mencionadas, siempre que tales funciones no deban ser ejercidas por funcionarios públicos, lo que no impedirá que puedan asistir a los mismos en esa labor.

La Conselleria competente en materia de medio ambiente puede establecer reglamentariamente cual ha de ser el contenido mínimo de los informes antes mencionados, que las entidades colaboradoras deben emitir sobre vigilancia, seguimiento y control y presentar a los órganos administrativos, así como la periodicidad con la que los titulares de las instalaciones, sometidas al ámbito de aplicación del Decreto 127/2006, deben presentarlos. Se podrán incluir los procedimientos técnicos en los que se han de basar dichas entidades”.

A continuación se incluyen los Artículos más relevantes de la Ley 2/2006 de la Generalitat valenciana:

- Artículo. 13.3 órganos competentes. Se refiere al ejercicio de las funciones públicas de tramitación y gestión de los instrumentos de intervención ambiental. Incluye así mismo la propuesta de marco tarifario aplicable en el ejercicio de su función.

Sobre la Autorización Ambiental Integrada, destacan los siguientes artículos:

- Artículo 25.5, inicio y contenido de la solicitud, que especifica que se contará con la asistencia de una ECMCA acreditada para el control integrado de la

contaminación. Ésta verificará que la información es completa y se ajusta a lo establecido en el mismo y a la correspondiente legislación sectorial.

- Art. 41.2, renovación, que exige la evaluación ambiental acreditativa de la adecuación de la instalación o actividad a todos los condicionamientos ambientales vigentes.

Para la Licencia Ambiental:

- El Artículo. 53.2, solicitud, determina que los municipios podrán establecer los supuestos en que sea necesario que los interesados presenten la documentación verificada.

Dentro de la AAI se incluye la autorización de inicio de actividad y licencia de apertura:

- El Artículo. 68.2, procedimiento, se refiere a la necesidad de presentar el informe y certificado en el que se acredite el cumplimiento de todas las exigencias.

En cuanto a Disciplina ambiental, destaca:

- El Artículo. 72, vigilancia y control, que establece las funciones públicas de vigilancia, seguimiento, control, medición e informe a través de las ECMCA, que se encargan de elaborar los informes, en particular los que se refieren a emisiones canalizadas y no canalizadas.

La obligatoriedad de la obtención de la AAI y otras licencias implica un esfuerzo de prevención de los posibles efectos contaminadores de las diversas actividades industriales y de otro tipo (agropecuarias, etc.). Uno de los instrumentos más útiles, en este sentido, son los Estudios de Impacto Ambiental que deben realizarse en algunos casos para obtener la AAI.

El esquema habitual para llevar a cabo un estudio de impacto ambiental de emisiones a la atmósfera de una instalación implica las siguientes fases:

- Fase I. Determinación de las fuentes emisoras más relevantes y toma de muestras.
- Fase II. Análisis de las muestras para determinar la concentración.
- Fase III. Cálculo de las emisiones.
- Fase IV. Cálculo de los valores de inmisión.

- Fase V. Interpretación de resultados y planteamiento de medidas correctoras.



6. EJEMPLO DE CASO DE CONTAMINACIÓN GRAVE DE POR OLORES EN ESPAÑA

Una población española se ve afectada por los olores que proceden de la planta de reciclaje de residuos urbanos. La población sorprendida por los olores que desprende acude al Ayuntamiento a presentar su queja. Verificada la existencia del olor, la permanencia y la reiteración del mismo se requiere a la empresa concesionaria para que informe sobre su origen y características.

En el inicio de estos procesos de investigación, suele darse un periodo de negación por parte del emisor, y de desconocimiento y carencia de instrumentos jurídicos por parte de la administración local.

La firmeza de la población afectada impulsa a la búsqueda de soluciones, que pasan por mejoras de carácter técnico y la implantación de medidas correctoras.

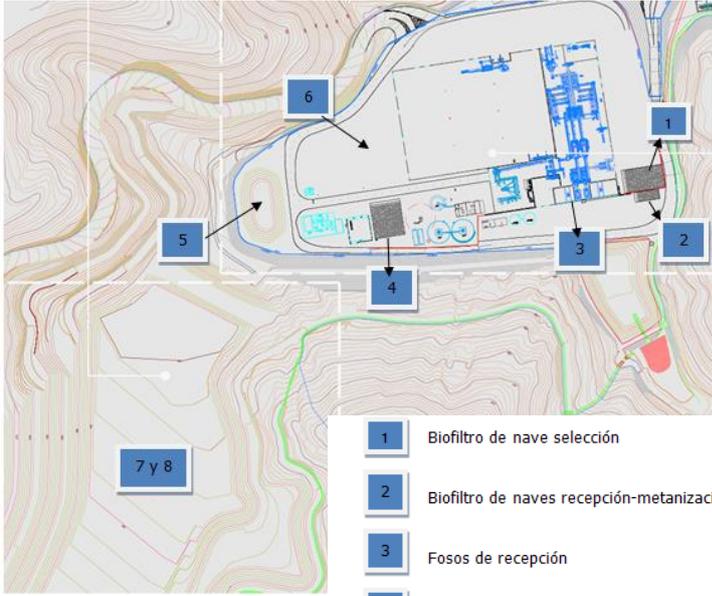
En este caso para probar científicamente la existencia del olor que percibían los vecinos fue necesario recurrir a un laboratorio certificado y homologado que explicara la complejidad del problema sus causas y posibles soluciones

6.1 El estudio olfatométrico.

El estudio olfatométrico realizado se basó en la normativa europea UNE – EN – 13725 y contempla:

-
- La generación: concentración de olor producida por una fuente unidades de olor por metro cuadrado UOE/m² La emisión: cantidad de aire que emite el foco (UOE/tiempo)
 - La inmisión: concentración de olor en el entorno, que depende de la emisión de la instalación, las condiciones meteorológicas y la orografía UOE/m² Para ello se identificaron los focos de emisión, se tomaron las muestras, se analizaron en el laboratorio, se determinaron las emisiones de olor y se hizo el modelo de las concentraciones de inmisión. Así se obtuvieron las curvas de isoconcentración y se determinó el área afectada por malos olores generados por los focos de emisión.

| PUNTOS MUESTRALES | MÉTODO DE MUESTREO | MUESTRAS |
|--|--------------------|-----------|
| Planta de tratamiento | | |
| Emisiones fugitivas por puertas abiertas del foso de recepción durante descargas de camiones | TÚNEL DE VIENTO | 1 |
| Biofiltro de recepción y metanización (entrada/salida) | SONDA/CAMPANA | 2+2 |
| Biofiltro de selección (entrada/salida) | SONDA/CAMPANA | 2+2 |
| Biofiltro de nave compostaje (entrada/salida) | SONDA/CAMPANA | 2+2 |
| Biofiltro de nave compostaje con operación de volteo (entrada/salida) | SONDA/CAMPANA | 1+1 |
| Acopio de afino | TÚNEL DE VIENTO | 1 |
| Balsa de lixiviados | TÚNEL DE VIENTO | 1+1* |
| Filtro de carbón activo de balsa lixiviados | SONDA | 1+1 |
| Vertedero de rechazos | | |
| Frente de vertidos | TÚNEL DE VIENTO | 1 |
| Vasos de explotación | TÚNEL DE VIENTO | 2 |
| TOTAL DE MUESTRAS | | 23 |



- | | | | |
|----------|---|--------------|------------------------------------|
| 1 | Biofiltro de nave selección | 5 | Balsa de lixiviados |
| 2 | Biofiltro de naves recepción-metanización | 6 | acopio de afino |
| 3 | Fosos de recepción | 7 y 8 | Frente vertidos y vaso explotación |
| 4 | Biofiltro de nave compostaje | | |

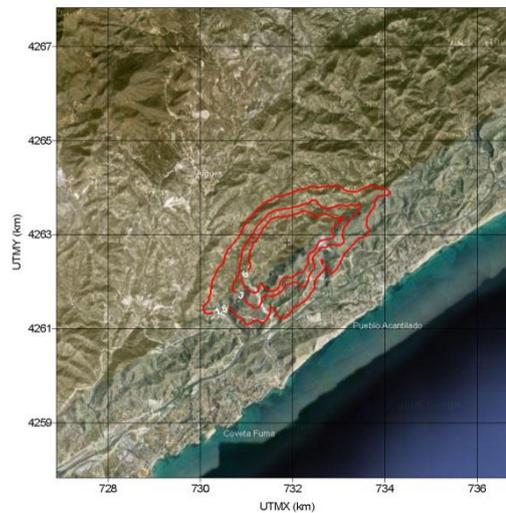
Rendimientos de los sistemas de desodorización

| Denominación muestra | | | Concentración olor (UOE/m3) | Rendimiento desodorización (%) | |
|---|---------------------------|-------------------------------------|---|--|------|
| Biofiltro recepción-metanización | Muestra 1 | Entrada | 6.625 | 65,3 | |
| | | Salida | 2.299 | | |
| | Muestra 2 | Entrada | 10.524 | 70,8 | |
| | | Salida | 3.069 | | |
| Denominación muestra | | | Concentración olor (UOE/m3) | Rendimiento desodorización (%) | |
| Biofiltro nave selección | Muestra 1 | Entrada | 13.301 | 78,2 | |
| | | Salida | 2.896 | | |
| | Muestra 2 | Entrada | 5.926 | 87,0 | |
| | | Salida | 767 | | |
| Denominación muestra | | Conc. olor (UOE/m3) | Rendimiento desodorización del Scrubber (%) | Rendimiento desodorización del Scrubber + biofiltro(%) | |
| Scrubber + Biofiltro nave de compostaje | M1 | Entrada Scrubber | 12.032 | 2,1 | 14,2 |
| | | Salida Scrubber (entrada biofiltro) | 11.784 | | |
| | | Salida biofiltro | 10.321 | | |
| M2 | Entrada Scrubber | 12.743 | 0% | 9,1 | |
| | S - Scrubber E. biofiltro | 14.854 | | | |
| | S biofiltro | 11.585 | | | |
| Scrubber + Biofiltro nave de compostaje durante operación de volteo | M3 | Entrada Scrubber | 139.311 | - | 75,1 |
| Salida biofiltro | 34.716 | | | | |

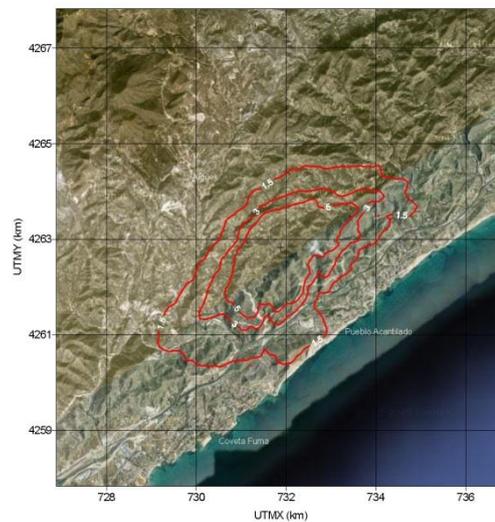
Resultados de la emisión de olores

| Denominación del foco emisión | Emisión puntual 106 (uoE/h) | | Emisión % En las condiciones de SIN volteo |
|---|--------------------------------|--------------|---|
| | SIN volteo | CON volteo | |
| Planta de Tratamiento | | | |
| Foso de recepción | 1,6 | 1,6 | 0,1 |
| Biofiltros naves recepción-metanización | 152 | 152 | 12,3 |
| Salida biofiltro Nave selección | 163 | 163 | 13,2 |
| Salida biofiltro Nave compostaje | 770 | 2.116 | 62,5 |
| Acopio de Afino | 0,1 | 0,1 | 0,0 |
| Balsa de lixiviados | 126 | 126 | 10,2 |
| TOTAL Planta de Transferencia, Recuperación y Compostaje | 1.213 | 2.559 | - |
| Vertedero de rechazos | | | |
| Vaso (explotación) | 19,5 | 19,5 | 1,6 |
| Vaso (frente vertidos) | 0,3 | 0,3 | 0,0 |
| TOTAL Vertedero rechazos | 19,8 | 19,8 | - |
| TOTAL Planta de Tratamiento de RSU | 1.232 | 2.578 | 100,0 |

El jefe de planta asegura que se voltea el compost una vez a la semana. Se obtienen las siguientes curvas de olor:



Sin embargo, los trabajadores de la planta aseguraron que se voltea todos los días. En ese escenario, el mapa de las isodoras⁵⁵⁷ es el siguiente:

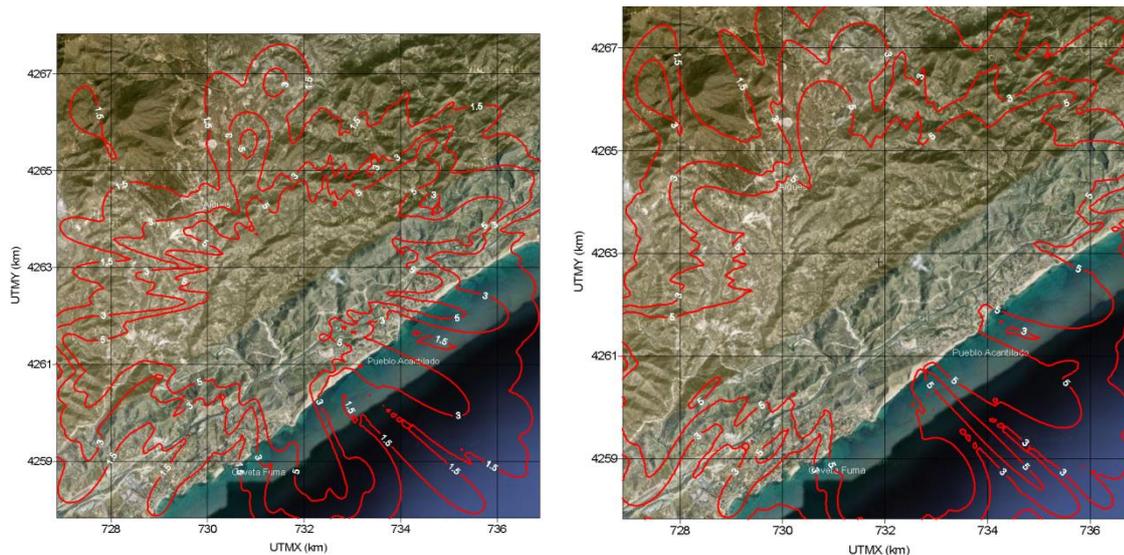


La norma permite que se sobrepase el nivel máximo de inmisión 175 horas al año. Como muestran las figuras, si se realiza el volteo diario, la isodora de 1,5 UO/m²⁵⁵⁸ llega a la población urbana.

⁵⁵⁷ Isobaras de olor.

⁵⁵⁸ Diferente a la medida UO/m³ que coincide con el umbral de olor para cada sustancia.

Si se observa el máximo de horas, se obtienen las siguientes isodoras:



Como muestran las figuras, hay horas al año que incluso la isodora de 5UO llega a todo el municipio e incluso a los municipios cercanos.

6.2 Conclusiones del estudio olfatométrico

La *emisión de olor puntual de la planta de Tratamiento de RSU*, 1.232 millones UOE/h, se puede considerar como *una emisión de olor alta*, si se tiene en cuenta que todos los procesos se llevan a cabo en el interior de naves con extracción y tratamiento con sistemas de desodorización.

El foco de mayor emisión de olor de la planta es el biofiltro de la nave de compostaje con 770 millones UOE/h (representa el 62,5% de la emisión total de la planta). Cabe destacar, que durante las operaciones de volteo se producen puntas de olor muy importantes, y que la emisión de olor de este foco aumenta en un factor de 3, aproximadamente.

La *emisión de olor del vertedero de rechazos*, 19,8 millones UOE/h es muy baja y se encuentra *dentro del rango de lo esperable* debido a que la explotación del vaso comenzó hace menos de 1 año. Es de esperar que cuando comience a producirse el biogás (a partir del segundo año de vida del residuo) como consecuencia de la fermentación anaerobia en el interior del vertedero, la emisión de olor de este foco será mucho más elevada.

Los *rendimientos de los procesos de eliminación de olores* obtenidos para los biofiltros de recepción-metanización y selección, han sido *aceptables* (68% y 82,6%, respectivamente) aunque mejorables (estos sistemas de desodorización suelen alcanzar eficacias del 80-95%). Sin embargo, el *rendimiento de desodorización del scrubber + biofiltro de la nave de compostaje* durante el día de muestreo fue de sólo un 11,6%.

En cuanto a la *Inmisión de Olor*. La isodora de 1.5 UOE/m³ percentil 98, en la que cabe que se produzcan molestias por olores, se extiende a 2,5 Km en dirección noreste a la planta, 2,3 Km en dirección sudoeste, y, 1,6 Km en dirección sur. La curva de 1,5 UOE/m³ percentil 98 no alcanza a ningún núcleo de población. Para operaciones de volteo diarias: La curva isodora 1,5 UOE/m³ percentil 98 alcanza al núcleo de urbanizaciones de otras tres urbanizaciones.

En resumen: el *mayor foco de emisión es la planta de compostaje*, sobre todo cuando se produce el volteo del mismo. Los biofiltros y el scrubber (lavado químico) podrían tener mayor rendimiento, por lo que se sugiere un mayor *control y revisión de los biofiltros*. El aspecto de los biofiltros no parecía ser el adecuado (secos).

Se decide *establecer un registro, a través de una tabla, de las denuncias o detecciones de malos olores por los vecinos*, y relacionarlo con la actividad que en ese momento se produce en la planta y con las condiciones meteorológicas. Esta medida permitirá contar con una serie de datos que indicarán el mejor momento para realizar el volteo del compostaje, ya que ese es el momento de máxima inmisión. Para ello se sugiere que la planta coloque una *estación de medición de vientos*. Estas tablas quedarían en manos de los servicios policiales, la concejalía y la planta, y podrían ponerse en común una vez a la semana.

| POLICÍA LOCAL | PLANTA OPERACIONES | CLIMATOLOGÍA |
|---|--|--|
| Localización: Hora: Comprobación: Persistencia: Nivel queja: - Alto: inspección planta - Bajo: llamada a planta | Operaciones: Incidencia: Volteo: | Dirección viento: Velocidad viento: Nubes: |
| | | |

Parece que el *filtro de carbón* de la extracción de olores de la *balsa de lixiviados* no es *suficientemente potente*, dado el tamaño de la balsa.

Se sugiere realizar toma de muestras para *analizar las concentraciones de gases* de las inmisiones *cada 2 meses* y *otros 2 análisis de olfatometría*, uno en febrero y otro en mayo, sólo de los focos de mayor emisión de olores.

Dado que la zona de compostaje es el mayor foco de emisión y que no ocupa la totalidad de la nave, se sugiere que se compruebe la adecuada relación cantidad de compost-tamaño de la nave.

Si los datos que refleje el estudio olfatométrico encargado por el Ayuntamiento no coinciden con los realizados por el Laboratorio Autorizado y homologado, habrá de compararse el modelo de dispersión utilizado por ambos, para comprobar que se ha tenido en cuenta la orografía del terreno.

En la Autorización Ambiental Integrada otorgada por Autoridad Autonómica parece haber un error, ya que dicha autorización está condicionada a un valor límite de emisión de 5 UOE y éste es un nivel muy bajo para hablar de emisión (la planta registra 1.232 Millones UOE/h). Si se refiere a los niveles máximos de inmisión para el percentil 98, la planta sí cumple con los niveles de la autorización, pero si se

refiere al valor máximo horario, la curva de 5 UOE llega a algunos núcleos habitados.

Se ha solicitado a los técnicos de Laboratorio Autorizado y homologado que desarrollen un modelo de curvas isodoras en las mejores condiciones posibles de rendimiento de los sistemas de desodorización, para conocer los mejores valores a los que la planta pueda aspirar.

| | | |
|--|--|-----------|
| Nº INFORME: | | 0005/2010 |
| Fecha y Hora del aviso: 15/03/2010 12:57 h | | |
| Persona que dio el aviso: [REDACTED] | | |
| Lugar de donde procede la queja: [REDACTED] | | |
| Persona de [REDACTED] que respondió el aviso: | No se nos dio el aviso por lo que no pudimos asistir a efectuar la comprobación. | |
| Caracterización del olor: Según la policía olía fuertemente a planta de residuos | | |
| Dirección del viento: Entre las 20:00 y las 21:00 ENE | | |
| Fuerza del viento: 6,2 Km/h | | |
| Situación de funcionamiento de la P.I.T.R.: | | Normal |
| Situación del funcionamiento del sistema de depuración de aire: Normal | | |

Comentarios:

No tenemos constancia de incidencias en la planta ni receptionamos ningún aviso con la queja el día 13/03/2010.

5.3 El proceso de quejas y respuestas.

Este tipo de informe que se reproduce aquí es la respuesta típica de las empresas, sin embargo los vecinos insistían y remitían sus quejas.

La autoridad municipal encargada de recibir las quejas y constatarlas, dejaba constancia de ellas en el formato que se reproduce más abajo. Estos informes se elaboraban después de recibir una llamada de alarma por olor en inmisión. La

autoridad se desplazaba al punto de inmisión y luego buscaban el punto emisor y constataban con los técnicos la causa de la contaminación.

De la información suministrada por las partes interesadas dejaban constancia. Estos informes constituyen la prueba de la situación que viven los ciudadanos por causa de la contaminación odorífera. Situación que crea una permanente alarma sobre el estado de su salud presente y futura. La incertidumbre que ha durado años ha causado aún mayor perturbación. Los ciudadanos se organizaron y crearon un movimiento vecinal para hacer visible su problema y así lograr la solidaridad de vecinos de otras poblaciones que vivían situaciones iguales o similares por contaminación odorífera.

| AYUNTAMIENTO DE | | Nº QUEJA: 4 |
|---|---|------------------------------------|
| POLICÍA LOCAL | PLANTA OPERACIONES | CLIMATOLOGÍA |
| Fecha: 15/3/10 | Operaciones que se están realizando en la planta en el momento de la queja | Dirección viento: ENE |
| Hora: 8:05 | Todo correcto. | Velocidad viento: 10,1 Km/h |
| Localización: Calle Benidorm, 14 | | Nubes: |
| Comprobación en la zona de queja: afirmativo | | Tª: 8,2 °C |
| Nivel de olor: | Incidencia: Sin incidencias | OBSERVACIONES: |
| Leve/Moderado/ Fuerte | | |
| Puntual/ Persistente | | |
| Comprobación según nivel de queja | Volteo: | |
| - Fuerte y Persistente: inspección planta | | |
| - Leve/moderado/puntual: llamada a planta | | |

La insistencia y constancia de los vecinos logró llamar la atención de las autoridades de las diferentes instancias territoriales, algunas de ellas continuaban con la incredulidad ante el fenómeno de la contaminación por olor y sus efectos sobre los seres humanos, animales y vegetación de la zona.

El compromiso se sacar adelante una ordenanza municipal sobre control de olores quedó en palabras. La voluntad política se impuso y se negó un tratamiento legal al problema.



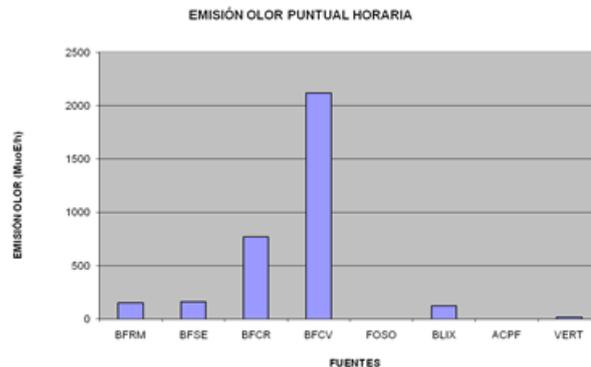
Resultados de emisión de olor.

| Denominación del foco emisión | Emisión puntual 10 ⁶ (u _o /h) | | Emisión % En las condiciones de SIN volteo |
|---|---|---------------------------|---|
| | En condiciones SIN volteo | En condiciones CON volteo | |
| Planta de Tratamiento | | | |
| Foso de recepción | 1,6 | 1,6 | 0,1 |
| Biofiltros nave recepción-metanización | 152 | 152 | 12,3 |
| Salida biofiltro Nave selección | 163 | 163 | 13,2 |
| Salida biofiltro Nave compostaje | 770 | 2.116 | 62,5 |
| Acopio de Afino | 0,1 | 0,1 | 0,0 |
| Balsa de lodos | 126 | 126 | 10,2 |
| TOTAL Planta de Transferencia, Recuperación y Compostaje | 1.213 | 2.559 | - |
| Vertedero de rechazos | | | |
| Vaso (explotación) | 19,5 | 19,5 | 1,6 |
| Vaso (frente vertidos) | 0,3 | 0,3 | 0,0 |
| TOTAL Vertedero rechazos | 19,8 | 19,8 | - |
| TOTAL Planta de Tratamiento de RSU de El Campello | 1.232 | 2.578 | 100,0 |

Se realizó la olfatometría siguiendo la metodología establecida por las normas de determinación de olor por olfatometría dinámica, UNE EN 13725, como se aprecia en el documento de conclusiones de la olfatometría.



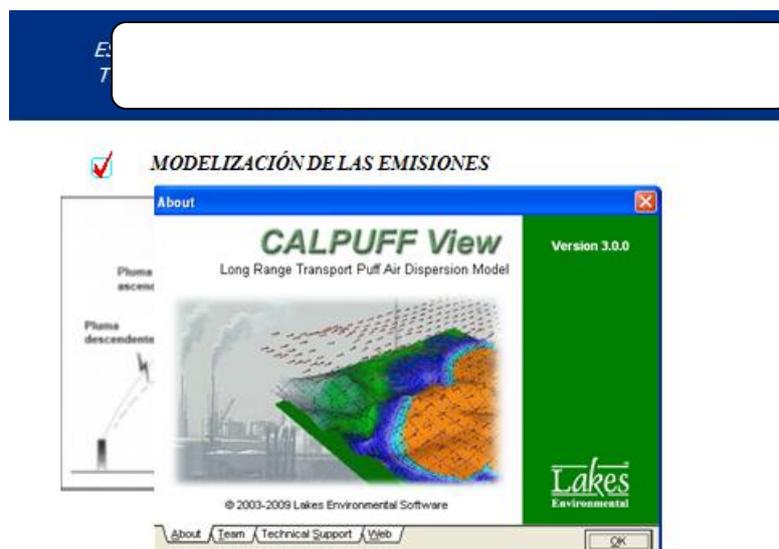
Resultados de emisión de olor.



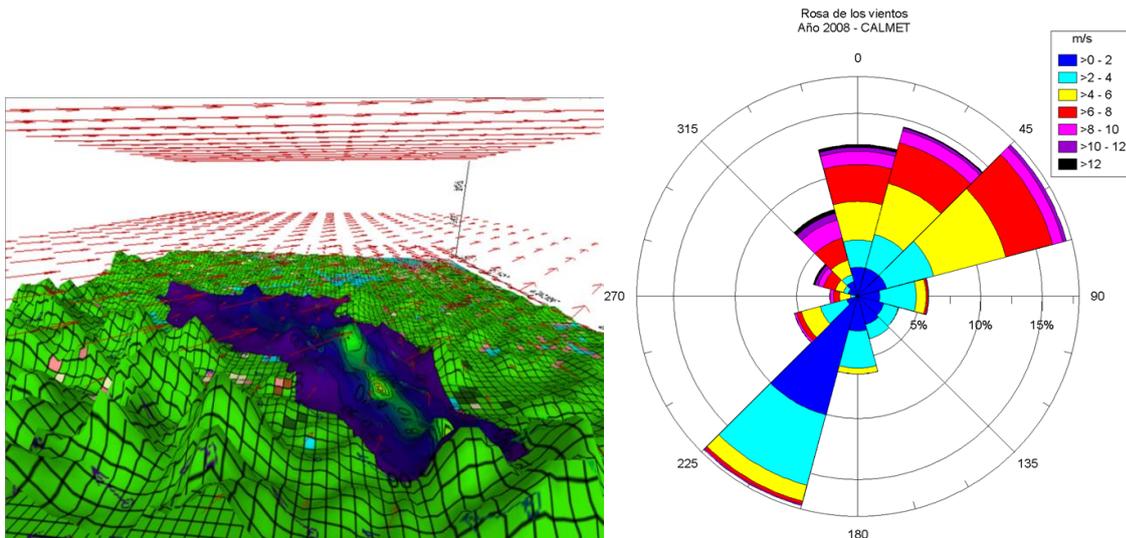
El olor es real, verificable y cuantificable, como se comprobó. Las tomas se hicieron de fuentes superficiales difusas, que son aquellas que tienen unas dimensiones definidas pero no tienen un flujo de aire definido, como ocurre en una laguna de fangos, parvas de basuras o pilas de compostaje. También se tomaron muestras con el método de campana de las fuentes superficiales difusas y fuentes de área activa como la superficie de la balsa de lixiviados; de las fuentes fugitivas, que son difícilmente cuantificables, como las que se escapan por las puertas de las naves de compostaje y las emisiones de fuentes estacionarias. Se midió la velocidad y el caudal de gases en conductos. Se llevaron las muestras al laboratorio para examinarlas y se desarrollaron los modelos de las emisiones, para verificar si la pluma era ascendente descendente y que área cubría.

6.3 Modelos de las emisiones.

Este sistema “discretiza” la pluma emitida en una secuencia de “pequeñas nubes” (*puff*). Cada *puff* es empujado y desplazado por las condiciones meteorológicas del momento. Se pueden simular las trayectorias variables de la pluma al cambiar las condiciones meteorológicas. Permite contemplar la influencia de la línea de costa y mejora su comportamiento ante situaciones de orografía compleja respecto a los modelos de tipo gaussiano.⁵⁵⁹ Permite también un mejor diagnóstico del campo de viento y mejora el comportamiento en situaciones de calma.



⁵⁵⁹. Agradecemos en este punto la colaboración de la empresa Labaqua.



Fuente: Laboratorios Labacua España.

Con este modelo además puede visualizarse hacia dónde irá la corriente de aire que transporta el olor y es posible establecer un patrón de comportamiento del olor.

La AAI de la autoridad autonómica estableció con respecto a este tipo de instalaciones RSU:

2. Olores.

En el plazo máximo de seis meses desde la obtención de la autorización ambiental integrada, deberá presentar un estudio olfatómico realizado por una Entidad Colaboradora en materia de Calidad Ambiental, de acuerdo con la norma UNE-EN 13725, en el cual se determine, mediante la técnica de la olfatometría dinámica, los niveles de olor en el entorno inmediato de las instalaciones de [REDACTED]

En cualquier caso, los niveles de olor no deberán exceder las 5 unidades de olor en las zonas residenciales de afección, considerando el percentil 98 de las medias horarias a lo largo de un año.

Si los resultados del estudio olfatómico determinan que los niveles superan las 5 unidades de olor, se deberá presentar una propuesta de medidas correctoras al objeto de reducir las molestias, en el plazo que las mejores técnicas disponibles permitan.

Las medidas correctoras se aplicaron y, si embargo, había momentos en que se superaban las 5 unidades de olor y otros en los que bastaba que se llegase a las 4 unidades de olor para afectar a los vecinos.

Niveles máximos de inmisión para plantas de tratamiento de RSU

| PAISES | LÍMITE MÁXIMO (percentil 98) | NORMATIVA |
|---|--|---|
| HOLANDA | 1,5 UO/m ³ nuevas o en proyecto. | <i>NEr - Netherlands Emission Guideliness for Air</i> |
| REINO UNIDO (usada en Europa para las AAI). | 5 UO/m ³ actividades generales y 1,5 uo _E /m ³ para actividades que involucren basura putrescible. | <i>IPPCH4 - Integrated pollution prevention and control horizontal guidance for odour, assessment and control</i> |
| IRLANDA | 3 UO/m ³ nuevas plantas | |
| DINAMARCA y NORUEGA | 5 – 10 UO/m ³ | |
| CANADÁ | 120 UO | Ley de calidad del aire (1980) |
| ALEMANIA | Fijan los niveles de emisión para distintos compuestos y se calculan los niveles de inmisión en base a las emisiones autorizadas (NormaVDI-3940). | |
| FRANCIA | AFNOR X43-101 , de 1986, "Métodos para determinar el olor de un efluente gaseoso". AFNOR X43-104 , de 1990, "Métodos de muestreo en atmósferas odoríferas". | |
| ESPAÑA (BORRADOR CATALUÑA) | 3 uo/m ³ plantas de residuos | |

En Holanda se ha desarrollado el método de olfatométrico normalizado y lo vienen aplicando desde hace años y éste es el método que la Unión Europea ha adoptado como oficial. (*Norma UNE-EN 13725 "Calidad del aire. Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica" de Febrero 2004*)

6.4 Situación actual y problemática en España.

Según Joaquín Aguilar⁵⁶⁰, hasta una época relativamente reciente, dado el bajo número de instalaciones y su relativo alejamiento de los núcleos urbanos, la presión ciudadana y social debida a las emisiones y olores venía siendo baja.

En la última década se han conjugado tres factores que han multiplicado el problema hasta su dimensión actual, a saber:

- a) El aumento significativo de las instalaciones en servicio de tratamiento de aguas residuales, bombeos, tratamiento de subproductos generados en el proceso, etc.
- b) El desarrollo urbanístico desmesurado que ha cercado materialmente las instalaciones existentes, que antes se encontraban a una distancia prudencial de los núcleos de población.
- c) El aumento del nivel y la calidad de vida que produce que las protestas y reclamaciones de la población sean mucho más frecuentes e intensas, y que se ven estimuladas por la receptividad de los servicios de vigilancia ambiental de las propias administraciones y la jurisprudencia favorable que se va acumulando.

La problemática generada tiene una doble vertiente: social y jurídico-legal. Ante esta situación sobrevenida, la reacción del sector ha sido diversa con un variado espectro de respuestas.

En primer lugar, se ha puesto sobre la mesa la ausencia de una técnica contrastada para analizar el problema, la generación de olores es una matriz compleja en la que intervienen muchas sustancias y entre las que aparecen sinergias, frecuentemente es imposible identificar todas las sustancias que se encuentran en el origen del problema.

Para solventar esta dificultad aparece la técnica analítica de la olfatometría dinámica, sustentada en un grupo de panelistas (catadores), que miden los valores de emisión en los diferentes puntos de generación de olor. Posteriormente, mediante

⁵⁶⁰ Cfr. www.bpeninsular.com/pdfs/CalidadAireAmbienteOlores.pdf

un modelo matemático de dispersión, se desarrolla el modelo de las inmisiones en las proximidades de la instalación. Se trata de una técnica que tiene unos costes económicos considerables, especialmente para instalaciones pequeñas, y que, a pesar de sustentarse en una simulación, es la técnica que ha sido adoptada como método oficial en la Unión Europea.

Uno de los problemas más frecuentes que suele darse asociado a episodios de olores es la existencia en la proximidad de otras actividades que pueden contribuir de forma relevante al mismo, sin estar sometidas a los controles y estudios a los que se ve obligada una instalación de titularidad o servicio público. Ello complica en gran medida las actuaciones necesarias para la solución definitiva del problema.

La presión ciudadana resulta muy fuerte en algunos casos, al tratarse de instalaciones de titularidad o servicio público donde es fácil incidir sobre los responsables políticos del entorno municipal, provincial o autonómico. Es decir, que, aunque el tratamiento de los residuos generados en el proceso es la solución ambiental a un problema social –de todos–, la propia sociedad y sus representantes parecen olvidar su responsabilidad y en vez de facilitar la solución de los problemas mediante inversiones en consultoría, equipos e instalaciones, acuerdos y otras medidas en positivo, se limitan a asumir papeles reivindicativos, cuando no coercitivos, que les atribuye la legislación ambiental.

La naturaleza de los productos (aguas residuales, residuos orgánicos, etc.) a tratar junto a la tecnología de algunos de los tratamientos utilizados favorece la aparición de condiciones de anaerobiosis que producen la generación de compuestos reducidos y consecuentemente de olores, y esta es una característica típica, en mayor o menor medida, de este tipo de instalaciones, que no puede obviarse puesto que implica simplemente posponer el problema.

Es por tanto necesario el planteamiento del problema desde sus inicios, en la concepción de las instalaciones. Una buena situación lejos de los asentamientos urbanos eliminaría el problema.

Por otra parte, no debe olvidarse que tanto los Municipios como las CCAA pueden legislar en su ámbito territorial, y de hecho, en España, existe ya un borrador en Cataluña que fija los niveles de inmisión entre 3 y 7 unidades europeas por m³

percentil 98 (3 para actividades de gestores de residuos). Otras Comunidades como Valencia están preparando otro borrador. Por su parte la Comunidad Autónoma Andaluza ha publicado un decreto (Decreto 151/2006 de 25 de julio) que fija las emisiones no canalizadas de partículas a la atmósfera, por parte de actividades industriales cuyo impacto real se desconoce por el momento.

Con toda probabilidad en pocos años veremos publicada una norma europea que difícilmente podrán cumplir la mayoría de las infraestructuras ambientales operativas, sin olvidar el doble papel de las CCAA y municipios que serán los responsables directos de la gestión del problema a la vez que los titulares de la mayoría de las instalaciones potencialmente problemáticas.

Las líneas generales de la política comunitaria, tanto en lo referente a cambio climático como a los borradores de la nueva directiva de biosólidos, apuntan a la necesidad de implantar digestiones termófilas en todas las plantas, a partir de cierto tamaño, con el objetivo de disminuir las emisiones de dióxido de carbono y metano, mejorar la eficiencia energética y garantizar el uso seguro de los biosólidos en agricultura. El principio de utilización de las MTD, en este caso, puede acrecentar otro problema subyacente como es el de las emisiones; es preciso por tanto tener en cuenta todas las variables a la hora de plantear la construcción y/o remodelación de cualquier instalación.

Por otro lado, un problema de olores como el del caso descrito precisó de la intervención de tres laboratorios homologados y altamente competitivos, que divergían en la forma de aplicar la tecnología y en los métodos; cada uno es líder en su sector precisamente por la adopción de una metodología específica.

Joaquín Aguilar realiza un interesante análisis de los estudios llevados a cabo en la planta de reciclaje de residuos urbanos, cuyo caso se ha expuesto aquí como ejemplo de la dificultad para tratar la problemática de malos olores. Por su interés, reproducimos parcialmente el estudio:⁵⁶¹

⁵⁶¹ Estudio de Joaquín Aguilar *et al*, Informe "CAMPE-OLFA 1/2014 Contaminación odorífera zona norte de X", disponible en: <http://www.malosolores.org/pdf/Informe-CAMPE-OLFA1-2014.pdf>

“1. OBJETIVO

En la práctica se pide que el aire que se respira en una vivienda, además de no representar ningún peligro para la salud, resulte confortable, cualidad esta última que está directamente relacionada con la presencia de compuestos químicos de olores ofensivos o desagradables.

Desde 2009 hasta 2013, las emisiones focalizadas y/o fugitivas de la Planta Integral de Tratamiento de Residuos No Peligrosos de Origen Municipal (PTR en adelante) situada en el paraje de X, han provocado una molestia muy frecuente e intolerable por diversos tipos de malos olores a los vecinos de la zona norte de este municipio. Según los afectados, desde la realización del primer control olfatométricos el 27 de julio de 2011 por parte de Y Ingeniería Ambiental, la frecuencia y la intensidad de la contaminación odorífera no han variado sustancialmente a pesar de las reformas promovidas por la Dirección General de Calidad Ambiental de la Autoridad Valenciana. En 2014 y en atención a la permanencia de esta molestia, la Z ha sido requerida por el cliente: COMUNIDAD DE PROPIETARIOS para:

- cuantificar los niveles de malos olores reales en inmisión en la zona norte de X
- evaluar estos niveles en inmisión frente a los criterios de contaminación olfativa existentes y/o los valores límite de la Autorización Ambiental Integrada de PTR
- determinar si la procedencia de los malos olores es atribuible exclusivamente a PTR o existen otras fuentes.

2. ANTECEDENTES

En la Autorización Ambiental Integrada de PTR de 2005 y en su modificación de 2011, no existe ninguna referencia a la presencia de dos barrancos que pueden actuar como canalizadores de las emisiones de olores hacia los vecinos situados pendiente abajo, los cuales son especialmente vulnerables durante la noche. Este fenómeno que se conoce como drenaje de aire frío (“cold air drainage”)... Bajo estas condiciones de dispersión, la pluma de olor puede recorrer grandes distancias siguiendo el curso de valles, barrancos, ríos, cascadas, vaguadas, canales, etc.

... al no existir mejora en las distancias que podrán alcanzar los malos olores, queda demostrada la inutilidad de las reformas o medidas correctoras supuestamente realizadas en PTR.

... Globalmente, se observa que en el periodo de funcionamiento 2009-2012 ni un solo biofiltro cumple el mínimo exigible del 90-95% lo cual debe ser considerado como TOTALMENTE INACEPTABLE para una instalación de >200.000 Tm anuales. Este argumento, junto con la discrepancia flagrante entre las conclusiones de los informes mencionados arriba respecto a las quejas contrastadas de los vecinos, documentadas fielmente por la Policía Local y reconocidas públicamente por el propio Alcalde de X, deberían bastar a la Administración ambiental competente para cerrar la instalación y abrirla de nuevo sólo cuando cumpla las condiciones de funcionamiento sostenible, es decir, de impacto mínimo, inevitable o asumible para las zonas residenciales de su entorno más cercano.

Otro aspecto de difícil comprensión en los estudios de modelización de Y y Z es que la toma de muestras se realiza con previo aviso y en horario de mañana-tarde, a pesar de que tanto las quejas de los vecinos como los estudios olfatométricos realizados en 2011 y 2013 demuestran que el peor

escenario de molestia se produce en el periodo 20:00-10:00h. Por todo ello, es importante destacar que los estudios encargados por el Ayuntamiento hasta la fecha y por la Generalitat Valenciana no han aplicado las recomendaciones internacionales de buena praxis científica. Con el fin de asegurar la credibilidad de cualquier evaluación y/o verificación olfatométrica futura se recomienda aplicar las siguientes consideraciones técnicas:

- 1) El diagnóstico de la situación actual de una actividad y la comparación retrospectiva respecto a una situación pasada no pueden basarse en una matriz de dispersión prácticamente idéntica.
- 2) Los percentiles 98 anuales, estimados mediante modelización, no pueden utilizarse para establecer conclusiones sobre la reducción real de magnitudes sensoriales perceptibles y reales como los olores, dado que los escenarios planteados son ficticios y no consideran la múltiple tipología de olores ni la superposición de olores y/o focos en periodos cortos de tiempo, es decir, el olor promedio no existe en la realidad porque los afectados experimentan máximos y mínimos diferentes que la modelización no tiene en cuenta.
- 3) Para actividades existentes como PTR, las simulaciones matemáticas de dispersión de olores son irreales e inadecuadas porque ignoran el objeto y el campo de aplicación de la norma UNE 13725 que los excluye explícitamente o bien porque no se aplican las recomendaciones internacionales de buena praxis.
- 4) Los estudios de inmisión permiten distinguir cuales son los principales focos de olores y un diagnóstico suficiente para plantear medidas correctoras, porque determinan la longitud y amplitud de las plumas de malos olores desde la fuente y pueden realizar mediciones simultáneas en el mismo punto o en diferentes puntos de control a cualquier distancia y en cualquier sector de la dirección del viento. La sucesión de percepciones de olor durante periodos de 10-60 minutos en puntos fijos permite confirmar también el régimen de emisión de las actividades (continuo-discontinuo) desde los receptores afectados, sin necesidad de entrar en las actividades previo aviso.
- 5) La utilización simultánea de un olfatómetro de campo y una estación meteorológica portátil *in situ* permite verificar instantáneamente la procedencia de cada episodio de malos olores y determinar numéricamente su representatividad según la frecuencia predominante de las direcciones del viento de impacto desde la fuente, mediante los perfiles meteo-FIDO.

La “empresa contratada” ha diseñado una estrategia encaminada a proporcionar por tercera vez la evidencia científica para la evaluación cuantitativa de la contaminación odorífera real procedente de la PTR y determinar si se cumplen las condiciones exigidas en su Autorización Ambiental Integrada, durante el periodo invernal (a priori el de mínimo impacto potencial).

... Aunque la legislación municipal, autonómica, nacional o europea vigente no establece criterios numéricos de referencia sobre la contaminación odorífera, el Defensor del Pueblo ha realizado recomendaciones tomando como referencia la problemática de malos olores procedentes del Parque Tecnológico de Valdemingómez en el PAU del Ensanche de Vallecas de Madrid:

- Informe del Adjunto Segundo del Defensor del Pueblo nº expediente 08018807-25 octubre 2010.

- Informe del Adjunto Segundo del Defensor del Pueblo nº expediente 08018807-2 febrero 2011.
- Informe del Adjunto Segundo de Defensor del Pueblo nº expediente 08018807-26 noviembre 2011.
- Informe del Adjunto Primero del Defensor del Pueblo nº expediente 08018807-3 octubre 2012.
- Informe Adjunto Primero del Defensor del Pueblo nº expediente 09017895-19 junio 2013”.

Como se ve, queda todavía mucho camino que recorrer para dar solución al problema de la contaminación por olores. La contaminación por olores sigue siendo un reto normativo.

- 1ª. El derecho y las normas que regulen el olor, deben tener en cuenta sus características como un fenómeno global, de origen, composición y los efectos locales. El planeta soporta miles, millones de focos de emisión, cuanto menor es el desarrollo de una zona o de un país, es proporcionalmente mayor la proliferación de fuentes odoríferas.
- 2ª. No solo la economía y la sociología ven en el subdesarrollo y la pobreza el terreno propicio para implantar proyectos que en otras zonas no serían permitidos o bien recibidos. También contribuyen a su implantación la inadecuada planificación urbanística, así como los proyectos insostenibles por las características geográficas del lugar y por las acciones del agente económico del que se trate. La imposición de la *autoritas* política sobre los estudios técnicos es otra fuente de problemas.
- 3ª. No se puede olvidar que las quejas o denuncias de los ciudadanos no pueden ignorarse ya que normalmente los olores que los afecta llega hasta sus viviendas y que difícilmente pueden abandonarla y cambiar su domicilio, deben ser escuchados y sobre todo prestar especial atención si presentan dolores de cabeza y mareos, o deterioro de la vegetación, la ropa y/o alimentos.
- 4ª. La sostenibilidad debe constituir un límite a las decisiones desafortunadas en las que primen otros intereses. No puede condenarse a un grupo humano a soportar los errores de un proyecto inadecuado o por desconocimiento de las causas particulares causantes del olor: ubicación del emprendimiento respecto a los vientos dominantes, malas tareas realizadas, etc.
Los logros económicos de un proyecto deberán evaluarse atendiendo a su relación o incidencia directa sobre la vida de los habitantes del territorio y no sólo a los intereses económicos de algunos de ellos; o excluyendo de la valoración la necesidad de mantener la calidad del medio natural. Si el medio se ve modificado por los desarrollos económicos (implantación de centros de

depuración, tratamiento de residuos sólidos, o enriquecimiento de lodos o compostaje, entre otros), hay que insistir en que éstos no pueden afectar a la calidad de la vida ni del ambiente de los habitantes de ese territorio.

Desde una perspectiva económica, la sociedad en su conjunto no debería seguir pagando las consecuencias negativas de la producción de lo que sólo algunos individuos consumen, en contra del interés general, por un lado; y, por otro, tampoco puede asumirse la imprevisión o la falta de instrumentos jurídicos que impidan el desarrollo de proyectos de alto impacto odorífero.

- 5ª. La gestión no puede depender de la habilidad para esconder lo que ofende o afecta a los sentidos o a la salud, detrás de los muros de la indiferencia o el desdén social hacia los demás, a quienes se les obliga a soportarlos. Incluso se llega a relegar a seres humanos (como sucede en los países en vía de desarrollo donde conviven con la basura) a condiciones inhumanas, junto a residuos y los olores nauseabundos, mientras se ignoran sus quejas.
- 6ª. El problema del olor y su control van de la mano de la evolución de la sociedad, que exige, cada vez más, una mayor atención a su calidad de vida y a su salud. La necesidad de una normativa específica es consecuencia de esa evolución.
- 7ª. Los ejemplos presentados ponen de manifiesto la urgencia de actualizar las normas y de avanzar en la investigación científica y tecnológica en materia de olores, además de impulsar al derecho a cuestionarse su función, como garante de la sociedad en la protección de su bienestar y de la supervivencia de la especie.

Legisladores y políticos deben asumir proyectos que protejan al medioambiente, al ser humano, animales y plantas, de olores contaminantes, olores indeseados y de los excesos de aromas en espacios cerrados. Y también urge el registro efectivo del olor y la protección a la industria de los perfumes y de los aromas ambientales, que generan grandes ingresos a la economía.

El problema de la contaminación odorífera se puede prevenir, si hay voluntad política y prevalece el interés general y la defensa de la calidad de vida de los administrados.

- 8ª. La escasez de territorio impone que los planes generales incorporen mapas de olores, para que los equipos técnicos puedan tomar decisiones que preserven la calidad de vida de los administrados, sin comprometer grandes proyectos que aporten otros beneficios.
- 9ª. Es necesario tener presente un concepto fundamental establecido para todos los postulados sobre desarrollo sostenible: el “principio de precaución”. Éste establece que es responsabilidad del emisor demostrar, por sus medios y a su costa, y fuera de toda duda razonable, que su actividad no representa una amenaza para la salud humana, la calidad de vida de las personas y el medio ambiente. No se puede ni se debe hacer dar la espalda a la posibilidad de contaminación por olores.
- 10ª. La prevención de problemas por contaminación por olores debe contemplarse también desde la imposición de límites de emisión e inmisión según la distancia a las primeras viviendas; las características topográficas del terreno donde se ubica la actividad; los vientos y la variabilidad de la presión atmosférica en torno a la posible fuente de olores, en actividades sujetas a Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o a Autorización Ambiental Integrada (AAI). Las medidas han de ser claras y las sanciones, contundentes y disuasorias. La experiencia demuestra que muchos problemas de contaminación odorífera podrían haberse evitado, si se hubiera previsto un estudio de inmisión y el tono hedónico del olor. Cada caso es único y diferente, lo que sirve para una zona llana no es adecuado para una actividad localizada en un cañón. Las AAI o DIA deben, pues, contemplar las diferentes circunstancias. Como se ha indicado hay que conocer los vientos.
- 11ª. Los estudios olfatométricos sirven únicamente para medir, las medidas correctoras que se apliquen tras el estudio no erradicarán los malos olores. La experiencia demuestra que, si no se toman medidas preventivas en el

proyecto inicial, resulta difícil y oneroso corregir los problemas que surgen posteriormente. Los umbrales y baremos poco definidos (límite bajo) o la carencia total de ellos pueden generar enfrentamiento con los afectados y dejar a la administración pública sin instrumentos para exigir una adecuada gestión del olor.

AGUILAR JIMÉNEZ, Joaquín, GÓMEZ PALACIOS, José María

“Calidad del Aire Ambiente y Olores: Evolución Normativa y Problemática Operativa”, Empresa Municipal de Aguas de Córdoba, S.A. – Biomasa Peninsular, S.A., 2007.

AGUILAR JIMENEZ, Joaquín, *et al*,

Informe CAMPE-OLFA 1/2014 “Contaminación odorífera zona norte de XXX”

ALAVA ZAMBRANO, Lorena; GUERRERO CÓRDOVA, Mauricio y PEÑA SOLANO, Bethsabé,

“Aplicación del marketing olfativo en las cadenas de supermercados de Guayaquil.” Proyecto de Grado previo a la obtención del título de: Ingeniero comercial y empresarial, especialización: marketing. Guayaquil, Ecuador, 2009.

ALBERT, J.P.

Odeur de sainteté, la mythologie chrétienne des aromates, Éditions de l'EHESS, Paris, 1996.

ALFONSO J:I; VALLE H; CERVERA

Desing and perfomance of a laboratory of olfactory test. Application of a new evaluation system www.elsevier.es/es-revista-acta-otorrinolaringologica ESP;56 472-476

ÁLVAREZ MEZA, Walter

“Registrando lo irregistrable, apuntes acerca del significado secundario de las marcas” Perú, 2010.

AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS (A.C.G.I.H)

“Parámetros establecidos para el año 1992-1993.”

ANCA STAMANTE, Ecaterina

“Distintividad adquirida con el uso vs. *secondary meaning*: análisis comparado del Derecho de marcas europeo y estadounidense”. En *Revista de Derecho Mercantil* N° 268. Madrid, 2008.

ARDEN, Thomas P.

Protection of Nontraditional Marks, International Trademark Association, 2000.

ARDILA, Rubén.

“Calidad de vida: una definición integradora”, *Revista Latinoamericana de Psicología*, vol. 35, nº 2, 2003.

ARNOLD LLAMOSAS, Pablo *et al.*

“Sensibilidad Química Múltiple Documento consenso”; Sociedades Científicas Asociación Española Toxicología (AETOX), Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria (SEMFYC), Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, 2011.

AVERY, Gilbert, N., WYSOCKI, Charles,

“The Smell Survey Results”, *Revista National Geographic* 172 (4)

AXEL, Richard,

“Scents and Sensibility: A Molecular Logic of Olfactory Perception” discurso en la entrega de los Premios Nobel de Medicina y Fisiología, 8 de diciembre de 2004.

BARBIER E.B.

Valuing environmental functions: tropical wetlands , University of Wisconsin Press, 1994.

BARBUZANO, Javier,

“Así se origina el olor a lluvia” *El País*, 16 feb.2015.

BÁRCENA, Alicia; PRADO, Antonio; SAMANIEGO, José Luis; PÉREZ, Ricardo, et al,

“La sostenibilidad del desarrollo a 20 años de la Cumbre para la Tierra, avances, brechas y lineamientos estratégicos para América Latina y el Caribe”, Rio+20, 08/06/2012.

BAUDELAIRE Charles.

“Las Flores del Mal”. Ediciones DINTEL, Buenos Aires, 1959,

BEAUCHAMP, Michel

Communications politique et entreprises. Quelques repères théoriques. Hermes, París, Editions du CNRS, 1995.

BELLVER, V.

Ecología: De las razones a los derechos, Editorial Comares, Granada, 1994.

BENÍTEZ SILVA, Pedro A.

“Poliposis nasal e inflamación. Estudio de evolución clínica, capacidad olfativa, tomografía computerizada y marcadores inflamatorios intracelulares potencialmente predictivos de la respuesta a los glucocorticoides”. Director MullolMiret, Joaquim; Bernal Sprekelsen, Manuel Departamento/Instituto: Tesis Universitat de Barcelona. Departament de Cirurgia i Especialitats Quirúrgiques, Barcelona : Universitat de Barcelona, 2003.

BERGLUND, B.; BERGLUND, U.; & LINDVALL, T.

Psychophysical measurement of odorous air pollutants. VDI Bericht. 561. 511-520. (1986a).

BILBAO ESTRADA, Iñaki y ANTÓN, Álvaro.

“La coordinación del régimen de comercio de derechos de emisión y los impuestos autonómicos sobre emisiones atmosféricas: ¿Un supuesto de ayuda de estado ilegal no compatible? *Crónica Tributaria*, 2009.

BILBAO, Iñaki.

“Los Impuestos Mundiales sobre el CO₂”, *Aranzadi de Derecho Ambiental*, 2010.

BOURDIEU, Pierre,

Distinction, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1984.

BOUZA ARIÑO, O.,

“Respeto a la vida privada y protección del medio ambiente en la jurisprudencia del Tribunal Europeo de Derechos Humanos”, *RAP* núm. 160, 2003.

BOWER, Emily et al.

“Impaired Odor Identification in Children with Histories of Heavy Prenatal Alcohol Exposure”.

BROADBENT J,

Environmental politics in Japan-Networks of power and protest , Cambridge Univesity Press New York 1998.

BRUNTLAND, G.,

Our Common Future, The World Commission on Environment and Development”, United Nations, Oxford University Press, 1987.

BUCK, Linda B.,

“Unraveling the Sense of Smell”, discurso en la entrega de los Premios Nobel de Medicina y Fisiología, 8 de diciembre de 2004.

CANDAU, Joël,

“La langue naturel des odeurs et l'hypothèse Sapir-Whorf”, Lamic Université de Nice-Sophia Antipolis. Niza, Francia, en *Revista de Antropología Social*, 2003, 12 243-259..

CARRAPISO, A. I.; CARRAPISO, M. R.,

“Precursors for dry-cured ham flavour”, pp 70-82. En D. K. Weerasinghe, M. K. Sukan (ed.), *Process and reaction flavors. Recent developments*. ACS Symposium series 905, Washington.

CELMA, Javier,

“Aspectos de la información ambiental en las entidades locales. El caso de Zaragoza”, en: *Derecho al conocimiento y acceso a la información en las políticas de Medio Ambiente*. Ministerio de Medio Ambiente, Instituto Nacional de Administración Pública, Madrid, 2005.

CHANGEUX, Jean-Pierre,

L'Homme de vérité, Editions Odile Jacob, Paris, 2002.

CHAZAL, Gérard ; SALOMON, Christian, et. al,

François Dagognet, médecin et philosophe, Editorial: L'Harmattan, Collection Ouverture Philosophique, Paris, 2006.

CORBIN, Alain,

The Foul and the Fragrant: Odor and the French Social Imagination. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1986.

CULOS, Barbara; RIVILLI, Silvia; SNIDAR, Riccardo, LOD S.r.l,

Emisioni odorigene e impatto olfativo, Prevenzione e trattamento, Edizioni GEVA, Roma, 2008.

CRUZ, W., TAKEMOTO K and WARFORD J,

Urban and Industrial management in developing countries: Lessons from Japanese experience. Washington, DC, World Bank, 1998

DE FEYDEAU, Elisabeth,

El Perfumista de María Antonieta. Editorial: El Ateneo, Buenos Aires, 2007.

DE PERETTI PEÑARANDA, M. Cristina,

“Cuestión de olfato”, en *Revista Convivium* (Universidad de Barcelona), nº 20, 2007.

DEMERS, François y LAVIGNE, Alain,

“La comunicación pública: una prioridad contemporánea de investigación”, en *Comunicación y Sociedad*, Departamento de Estudios de la Comunicación Social, Universidad de Guadalajara, México, Nueva época, núm. 7, enero-junio, 2007.

DERRIDA, J.

"Le dernier mot du racisme", en *Psyché. Invention de l'autre*, Paris, Galilée, 1987.

DERRIDA, J.,

L'animal que donc je suis, Paris, Galilée, 2006.

DÍAZ BRITO, Francisco J.,

"El Límite de Tolerancia en las Inmisiones y Relaciones de Vecindad", en *Cuadernos de Aranzadi Civil*, 2000.

DIETRICH, Schwela Y GOELZER, Berenice,

Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, Capítulo sobre *Gestión de la contaminación atmosférica*. 5.5.3, OIT, 2008.

DUMAS, Alexandre fils,

La Dame aux camélias, Paris, 1848, Calmann-Levy, 1931.

ECOLOGISTAS EN ACCIÓN,

“La calidad del aire en la ciudad de Madrid en 2006”.

EGAÑA TOMIC, José Ignacio,

“Estudio de mecanismos de integración sensorial en el bulbo olfatorio de rata”, Tesis para optar al grado de doctor en ciencias biomédicas, director de tesis: profesor Dr. Pedro Maldonado, Universidad de Chile, facultad de medicina, escuela de postgrado, 2010.

ESCOFFIER, Luca y JIN, Arnold,

“Exhalar o no una fragancia, ésa es la cuestión: análisis comparativo de las marcas olfativas en la Unión Europea y Estados Unidos como buenas oportunidades de comercialización para las Pymes” en *Boletín de Noticias de la OMPI sobre las PYMES*, abril 2011.

ESPAÑA, CENTRO NACIONAL DE SANIDAD AMBIENTAL INSTITUTO DE SALUD CARLOS III,

“Informe base para la elaboración del plan nacional de salud y medio ambiente”, diciembre de 2007.

ESPAÑA, COMUNIDAD AUTÓNOMA DE VALENCIA,

Guía técnica para la gestión de las emisiones odoríferas generadas por las explotaciones ganaderas intensivas en la Comunidad Valenciana..

ESPAÑA, DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL Y MEDIO NATURAL,

Plan AIRE 34 2013-2016.

ESPAÑA, MINISTERIO DE AGRICULTURA ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (MAGRAM),

“Informe de Evaluación de la Calidad del Aire en España”, 2013.

FIGUEROA, Eugenio; CALFUCURA, Enrique; PASTÉN, Roberto,

“Una Aproximación a la Cuantificación y Estudio de la Sustentabilidad”. *Panorama Socioeconómico*, vol. 27, no 39, 2009.

FIGUEROA, PASTEN et al,

Existe Automatismo en la U invertida en Comercio e integración en las Américas, Editorial Agroamerica, San José de Costa Rica, 2000.

FOUCAULT, Michel.

Las palabras y las cosas: una arqueología de las ciencias humanas. Trad. de Elsa Cecilia Frost, Siglo XXI, Buenos Aires, 2005.

FREUD, Sigmund,

El malestar en la cultura, 1929

GALLARDO IZQUIERDO Antonio, ALBEROLA CARLOS Maria del Mar, PERIS Mónica

“Hacia una gestión sostenible. 2008 Cumbre del Desarrollo Sostenible” (CONAMA 9) *Publicaciones de la Universitat Jaume I*. 2008.

GALLARDO, Lluís,

“La regulación jurídica de los olores”, *Marc Juridic* 6, Barcelona, diciembre 2001.

GARCÍA ENTERRÍA LORENZO-VELÁZQUEZ, Javier,

“La eficiencia del mercado de Capitales. Securities law de EEUU” en *Estudios de Derecho Bancario y Bursátil*, en *Homenaje a Evelio Verdura y Tuells*, tomo II, Madrid, 1994.

GARCÍA MÁRQUEZ, Gabriel

(*Conversaciones con Plinio Apuleyo Mendoza*) *El Olor De La Guayaba*, Editorial Sudamericana, Buenos Aires, Tercera edición, Septiembre de 1993.

GERAULT, Guillaume; RONALD, Mary,

Le guide de l’Aromathérapie, Editions Albin Michel, Francia, 2009.

GIBBONS, Boyd.

“The Intimate Sense of Smell”, *National Geographic*, 170 (3) 1986.

GODOY PÉREZ, Juan Manuel,

“Las marcas auditivas y olfativas, una aproximación a partir de la regulación marcaria de la comunidad andina”, en: *Revista de Derecho y Tecnologías de la Información*. Nº 42006. UNED, Costa Rica.

GOFFMAN, E.

La presentación de la persona en la vida cotidiana. Editorial: Amorrortu, Buenos Aires 1993.

GRABER, M.,

“A Proposal for a Regulation on Ambient Odors under the Nuisances Abatement Law, Abstracts of a Workshop on Ambient Odor Nuisances and Control”, Association of Towns - Hadera Area, 23 Jan., 1992, Hadera.

HAASE, Lori, VERDE, Erin, WANG, Miran, MURPHY, Claire,

“Functional connectivity during recognition memory in individuals genetically at risk for Alzheimer’s disease”, en *Human brain mapping*, 2013, 34 (3): 530-42. Resumen.

HERNÁNDEZ BERASALUCE, Luis,

Economía y Mercado del Medio Ambiente, Ediciones Mundi-Prensa Madrid, 1997

HERNÁNDEZ CALLEJA, Ana,

NTP 343: Nuevos criterios para futuros estándares de ventilación de interiores, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1994.

HERZ RS, SCHOOLER, JW.

- “A naturalistic study of autobiographical memories evoked by olfactory and visual cues: testing the Proustian hypothesis”. *American Journal of Psychology*, 2002,
- HOFFMAN, Leif, et al.,
“Life Cycle Assessment. A guide to approaches, experiences and information sources”, recurso electrónico, EPA
- IGLESIAS GARCIA, Antonio,
“Química e industria”, Vol. 45(9), octubre 1998.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO,
2NTP 320: Umbrales olfativos y seguridad de sustancias químicas peligrosas”
recurso electrónico.
- Janicke, M. and Weidner H.
National environmental policies-A comparative study of capacity-building.Eds
Berlin/Heidelberg/New York. 1997, Springer-Verlag
- INTERNATIONAL PRESS INSTITUTE,
The Magazine of International Press Institute (2005), dossier “Citizen
Journalism: How far will it go? Where will it take us?”, segundo trimestre,
2005.
- JALÓN, Mauricio,
Reseña de “*Una lectura de Kant. Introducción a la antropología en sentido pragmático*, de Michel FOUCAULT”, *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, nº 32, 2012.
- JONES, D.T., REED, R.R.,
“Golf: an olfactory neuron specific G-protein involved in odorant signal transduction”, *Science* 1989.
- LE GUÉRER, Annick,
"Les parfums à Versailles aux XVIIe et XVIIIe siècles. Approche épistémologique", *Odeurs et Parfums*, éditions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, Paris, 1999. Article édité en ligne sur Cour de France.fr le 1er juin 2008.
- LEHER, Johan,
Proust y la Neurociencias, editorial Paidós, Barcelona 2010
- LEÓN JIMÉNEZ, Fernando.

“Dimensiones del concepto constitucional de "calidad de vida": especial referencia a la ambiental”. *Medio Ambiente & Derecho: Revista electrónica de derecho ambiental*, nº 17, 2008.

LOZANO CUTANDA, B.

“La ecologización de los derechos fundamentales: la doctrina López Ostra c. España, Guerra y otros c. Italia y Hatton y otros c. Reino Unido del TEDH y su recepción por nuestro TC”, *Revista Española de Derecho Europeo* núm. 1, 2002.

LUNA I TOMÀS, G.,

“La contaminació atmosfèrica”, Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient, Direcció General de Qualitat Ambiental. Barcelona 1995.

MAINLAND, Joel D., KELLER, Andreas et al,

“The Missense of Smell: functional variability in the human odorant receptor repertoire”. *Nature Neuroscience*, Early online Dec. 8, 2013. DOI: 10.1038/nn.3598.

MALNIC, B., GODFREY, P. A., y BUCK, L. B.

“The human olfactory receptor gene family”. *Proc Natl. Acad. Sci. USA*. (Godfrey et al., 2004; Malnic et al., 2004.

MALNIC, B.; HIRONO, J.; SATO, T.; BUCK, L. B.,

“Combinatorial receptor codes for odors”. *Cell* 1999, 96.

MARTIN MATEO, Ramón,

El hombre: una especie en peligro, Campomanes Libros, Madrid, 1993.

Tratado de Derecho Ambiental, Edit. Trivium España 1991.

MARTINEZ CANABAL, Alonso y ANGOA PEREZ, Mariana,

El Sol Eclipsado, una mirada al lado oscuro del cerebro, Editorial Lectorum, México, 2006.

MARTÍN-RETORTILLO BAQUER, L.,

“La defensa cruzada de derechos: la protección del medio ambiente en la jurisprudencia del Tribunal Europeo de Derechos Humanos”, *REDA* núm. 132, 2006.

MIFSUD GRAU, Maria,

“Química sostenible. Empleo de catalizadores heterogéneos para la obtención de productos de alto valor añadido: fármacos, aromas y surfactantes” Fecha de difusión: 2008-05-06.

MOMBAERTS, P

“Genes and ligands for odorant, vomeronasal and taste receptors”, *Nat Rev Neurosci.* 2004, (4), The Rockefeller University , New York, USA., 1999.

MONTES, M. L.,

“Calidad de vida”. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 2006, vol. 18.

MONZÓN, Carlos,

La opinión pública: Teorías, conceptos y métodos. Editorial Tecnos, Madrid, 1987.

MORATO LEITE, José Rubens,

“El Daño Moral ambiental en la Sociedad del Riesgo desde la Perspectiva de la Jurisprudencia Brasileña del Superior Tribunal de Justicia: Una Hermenéutica Específica”, *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental*, 2014, nº 27, págs 17-36

MORIN, Edgar.

La Vía. Para el futuro de la Humanidad, Editorial PAIDÓS, París, 2011.

MORROT, G., BROCHET, F., DUBOUDIEU, D.S.,

“*The Color of Odors, Brain and Language*”, L’Universite de Bourdeaux, Faculte d’OEnologie, Talence, Francia, 2001,

MULLOL I MIRET J.

“El olfato y sus receptores La historia de un Nobel,”, Unitat de rinologia. Servei d’otorino-laringologia. ICEMEQ. Hospital Clínic de Barcelona. IDIBAPS. *Revista Acta Otorinolaringologica Española.* Esp. 2004, volumen 55, editorial Elsevier, España.

NACIONES UNIDAS,

“La sostenibilidad del desarrollo a 20 años de la Cumbre para la Tierra, avances, brechas y lineamientos estratégicos para América Latina y el Caribe”, 08/06/2012.

NIETZSCHE, F.,

La genealogía de la moral, traducción de A. Sánchez Pascual, Madrid, Alianza, 1987, 10" (*Tratado Tercero*, 5 7)

Más allá del bien y del mal. Obras completas, Volumen VIII. M. Aguilar Editor, Buenos Aires.

OMS,

"Guías de Calidad de Aire", publicadas desde 1987 a 2005.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL,

"Principios básicos de la propiedad industrial", recurso electrónico.

ORWELL, George.

The Road to Wigan Pier. Londres, 1937, publicado por Victor Gollancz.

PAGE, Simon,

"The Scent of a Registration". *Boletín de la International Trademark Association (INTA)*, Vol. 57, Nº 12, 1 de julio de 2002.

PALOMBA, Rossella,

"Calidad de Vida: Conceptos y medidas" Conferencia de CELADE / División de Población, CEPAL, Santiago de Chile.

PLATER, Zygmunt J.B., et al,

"Environmental Law and Policy: Nature, Law, and Society", *BC Env'tl. Aff. L. Rev.*, 1998.

"Media, & Environmental Policy: A Fundamental Linkage in Sustainable Democratic Governance", *BC Env'tl. Aff. L. Rev.*, vol. 33, 2006.

PORRAS SERNA, Raúl Ernesto.

"Trastornos de la ansiedad", recurso electrónico.

PUTMAN, Hilary,

Représentation et réalité, Gallimard, Paris, 1990.

RAMÍREZ SIERRA, José Agustín,

"El Derecho a Vivir en Un Medio Ambiente Libre de Contaminación Como un Derecho Humano y su Protección a partir de los Tratados Internacionales Suscritos Por Chile" Consejo de Defensa del Estado, *Revista de Derecho* año 1 N.2 diciembre 2000.

REAL FERRER, Gabriel

“Sostenibilidad, transnacionalidad y transformaciones del derecho”, *Revista de Derecho Ambiental*, Abeledo Perrot, Buenos Aires, nº 32, octubre-diciembre 2012.

“La Construcción del Derecho Ambiental”, *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental*, nº 1, 2002

RESSLER, K. J., SULLIVAN, S. L., BUCK, L. B.,

“A zonal organization of odorant receptor gene expression in the olfactory epithelium”. *Cell* 1993, 7 de mayo.

RIVADENEIRA, Raúl,

La opinión pública. Análisis, estructura y métodos para su estudio. Ed. Trillas, cuarta edición, México, 1995.

RODRÍGUEZ REY, Juan M.,

Nociones básicas de anatomía y fisiología del sistema nervioso, Magna publicaciones, San Miguel de Tucumán - Tucumán – Argentina, 2002.

ROSELAND, Mark.

Toward sustainable communities: Solutions for citizens and their governments. New Society Publishers, IV Edition, University of Vancouver (Canadá) 2012.

ROSEMBUJ GONZÁLEZ-CAPITEL, F.

El precio del aire: Análisis jurídico del mercado de derechos de emisión, Editorial El Fisco, Barcelona, 2005.

RUIZ DE APODACA ESPINOSA, Ángel,

“Comentario a la STEDH, DEE, c. Hungría, 9 de noviembre de 2010”,

RUIZ LÓPEZ, Antonia, GARCÍA EGEA, Isidro José, SALVÀ FERRER, Joan, SÁNCHEZ QUIÑONES, Enrique, SERRAT VIÑAS, Sara, SOLER LERMA, Santiago, y TOLEDO ALARCÓN, Eva.

“Las condiciones para el registro y el alcance de la protección de las marcas no convencionales, España.” Informe Q 181, Congreso de Ginebra, 19–23 de junio de 2004. AIPPI (Asociación Internacional para la Protección de la Propiedad Industrial e Intelectual).

RUIZ, José.

“Simulación de la contaminación atmosférica generada por fuentes móviles en Bogotá”, Bogotá D.C. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia, 2002.

SALAZAR ORTUÑO, Eduardo.

El acceso a la información ambiental en el Convenio de Aarhus: guía para las autoridades públicas de Cantabria (en línea). Cantabria: Consejería de Medio Ambiente, 2006.

SÁNCHEZ DEL PULGAR, José, CARRAPISO, A.I., GARCÍA, Carmen,

“Nueva técnica para el análisis del aroma en productos cárnicos”, *Revista Eurocarne*, Nº 183 [Enero/Febrero 2010].

SANTA COLOMA, Oscar,

“Un Cup d’ull als mètodes de mesurament d’olors, estat actual de la Norma Europea”. Sam 6 desembre 2001, Diputació de Barcelona. Barcelona.

SCHWELA, Dietrich y GOELZER, Berenice

“Gestión de la contaminación atmosférica” en *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, vigilancia de la calidad atmosférica*.

SEOÁNEZ CALVO, Mariano,

El medio ambiente en la Opinión Pública, Editorial Mundi-prensa (España,) 1997.

SERBY, M. J. and CHOBOR, K. L.,

Science of Olfaction, Eds., Springer Verlag, New York, 1992.

SILVA SILVA, Hernán,

“La protección del ambiente en el Derecho Constitucional y Penal”, *Revista de Derecho, Universidad Católica de Chile, XXIV Jornadas de Derecho Público, 18 al 20 de noviembre de 1993*, Vol. 20 Nº 2 y 3, Tomo II, mayo-diciembre 1993.

SIMÓN YARZA, F.

“La construcción de la tutela ambiental en la jurisprudencia de Estrasburgo”, *Persona y Derecho*, núm. 63, 2010/2.

STIGLITZ, Rubén S.,

Derecho de Seguros, T1, 1ª ed., La Plata, 2005.

SÜSKIND, P.,

El perfume. Historia de un asesino, traducción de P. Giralt, Barcelona, Seix Barral, 1997.

SUGIYAMA Rie, IMURA Hidefumi.

“Voluntary approaches in Japan: proven record of pollution control agreements and new industrial initiatives for the protection of the global environment”, *Eco-*

Management and Auditing, Volume 6, Issue 3, pages 128–134, on line
September 1999

SYNNOT, A.,

“Sociología del olor”, Instituto de Investigaciones Sociales. *Revista Mexicana de Sociología*, año 65, núm. 2, abril-junio, 2003, México, D. F.

TAYLOR, Charles

La liberté des modernes. Paris, PUF 1997.

THOMPSON, C. J. S.,

The Mystery and Lure of Perfume. Singing Tree Press, Detroit, 1969.

TORRES Guadalupe,

“Seguros Ambientales: Análisis De Su Reciente Reglamentación” *Revista Ódles* – Vol. 2, nº 5, Argentina, diciembre 2008.

UK ENVIRONMENTAL AGENCY,

Additional Guidance for H4 Odour Management, RU, 2011.

VAN THRIEL, Christoph et al.

“Odor annoyance of environmental Chemicals: sensory and cognitive influences”. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 71

VAROTTO, Elena

“Las emisiones olorosas y la contaminación del aire”, recurso electrónico

VELASCO CABALLERO, F.,

“La protección del medio ambiente ante el Tribunal Europeo de Derechos Humanos”, *Revista Española de Derecho Constitucional* núm. 45, 1995.

WIESMÜLLER, Andreas Gerthard et al.,

“Sequence variations in subjects with self-reported multiple chemical sensitivity (sMCS): a case-control study”. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A.*, 2008;

WISE, Paul M., BRESLIN, Paul A. S., DALTON, Pamela,

“Sweet taste and menthol increase cough reflex thresholds”. *Pulmonary Pharmacology & Therapeutics* 2012, 25 (3): 236-41,

WITTHÖFT, M., RIST, F., BAILER, J.,

“Evidence for a specific link between the personality trait of absorption and idiopathic environmental intolerance”. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A.*, 2008; 71(11-12):795-802.

YABAR STERLING, Ana,

La protección fiscal del medio ambiente. Aspectos económicos y jurídicos,
Marcial Pons, Madrid, 2002.

YABAR STERLING, Ana,

Prólogo a *El precio del aire: Análisis jurídico del mercado de derechos de
emisión* de ROSEMBUJ GONZÁLEZ-CAPITEL, F., Editorial El Fisco,
Barcelona, 2005

YONG Ren.

“Japanese Approaches to Environmental Management:Structural and Institucional
Features”, *International Review for Environmental Strategies* Vol1 N° 1 pp79-76,
IGES 2000

ZARUR, Pedro,

Biología 3", Editorial Plus Ultra, 13ª. Edición, Brasil, 1995.

ZUCCO, G.M., Militello, C., DOTY, R.L.,

“Discriminating between organic and psychological determinants of multiple
chemical sensitivity: a case study”. *Neurocase*, 2008.

ENLACES DE INTERNET

<http://www.epa.gov/nrmrl/std/lca/pdfs/Issue20report20No206.pdf>.

http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358007/Contenido_en_linea_Caraterizacion/leccin_21_modelos_de_dispersin_de_contaminantes_atmosfricos.html.

http://ec.europa.eu/environment/air/cape/pdf/ia_report_en050921_final.pdf

http://entornosvirtualesuah.blogspot.com/2014_03_01_archive.html.

http://europa.eu/pol/env/index_es.htm.

<http://feelreal.com>.

<http://intaex.juntaextremadura.net/docs/CATA%20DEL%20QUESO.pdf>.

<http://saluddelplanetatierra.weebly.com/datos-y-cifras-de-la-contaminacioacuten-atmosfeacuterica-en-general.html>.

http://www.aceitesdejaen.com/como_hacer_una_cata_de_aceite.asp#.UbhK69ji6cw.

<http://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/contaminacion-odorifera>.

<http://www.cacaoychocolate.com/catacacao.html>.

http://www.conama9.org/conama9/download/files/GTs/5202_ppt_TBausela.pdf.

<http://www.dauper.com/es/atmospheric-art-2/>

<http://www.derechoshumanos.net/>

<http://www.ecologistasenaccion.org/article19652.html>.

<http://www.eea.europa.eu/es/pressroom/newsreleases/hace-falta-mas-ambicion-en>.

http://www.eea.europa.eu/es/publications/state_of_environment_report_2007_1/download.

<http://www.epa.gov/superfund/policy/cercla.htm>.

<http://www.fb9dv.uniduisburg.de/ti/en/education/teaching/ss07/multiculti/presentation%203.pdf>

<http://www.giuristiambientali.it/notas.asp?idn=517>

<http://www.hhmi.org/senses-esp/d140.html>.

<http://www.lenntech.es/control-olor-odour.htm#ixzz1Y12bQHx>.

<http://www.lenntech.es/control-olor-odour.htm#ixzz1Y12slb15>

<http://www.lenntech.es/olor.htm#ixzz1Y0zvFJAf>

<http://www.lenntech.es/olor.htm#ixzz1Y10tECgO>.

<http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-comunitario-de-ecogestion-y-ecoauditoria-emas/>

http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/Preguntas_frecuentes_Calidad_Aire.aspx.

<http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/gestion/planes.aspx>

http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/PNMCA_tcm7-181205.pdf.

<http://www.modaes.es/back-stage/081110/a-que-huelen-las-tiendas>

<http://www.monografias.com/trabajos/sentidos/sentidos.shtml#ixzz2dADDqzuS>.

<http://www.mspsi.gob.es>

<http://www.museudelperfum.com/historia.php?codi=8>

<http://www.neoteo.com/feelreal-olores-para-la-realidad-virtual/>.

<http://www.olores.org/docs/olores2.pdf>

http://www.olores.org/index.php?option=com_content&view=article&id=173:algunas-cuestiones-sobre-la-gestion-de-olores&catid=1:contenido&Itemid=40&lang=e.

<http://www.strengths.es/>

http://www.oscc.gob.es/es/general/indicadores/indicadores_es.htm.

http://www.oscc.gob.es/es/general/salud_cambio_climatico/iniciativa_scale_es.htm.

<http://www.ucm.es/>

http://www.who.int/topics/environmental_health/es/

<http://www.wds.worldbank.org/>

www.ambientalis.com.ar

www.bpeninsular.com/pdfs/CalidadAireAmbienteOlores.pdf

www.cdpr.ca.gov/docs/dept/comguide/spanish/olor_sp.pdf

www.lemonde.fr/livres/article/2009/08/06/l-odorat-de-condillac-sans-distance-ni-contour_1226149_3260.html

www.malosolores.org

www.neomundo.com.ar/sitio/noticia/-Los-aromas-agradables-fomentan-generosidad-las-acciones-justas

www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/enciclopedia.html

www.observatoriogenerosalud.cl/araucania/field_found.php?cmd

www.salonhogar.net%252FSalones%252FCiencias%252F1-3%252Fsentidos%252Folfato.htm%3B709%3B312

www.wipo.int/treaties/es/