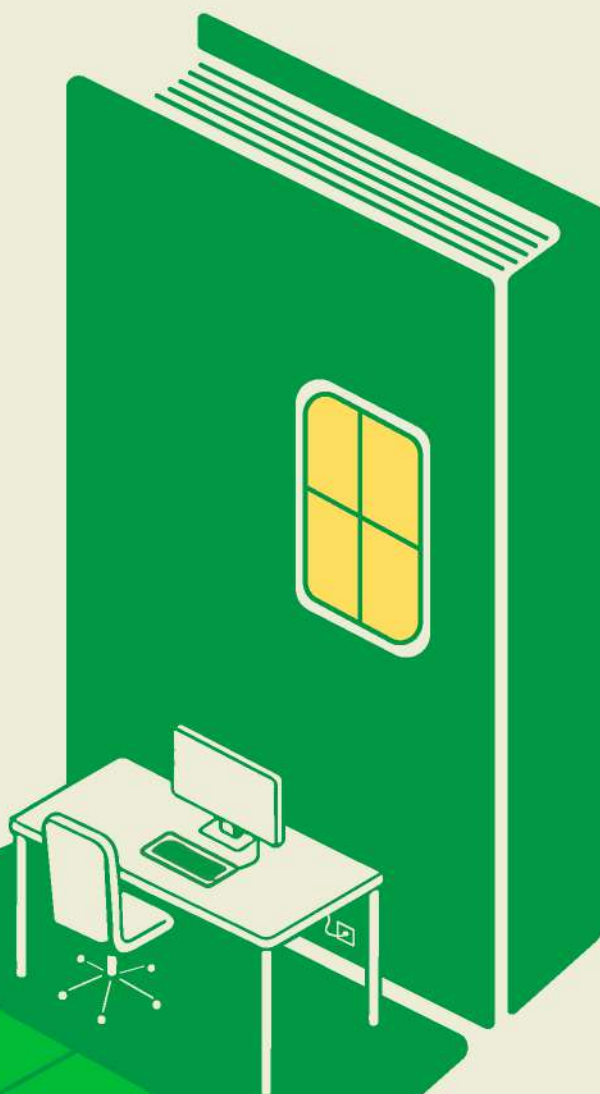


Libro Verde

Adaptación del puesto de trabajo para personas con **Sensibilidad Química Múltiple y/o Electrohipersensibilidad**



CONFESQ
COALICIÓN NACIONAL
PERSONAS CON
SENSIBILIDAD QUÍMICA MÚLTIPLE
Y/O ELECTROHIPERSENSIBILIDAD



**Libro
Verde**

**Adaptación del puesto de trabajo para personas con
Sensibilidad Química Múltiple
y/o Electrohipersensibilidad**

Libro verde. Adaptación del puesto de trabajo para personas con Sensibilidad Química Múltiple y/o Electrohipersensibilidad.

© 2025 Coalición Nacional de entidades de Fibromialgia, Encefalomiелitis Mialgica/Síndrome de Fatiga Crónica, Electrohipersensibilidad y Sensibilidad Química Múltiple (CONFESQ).

© 2025 De las autoras y autores:

Autoras y autores: Virginia Carcedo Illera, Secretaria General y Directora de Transformación, Excelencia e Igualdad Fundación ONCE; Pilar Muñoz -Calero, Licenciada en medicina y cirugía. Pediatra. Experta en Medicina Ambiental. Presidenta de la Sociedad Internacional de Medicina Ambiental. Cátedra de Patología y Medio ambiente de la Universidad Complutense de Madrid. Fundación Alborada. Paloma Torres López e Isabel Díez Velasco, abogadas y consultoras Medusa Human Rights; Miguel Arenas Gómez, Profesor de los Estudios de Derecho y Ciencia Política de la UOC. Abogado laboralista, especialista en Seguridad Social; Jose Molina Cabildo, Especialista en Medicina del Trabajo, Coordinador del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, Hospital General Universitario de Ciudad Real; Inmaculada Sanz Ortega, Doctora Arquitecta, Grado y Máster en Derecho. Máster Universitario en Seguridad y Salud en el Trabajo. Máster Universitario en Dirección Patrimonial (Facility Management); Juan Antonio Rivera Vila, CEMPROTECTA, Ingeniero Industrial. Máster en Bioconstrucción por el IEB (Instituto Español de Baubiologie); María López Matallana, presidenta de SFC-SQM Madrid y de CONFESQ y M^a Rocio Aparicio Mata, delegada de SFC-SQM Madrid y Electro y Químico Sensibles por el Derecho a la Salud (EQSDS); Alejandro Fernández García, Responsable del Área de Cohesión Social y Espacio Sociosanitario de COCEMFE Nacional.

Coordinación: María López Matallana Presidenta de SFC-SQM Madrid y de CONFESQ (Coalición Nacional de entidades de Fibromialgia, Encefalomiелitis Mialgica/Síndrome de Fatiga Crónica, Electrohipersensibilidad y Sensibilidad Química Múltiple); M^a Rocio Aparicio Mata, delegada de SFC-SQM Madrid y Electro y Químico Sensibles por el Derecho a la Salud (EQSDS).

Agradecemos a todas aquellas personas asociadas a las entidades miembro de CONFESQ que han relatado y ofrecido sus casos para el estudio, así como a quienes han contribuido con sus revisiones y aportaciones, entre ellos Julio Carmona, Vanessa Basurto, Anabel Tenorio e Isabel Muñoz, cuyo apoyo ha resultado fundamental para la mejora de este trabajo.

Diseño y maquetación: David Díaz e Irati Herrera Ros.

Publicación financiada por FUNDACIÓN ONCE.

Salvo cuando se indique expresamente lo contrario, todas las ilustraciones incluidas en esta obra han sido generadas mediante procesos de inteligencia artificial, específicamente con el modelo GPT-5 desarrollado por OpenAI(2025). Las imágenes no corresponden a registros fotográficos de la realidad, sino a representaciones visuales creadas con fines ilustrativos y conceptuales.

ISBN: 978-84-09-78541-4



Definición de Libro verde:

Un Libro Verde es un documento oficial de carácter orientativo y consultivo, elaborado generalmente por instituciones públicas o entidades especializadas, que tiene como finalidad presentar propuestas, recomendaciones y líneas de actuación sobre un tema concreto, con el objetivo de promover el debate, la reflexión y la elaboración de políticas o medidas prácticas.

En este caso, el

Libro Verde “Adaptación del puesto de trabajo para personas con Sensibilidad Química Múltiple y/o Electrohipersensibilidad” busca ofrecer orientaciones y buenas prácticas para adecuar los entornos laborales a las necesidades de las personas afectadas por estas enfermedades. Su propósito es fomentar entornos inclusivos, seguros y saludables, promoviendo la concienciación, la accesibilidad y la prevención de riesgos en el ámbito laboral.

Prólogo

Es para mí un honor presentar este *Libro Verde. Adaptación del puesto de trabajo para personas con Sensibilidad Química Múltiple (SQM) y/o Electrohipersensibilidad (EHS)*, elaborado por la Coalición Nacional de Entidades de Fibromialgia, Síndrome de Fatiga Crónica, Sensibilidad Química Múltiple y Electrohipersensibilidad (CONFESQ), con el apoyo de nuestra institución, Fundación ONCE.

La decisión de respaldar y financiar este trabajo no ha sido casual, forma parte de nuestra misión como Fundación, que no es otra que contribuir a la plena inclusión social y laboral de las personas con discapacidad, impulsando proyectos que no solo atienden a las realidades ya consolidadas, sino que también contemplan los desafíos emergentes. En este sentido, la Sensibilidad Química Múltiple y la Electrohipersensibilidad representan un ejemplo claro de discapacidades emergentes y poco reconocidas, que plantean importantes retos tanto en el plano legislativo, como en el social y laboral.

Durante demasiado tiempo, las personas con estos diagnósticos y condiciones han visto puesta en duda su experiencia vital, menospreciadas sus necesidades y dificultades, y, en demasiadas ocasiones, vulnerado su derecho a participar en igualdad de condiciones en la sociedad. Entre esos derechos destaca, de manera muy especial, el acceso a un trabajo digno y su mantenimiento, garantizando que se trate de un empleo de calidad. Esto incluye también el ámbito de la salud laboral, la prevención y la protección frente a los riesgos, que constituyen uno de los pilares fundamentales de la inclusión.

Desde Fundación ONCE defendemos que toda persona con discapacidad, con independencia de su tipología, su rareza o su carácter emergente o minoritario, tiene derecho a trabajar y a contribuir al bien común, y que corresponde a todos los actores —administraciones públicas, empresas y sociedad civil organizada— generar las condiciones que hagan posible ese derecho.

Este *Libro Verde* se inscribe precisamente en esa lógica: proporcionar conocimiento riguroso, herramientas prácticas y criterios de actuación que faciliten la adaptación de los puestos de trabajo a las necesidades de las personas con SQM y/o EHS.

Su elaboración responde a una demanda social y sociolaboral cada vez más visible, y lo hace desde un enfoque científico, técnico y normativo que resulta esencial para avanzar.

Se trata de una publicación novedosa, pionera en nuestro país, que abre un camino a la reflexión sobre cómo deben organizarse los entornos laborales y los puestos de trabajo para que sean seguros, saludables y respetuosos con la diversidad de capacidades y sensibilidades. La novedad de esta iniciativa reside en su capacidad para poner negro sobre blanco un marco de soluciones y propuestas adaptativas, que hasta ahora apenas contaban con referentes sistematizados en nuestro entorno académico, empresarial o normativo.

La calidad de la obra es indiscutible. El rigor con el que se han abordado los distintos capítulos, el equilibrio entre evidencia científica, testimonios y recomendaciones técnicas, así como la mirada amplia hacia las repercusiones legales y organizativas, confieren a este documento un valor académico y práctico de primer orden; con el convencimiento de que no solo será un instrumento útil para quienes conviven con estas condiciones, sino también una herramienta de referencia para profesionales de recursos humanos, expertos en prevención y riesgos laborales, juristas, responsables de políticas públicas y, en general, para cualquier persona comprometida con la igualdad de oportunidades en el ámbito laboral.

Confiamos, además, en que este *Libro Verde* tenga un impacto positivo en las empresas, ayudándolas a tomar conciencia de la necesidad de adaptarse a una realidad emergente que, lejos de ser marginal, forma parte del presente y del futuro de nuestras sociedades. En un contexto en el que la salud laboral, la sostenibilidad y la responsabilidad social corporativa se consolidan como ejes estratégicos, las organizaciones

empresariales encontrarán aquí un material de enorme valor para mejorar sus prácticas y adelantarse a cambios que, sin duda, marcarán la agenda en los próximos años.

De igual manera, cabe esperar que este trabajo sirva de inspiración para futuros desarrollos legislativos, que ofrezcan un marco jurídico claro y estable que garantice los derechos de las personas con SQM y EHS, y que al mismo tiempo orienten a las instituciones y empresas sobre cómo dar cumplimiento a esos derechos.

La experiencia acumulada en otros ámbitos nos demuestra que los cambios legislativos suelen apoyarse en iniciativas precursoras como esta, que aportan conocimiento y visibilizan realidades hasta entonces insuficientemente reconocidas.

Permítanme, en este punto, expresar mi más sincera felicitación a CONFESQ por su iniciativa y por la visión estratégica de impulsar este proyecto. Su compromiso con las personas a las que representa, su capacidad de diálogo con las instituciones y su rigor en la defensa de los derechos de este colectivo constituyen un ejemplo de cómo la sociedad civil organizada puede ser motor de cambio y avance social.

Del mismo modo, quiero reconocer el trabajo de los autores y autoras de este *Libro Verde*, cuyo esfuerzo ha hecho posible un documento de esta envergadura. Su contribución no es únicamente académica o técnica: es, sobre todo, un acto de responsabilidad y de compromiso con la dignidad de miles de personas que aspiran a vivir y trabajar en condiciones justas.

Fundación ONCE se enorgullece de haber colaborado en la materialización de este proyecto. Lo hacemos convencidos de que cada paso en favor de la inclusión laboral es un paso hacia una sociedad más justa, más equitativa y más humana. Al apoyar esta publicación, reiteramos nuestro compromiso de estar junto a todas las personas con discapacidad, también aquellas que representan realidades menos conocidas o menos visibles, pero igualmente legítimas y necesitadas de reconocimiento.

Concluyo con una invitación: que este *Libro Verde* sea leído, difundido y aplicado. Que sirva como punto de partida para debates, investigaciones, políticas y prácticas empresariales que contribuyan a mejorar la vida de las personas con Sensibilidad Química Múltiple y Electrohipersensibilidad. Y que su impacto trascienda el ámbito de quienes hoy nos reunimos en torno a su publicación, para llegar a todos los rincones de la sociedad.

Estoy convencida de que este es solo el comienzo de un camino que debemos recorrer juntos.

Virginia Carcedo Illera
Secretaria General y Directora de Transformación,
Excelencia e Igualdad

Fundación ONCE

Índice

Capítulo 1:

La Sensibilidad Química Múltiple y la Electrohipersensibilidad, ¿de qué estamos hablando?

1. 1 Perspectiva biomédica:.....26

Pilar Muñoz-Calero Peregrín

La Sensibilidad Química Múltiple 28

Sintomatología.....32

Una enfermedad compleja.....36

Diagnosis. Los cuestionarios QEESI y BREESI37

Prevalencia38

Mecanismos..... 40

Tratamiento 47

Comorbilidades..... 49

La Electrohipersensibilidad..... 53

Sintomatología.....63

Diagnosis65

Prevalencia 70

Mecanismos.....71

Tratamiento73

Comorbilidades.....76

Conclusión77

**1. 2 Perspectiva discapacidad:
enfoque de derechos humanos..... 100**

Paloma Torres López e Isabel Díez Velasco

**El modelo social de la discapacidad
y la discapacidad orgánica 102**

El modelo social de la discapacidad 102

La discapacidad orgánica..... 103

**La discapacidad orgánica asociada a la Sensibilidad Química
Múltiple y la Electrohipersensibilidad 105**

**Obligaciones internacionales en materia de derechos de las
personas con discapacidad 106**

La obligación de garantizar el ejercicio pleno
de los derechos humanos en condiciones de igualdad 107

La accesibilidad y los ajustes razonables como
garantía para la igualdad y la no discriminación 107

El control ambiental como medida necesaria para el acceso
a derechos de las personas afectadas por SQM y EHS 108

**El acceso a derechos de las personas afectadas por
Sensibilidad Química Múltiple y Electrohipersensibilidad:
la invisibilización como principal barrera 110**

La invisibilización de la discapacidad orgánica 110

La invisibilización de la SQM 113

La invisibilización de la EHS 114

Barreras en el acceso al trabajo 116

Obligaciones internacionales en materia de
acceso al trabajo de las personas con discapacidad 116

Barreras en el acceso al trabajo de las personas
afectadas por Sensibilidad Química Múltiple 119

Barreras en el acceso al trabajo de las personas
afectadas por Electrohipersensibilidad 128

Conclusión 133

Capítulo 2:

El tratamiento de ambas sensibilidades en la legislación laboral y en la de prevención de riesgos y salubridad

2. 1 Contexto legislativo español..... 144

Miguel Arenas Gómez

Reconocimiento de la Sensibilidad Química Múltiple y la Electrohipersensibilidad en el contexto legal español.....146

El necesario reconocimiento legal..... 146

La Sensibilidad Química Múltiple y la Electrohipersensibilidad en el ámbito de la Seguridad Social.....148

Asistencia sanitaria 148

Incapacidad temporal 149

Incapacidad permanente.....151

Discapacidad. Especial referencia al Baremo de Limitaciones en las Actividades de Movilidad 154

Jubilación anticipada por discapacidad..... 157

Jubilación parcial 157

Incapacidad no contributiva 158

Ingreso Mínimo Vital..... 159

Dependencia 159

La Sensibilidad Química Múltiple y la Electrohipersensibilidad en la legislación laboral.....160

La extinción de la relación laboral por despido. Especial protección de las personas con SQM y/o EHS..... 160

La calificación del despido. Tipología, requisitos y consecuencias 160

Despido nulo..... 160

Despido improcedente 162

Despido objetivo..... 162

Especial referencia al despido objetivo por ineptitud sobrevinida en personas con SQM y/o EHS 164

Conclusiones..... 171

2.2 Contexto de prevención de riesgos laborales. 176

José Molina Cabildo

Sensibilidad Química Múltiple	178
Prevención primaria	182
Prevención secundaria	183
Medidas generales	184
Vigilancia de la salud	184
Trabajador especialmente sensible	189
Criterios de valoración de la aptitud para el trabajo	190
 Electrohipersensibilidad	 192
Evaluación de riesgos	196
Información y formación de los trabajadores	197
Prevención primaria	199
Prevención secundaria	200
Medidas generales	202
Vigilancia de la salud	202
Trabajador especialmente sensible	206
Criterios de valoración de la aptitud para el trabajo	208
 Conclusiones	 211

Capítulo 3:

Adaptación de entornos laborales y puestos de trabajo

3.1 Para Sensibilidad Química Múltiple (SQM) 218

Inmaculada Sanz Ortega

Contexto	220
Epidemiología Laboral	220
La actividad laboral	222
Sensibilidad Química Múltiple	224
Delimitación del espacio de trabajo	225
Vías de entrada al organismo de tóxicos para una persona trabajadora con SQM	226

Calidad de aire en el interior de los edificios.....	227
Normativa de calidad del aire interior	227
Relación entre la baja calidad del aire y la salud de las personas.....	229
Principales elementos responsables de la mala calidad del aire	230
<i>Agentes sólidos del aire interior</i>	<i>231</i>
<i>Agentes gaseosos del aire interior</i>	<i>231</i>
 Materiales en contacto directo con la persona trabajadora	232
 La evaluación de riesgos laborales en el marco de la SQM.....	233
Condiciones ambientales generales en un puesto de trabajo y específicas para personas trabajadoras con SQM	235
Identificación de los peligros de una persona trabajadora con SQM.....	240
<i>Relación de agentes químicos que afectan a personas con SQM</i>	<i>242</i>
<i>Fuentes de los agentes químicos que afectan a personas con SQM</i>	<i>244</i>
Evaluación de los riesgos de una persona trabajadora con SQM	245
 Adaptación del centro de trabajo de una persona trabajadora con SQM.....	247
Instalaciones de filtrado de aire	252
<i>Filtros.....</i>	<i>253</i>
<i>Luz ultravioleta.....</i>	<i>256</i>
<i>Sistema de climatización.....</i>	<i>257</i>
<i>Equipos portátiles de tratamiento de aire.....</i>	<i>259</i>
<i>Equipos de protección individual. Mascarillas y otros.....</i>	<i>263</i>
Elementos de renovación de aire.....	267
<i>Unidad de Tratamiento de Aire (UTA).....</i>	<i>268</i>
Materiales en contacto con la persona trabajadora	269
<i>Formas de control.....</i>	<i>270</i>
Trabajos a la intemperie.....	272
Otras acciones.....	273

**Relación entre el rendimiento laboral y la calidad
del aire interior 276**

Conclusiones..... 277

3.2 Para Electrohipersensibilidad (EHS) 282

Juan Antonio Rivera Vila

La Electrohipersensibilidad en el entorno laboral.....284

Necesidad de valores límite..... 288

Campos eléctricos alternos..... 289

Toma de tierra 289

Campos magnéticos alternos 289

Interferencias electromagnéticas 289

Ondas electromagnéticas..... 290

Campos eléctricos continuos 291

Campos magnéticos continuos..... 291

Radiactividad 291

Perturbaciones geológicas..... 291

Ondas acústicas 292

Iluminación..... 292

Calidad del ambiente interior 293

Mohos y bacterias 293

Valores lo más bajos posible 294

Adecuación del puesto de trabajo..... 295

Definición del escenario 295

Campos eléctricos alternos..... 295

Campos magnéticos alternos 296

Interferencias electromagnéticas 297

Ondas electromagnéticas..... 298

Campos eléctricos continuos 299

Campos magnéticos continuos..... 300

Radiactividad 301

Perturbaciones geológicas..... 302

Calidad del ambiente interior 303

Iluminación..... 304

Ondas acústicas	305
Contaminantes biológicos	306
Otros Factores	307
Implementación.....	308
Campos eléctricos alternos.....	308
Campos magnéticos alternos	310
Interferencias electromagnéticas	313
Ondas electromagnéticas.....	317
Campos eléctricos continuos	324
Configuración de un ordenador conectado a Internet	326
Radioactividad.....	329
<i>Radiación Gamma</i>	329
<i>Gas radón</i>	329
Perturbaciones geológicas.....	330
Ambiente interior	331
Ondas acústicas	332
Iluminación.....	333
Contaminantes biológicos	334
Retos futuros para la adaptación de entornos laborales	335
Conclusiones.....	337

Capítulo 4:

Casos de éxito en adaptaciones de puesto de trabajo para personas con Sensibilidad Química Múltiple y/o Electrohipersensibilidad 340

María López Matallana y M^a Rocío Aparicio Mata

Adaptaciones parciales en puesto de trabajo para personas con diagnóstico de Sensibilidad Química Múltiple y Electrohipersensibilidad.....	345
CASO 1: Profesora Universitaria con SQM y EHS	345
CASO 2: Maestra de primaria con SQM y EHS.....	349
CASO 3: Profesora de FP en Artes Gráficas con SQM	352

Adaptaciones totales y soluciones Integrales.....355

Casos de éxito en la adaptación de puestos de trabajo para personas con diagnóstico de SQM355

CASO 4: Funcionaria en la Administración Pública con SQM355

CASO 5: Técnica de Laboratorio en la Administración Pública con SQM.....358

Casos de éxito en la adaptación de puestos de trabajo para personas con diagnóstico de Electrohipersensibilidad361

CASO 6: Fisioterapeuta con EHS en la sanidad pública361

CASO 7: Profesor de instituto con EHS.....364

Caso de Éxito en la Adaptación de un Puesto de Trabajo ante Lipoatrofia Semicircular367

CASO 8: Profesora Universitaria con Lipoatrofia Semicircular en un Miembro Inferior368

Conclusiones del capítulo371

Capítulo 5:

Conclusiones y Epílogo.....374

Alejandro Fernández García

Abreviaturas

ASANACEM/EEKNE - Asociación de Afectados de Navarra por Campos Electromagnéticos

AQuAS - L'Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya

APCE - Asamblea Parlamentaria del Consejo de Europa

APT - Adaptación del Puesto de Trabajo

BDGP - Baremo de Discapacidad Global de la Persona

BLAM - Baremo de Limitaciones en las Actividades de Movilidad

BREESI - Brief Environmental Exposure and Sensitivity Inventory

BRP- Baremo de evaluación del desempeño/Restricciones en la Participación

CDPD - Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de Naciones Unidas

CEM - Campos electromagnéticos

CIE - Clasificación Internacional de Enfermedades

COCEMFE - Confederación Española de Personas con Discapacidad Física y Orgánica

Comité CDPD - Comité de la ONU de las personas con discapacidad

Comité DESC - Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales

COV - Compuestos Orgánicos Volátiles

CONFESQ - Coalición Nacional de entidades de Fibromialgia, Encefalomielitis Miálgica/Síndrome de Fatiga Crónica, Electrohipersensibilidad y Sensibilidad Química Múltiple

CTE - Código Técnico de la Edificación

DECT - Digital Enhanced Cordless Telecommunications (Telecomunicaciones Inalámbricas Mejoradas Digitalmente)

DO - Discapacidad orgánica

ECHA - Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos

EFB- Eficacia de filtración bacteriana

EHS - Electrohipersensibilidad

ELF - Campos electromagnéticos de muy baja frecuencia

EM/SFC - Síndrome de Fatiga Crónica/Encefalomiелitis Miálgica
EPI - Equipos de protección individual
EPRS - Servicio de Investigación del Parlamento Europeo
EQSDS - Electro y Químico Sensibles por el Derecho a la Salud
ET - Estatuto de los Trabajadores
EUROPAEM - Academia Europea de Medicina Ambiental
IARC - Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer
IBN - Instituto de Bioconstrucción y Sostenibilidad IBN
ICNIRP - Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante
IEB - Instituto Español de Baubiologie
IEI - Intolerancia ambiental idiopática
ICNIRP - Comisión Internacional para la Protección contra las Radiaciones No-Ionizantes
INSS - Instituto Nacional de la Seguridad Social
INSST - Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo
IT - Incapacidad Temporal
LPRL o PRL - Ley de Prevención de Riesgos Laborales
RF - Radiofrecuencia
RITE - Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios
MW - Microondas
ODA - Calidad del aire exterior
OIT - Organización Internacional del Trabajo
OMS - Organización Mundial de la Salud
PIDESC - Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales
QEEI - Quick Environmental Exposure and Sensitivity Inventory
SQM - Sensibilidad Química Múltiple
TES - Trabajadores especialmente sensibles
TILT - Pérdida de Tolerancia Inducida por Tóxicos
TJUE - Tribunal de Justicia de la Unión Europea
TRLGSS - Ley General de la Seguridad Social
UTA - Unidades de tratamiento de aire
VLf - Campos magnéticos de muy baja frecuencia

CAPÍTULO

1

La Sensibilidad Química Múltiple y la Electrohipersensibilidad, ¿de qué estamos hablando?

Perspectiva biomédica

Pilar Muñoz-Calero Peregrín

Licenciada en medicina y cirugía. Pediatra. Experta en Medicina Ambiental. Presidenta de la Sociedad Internacional de Medicina Ambiental. Cátedra de Patología y Medio ambiente de la Universidad Complutense de Madrid.

Fundación Alborada



1.1

La Sensibilidad Química Múltiple

La Sensibilidad Química Múltiple (SQM) es una enfermedad adquirida en la cual las personas que la padecen manifiestan una serie de síntomas adversos ante la exposición a niveles bajos de concentración de una larga serie de sustancias químicas tóxicas que, lamentablemente, están presentes con mucha frecuencia en los entornos cotidianos actuales. Los pacientes sufren ante la presencia de tales compuestos químicos aunque estos estén a unos niveles de concentración que otras personas sin esta patología parecen “tolerar”.

Tal y como muestra la literatura científica, la SQM es una patología con un marcado **predominio femenino**. Algunos estudios señalan que más de un 80% de las personas que la padecen son mujeres. Las causas de ello pueden ser diversas y, además, interaccionar entre sí. Causas que pueden ir desde la posible concurrencia de algunos factores hormonales que podrían propiciar una mayor sensibilización, entre otros posibles elementos, la diferente naturaleza de las exposiciones químicas a las que las mujeres se exponen si se las compara con los varones.

Un hecho relevante en relación con la SQM fue, sin duda, su reconocimiento oficial en España en el año 2014. Algo que se materializó a través de la asignación de un código para la SQM dentro del listado de patologías del sistema sanitario nacional. Es decir, mediante su incorporación en la **Clasificación Internacional de Enfermedades** (CIE-MC) española. En años posteriores la enfermedad continuaría siendo incluida en las sucesivas actualizaciones que se han ido produciendo de la citada clasificación con el código T78.40.

El reconocimiento de esta patología a nivel nacional, que el colectivo de personas con SQM había venido reclamando largo tiempo, siguió parámetros afines al acometido en otros países, que también han incluido la SQM en sus respectivas CIE¹. Como ha sido el caso, por ejemplo, de Alemania (2000), Austria (2001), Japón (2009), Suiza (2010), Dinamarca (2012) o Finlandia (2014).

La inclusión de la enfermedad en la CIE en España supuso un elemento positivo para las personas que la padecen en este país, ya que ello representaba el **reconocimiento oficial de su existencia como dolencia física** en un contexto en el que los pacientes solían enfrentarse, con no poca frecuencia, a un trato inadecuado y a una notable incompreensión. El hecho de que la enfermedad tuviese al fin un código en el listado oficial de patologías dotaba a los afectados de un instrumento más para la defensa de sus derechos ante la sociedad y, en particular, en ámbitos como los legales, laborales o sanitarios.

No obstante, la inclusión de la SQM en la CIE en España, solo supuso un paso, junto a otros que se han dado y muchos más que habrán de darse. Aún se está lejos de que buena parte de las muchas personas que padecen esta patología, más cada vez, reciban la adecuada atención que merecen.

El camino recorrido hasta ahora en el conocimiento y abordaje de esta patología ha sido largo. En él ha tenido singular importancia la labor desarrollada por muchos científicos y profesionales de la medicina que han ido haciendo aportaciones, cada vez más precisas, sobre los parámetros que caracterizan esta enfermedad.

Un sendero que ha corrido en paralelo al progresivo desarrollo de la medicina ambiental.

Aunque las referencias más antiguas a este problema sanitario son más remotas², se suele considerar que no sería hasta los años 50 del pasado siglo cuando se producirían las primeras publicaciones científicas de relieve sobre esta enfermedad a cargo de científicos como **Theron Grant Randolph**³, al que algunas fuentes consideran, de algún modo, pionero en la ecología clínica. Randolph desarrollaría una amplia labor investigadora acerca de las diferentes consecuencias que podían derivarse de la exposición a determinadas sustancias tóxicas.

Una labor que tendría gran importancia en la comprensión de estos fenómenos patológicos⁴. Posteriormente, autores como **William J. Rea**⁵, entre otros, continuarían haciendo grandes aportaciones.

Sería ya en la década de 1980, cuando otro investigador, **M. R. Cullen**⁶, definió la Sensibilidad Química Múltiple como un trastorno adquirido que se caracterizaba por una serie de síntomas recurrentes que se manifestaban en múltiples sistemas orgánicos y que se producían en respuesta a la exposición a compuestos químicamente no relacionados entre sí y en dosis muy inferiores a las que se suelen considerar aparentemente “inocuas” en la población general.

Algo más tarde, cuando se acercaban los años 90 de la pasada centuria expertos de diferentes especialidades médicas establecieron unos criterios consensuados⁷ por los que se fijaban cinco requisitos que deberían darse para poder considerar que una persona debía ser diagnosticada con SQM. Diez años después, estos criterios serían mejorados con otra definición de consenso⁸. En ella, se vino a añadir un parámetro más a tener en cuenta en el diagnóstico, sumado a los cinco anteriores.

Esta **definición de consenso**, publicada en 1999, establecía que una persona podía ser diagnosticada con SQM si se cumplían los siguientes seis puntos:

1. Que los síntomas se reproducen cuando se reitera la exposición al agente que los dispara.
2. Que la patología sea crónica.
3. Que, por otro lado, los síntomas aparezcan con exposiciones a bajos niveles de concentración de las sustancias, inferiores a aquellos que previamente eran tolerados (o más bajos de los que usualmente se considera que son “tolerados” por buena parte de la población general).
4. Que los síntomas mejoren o se resuelvan cuando se eliminan los desencadenantes.
5. Que las respuestas ocurran ante múltiples sustancias químicamente no relacionadas.
6. Que los síntomas afecten a múltiples sistemas orgánicos (una enfermedad multisistémica).

Si en un paciente se daban las seis condiciones que han sido enumeradas procedía emitir un diagnóstico de Sensibilidad Química Múltiple. El último factor, el sexto añadido al listado era, precisamente, el que se sumó en 1999. Un factor este muy relevante, porque servía para diferenciar esta patología de otras que pueden afectar específicamente a un órgano (el asma o la migraña, por ejemplo). Posteriormente, se sugirió que, para clarificar aún más la definición de caso, en todo momento se debía especificar también que el sistema nervioso central es siempre uno de los múltiples sistemas involucrados⁹.

En el hecho de que se redactase esa declaración de consenso mejorada de 1999 influyó el aluvión de personas que se habían visto afectadas por Sensibilidad Química Múltiple a consecuencia de su participación en la Guerra del Golfo. Un alto número de nuevos pacientes que vino a sumarse al ya de por sí muy elevado número de personas que, por diversas razones, ya padecían la enfermedad. Ello hizo que una serie de especialistas sintiesen como algo aun más patente la necesidad de disponer de una definición más clara para poder diagnosticar adecuadamente a tantas personas.

Diferentes investigaciones habían encontrado que los militares que habían participado en aquella ofensiva bélica tenían muchas más probabilidades de tener esta patología. Había, por ejemplo, estudios¹⁰ que mostraban que los veteranos de esa contienda tenían entre 2 y 4 veces más probabilidad de tener SQM que el personal que no había sido desplegado.

Los firmantes de la declaración de consenso no consideraban razonable que tantos miles de personas tuviesen que estar esperando la elaboración de un diagnóstico estándar mientras se investigaba más en profundidad la posible causa de una serie de síntomas concretos. La enfermedad era una sangrante realidad y debía ser debidamente abordada.

Sintomatología

La lista de sustancias o **productos químicos** que pueden disparar los síntomas de esta enfermedad sistémica es extraordinariamente amplia y, desafortunadamente para los pacientes, muchos de estos compuestos químicos son de uso extraordinariamente común en la sociedad actual. Suelen estar presentes con mucha frecuencia, como ya se dijo antes, en buena parte de los entornos más cotidianos¹¹, lo que puede tener como consecuencia un hondo impacto en el deterioro de la calidad de vida de muchos pacientes. Son productos como los más diversos perfumes y colonias, ambientadores, disolventes, productos de limpieza, detergentes, suavizantes, productos de aseo personal, desodorantes, lociones, lacas, tintas, adhesivos, pinturas, quitaesmaltes, pintauñas, lociones de afeitado, cosméticos, lacas, pesticidas y otros muchos elementos que pueden contener o dar pie a la liberación de infinidad de sustancias, muchas veces de toxicidad conocida.



Al exponerse a ambientes en los que están presentes factores disparadores como los descritos los pacientes pueden experimentar **una amplia pléyade de síntomas** que afectan a diferentes sistemas del organismo. Son un vasto abanico de posibles síntomas. Sería difícil intentar enumerarlos todos. El que sigue es un listado¹² de algunos de los que pueden manifestarse, tal y como han sido descritos en la literatura científica. Así, entre los síntomas relacionados con el sistema nervioso central se han citado: dolor de cabeza, fatiga extrema, cansancio, debilidad, irritabilidad, pérdida de memoria y capacidad de concentración, confusión mental, embotamiento, desorientación, disfunciones cognitivas, insomnio, cambios de humor, depresión y ansiedad. En relación con el sistema músculoesquelético: entumecimiento, debilidad, dolor muscular, tensión muscular, falta de coordinación, dolor articular. En relación con el sistema respiratorio: dificultad respiratoria, irritación de las vías respiratorias, tos seca, afonía, ronquera, otitis recurrente, rinitis, afonía. En el caso del sistema cardiovascular: dolor pectoral, palpitaciones, ritmo irregular, taquicardia, hipertensión. En el sistema gastrointestinal: espasmo esofágico, náuseas, vómitos, diarrea recurrente, estreñimiento, cambios de apetito, anorexia. En relación con la piel, mucosas y ojos: prurito, irritación cutánea y de las mucosas, hinchazón facial, picor y/o dolor de garganta, odinofagia, disgeusia, boca seca, irritación y dolor ocular, lagrimeo, visión borrosa. Y en el genitourinario: trastornos de la menstruación, vaginitis, dolor, disuria, retención urinaria, impotencia.

Ante la exposición a los productos químicos desencadenantes, frecuentemente a bajas concentraciones, puede ser que algunos de los síntomas se manifiesten de forma inusitada, repentina, o bien que sea de modo más paulatino. **Cuando la persona se retira de los agentes desencadenantes suele producirse una mejoría progresiva.**

A la vista de los síntomas posibles, como los ya enumerados, se hace patente que el grado de **padecimiento** de algunos afectados, especialmente de aquellos que tienen una Sensibilidad Química Múltiple grave, puede llegar a ser muy considerable y limitante. En muchos casos puede afectar severamente la posibilidad de que desarrollen una vida más o menos normal.

Sensibilidad Química Múltiple (SQM)

Una enfermedad sistémica donde la exposición a sustancias químicas comunes puede disparar una amplia gama de síntomas.



Desencadenantes comunes

- Perfumes y Colonias
- Productos de Limpieza
- Aseo Personal
- Pinturas y Tintas
- Pesticidas
- Contaminantes Ambientales

Prevalencia Estimada en la Población

Estados Unidos

12,8% SQM diagnosticada (2016)
25,9% grado de sensibilización
ante productos químicos (2016)

Australia

6.5% SQM diagnosticada (2016)
18,9% grado de sensibilización
ante productos químicos (2016)

Japón

7.5% prevalencia de SQM (2015)

Alemania

0.5% SQM diagnosticada (2005)
9% grado de sensibilización ante
productos químicos

Canadá

3% SQM diagnosticada (2007)

Dinamarca

1.95% SQM estimada (2011-2015)

Síntomas por Sistema:

Sistema Nervioso Central

Dolor de cabeza.
Fatiga extrema, cansancio, debilidad.
Irritabilidad, cambios de humor, depresión, ansiedad.
Pérdida de memoria y concentración, confusión mental, embotamiento, desorientación, disfunciones cognitivas.
Insomnio.

Sistema Musculoesquelético

Entumecimiento, debilidad.
Dolor muscular, tensión muscular.
Falta de coordinación.
Dolor articular.

Sistema Respiratorio

Dificultad respiratoria.
Irritación de las vías respiratorias.
Tos seca, disfonía, ronquera.
Otitis recurrente, rinitis.

Sistema Cardiovascular

Dolor pectoral.
Palpitaciones, ritmo irregular, taquicardia.
Hipertensión.

Sistema Gastrointestinal

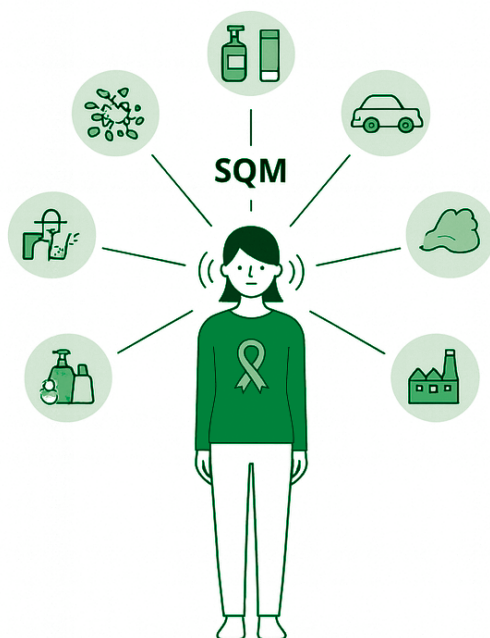
Espasmo esofágico.
Náuseas, vómitos.
Diarrea recurrente, estreñimiento.
Cambios de apetito, anorexia.
En relación con la piel, mucosas y ojos:
Prurito, irritación cutánea y de las mucosas, hinchazón facial, picor y/o dolor de garganta, odinofagia, disgeusia, boca seca, irritación y dolor ocular, lagrimeo, visión borrosa.

Sistema Genitourinario

Trastornos de la menstruación.
Vaginitis.
Dolor, disuria.
Retención urinaria.
Impotencia.

Por ejemplo, en ámbitos como el laboral que, muy frecuentemente, puede resultarles químicamente muy hostil y disparar la sintomatología de forma recurrente. Pero obviamente no puede suceder solo en el trabajo, sino en otros escenarios de la vida cotidiana, como en el propio hogar, en el transporte, en los comercios, en la calle, en lugares de ocio, etc.

Una enfermedad compleja



La SQM es una enfermedad compleja que puede manifestarse de formas extraordinariamente variadas. Una diversidad que se puede expresar de diferentes maneras. Por ejemplo, en el modo de cursar que puede tener en unos u otros pacientes o incluso, dentro de una misma persona, en cómo se expresa en los diferentes momentos de la evolución de su patología. Hay también, por supuesto, diferencias en relación con el grado de afectación que puede tener.

Algo que debe ser considerado siempre a la hora del diagnóstico. Reflejando el nivel de gravedad. Estableciendo, en consecuencia, los posibles **grados de incapacitación**, sea esta mínima, parcial o, llegado el caso, total. Puede haber desde personas que manifiesten síntomas menos frecuentemente y de menor intensidad hasta personas que tengan una SQM que les resulte altamente incapacitante y de forma continuada. Es importante diferenciar si se está ante algo claramente crónico o más bien opera en situaciones más puntuales. También, por ejemplo, establecer la intensidad de los síntomas (si son suaves, moderados o severos), así como su frecuencia y la naturaleza de las posibles afecciones sensoriales (olfato, gusto, oído, vista, tacto). Tener en cuenta factores como el dolor y determinar elementos como la alteración de la sensibilidad y hasta qué punto se toleran o no una serie de estímulos. Conviene realizar diagnósticos individualizados que han de ir siendo actualizados en función de la evolución temporal del problema en cada persona.

Es importante también considerar que deben diagnosticarse, juntamente con la SQM, otros problemas que también pudiesen concurrir, solapándose, tales como síndrome de fatiga crónica, fibromialgia, Electrohipersensibilidad, migrañas, alergias, asma, etc.

Diagnosis.

Los cuestionarios QEESI y BREESI

Especialmente útil en la labor diagnóstica de la SQM es la aplicación del llamado cuestionario QEESI (Quick Environmental Exposure and Sensitivity Inventory¹³) que aporta criterios clínicos objetivos estandarizados que pueden servir para determinar qué agentes generan los síntomas, así como para medir la gravedad de estos.

El QEESI es un cuestionario validado que aborda las exposiciones químicas a las que puede haberse visto expuesto el sujeto y que pueden haberle generado intolerancias, así como los síntomas que manifiesta y, entre otros factores, el nivel de deterioro que experimenta en su calidad de vida¹⁴. El cuestionario se utiliza en todo el mundo¹⁵ para evaluar las intolerancias a sustancias químicas, alimentos y fármacos.

En España se ha publicado una versión traducida y adaptada al contexto cultural nacional.¹⁶

Posteriormente al QEESI se ha venido empleando también otro cuestionario, el BREESI (Brief Environmental Exposure and Sensitivity Inventory¹⁷). Un cuestionario más escueto, pero muy útil, porque suele emplearse para saber, de forma más inicial, si es pertinente que una persona realice el QEESI, más completo.

Uno de los objetivos de la existencia del BREESI es precisamente facilitar y hacer más rápido el diagnóstico de la SQM en la atención primaria. Porque tal diagnóstico ha venido estando, lamentablemente, bastante ausente en la práctica médica convencional, a pesar de la notable prevalencia de este tipo de patologías. Disponer de un cuestionario tan simple y rápido como el BREESI en la atención primaria puede favorecer que haya más diagnósticos, ya que su realización es mucho menos farragosa que en el caso del QEESI.

Es muy sencillo de aplicar ya que solo tiene tres ítems a los que se ha de responder con un sencillo sí o no. Permite predecir, con bastante margen de acierto, si es probable que una persona padezca SQM. Algo que debería confirmarse después con la aplicación de QEESI (que tiene ya 50 ítems).

En realidad el BREESI es, en alguna medida, como una versión muy comprimida y sintetizada del QEESI. Pero conviene advertir claramente que no pretende sustituirlo sino, antes al contrario, servir de detector de las personas que deben someterse después al QEESI por tener bastantes probabilidades de padecer SQM¹⁸. El BREESI ofrece “un alto grado de confianza en la detección de casos” por lo que se recomienda siempre realizar la detección con el BREESI y confirmar después con el QEESI¹⁹.

Prevalencia

A la hora de hablar del número de personas que pueden estar afectadas por la SQM respecto del total de la población de un país es importante siempre distinguir entre los casos que plenamente pueden ser catalogados como SQM y otras manifestaciones de hipersensibilidad

ante la exposición a una serie de productos químicos que pueden ser más frecuentes y estar o no relacionadas con la SQM. Porque solo un porcentaje de las personas que reportan hipersensibilidad a químicos cumple los requisitos para ser diagnosticado de SQM.

En los Estados Unidos se han realizado varias estimaciones a lo largo del tiempo. Así una publicada en 2004, refería que un **11,2%** de los americanos entrevistados manifestaban una inusual **hiper-sensibilidad** a productos químicos frecuentes como fragancias, pinturas, pesticidas u otros²⁰. Pero “solo” un **2,5%**, que un estudio realizado algo más tarde²¹ aumentaba hasta el **3,9%**, reportaba haber sido diagnosticado médicamente con Sensibilidad Química Múltiple.

Sin embargo, una estimación realizada años después²² arrojaba resultados preocupantes. En 2016 se realizó una encuesta sobre una muestra representativa de la población general adulta estadounidense y se vio que un **12,8%** manifestaba haber sido diagnosticado con SQM y que un **25,9%** manifestaba tener algún grado de sensibilización ante productos químicos. En definitiva, según ese estudio, la prevalencia de la SQM diagnosticada había aumentado más del 300% y la sensibilidad química auto declarada más del 200% en una década.

De confirmarse esas conclusiones ello mostraría una realidad francamente preocupante. No solo en relación con los Estados Unidos, en mayor o menor medida, ello puede estar sucediendo en otros países, teniendo siempre en cuenta las diferencias que puede haber en las exposiciones químicas y otras circunstancias en diferentes naciones. Lamentablemente, no se realizan suficientes investigaciones.

Algunos estudios tienen ya algunos años, como uno realizado en **Canadá** publicado en 2007 que estimó una prevalencia aproximada del **3%** de personas que habían sido diagnosticadas con SQM²³. En 2005, un informe del Ministerio de Medio Ambiente de **Dinamarca**²⁴ estimaba que en torno a un **1%** de su población podía padecer SQM. Un estudio posterior²⁵ -basado en datos recopilados entre 2011 y 2015- aludía a un **1,95%**. En **Alemania** un estudio publicado también en 2005 situaba en un **0,5%** el porcentaje de personas que habían sido diagnosticadas con SQM²⁶ y en un 9% las personas que referían tener una especial sensibilidad ante la exposición a algunos productos químicos.

Un estudio realizado en **Japón**²⁷ y publicado en 2015 mostraba una prevalencia del **7,5%** en ese país²⁸. Otro trabajo²⁹ mostraba que el 9,0% de los estudiantes de secundaria en Japón tienen un alto riesgo de padecer SQM. Una investigación en **Australia**³⁰ con datos recopilados en 2016 sobre una muestra representativa de la población general adulta arrojaba el resultado de un **6,5%** de personas diagnosticadas médicamente con SQM y un 18,9% inusualmente sensibles ante una serie de productos químicos cotidianos.

Incluso en el caso de fijarnos en los porcentajes de prevalencia más bajos de entre los citados, resulta evidente que la SQM es una patología que afecta a muchísimas personas, millones en todo el mundo.

En España no se han realizado estudios que permitan tener una estimación basada en datos obtenidos directamente de la población, por lo que lo único que cabe es, con las cautelas precisas, tener una estimación en una traslación matizada de los datos obtenidos en otros países³¹.

Algo que, desde luego, no puede suplir la necesidad que existe de que se realice un estudio nacional que aporte datos fiables.

Mecanismos

La SQM ha sido definida como una patología de **sensibilización central**³². Un tipo de trastorno caracterizado por una modificación en el funcionamiento normal de las neuronas del sistema nervioso central. Estas neuronas hipersensibilizadas contarían con una mayor extensión de receptores sensoriales y manifestarían umbrales de activación más bajos que las neuronas normales. Tenderían a generar respuestas de mayor intensidad y más prolongadas en el tiempo aunque el estímulo desencadenante haya cesado³³.

Alguna investigación³⁴ apunta que entre los mecanismos fisiopatológicos que subyacen en la Sensibilidad Química Múltiple parecen tener un papel relevante algunos receptores quimiosensibles concretos del sistema nervioso³⁵. Receptores nociceptivos, es decir, destinados a detectar posibles elementos dañinos que pudieran afectar al organismo, como sucede con algunas sustancias químicas tóxicas.

Es una tesis que se vería reforzada por hechos como que el mismo tipo de mecanismo se encuentre también en otras patologías que suelen ser comórbidas con la SQM como, por ejemplo, la migraña, la fibromialgia, tos crónica, asma o el síndrome de fatiga crónica.



Los autores de las investigaciones aludidas refieren que existe una notable evidencia que muestra que **“la exposición a la contaminación química puede inducir una sensibilización de los receptores quimio-sensibles en individuos susceptibles, la cual proporciona una base sólida para la premisa de que la sensibilización de los receptores a los productos químicos es el mecanismo etiológico principal en el SQM”**. La sensibilización habría sido descrita como un aumento progresivo en el nivel de respuesta a exposiciones repetidas ante estímulos idénticos³⁶.

Esta y otras investigaciones aluden a diferentes estudios basados en tecnologías de imágenes cerebrales funcionales -tomografía computarizada por emisión monofotónica (SPECT³⁷), tomografía por emisión

de positrones (PET³⁸), etc- en los que se han apreciado cambios en determinadas regiones encefálicas en las personas con la patología. Unos efectos que involucrarían a los receptores sensoriales aludidos. Receptores que están asociados a la fisiología molecular de la percepción química y que están presentes ampliamente en el sistema nervioso, desde el cerebro a las vías nerviosas olfativas. Tales receptores pueden ser activados por sustancias químicas, por el estrés oxidativo y la inflamación sistémica³⁹ (habiéndose observado que ambos factores, estrés oxidativo e inflamación sistémica, se dan en mayor grado en personas con SQM). La activación repetida y crónica de tales receptores podría conducir a una hiperexcitabilidad en la respuesta frente a las sustancias nocivas. Propiciándose de ese modo que ante concentraciones más bajas de tales sustancias exista una reacción que puede ser más intensa y duradera.

La sensibilización atañe principalmente al sistema nervioso central y al respiratorio, pero también involucra a otros sistemas del organismo. Los científicos insisten en que la SQM es una patología compleja, multifactorial en su etiología, y en la que pueden concurrir, por un lado, el efecto de exposiciones crónicas a muy diferentes tipos de contaminantes químicos posibles (frecuentemente en conjunción), así como el nivel de sensibilización de los receptores quimiosensibles y otros factores como el mejor o peor funcionamiento de los sistemas de desintoxicación orgánica, el efecto del estrés oxidativo, la inflamación sistémica, los efectos de las comorbilidades, la existencia en algunos casos de predisposición genética, etc.

Se ha visto que los citados receptores quimiosensoriales responden cuando se exponen a niveles bajos de concentración de sustancias como algunos compuestos orgánicos volátiles⁴⁰ (COVs) u otras sustancias que pueden ser muy frecuentes contaminantes en algunos entornos cotidianos. Sustancias a las que se sabe que las personas con SQM pueden ser particularmente sensibles, como es el caso del formaldehído o el benceno, entre otras muchas.

Como fundamento fisiopatológico del problema diferentes autores⁴¹ han señalado una **sensibilización central corticolímbica** que se iría haciendo mayor cada vez ante la repetición de una serie de exposi-

ciones químicas, derivando finalmente en una pérdida de tolerancia. Aclarando que “no debe confundirse el concepto de sensibilidad con los de alergia, inflamación, autoinmunidad o somatización, con los que tiene semejanzas sintomáticas, pero claras diferencias patogénicas”. Estos procesos de sensibilización del sistema nervioso son el mecanismo más ampliamente fundamentado en la literatura científica sobre la SQM. Es mucho lo que se ha publicado sobre estos eventos que llevan a que sustancias que previamente no generaban una serie de respuestas en las personas cuando se exponían a ellas a determinadas concentraciones, sí que acaben generándolas después ante la repetición de la exposición, incrementando enormemente la intensidad de la reacción⁴². Se han descrito diversas formas a través de las cuales ello puede suceder y posibles razones que explican por qué se observan síntomas multisistémicos⁴³.

Básicamente, concurre un proceso patológico general, ampliamente tratado en la literatura científica y conocido como “**pérdida de tolerancia inducida por tóxicos (TILT)**” relacionado con una gran variedad de síntomas e intolerancias a sustancias químicas, alimentos o medicamentos⁴⁴.

Tal pérdida de tolerancia se produciría en dos fases. En la primera de ellas (de iniciación) la persona tiene una exposición intensa (aguda) a un producto químico tóxico o bien una serie de exposiciones repetidas de menor intensidad a una serie de sustancias. Los productos químicos involucrados pueden ser muy variados (pesticidas, algunos productos de limpieza, disolventes, etc.). En la segunda etapa (del desencadenante o disparador) la persona comienza a experimentar síntomas físicos adversos al exponerse a algunas sustancias a las que hasta ese momento se había venido exponiendo sin que le generasen esas reacciones adversas.

Las reacciones se producen aunque los productos químicos estén a niveles aparentemente bajos de concentración que la persona parecía tolerar previamente.

La hipersensibilidad puede ser al principio frente a un tipo de sustancias en concreto, luego hacia otras relacionadas y, finalmente, ampliarse hacia más compuestos.

Algún autor ha llamado la atención sobre el enorme crecimiento de prevalencia que están teniendo en el mundo diferentes patologías vinculadas a la TILT, asociando todo ello con una serie de cambios ambientales que han generado un incremento de exposición de la población a numerosos elementos nocivos⁴⁵.

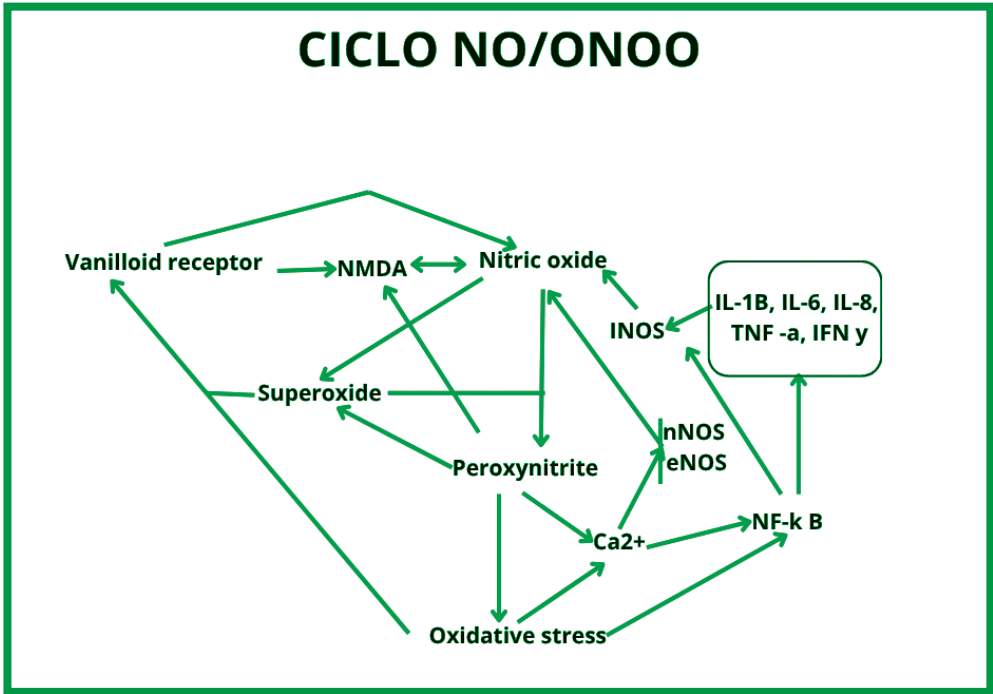
Uno de los aspectos que ha sido más destacado por los investigadores en relación con la Sensibilidad Química Múltiple es la afección del **sistema límbico**. Se ha aludido, por ejemplo, a un “encendido límbico” (limbic kindling) en la SQM, que constaría, de tres estadios⁴⁶. Un primer nivel en el que se daría una inducción, un segundo (que todavía podría ser reversible) y un tercero que ya sería prácticamente irreversible porque ya se habría generado una sensibilización límbica⁴⁷. Según se va pasando de una a otra etapa se haría cada vez menor la concentración de la sustancia tóxica que se necesita para provocar la reacción.

Se ha comprobado que en las personas con SQM la exposición a determinadas sustancias tóxicas produce mucha actividad eléctrica en el sistema límbico. Este sistema, en cuyo centro se ubica el hipotálamo, regula infinidad de funciones involuntarias vitales para el organismo. Su afectación puede tener múltiples y muy dispares efectos. Se ha visto, por ejemplo, que ello tiene vínculos con algunos de los síntomas que manifiestan los afectados de SQM como, entre otros, las prolongadas reacciones, los problemas de memoria o singularmente su acusada respuesta olfativa ante determinados estímulos químicos⁴⁸.

Al margen de lo observado en seres humanos, no han faltado tampoco estudios de laboratorio que han añadido las evidencias obtenidas en experimentos realizados con animales, en relación con los procesos de sensibilización del sistema nervioso a consecuencia de la exposición a bajas concentraciones de una serie de sustancias tóxicas como algunos compuestos orgánicos volátiles o pesticidas⁴⁹.

Los estudios realizados sugieren que sustancias químicas que, en principio, son muy diferentes entre sí pueden, sin embargo, producir efectos análogos sobre el sistema límbico. Entre ellos, una alteración del funcionamiento del hipotálamo que podría estar relacionado con diferentes síntomas orgánicos que se aprecian en las personas con SQM.

Algunas investigaciones han abordado el papel que podría tener en la SQM una disfunción del sistema olfatorio-límbico originada por la exposición a sustancias tóxicas⁵⁰. Diferentes estudios de laboratorio han mostrado como las sustancias agresoras pueden llegar al cerebro y sensibilizar el sistema límbico a través de la vía olfativa⁵¹. Los posibles mecanismos que concurren en el desarrollo de la SQM han sido abordados a diferentes niveles.



Así, por ejemplo, el científico **Martín L. Pall**, ha sugerido el papel que en la enfermedad puede tener el aumento que se registra en la actividad de los receptores de NMDA (N-metil-D-aspartato), que se encuentran, por ejemplo, en el sistema límbico, lo cual desembocaría en un incremento de la presencia de **óxido nítrico** en el cerebro⁵².

La estimulación de determinados receptores⁵³ del sistema nervioso central a causa de la exposición a diferentes sustancias tóxicas estaría vinculada a un incremento de la concentración de óxido nítrico y

peroxinitrito y a la generación de un círculo vicioso de reacciones bioquímicas que tendería a mantenerse generando algunos de los efectos que caracterizan a la SQM y a otras patologías vinculadas⁵⁴. Se ha visto, por otro lado, que tal elevación en los niveles de presencia de óxido nítrico están asociados a una **reducción de la capacidad desintoxicadora del organismo** lo cual puede agravar la carga tóxica y que, además, una mayor presencia de peroxinitrito puede hacer que más sustancias perjudiciales alcancen el cerebro por hacer más permeable la barrera hematoencefálica, lo que hace posible un mayor acceso de las sustancias químicas tóxicas al cerebro⁵⁵.

Diferentes investigaciones han constatado, en fin, lo compleja que es esta patología, en la que pueden apreciarse las diversas alteraciones en diferentes órganos y sistemas, desde el sistema nervioso -cerebro, incluido el límbico, periférico y autónomo- pasando por el hígado, el sistema inmune o el metabolismo de las porfirinas, entre otros⁵⁶.

Siendo tantos los aspectos que pueden concurrir en la SQM y tan complejas las interacciones que pueden darse entre diferentes procesos y sistemas orgánicos, es clave abordarla desde una óptica no reduccionista que sepa integrar esa complejidad. Para lograrlo es importante tener en cuenta algunas valiosas aportaciones realizadas en el campo de la ecología clínica por diferentes profesionales. Mereciendo especial consideración las realizadas por autores como William J. Rea⁵⁷, que se basan en la experiencia proporcionada a lo largo de muchos años en la atención a muchos miles de personas con la enfermedad. Teniendo siempre presente que, además de mecanismos como los anteriormente expuestos, deben ser considerados los más diversos factores que pueden superponerse en un paciente. Factores como, por ejemplo, la capacidad del organismo para mantener la homeostasis, la carga tóxica, los asociados al funcionamiento de los sistemas de desintoxicación orgánica, los niveles de nutrientes básicos, las especificidades bioquímicas individuales o, entre otros, los vinculados a la inmunidad, a través del sistema neuroendocrino⁵⁸.

Tratamiento

La complejidad de la SQM lleva a que las terapias que se empleen para mejorar las condiciones de vida de los pacientes puedan ser también complejas e involucren a diferentes disciplinas médicas. Máxime si se tienen en cuenta también las frecuentes comorbilidades. Por otro lado, la naturaleza cambiante que la enfermedad puede exhibir en su sintomatología a lo largo del tiempo requiere un seguimiento atento que permita una correcta aplicación de las convenientes medidas terapéuticas en cada momento.

Si hay algo en lo que coinciden las investigaciones realizadas es que lo más eficaz para lograr que las personas con SQM experimenten una mejoría es **evitar la exposición** a las sustancias tóxicas que disparan los síntomas⁵⁹. Algo que, ante la omnipresencia de una serie de estresores químicos en los espacios de la sociedad actual, y la dificultad de que se suprima su presencia en muchos casos, hace necesario que los pacientes desarrollen una serie de hábitos de evitación, al margen de las mejoras que, en algunos ámbitos, se puedan aportar por parte de terceros.

En ese sentido pueden ser muy valiosas las orientaciones que reciban por parte de unos profesionales sanitarios que deberían estar adecuadamente formados en la práctica de la medicina ambiental para poder así contribuir no solo a dar unas directrices oportunas a los propios pacientes, sino también para poder suministrar información a su entorno (por ejemplo, familiar o laboral).

En la literatura científica, pueden encontrarse algunas indicaciones útiles para conseguir que las personas con SQM aminoren su exposición cotidiana a sustancias perjudiciales⁶⁰. Una estrategia de evitación de tóxicos en la que se debe prestar atención a múltiples factores que van desde el aire que se respira, al agua que se bebe o los alimentos que se comen, pasando por la evitación de determinados productos químicos como ciertos productos de limpieza, de aseo personal o cosmética que puedan contener sustancias nocivas, ambientadores, etc.

Así como prestar atención a algunas situaciones como, por ejemplo, habitaciones en las que se hayan acometido recientes reformas y en las que pueda existir una elevada concentración de ciertos contaminantes volátiles. Las posibilidades son muchas.

Sin un debido control ambiental, cualquier otra medida que pueda adoptarse para mejorar la situación de las personas con SQM puede verse extraordinariamente dificultada o ser absolutamente infructuosa. La estrategia de evitación es, por lo tanto, un pilar central en cualquier tratamiento que se pueda dispensar.

No obstante, como se ha dicho, lograr evitar la exposición satisfactoriamente en una sociedad como la actual en la que la presencia de una serie de contaminantes químicos es tan ubicua, puede ser extraordinariamente difícil. Con frecuencia las personas con SQM se ven forzadas a vivir confinadas, casi como “personas burbuja”, ante la imposibilidad de desenvolverse en entornos menos agresivos para ellas. No obstante, aunque claramente la evitación de la exposición, por ejemplo mediante la creación de espacios sin presencia de las sustancias estresoras, ha sido siempre constatado como lo más eficaz⁶¹ para las personas con SQM, no quiere ello decir que sea lo único que puede beneficiarlas. Los pacientes pueden recibir también algunas terapias que contribuyan a su mejora, nacidas especialmente en el ámbito de la medicina ambiental, tales como suplementaciones nutricionales y vitamínicas, potenciamiento de la desintoxicación y de la homeostasis bioquímica del organismo, etc.

Un buen ejemplo de tratamiento de la SQM que acaso debiese ser tomado como referencia, es la labor que durante mucho tiempo se ha venido desarrollando en el Environmental Health Center de Dallas, en los Estados Unidos⁶² en el que se ha atendido a millares de personas con SQM. En esta institución, fundada por el ya citado doctor William J. Rea, además de cuidar en extremo la creación de unas dependencias en las que se evita cualquier factor que pudiese afectar negativamente a los pacientes, se aportan elementos que pueden mejorar, de diferentes formas, la respuesta de sistemas como el endocrino, el inmune y el nervioso.

También se propicia que mejore el sistema de desintoxicación orgánico a través de diferentes métodos. **El tratamiento se basaría en una conjunción de diferentes elementos entre los que se contaría la evitación de las sustancias disparadoras, una desensibilización progresiva, aportación de nutrientes esenciales, introducción de una dieta de rotación, oxígeno terapia, sauna, etc.**

Lamentablemente, prácticas de la medicina ambiental como las comentadas poco tienen que ver con el trato que han venido recibiendo muchos pacientes. Nada que ver, por ejemplo, con lo que ha sucedido en tantas instalaciones hospitalarias convencionales que no han ofrecido, precisamente, el mejor entorno para las personas con SQM. Ha venido siendo tristemente frecuente que los pacientes hayan encontrado graves dificultades, tales como barreras químicas hostiles, en lugares donde deberían haber esperado recibir una atención adecuada.

Aún queda mucho⁶³ por avanzar, aunque es cierto que en algunos centros, dentro⁶⁴ y fuera⁶⁵ de España, se han venido estableciendo protocolos de actuación mejores o peores para atender a los pacientes de SQM.

Comorbilidades

Un factor importante en relación con la SQM es que muy frecuentemente no cursa en solitario, sino que se ve acompañada por otras patologías. Así, las más diversas investigaciones⁶⁶ han mostrado que en un porcentaje apreciable de los casos la persona con SQM puede padecer además, por ejemplo, **Encefalomielitis Miálgica/Síndrome de Fatiga Crónica (EM/SFC) y Fibromialgia (FM)**. alguna investigación evidenciaba que solo en un 10% de los casos se padecía SQM sin que esta se solapase con la EM/SFC y la FM. Era más frecuente, en concreto en un 47% de los casos, que las personas con SQM padeciesen al mismo tiempo Síndrome de Fatiga Crónica y Fibromialgia o, en un 41% de las ocasiones, SQM y EM/SFC. El solapamiento de la SQM solo con la FM, sin la EM/SFC, era algo más raro (solo un 2%)⁶⁷.

Son, como vemos, patologías muy frecuentemente asociadas.

Los pacientes de enfermedades como el Síndrome de Fatiga Crónica o Fibromialgia en muchas ocasiones tienen la desdicha de padecer también Sensibilidad Química Múltiple.

Hay investigaciones que han evidenciado, por ejemplo, que más de un 50% de las personas con FM⁶⁸ y más de un 60% de las personas con EM/SFC padecían también SQM⁶⁹. Estos solapamientos de esas diferentes patologías en un mismo paciente han llegado a algunos autores a sugerir etiologías o mecanismos comunes o relacionados en muchos casos⁷⁰. No obstante, no se dan solo comorbilidades con la EM/SFC y la FM, sino también con otros problemas de salud lo cual puede ser atribuido a causas diversas. Pensemos, por ejemplo, en el **asma**, un problema de salud que con cierta frecuencia se solapa también con la SQM. Algún estudio⁷¹ mostró que algo más de un 27% de las personas diagnosticadas con asma manifestaban también cierto grado de hipersensibilidad ante la exposición a determinados productos químicos y que más de un 7% habían sido, de hecho, diagnosticadas con SQM. Por otra parte, más de un 40% de las personas con SQM tenían un diagnóstico como asmáticas.

Algo significativo en la investigación citada era además que un notable porcentaje del total de las personas con asma experimentasen problemas respiratorios o irritación al exponerse a productos químicos que suelen ser frecuentes disparadores de los síntomas de la SQM.

En concreto, en más de un 37% de los casos los productos perfumados les causaban irritación y en más de un 29% los ambientadores les generaban cierto grado de dificultad al respirar. Los autores del estudio apuntaban que aunque la SQM y el asma no estén siempre vinculadas parecía claro que al menos en algunos tipos de asma frecuentes podían existir nexos causales y manifestaciones comunes.

En el estudio referido se aludía también a algún ejemplo concreto de sustancia que originaba síntomas adversos tanto en las personas que padecían algunos tipos de asma bastante comunes como en las personas con SQM. Se citaba, por ejemplo, el formaldehído, un compuesto orgánico volátil (COV), gaseoso a temperatura ambiente, que puede estar presente a ciertas concentraciones en espacios cerrados, a consecuencia, entre otras muchas posibilidades, del uso de ciertos ambientadores⁷².

La vinculación de muchos casos de asma con la exposición a sustancias químicas que pueden ser inhaladas en diversos entornos ofrece, por otro lado, evidencia acerca de algo que es muy importante tener en mente: el carácter objetivamente nocivo que pueden tener algunas sustancias. Ello, al margen de si se da o no una comorbilidad con la SQM en algunos casos, nos lleva a ver que no solo las personas con esta última patología pueden reaccionar ante bajos niveles de presencia de esos contaminantes y que, al fin y al cabo, no debe verse como algo tan extraño, como a veces parece a algunas personas, que suceda también en el caso de la SQM.

Es conocido que los asmáticos pueden sufrir cierto grado de reacción ante la exposición a determinadas sustancias que pueden liberarse con el empleo de fragancias. Incluso aunque tal exposición sea a bajas concentraciones. Afectando, por ejemplo, su capacidad respiratoria⁷³. Un estudio realizado sobre una muestra representativa de la población estadounidense evidenciaba que más del 60% de las personas con asma tenían consecuencias adversas a causa de su exposición a productos que contenían fragancias tales como, por ejemplo, algunos ambientadores y productos de limpieza⁷⁴.

En muchos casos (más de un 40%) los asmáticos mostraban problemas respiratorios o (en casi un 30%) migrañas o ataques de asma. Es significativo que más de un 46 de los asmáticos experimentasen problemas, por ejemplo, si se aproximaban a alguien perfumado. También, que más de un 42% los tuviese al permanecer en una estancia en la que se hubieran empleado productos de limpieza con fragancias, que un 41% los experimentase ante ambientadores o desodorantes o que casi un 29% los padeciera cuando le llegaban las emanaciones de ropa tendida que había sido lavada con detergentes con fragancias.

Diferentes estudios muestran cómo la exposición a fragancias puede generar síntomas asmáticos. Por ejemplo, en una de cada cinco personas con asma evaluadas en una investigación se vio que ello se asociaba con las sibilancias y opresión en el pecho, algo que, en el caso de personas con un asma grave, sucedía en más de uno cada tres casos⁷⁵.

Por otro lado, también se ha señalado la gran cantidad de casos de asma que se originan por la exposición a productos químicos en el ámbito ocupacional⁷⁶ o, por no citar más, los efectos adversos conocidos que determinadas sustancias pueden tener en el asma infantil⁷⁷.

Además de lo comentado en relación con el síndrome de fatiga crónica, la fibromialgia o el asma, se han citado más problemas de salud que pueden solaparse con la SQM tales como, por ejemplo, colon irritable, alergias, rinitis, intolerancias alimentarias, celiaquía, migrañas, hipotiroidismo, dolor crónico, síndrome seco de las mucosas, cistitis irritativa, neuromiastenia, disfunción endocrina múltiple, artritis, labilidad emocional, síntomas de depresión, etc.⁷⁸.

Finalmente, la SQM también puede solaparse en muchos casos, por supuesto, con la **Electrohipersensibilidad (EHS⁷⁹)**, la patología de la que nos ocupamos en el siguiente apartado.

La Electrohipersensibilidad

La fulgurante expansión de algunas nuevas tecnologías en las últimas décadas ha representado un impresionante incremento de la exposición humana a una serie de campos electromagnéticos artificiales. La implantación de tales tecnologías tuvo lugar, sin que previamente se hubiesen considerado debidamente los posibles efectos que ello podría tener en la salud humana a corto, medio y largo plazo⁸⁰.

Hoy en día, millones de personas se exponen diariamente, y de forma creciente, a diversas radiaciones electromagnéticas con diferentes patrones de señal e intensidad.

Antenas de transmisión de radio y televisión, puntos de acceso Wi-Fi, routers, teléfonos inteligentes, tablets, teléfonos inalámbricos y móviles, incluidas sus estaciones base, dispositivos Bluetooth, cableado y dispositivos eléctricos, medidores inteligentes inalámbricos, etc⁸¹ son algunas posibles fuentes de exposición que han planteado retos sanitarios⁸². Son unos campos electromagnéticos que tienen unas características esencialmente diferentes a aquellos a los que los seres vivos habían venido exponiéndose de forma natural en el planeta a lo largo de los milenios. Algo que puede estar en la base de su toxicidad⁸³.

Que estas exposiciones pueden tener consecuencias en la salud es algo conocido desde hace mucho⁸⁴ y la cantidad de estudios científicos que han llegado a acumularse sobre el tema es considerable, habiéndose producido además numerosos documentos de posición⁸⁵ de científicos y médicos en relación a los efectos de tales campos electromagnéticos⁸⁶.

Importantes informes como el del grupo de trabajo BioInitiative⁸⁷, constituido por decenas de expertos de diferentes países, han venido reclamando desde hace tiempo que, en atención al grado de conocimiento científico existente, se adoptasen medidas preventivas. En tales informes se repasaban los más diversos efectos⁸⁸ asociados, con mayor o menor grado de evidencia, a la exposición a la radiación electromagnética de baja intensidad.

Los citados documentos denunciaban, de un modo contundente, la insuficiencia de las medidas oficiales adoptadas para, pretendidamente, defender la salud de los ciudadanos frente a tales radiaciones no ionizantes. Instando a la pronta adopción de un necesario principio de precaución. Algo que también recomendaron entidades como, por ejemplo, la propia Agencia Europea de Medio Ambiente⁸⁹. En el mismo sentido se pronunció también el Parlamento Europeo⁹⁰ solicitando, sin éxito, que se estableciesen unos niveles de exposición a este tipo de radiaciones que protegiesen mejor la salud de las personas.

Lamentablemente, hasta ahora, la debida aplicación del principio de precaución ha venido brillando por su ausencia. A nivel oficial, de forma dominante, se han venido estableciendo unos niveles de exposición increíblemente permisivos, como los establecidos por la denominada Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP⁹¹), entidad no gubernamental reconocida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que ha venido elaborando directrices internacionales sobre los límites de exposición a los campos electromagnéticos⁹². Unas directrices que han sido reiteradamente criticadas, como es el caso de los más de 200 científicos que en 2016 suscribieron un llamamiento dirigido a la OMS instando a una mejor protección de la salud humana frente a los efectos de este tipo de radiaciones⁹³.

Tampoco se ha hecho el debido caso de la **Resolución 1815 de la Asamblea parlamentaria del Consejo de Europa de mayo de 2011 sobre “los peligros potenciales de los campos electromagnéticos y sus efectos sobre el medio ambiente”⁹⁴**.

En ella, se reconocía que este tipo de radiaciones pueden tener efectos nocivos por debajo de los niveles que oficialmente se habían establecido

como supuestamente “seguros⁹⁵”, lamentando que no se estuviesen tomando medidas preventivas eficaces y recomendando que, en aras de la **aplicación de un Principio de Precaución**, se estableciesen normas más restrictivas. Incluso se aludía a que se debería “prestar especial atención a las personas “electrosensibles” que sufren de un síndrome de intolerancia a los campos electromagnéticos” y se recomendaba “introducir medidas especiales para protegerlas, incluida la creación de zonas libres de onda no cubiertas por la red inalámbrica”.

Como sucede en otros ámbitos de la salud ambiental, la actuación de algunas autoridades ha venido desoyendo en buena medida la voz de la ciencia para atender, probablemente, a otros intereses, como los vinculados a los grandes beneficios económicos que obtienen una serie de grandes compañías.



Estableciendo para ello unos niveles de exposición a estas radiaciones⁹⁶ que es más que dudoso que hayan representado una debida protección de la salud.

Una evaluación científica⁹⁷ halló, por ejemplo, que un 80% de los estudios epidemiológicos realizados sobre estaciones base de telefonía móvil mostraban un mayor riesgo de padecer algunos efectos adversos en la salud a unos niveles de exposición inferiores a los que la ICNIRP consideraba “seguros”.

Lamentablemente, buena parte de las naciones se limitaron a hacer seguidismo de lo dictado por la ICNIRP, aunque otras adoptasen criterios solo algo más exigentes en algún aspecto⁹⁸. El panorama general en la Unión Europea y en el resto del mundo es que la ciudadanía sigue sin ser debidamente protegida frente a estos riesgos ambientales.

Entre los problemas de salud asociados a la situación descrita cabe destacar el de la **Electrohipersensibilidad (EHS⁹⁹)**. Una patología causada por la exposición a campos electromagnéticos artificiales y que, de hecho, comenzó a manifestarse con fuerza precisamente tras la irrupción del uso masivo de una serie de tecnologías a escala global¹⁰⁰. Esta enfermedad, cuyo bautizo como tal suele atribuirse al **doctor William Rea**¹⁰¹ en 1991, ha sido definida por la literatura científica como un trastorno patológico **neurológico** claramente bien definido y objetivamente caracterizado, no psicológico, que cursa con una **disminución en el umbral de tolerancia** frente a la exposición a una serie de radiaciones no ionizantes aunque éstas estén por debajo de los límites máximos permitidos.

Como afirman algunos de los científicos que han investigado la enfermedad más en profundidad “la EHS es un trastorno neurológico patológico que puede diagnosticarse, tratarse y prevenirse¹⁰²”.

Para ellos, la EHS y la SQM “se pueden caracterizar clínicamente por un cuadro sintomático similar¹⁰³ y biológicamente por una inflamación leve y una respuesta autoinmune que involucra autoanticuerpos contra la O-mielina”. Comentan también estos investigadores que el 80% de los pacientes con EHS presentan uno, dos o tres biomarcadores de estrés

oxidativo detectables en sangre periférica, lo que significa que, en general, estos pacientes presentan un verdadero **trastorno somático objetivo**. Además, mediante tomosfigmografía cerebral ultrasónica¹⁰⁴ y ecografía Doppler transcraneal, habrían comprobado que los afectados presentan un defecto localizado hemodinámico de la arteria cerebral media y una deficiencia del índice pulsométrico tisular en el área capsulotalámica de los lóbulos temporales, lo que sugería la **afectación del sistema límbico y el tálamo**.

Las diferentes anomalías moleculares¹⁰⁵ y radiológicas¹⁰⁶ que se observan en las personas con EHS muestran inequívocamente que se está ante una enfermedad somática real, con una base neurológica consistente. Por ello, como sucede con la SQM, es importante que la patología sea debidamente diagnosticada y atendida. Porque el cuadro podría agravarse si no se adoptan medidas para evitar o reducir el grado de exposición y/o para contrarrestar algunos de los efectos que tales exposiciones producen.

La patología puede ser diagnosticada y tratada empleando una serie de biomarcadores y tecnología de imágenes cerebrales, tal y como se reconoció en un **informe de consenso científico internacional publicado en el año 2020**¹⁰⁷.

Numerosos estudios de provocación bien diseñados han evaluado si diversos tipos de campos electromagnéticos artificiales -radiofrecuencias, comunicación inalámbrica, etc- causan efectos clínicos y biológicos en las personas con EHS. Encontrando efectos objetivos que se manifiestan en diversos síntomas neurológicos simpáticos y parasimpáticos.

Desde alteraciones en la frecuencia cardíaca o la presión arterial¹⁰⁸ a efectos sobre la calidad del sueño¹⁰⁹ pasando por modificación de la respuesta pupilar ante la luz¹¹⁰ o de la percepción visual¹¹¹.

Se han apreciado, por ejemplo, efectos fisiopatológicos derivados de la exposición a las señales inalámbricas de la telefonía móvil GSM o los campos electromagnéticos de radiofrecuencia pulsátiles que pueden afectar a la calidad del descanso nocturno, con un reflejo en el electroencefalograma¹¹². También un electromiograma alterado¹¹³ después de la exposición a una red de área local inalámbrica (WLAN), así como otras alteraciones¹¹⁴.

Distintos estudios epidemiológicos han mostrado que algunos de los síntomas más frecuentemente asociados a la EHS derivan de este tipo de exposiciones electromagnéticas¹¹⁵. Así mismo, muchas personas con EHS tienen una serie de características que, como la inflamación, el estrés oxidativo o la alteración en la barrera hematoencefálica y en neurotransmisores cerebrales¹¹⁶, han sido vinculados con la exposición a campos electromagnéticos en experimentos de laboratorio¹¹⁷.

Muchos estudios in vitro e in vivo evidencian alteraciones en los campos eléctricos naturales, propios del funcionamiento celular normal de los organismos vivos¹¹⁸. Algo que, aplicado al organismo humano, puede causar distorsiones en la bioelectricidad endógena, alterar funciones celulares y tener efectos adversos en la salud, singularmente asociados al sistema nervioso central, el corazón o los músculos¹¹⁹.

Desafortunadamente, a pesar de la evidencia científica que respalda que se está ante un problema de salud importante, la autoridades de numerosos países siguen sin afrontar el tema debidamente¹²⁰.

El efecto nocivo que pueden tener diferentes radiaciones no ionizantes es innegable y por ello se incluyen, por ejemplo, con los códigos W90.0 y W90.8, dentro del apartado de factores causantes de daños dentro de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE 10) de España¹²¹. Sin embargo, no se ha dado el paso de catalogar adecuadamente la EHS dentro de los diagnósticos.

No parece haber importado la infinidad de investigaciones que han mostrado la existencia de cambios fisiopatológicos objetivos y efectos sobre la salud que pueden estar asociados a los campos electromagnéticos de muy baja frecuencia (ELF), de radiofrecuencia (RF) o de microondas (MW) en la población general.

Desde hace mucho¹²² la exposición a la radiación de microondas, por ejemplo de radares, ha sido asociada a síntomas como cefaleas, fatiga, insomnio, pérdida de apetito, concentración y memoria a corto plazo, disfunción cardiovascular transitoria o labilidad emocional. También, se ha visto que los usuarios de celulares o las personas que vivían en la proximidad de estaciones de telefonía móvil sufrían con más frecuencia



La Electrohipersensibilidad (EHS)

Una patología causada por la exposición a campos electromagnéticos artificiales, que se manifiesta tras la irrupción masiva de nuevas tecnologías.



Fuentes Comunes de Exposición

- Antenas de telefonía móvil, TV, radio, radares
- Routers con Wi-Fi, dispositivos inteligentes
- Teléfonos Móviles e Inalámbricos
- Líneas de alta y media tensión, transformadores, aparatos eléctricos

Diagnóstico de la EHS

El diagnóstico se basa en una historia clínica completa que tenga en cuenta debidamente la relación existente entre los problemas de salud y los síntomas que se reportan y cuándo y dónde aparecen los síntomas o se hacen más patentes, poniendo especial atención a aquellos lugares en los que la persona permanece más tiempo (y, singularmente, al lugar en el que se descansa)

- Historia Clínica Detallada
- Mediciones Ambientales
- Biomarcadores (Sangre y Orina)
- Imagen Cerebral (TDU, fMRI, UCTS)

Prevalencia Estimada en la Población

Suecia: 2.7%

Suiza: 5%

Finlandia: 7.2%

Austria: 3.5%

Sintomatología principal

Los síntomas son variados y predominantemente neurológicos. La intensidad y frecuencia pueden aumentar con la exposición continuada, llegando a ser crónicos e incapacitantes.

- Dolores de cabeza
- Fatiga y cansancio extremo
- Trastornos del sueño
- Pérdida de memoria y concentración
- Mareos y problemas de equilibrio
- Tinnitus e hiperacusia
- Palpitaciones y arritmias
- Dolor muscular y articular
- Hormigueo y ardor en la piel
- Ansiedad y tendencias depresivas
- Trastornos digestivos
- Labilidad emocional

una serie de síntomas¹²³ (en función de la distancia a las estaciones de telefonía móvil, se han registrado síntomas como náuseas, pérdida de apetito, trastornos visuales, irritabilidad, tendencias depresivas, disminución de la libido, dolores de cabeza, trastornos del sueño o sensación de malestar). Elementos como los dispositivos wifi también han generado preocupación¹²⁴.

Se ha visto que los campos electromagnéticos artificiales pueden causar alteraciones en el electroencefalograma durante el sueño¹²⁵ y también en reposo¹²⁶, así como cambios en las ondas alfa, beta y gamma¹²⁷. También, se ha comprobado que se modifica la respuesta cerebral asociada, no solo a la calidad del sueño, sino a la memoria¹²⁸, entre otros efectos. Muchos estudios de provocación muestran los efectos biológicos que pueden tener este tipo de radiaciones.

Es sabido y sobre ello se han realizado muchas investigaciones, que la telefonía móvil y determinadas formas de comunicación inalámbrica, por ejemplo, pueden estar asociadas a la aparición de una serie de efectos clínicos, estrés oxidativo y daños en el material genético¹²⁹.

Múltiples estudios han abordado los efectos no térmicos, con implicaciones sanitarias, que pueden tener este tipo de radiaciones¹³⁰.

La exposición a los campos generados por líneas eléctricas, por ejemplo, ha sido asociada a los más diversos tipos de efectos sobre la salud¹³¹, que van desde enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer a problemas reproductivos, pasando, entre otros, por incrementos de riesgo de algunos tipos de cáncer¹³².

La Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC), por ejemplo, clasificó los campos magnéticos de frecuencia extremadamente baja como posiblemente cancerígenos para los humanos¹³³ (Grupo 2B) en 2002 y la radiación de radiofrecuencia¹³⁴ en 2011.

La evidencia existente sobre la vinculación de las radiaciones no ionizantes no solo con la EHS sino con otros diferentes problemas de salud¹³⁵ no viene, al fin y al cabo, más que a confirmar que estamos ante algo que genera efectos biológicos, reforzando la idea de que la EHS es una patología somática real, causada por unos factores que se han demostrado como objetivamente dañinos.

Por otro lado, todo ello no hace más que conceder más importancia, si cabe, a la EHS en sí misma, ya que puede ser indicadora de un contexto patológico más amplio, lo cual ha de llevar a la comprensión de que la adopción de medidas para prevenir la EHS reduciendo la polución electromagnética puede tener además efectos positivos en la prevención de otras enfermedades.

Sintomatología

Los síntomas que pueden manifestar las personas con EHS, ante la exposición a fuentes de contaminación electromagnética son muy variados¹³⁶ caracterizándose por ser neurológicos de forma dominante. Entre los síntomas que han sido citados por la literatura científica se cuentan:

Dolores de cabeza, tinnitus, hiperacusia, sensaciones de presión en la cabeza y los oídos, mareos, náuseas, trastornos del equilibrio, anomalías de la sensibilidad superficial o profunda, fibromialgia, dolores musculares y articulares, disfunción del nervio vegetativo y reducción de la capacidad cognitiva, pérdida de memoria inmediata, déficit de atención-concentración, confusión temporo espacial, alteración del sueño, problemas de presión arterial, palpitaciones, mayor riesgo de infecciones, trastornos digestivos, síntomas similares a los de la gripe, fatiga, cansancio, falta de energía, enrojecimiento, hormigueo y ardor en la piel, tendencias depresivas, ansiedad, inquietud, labilidad emocional y, en ocasiones, irritabilidad.

Algunos síntomas pueden agravarse en el caso de que, como sucede frecuentemente, la persona con EHS padezca también otras patologías, como acontece, por ejemplo, en el caso de tener también SQM. Pueden citarse algunas investigaciones concretas, como un estudio¹³⁷ realizado en Finlandia sobre personas con EHS -un 80% de las cuales eran mujeres- en el que se vio que durante la fase aguda de la EHS, los síntomas más comunes estaban relacionados con el sistema nervioso, como el estrés en más de un 60, 3% de los casos, los trastornos del sueño en un 59,3% o la fatiga en un 57,2%.

Entre las fuentes desencadenantes que se reportaban destacaban algunas como los ordenadores o los teléfonos móviles.

En otra investigación¹³⁸, esta vez japonesa, entre los síntomas más frecuentemente reportados figuraban la fatiga y el cansancio (85%), dolor de cabeza, problemas de concentración, memoria y dificultar para pensar (81%) además de otros como trastornos del sueño y mareos, problemas neurológicos y dificultades digestivas. Síntomas que se asociaban a factores como estaciones base de telefonía móvil, electrodomésticos, teléfonos móviles, líneas eléctricas, etc.

En un estudio suizo¹³⁹ las quejas más frecuentes de las personas evaluadas tenían que ver en un 58 % de los casos con trastornos del sueño, en un 41% con dolores de cabeza, en un 19% con nerviosismo o angustia, en un 18% con fatiga y en un 16% con las dificultades de concentración (16 %). Atribuyendo los síntomas en un 74% a las estaciones base de telefonía móvil, los teléfonos móviles (36%), los teléfonos inalámbricos (29%) y las líneas eléctricas de alta tensión (27%).

Un estudio realizado en Madrid¹⁴⁰ mostraba que, en relación con la exposición electromagnética procedente de antenas de telefonía móvil “las personas expuestas a niveles más altos de radiación presentaban dolores de cabeza, mareos y pesadillas más intensos. Además, duermen menos horas”.

Como se ve, los síntomas pueden ser muy diversos, pero hay algunos que tienden a dominar. De modo semejante a lo que veíamos que sucede con la SQM, la EHS puede evolucionar desde una fase inicial en la que los síntomas pueden manifestarse solo de forma ocasional y más o menos suave, hasta una situación en la que las exposiciones continuadas hagan que aumenten en frecuencia e intensidad, pudiendo llegar a cronificarse¹⁴¹ y ser muy incapacitantes.

Diagnosis

Diferentes estudios han resaltado la importancia de que, para un correcto diagnóstico de la EHS¹⁴² se realice una **historia clínica completa**. Una historia clínica que tenga en cuenta debidamente la relación existente entre los problemas de salud y los síntomas que se reportan y cuando y dónde aparecen los síntomas o se hacen más patentes, poniendo especial atención a aquellos lugares en los que la persona permanece más tiempo (y, singularmente, al lugar en el que se descansa).

Se han elaborado listados de posibles síntomas y de preguntas que se hacen al paciente sobre cuando se manifestaron inicialmente y la progresión de los mismos a lo largo del tiempo. Intentando también que la persona afectada detalle su grado de intensidad así como, por ejemplo, si tales síntomas han sido pasajeros y suaves a causa de una exposición puntual o, por el contrario, más duraderos y graves a consecuencia de una exposición más relevante.

A título de ejemplo, científicos japoneses elaboraron un cuestionario detallado que tomaba como punto de partida otro que previamente habían realizado expertos del Reino Unido ¹⁴³. En él, en primer término, se hacían preguntas sobre datos biográficos de las personas afectadas¹⁴⁴. Seguidamente se hacían preguntas acerca de 57 síntomas concretos, así como sobre la frecuencia con la que se manifestaban (nada, un poco, moderadamente, bastante y mucho) para pasar después a preguntar sobre la relación que podían tener tales síntomas con la exposición a diferentes fuentes de emisión de campos electromagnéticos.

Además, se realizaban tres preguntas acerca de la sensibilidad ante tales radiaciones, la ocurrencia de descargas estáticas y los cambios adversos en la salud según una escala de cinco puntos, y luego otras sobre otras cuestiones que estaban relacionadas, por ejemplo, con el momento en el que se inició la hipersensibilidad y la secuencia según la que esta progresó, así como sobre otras patologías que pudiesen tener (o haber tenido) como la SQM u otras.

Aunque para la historia clínica siempre sea importante preguntar sobre algún posible factor causal que el paciente pueda relatar, sea en el hogar, en el trabajo o en otras circunstancias, se advierte que es posible que el paciente no pueda identificar a veces una determinada fuente de exposición a campos electromagnéticos a los que atribuir sus problemas. Algo que destaca la importancia de que, en todo caso, se realicen mediciones sobre el terreno para concretar posibles fuentes objetivas de exposición así como la intensidad real de las mismas.

Al realizar las mediciones, que deben ser realizadas por especialistas solventes, se deben considerar las diferentes posibles fuentes de emisión de radiación no ionizante artificial, que son muy variadas. Pueden ser campos magnéticos de extremadamente baja frecuencia (ELF) causados por transformadores, líneas eléctricas, etc.; campos eléctricos de extremadamente baja frecuencia procedentes, por ejemplo, de cableado y electrodomésticos; campos magnéticos de muy baja frecuencia (VLF), lo que suele conocerse también como “energía sucia” y/o campos eléctricos de muy baja frecuencia (“electricidad sucia”) emitidos por diversos dispositivos o instalaciones; o las radiofrecuencias ligadas a teléfonos inalámbricos, wifi, telefonía móvil (celulares y estaciones base), antenas de radio y televisión, radares, bluetooth, etc.

Los datos procedentes de estas mediciones pueden ser muy útiles para profesionales sanitarios que estén versados en aspectos vinculados con los efectos de las radiaciones electromagnéticas. También pueden servir como base para una posterior adopción de medidas para reducir tales exposiciones.

A la hora de interpretar esas exposiciones y la influencia que pueden estar teniendo en el estado de salud de la persona afectada, se deben considerar aspectos¹⁴⁵ como la intensidad de las mismas, o si se da la circunstancia de que estén añadiendo exposiciones a múltiples campos electromagnéticos diferentes al mismo tiempo, cuanto duran las exposiciones, si se producen en las horas diurnas y/o nocturnas, qué otros factores de estrés sobre el organismo pueden estarse sumando a los de la radiación no ionizante, etc.

Se ha señalado también que todo lo anterior puede ser complementado con algunas pruebas que pueden ayudar a fundamentar mejor el diagnóstico. Puede ser útil contrastar algunos posibles indicadores estimando si, vistos en conjunto, sea por exceso o defecto de los mismos, según el caso, pueden ayudar a realizar una mejor evaluación. Entre tales parámetros se han citado, por ejemplo, algunos marcadores vinculados a la producción de **óxido nítrico**. También otros que pueden revelar anomalías en el funcionamiento de las **mitocondrias** (siendo el adenosín trifosfato clave para la energía del organismo) o que evidencien la existencia de un estrés oxidativo que puede causar **peroxidación lipídica** (dañando las membranas y otras estructuras celulares). Se citan, además, otros parámetros que pueden ser útiles, como medir los niveles de **melatonina** en orina o indicadores ligados a la existencia de **procesos inflamatorios**.

Es muy importante destacar aquí, tal y como han señalado diferentes investigadores, la existencia de **criterios objetivos**¹⁴⁶ que pueden apoyar el diagnóstico de EHS. Porque hay buenos marcadores biológicos que pueden ser medidos en sangre. Entre ellos cabe citar, por ejemplo, la **histamina** (en casos en que no haya una alergia asociada) o el aumento de la **proteína S100B**, un relevante marcador de daño en el sistema nervioso central.

También, como refieren científicos franceses con un buen conocimiento de la enfermedad, pueden tenerse en cuenta “**biomarcadores relacionados con el estrés oxidativo/nitrosativo**, como **glutatiión oxidado (GSSG) y nitrotirosina (NTT)**, que también pueden ser elementos objetivos que ayuden al diagnóstico”. Aunque, no obstante, los investigadores apuntan que “en el 30 % de los casos no se detectaron biomarcadores positivos en sangre” por lo cual, además de la disponibilidad de criterios clínicos, el diagnóstico de EHS podría realizarse mediante técnicas de imagen cerebral “como **TDU** (Transcranial Doppler Ultrasound), **fMRI** (Functional Magnetic Resonance Imaging) y, de ser posible, **UCTS** (Ultrasonic Cerebral Tomosphygmography)”. En estos casos habría que valorar con mucho cuidado la realización de estas pruebas, ya que para llevarlas a cabo hay que exponer a los afectados a ciertos tipos de ra-

diaciones que algunos de ellos ni siquiera tolerarían y sus consecuencias podrían derivarse en un empeoramiento a veces incluso muy severo. Por lo tanto el facultativo deberá valorar si realmente son necesarias, teniendo en cuenta que las propias pruebas en si pueden suponer un agravamiento de los síntomas.

Los científicos citados afirmaban que, en general, mediante este enfoque, pudieron diagnosticar objetivamente EHS en aproximadamente el 90 % de los pacientes que habían autodeclarado padecer la enfermedad. El estudio de centenares de personas con EHS y SQM a lo largo de los años -dos de cada tres de las cuales eran mujeres- permitía concluir que “la EHS y la SQM pueden ser objetivamente caracterizados y diagnosticados rutinariamente por pruebas simples disponibles.

Ambos trastornos parecen involucrar hiperhistaminemia relacionada con la inflamación, estrés oxidativo, respuesta autoinmune, hipoperfusión capsulotalámica y apertura de la barrera hematoencefálica, y un déficit en la disponibilidad metabólica de melatonina; lo que sugiere un riesgo de enfermedad neurodegenerativa crónica.

Finalmente, la coexistencia común de EHS y SQM sugiere fuertemente un mecanismo patológico común”. En relación con este último extremo, por otro lado, la frecuente asociación con la SQM, una enfermedad que está perfectamente definida según una declaración de consenso¹⁴⁷, puede ser otro apoyo relevante para el diagnóstico de la EHS.

Científicos como los anteriores, tomando como base investigaciones clínicas, biológicas y radiológicas, consideran que se puede caracterizar objetivamente la EHS como un **trastorno neuropatológico** bien definido. De modo que los pacientes que declaran tener electrosensibilidad deben ser evaluados mediante una serie de pruebas actualmente disponibles como análisis de sangre y orina y algunas técnicas de imagen¹⁴⁸. La literatura científica muestra cada vez más evidencias acerca de la existencia de diferentes alteraciones fisiológicas subjetivas y objetivas como, entre otras, la alteración de la frecuencia cardíaca o el aumento de mastocitos en la piel¹⁴⁹.

Al margen de lo anterior, algunos autores han sugerido la realización de análisis de sangre relacionados con parámetros muy diversos y que, según los casos, podrían tener mayor o menor utilidad para el diagnóstico y/o el tratamiento, o para evaluar el estado del paciente¹⁵⁰.

Para la historia clínica pueden ser útiles también algunas pruebas funcionales básicas como las relacionadas con la presión arterial y la frecuencia cardíaca tanto en reposo como en diferentes momentos y situaciones diarias, así como pruebas de esfuerzo (ergometría). También, en algún caso, electroencefalograma durante el periodo de sueño en el hogar.

Otro tipo de pruebas que la literatura refiere poder ayudar en algún caso al diagnóstico son las de provocación, exponiendo el paciente, de forma controlada, a radiaciones procedentes, por ejemplo, de tecnología inalámbrica y midiendo los posibles efectos observados (en relación, por ejemplo, con alteración del ritmo cardíaco, microcirculación, estrés oxidativo, estimación de afección neurológica, etc.). En estos casos cada vez se tiene más en cuenta que no deberían de realizarse, ya que a veces los efectos aparecen a las horas o incluso días de la exposición, por lo que pueden aparecer muchos falsos negativos que no harán más que confundir el diagnóstico. Muchos de los afectados refieren tener problemas y aparición de síntomas incluso varios días después y además hay que tener en cuenta el efecto acumulativo, y para ello los estudios deben basarse en efectos a largo plazo.

Por supuesto, a fin de evitar posibles factores de confusión a la hora de diagnosticar, se ha apuntado también la necesidad de indagar sobre la posible existencia de otras causas diferentes de la exposición a campos electromagnéticos que pudieran explicar los síntomas.

Otros factores que deben ser tenidos en cuenta en la historia clínica son una serie de posibles eventos que podrían haber influido, directa o indirectamente, en la predisposición de una persona a padecer EHS. Es el caso de diferentes factores traumáticos previos (eléctricos, químicos, físicos, infecciones, inmunidad...).

Autores como **Magda Havas**, han señalado la importancia de estos potenciales factores precursores, clasificándolos en cinco categorías:

1. Trauma físico al sistema nervioso central.
2. Trauma químico en forma de exposición a tóxicos ambientales.
3. Trauma biológico en forma de exposición a varios agentes biológicos.
4. Trauma electromagnético en forma de altos niveles de exposición aguda o bajos niveles de exposición crónica a varias formas de frecuencias electromagnéticas, tanto ionizantes como no ionizantes.
5. Estado de varios sistemas en el cuerpo, especialmente los sistemas inmunológico y nervioso¹⁵¹.

El conocimiento detallado de cuestionarios como los citados puede ser de ayuda para el diagnóstico de la EHS por parte de los profesionales sanitarios.

Prevalencia

En cuanto a la prevalencia de la Electrohipersensibilidad, en diversos grados, se han realizado diferentes estimaciones que aluden a porcentajes variables entre países y años, arrojando porcentajes dispares de población afectada.

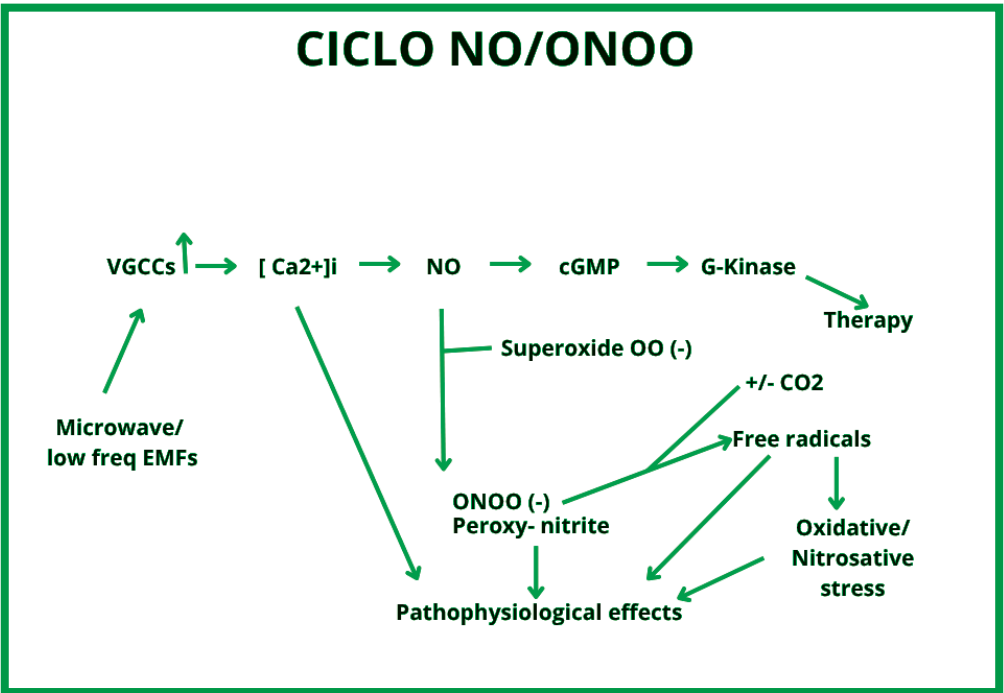
En Suecia, por ejemplo, se habría consignado una prevalencia del 2,7%, mientras que el porcentaje sería muy superior, un 7,2%, en su país vecino, Finlandia¹⁵². En el caso de Suiza¹⁵³ sería un 5% de su población, un 3,5% en Austria¹⁵⁴ y un 4 % en el Reino Unido.¹⁵⁵

Se ha reportado una prevalencia del 3,2% en California¹⁵⁶ y de entre un 3,0 y un 4,6 % en Japón¹⁵⁷ (a pesar de que en ese país solo en torno a un 1% de la población sabía de la existencia de la patología, lo que puede implicar que muchas personas podían padecerla sin ser conscientes de la existencia de tal dolencia¹⁵⁸).

Al margen de los criterios que se puedan haber seguido para obtener los datos en las diferentes naciones y de la ausencia de estimaciones en buena parte del mundo, es evidente que se está ante un problema con una prevalencia notable que afecta a muchos millones de personas.

Mecanismos

Tal y como apuntan diferentes autores, la EHS es un trastorno neurológico en el que se aprecian inflamación, estrés oxidativo¹⁵⁹ y afectación hematoencefálica, así como anomalías en los neurotransmisores.



Se manifiesta como una **reducción del umbral de tolerancia en el sistema nervioso central de las personas susceptibles frente a la exposición a campos electromagnéticos artificialmente creados**. De tal manera que la intolerancia a los campos electromagnéticos en pacientes con EHS podría tener lugar ante intensidades de campos electromagnéticos débiles o incluso muy débiles.

Son varios los posibles mecanismos que se han sugerido para el desarrollo de la EHS, como los que tienen que ver con la formación de radicales libres o **estrés oxidativo y nitrosativo**¹⁶⁰ que podría iniciarse por exposición a campos electromagnéticos.

El científico **Martin Pall**¹⁶¹ ha evidenciado en concreto el papel que pueden desempeñar este tipo de exposiciones en la activación de los llamados **canales de calcio dependientes del voltaje (VGCC)**¹⁶² la cual puede desembocar en una elevación de los niveles de **óxido nítrico y peroxinitrito**, un potente oxidante. Esto, junto con otros factores, puede estar asociado a estrés oxidativo, **inflamación y un daño mitocondrial** que genere pérdida de energía (algo que podría estar ligado, entre otras cosas, a la fatiga¹⁶³).

Se ha comprobado la existencia de alteraciones metabólicas ligadas a la inflamación y la oxidación en pacientes con EHS¹⁶⁴. Además, son de reseñar las similitudes que a nivel sintomático se dan en algunos aspectos entre la EHS, la SQM y otras patologías como el síndrome de fatiga crónica, habiéndose detectado parecidas alteraciones relacionadas con el óxido nítrico y el peroxinitrito¹⁶⁵.

La activación de los canales de calcio dependientes de voltaje -que están muy presentes en todo el sistema nervioso- puede estar involucrada en los más diversos efectos¹⁶⁶. Los campos electromagnéticos artificiales podrían activar tales canales, implicados en la liberación de neurotransmisores y hormonas neuroendocrinas, generando una liberación excesiva de tales sustancias y produciendo estrés oxidativo/nitrosativo y otras posibles alteraciones. Todo lo cual puede traer aparejado síntomas como los reportados para la EHS, tales como: trastornos del sueño/insomnio, cefalea, depresión/síntomas depresivos, fatiga/cansancio, disestesia, problemas de concentración y de memoria, mareos, irritabilidad, ansiedad, náuseas, ardor/hormigueo/dermografismo en la piel y alteraciones en el EEG.

Otros autores, como Belpomme¹⁶⁷, comentan que frente a los efectos de la radiación no ionizante se generaría una respuesta inflamatoria

localizada inicial que afectaría a las **células inmunitarias** presentes en el cerebro liberando mediadores inflamatorios como la histamina. Ello podría estar vinculado con un estrés oxidativo y nitrosativo y con una disminución de riego sanguíneo cerebral local.

En una segunda fase, podría aumentar la inflamación, con afectación a la barrera hematoencefálica, seguida del paso de células inflamatorias desde la sangre al cerebro. Todo culminaría con una neuroinflamación que afectaría sobre todo al sistema límbico y el tálamo.

Según la tesis descrita ello podría explicar los principales síntomas que pueden manifestarse en una persona con EHS y/o SQM, de modo que la alteración límbica podría explicar efectos emocionales y cognitivos, como los que se dan en la memoria, mientras que la talámica lo haría con los vinculados con la sensibilidad.

Una posible extensión inflamatoria a otras regiones cerebrales -como los lóbulos frontales y el hipotálamo- explicaría otros síntomas.

Queda, en fin, mucho por investigar para perfilar más detalladamente los posibles mecanismos que concurren en el desarrollo de la EHS y otros aspectos pueden sumarse a los descritos, reforzándolos o matizándolos.

Tratamiento

Existe un consenso general acerca de que -aunque hay algunas terapias que pueden resultar de ayuda complementaria¹⁶⁸- el tratamiento que se debe aplicar de forma dominante para la EHS es **prevenir o reducir la exposición** a los campos electromagnéticos que la causan tanto en el entorno doméstico como el laboral y que sería deseable que también pudiese hacerse, de forma más amplia, en los más diversos espacios públicos¹⁶⁹, a fin de eliminar los obstáculos que limitan la accesibilidad de las personas que sufren una patología que puede llegar a ser muy incapacitante en algunos casos.

Un estudio realizado en Finlandia¹⁷⁰ mostró, por ejemplo, que para el 76% de las personas con EHS encuestadas la reducción o evitación de los campos electromagnéticos ayudó en su recuperación total o parcial,

eliminando o reduciendo los síntomas. Secundariamente, también se juzgaban beneficiosas otras intervenciones como el cambio de dieta (69,4%), los suplementos nutricionales (67,8%) o el aumento del ejercicio físico (61,6%). Sin embargo, ciertas recomendaciones oficiales de tratamiento como la psicoterapia (2,6%) no se consideraba que fuesen demasiado útiles y, en algún caso, como el de la medicación, se estimaron como perjudiciales (-4,2%) .

Los profesionales especializados en la patología han proporcionado los más diversos consejos para conseguir una reducción de la exposición de las personas a los campos electromagnéticos de teléfonos móviles, teléfonos inteligentes e inalámbricos, así como de los enrutadores wifi, cableado o de fuentes externas de emisión de radiaciones, etc.

La debida reducción de la exposición a tales campos electromagnéticos perjudiciales puede dar ocasión para que el organismo se recupere. Además, debemos tenerlo siempre presente, ello representa actuar sobre las causas -que es siempre la mejor forma de proceder en medicina- y no solo sobre los síntomas. Porque si, pongamos por caso, tratando solo los síntomas se consiguiese cierto grado de mejoría aparente, ello podría no implicar que las causas subyacentes no siguiesen actuando y originando daños que incluso podrían expresarse más tarde en otras enfermedades, con frecuencia graves, al margen de la EHS.

Por otro lado, si además de reducir la exposición a las radiaciones no ionizantes, se abordan otros factores ambientales adversos que pueden estar contribuyendo al daño se conseguirá un mejor resultado.

En medicina ambiental se ha visto que una serie de tratamientos pueden beneficiar a las personas afectadas, así como a las que padecen otras patologías que muestran algunas disfunciones funcionales análogas (como es el caso de las personas con Sensibilidad Química Múltiple, Síndrome de Fatiga Crónica o Fibromialgia).

Por ejemplo, reducir la exposición a contaminantes químicos que puede darse en la vida cotidiana a través de las más diversas fuentes, tales como lo que se ingiere, se respira o se absorbe por la piel.

Siempre es preferible optar por reducir la exposición que usar técnicas para eliminar posteriormente –en la medida en que realmente se pueda– solo algunas de estas sustancias tóxicas. Se han propuesto algunos sistemas que pueden ayudar a una desintoxicación orgánica limitada que, en todo caso, solo deben ser aplicados por profesionales solventes.

También puede tener efectos positivos mejorar la alimentación (por ejemplo, optando en mayor grado por productos ecológicos), algo que, junto a otros factores, puede favorecer la capacidad antioxidante del organismo y contribuir a una reducción de la inflamación. Se considera importante así mismo mejorar el funcionamiento del intestino (especialmente en casos de disfunciones). También es relevante la adopción de medidas que puedan ayudar a un correcto funcionamiento de las mitocondrias.

Se debe también trabajar para fomentar el equilibrio interno del organismo, a fin de propiciar una mayor resiliencia frente a cualquier efecto nocivo que puedan tener los factores estresores.

Por ejemplo, **acometiendo medidas que reduzcan los efectos adversos del peroxinitrito, fortaleciendo el sistema inmunitario, la reducción del estrés y la desintoxicación**¹⁷¹.

Algunos autores¹⁷² consideran que puede ser bueno también, por ejemplo, corregir el déficit muy relevante de vitaminas y oligoelementos (tales como la vitamina D y el zinc), que muchas veces tienen las personas que padecen EHS¹⁷³. Así mismo, intentar contrarrestar el exceso de histamina en sangre, así como recurrir a antioxidantes como el glutatión y, en caso de ser necesario, a antinitrosativos. Incluso se alude a productos naturales que podrían ayudar a mejorar la circulación sanguínea cerebral¹⁷⁴, como la papaya fermentada (a la que se ha atribuido una buena capacidad antioxidante, antiinflamatoria y moduladora de la inmunidad¹⁷⁵) o el ginkgo biloba.

En otro orden de cosas también se debe prestar atención al agua que se consume, que debe ser en la cantidad adecuada y de la mayor calidad química posible, así como que las personas tengan la debida exposición solar (básica para la vitamina D).

En algunos casos se considera que la sauna –convenientemente supervisada– también puede ayudar, así como el adecuado nivel de ejercicio físico que sea recomendable en función de las características individuales de cada persona afectada, la reducción del estrés psicológico o el contacto con la naturaleza, que propicia el contacto directo con la tierra y puede ayudar a equilibrar la carga iónica a la que se ven expuestas las personas.

Comorbilidades

Al margen de otras comorbilidades posibles¹⁷⁶ acaso la más reseñable sea la de la Sensibilidad Química Múltiple (SQM) que con mucha frecuencia se asocia a la EHS¹⁷⁷. Ambas patologías parecen compartir un mecanismo fisiopatológico común para la aparición de los síntomas¹⁷⁸ y, como afirman varios investigadores, podrían identificarse como un síndrome neurológico único, independientemente de su origen causal¹⁷⁹. En la EHS, pueden manifestarse algunos síntomas afines a los de la SQM¹⁸⁰ (tales como cefaleas, fatiga, estrés, alteraciones del sueño, niebla mental, problemas de memoria a corto plazo, irritabilidad, etc).

Distintas investigaciones realizadas en varios países y momentos han estimado porcentajes dispares de comorbilidad de esta patología con la SQM. Una de ellas alude a que más del 80% de los pacientes con EHS presentaban SQM¹⁸¹. En otra, publicada en 2020, se comentaba que:

“la EHS está asociada en el 30% de los casos con la SQM, y que la SQM precede a la aparición de EHS en el 37% de estos casos asociados a EHS/SQM¹⁸²”.

Científicos como los del Instituto Europeo de Investigación sobre el Cáncer y el Medio Ambiente (ECERI) de Bruselas, apuntaban que:

“los pacientes con EHS no solo tendrían síntomas asociados a una hipersensibilidad a los campos electromagnéticos antropogénicos de baja intensidad, sino que además, debido a su posible asociación con la SQM, también pueden ser sensibles a bajas concentraciones de múltiples sustancias químicas; por lo que ambos estresores ambientales podrían desencadenar síntomas clínicos y cambios patológicos en estos pacientes con una intensidad de campo electromagnético ambiental o una concentración química débiles o incluso muy débiles”.

En ocasiones, la EHS también podría verse potenciada por una serie de efectos causados por la exposición a sustancias químicas tóxicas. Se ha apuntado ya antes incluso que, en ocasiones, la SQM puede preceder a la manifestación de la EHS, a causa de lo cual se ha sugerido que las sustancias químicas también pudieran desempeñar un papel en la etiología, quizás en algo más de un 10% de los casos¹⁸³.

Al margen de lo anterior, un autor¹⁸⁴ señala, por ejemplo, que la EHS es frecuentemente comórbida con diferentes afecciones, como la SQM, fibromialgia (FM), alergia¹⁸⁵ o el síndrome de activación de mastocitos¹⁸⁶.

Conclusión

La Sensibilidad Química Múltiple y la Electrohipersensibilidad, son dos patologías que tienen muchos puntos en común. En muchos casos pueden incluso darse en una misma persona y exhiben, además, posibles mecanismos y/o sintomatologías que pueden coincidir o presentar afinidades en muchos aspectos. También comparten que el tratamiento con mejores perspectivas para ambas sea el de reducir la exposición a los factores causales: la contaminación química y la polución electromagnética artificial, respectivamente.

Tanto la SQM como la EHS, cuya prevalencia no ha hecho más que crecer en nuestras sociedades, se manifiestan como una pérdida de tolerancia frente a la exposición a bajas dosis o intensidades de esos factores nocivos. Unos factores ambientales adversos creados por el hombre que, lamentablemente, lejos de mermar o remitir, no han hecho más que crecer y crecer año a año, sin que existan previsiones de que la exposición general a los mismos vaya a ser debidamente reducida ante la insuficiencia de las medidas oficiales que se adoptan. Todo ello, a pesar de la enorme cantidad de evidencia científica que existe acerca de los daños que tal polución está generando.

El hecho de que quienes padecen estas dos patologías reaccionen de forma visible ante la exposición a una serie de contaminantes químicos y radiaciones, guarda cierta similitud con lo que sucedía en el entorno laboral de las minas con aquellas aves que avisaban de la presencia de algo invisible que ni los organismos, ni por supuesto las mentes de los trabajadores, parecían detectar de forma clara pero que, sin embargo, podía afectarles gravemente.

Como los antiguos canarios de la mina, las personas con SQM y EHS son un sistema de alerta viviente que debería ser tenido muy en cuenta. Porque reaccionan ante elementos nocivos invisibles que no solo pueden estar afectándoles a ellas a esas bajas concentraciones o intensidades, según sean sustancias o radiaciones no ionizantes, sino -tal y como lleva décadas denunciando la comunidad científica- a otras personas que comparten los mismos entornos. Consiguientemente, la adopción de medidas en favor de las personas con SQM y/o EHS puede tener repercusiones positivas para la salud del resto de la población.

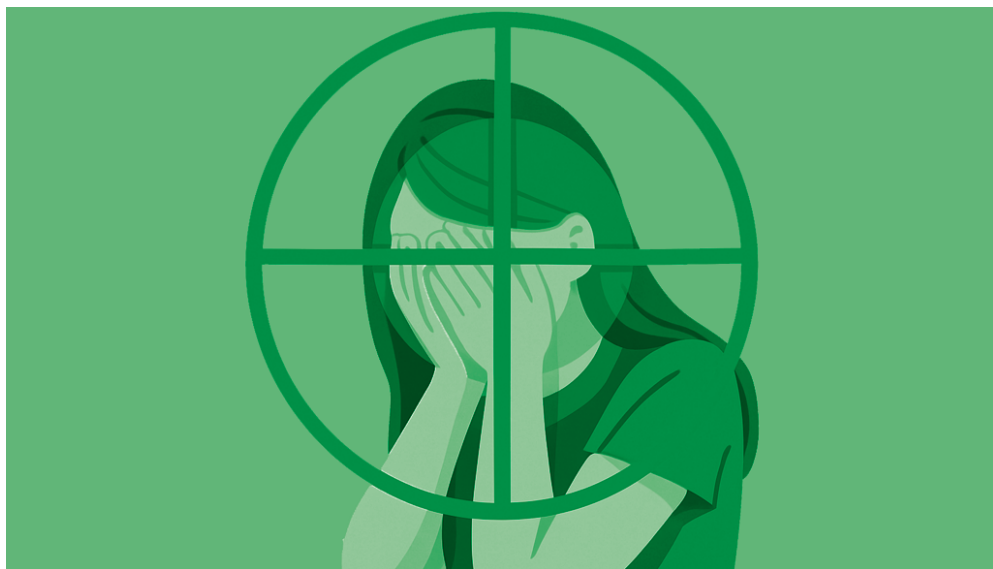
Lamentablemente, a pesar de la evidencia existente, con excesiva frecuencia estas enfermedades no han venido siendo adecuadamente diagnosticadas y atendidas, con el sufrimiento que ello puede haber implicado para los pacientes.

Aunque existen gradientes de afectación, tanto la SQM como la EHS pueden ser altamente incapacitantes en los casos más graves. Los síntomas pueden llegar a manifestarse de forma muy intensa y,

lamentablemente, los factores que los disparan –sustancias químicas tóxicas y campos electromagnéticos nocivos- son prácticamente omnipresentes en la sociedad actual.

Todo ello puede representar unas barreras muy reales y limitantes que dificulten extraordinariamente llevar una vida medianamente normal a quienes las padecen con más intensidad. Barreras que pueden estar presentes por doquier, en los espacios públicos, en el trabajo e incluso en el hogar y que sería bueno eliminar o reducir en lo posible, facilitando así que estas personas puedan desarrollar sus actividades con la mayor normalidad posible, en beneficio de ellas y de la sociedad.

A lo largo de todo este capítulo se ha mostrado una parte del amplio conocimiento existente sobre estas enfermedades, recurriendo a una amplia literatura científica, con el afán de que ese conocimiento pueda ayudar a una mejor comprensión de las mismas y a que se dispense el mejor trato posible a quienes las padecen.



La Sensibilidad Química Múltiple y la Electrohipersensibilidad, ¿de qué estamos hablando?

Perspectiva discapacidad:
enfoque de derechos humanos.

Paloma Torres López e Isabel Díez Velasco

Abogadas y consultoras

Medusa Human Rights



1.2

El modelo social de la discapacidad y la discapacidad orgánica

El modelo social de la discapacidad

Antes de abordar la definición de la discapacidad orgánica (DO), resulta fundamental enmarcar el análisis dentro del modelo social de la discapacidad. Este modelo parte de la premisa de que la discapacidad no es una condición inherente a la persona, sino el resultado de la interacción entre una condición de salud y las barreras impuestas por el entorno. Se contrapone al modelo médico, que concibe la discapacidad como un problema exclusivamente sanitario y que, por tanto, centra su acción en la cura o tratamiento de la persona afectada.

La Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de Naciones Unidas (CDPD)¹⁸⁷ adopta el modelo social como eje central, al entender que la discapacidad debe ser abordada desde un enfoque de derechos humanos. Dicho enfoque no sólo identifica a las personas con discapacidad como sujetos de derechos, sino que también impone obligaciones a los Estados para garantizar su acceso a la participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con los demás.

En virtud de la CDPD, se considera personas con discapacidad a aquellas que presentan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo, siempre que estas, en interacción con barreras sociales y ambientales, limiten su participación en la sociedad en igualdad de condiciones¹⁸⁸. En consecuencia, la discapacidad no es un atributo individual, sino una construcción social que resulta de la combinación entre una condición de salud y un entorno que no ofrece las condiciones necesarias para la inclusión.



La discapacidad orgánica

El concepto de discapacidad orgánica (DO) debe comprenderse dentro de este mismo marco interpretativo, tal como lo expone el Libro Blanco de la Discapacidad Orgánica, publicado por COCEMFE en 2022¹⁸⁹. En este documento se define la DO como aquella discapacidad derivada de la pérdida de funcionalidad en uno o varios sistemas corporales, debida al desarrollo de condiciones de salud crónicas, en combinación con barreras sociales que limitan o impiden la participación plena en la sociedad y el ejercicio de derechos y libertades en igualdad de oportunidades.

Las personas con DO presentan afecciones producidas por la pérdida de la funcionalidad en algunos de sus sistemas corporales, pudiendo ser estos localizados (órganos específicos) o generalizados (fallos sistémicos), y encuentran barreras en su día a día que limitan su autonomía personal y generan una importante desventaja social¹⁹⁰.

Según la Estrategia Española sobre Discapacidad (2022-2030) y el I Plan Nacional para el Bienestar Saludable de las Personas con Discapacidad (2022-2026), la discapacidad orgánica abarca enfermedades como las cardiopatías, patologías renales y hepáticas, fibrosis quística, enfermedad de Crohn, linfedema, hemofilia, lupus, migrañas, enfermedad de Alzheimer, enfermedad de Párkinson, trastornos del sueño, fibromialgia y síndrome de fatiga crónica, entre otras¹⁹¹.

El Libro Blanco de la Discapacidad Orgánica subraya la importancia de diferenciar la DO de otros tipos de discapacidad, no con un propósito meramente clasificatorio, sino para visibilizar las necesidades específicas de las personas afectadas y garantizar que estas sean adecuadamente comprendidas y abordadas.

En este sentido, la DO presenta una serie de características comunes que dificultan su reconocimiento y tratamiento adecuado¹⁹². A modo de resumen, en primer lugar, se manifiesta internamente, con procesos agudos que no son fácilmente observables ni objetivables a simple vista.

Además, su evolución es incierta y fluctuante, alternando periodos de crisis con fases de relativa estabilidad, lo que complica tanto su diagnóstico como su gestión médica y social.

La condición de salud de las personas afectadas depende de una combinación de factores internos y contextuales, entre los que se incluyen la variabilidad de los síntomas, el acceso a la atención sanitaria, el entorno en el que residen, los factores ambientales y su situación económica. Esto conlleva la necesidad de una atención sociosanitaria continuada y especializada, lo que incrementa la dependencia del sistema de salud y asistencia social.

Uno de los principales obstáculos en el abordaje de la DO es el diagnóstico tardío o erróneo, lo que retrasa el acceso a tratamientos adecuados y dificulta el reconocimiento administrativo de la discapacidad, la incapacidad o la dependencia. Esta situación limita la participación de la persona afectada en su vida cotidiana y social, incidiendo negativamente en su ámbito personal y familiar, así como en su relación con el entorno.

Las dificultades para acceder y mantener la formación y el empleo constituyen otro desafío relevante, pues la ausencia de adaptaciones y ajustes razonables impide la plena inclusión en el ámbito laboral y educativo. Para muchas personas con DO, resulta esencial mantener un ritmo de vida más pausado, con tiempos adecuados de descanso y recuperación, lo que repercute en su desempeño profesional y social. Asimismo, la reducción total o parcial de la capacidad para desarrollar actividades dentro de los estándares convencionales impone limitaciones adicionales, afectando no solo la autonomía personal, sino también la autoestima y la percepción de utilidad social. La carga de la enfermedad y su tratamiento conlleva, además, el aplazamiento de proyectos vitales y oportunidades, generando un impacto emocional y psicológico significativo.

Desde una perspectiva económica y social, los elevados costes de los tratamientos y cuidados especiales pueden derivar en una situación de vulnerabilidad que agrava las desigualdades preexistentes. En los casos más severos, la DO puede desembocar en una situación de gran dependencia, en la que el apoyo de terceros se vuelve imprescindible.

Finalmente, el impacto de la DO no se limita a la persona afectada, sino que también se extiende a su entorno cercano, generando una carga física y psicológica significativa para sus familiares y cuidadores. La comprensión y atención a estos factores resultan esenciales para garantizar una respuesta adecuada a las necesidades de las personas con discapacidad orgánica y promover su plena inclusión en la sociedad. Las barreras estructurales y sociales a las que se enfrentan las personas con discapacidad orgánica afectan profundamente su calidad de vida e impiden su plena inclusión en la sociedad.

La discapacidad orgánica asociada a la Sensibilidad Química Múltiple y la Electrohipersensibilidad

Dentro del marco de la discapacidad orgánica, la Sensibilidad Química Múltiple (SQM) y la Electrohipersensibilidad (EHS) constituyen dos patologías que pueden generar serias limitaciones en la vida cotidiana de las personas afectadas. Ambas patologías se caracterizan por la imposibilidad del organismo para tolerar niveles bajos de exposición a determinados agentes ambientales, ya sean sustancias químicas en el caso de la SQM o campos electromagnéticos en el caso de la EHS. Esta exposición produce una sintomatología multisistémica que impacta significativamente en la salud y el bienestar de las personas afectadas. En el caso de la SQM, la exposición a productos químicos comunes en el entorno, como pesticidas, productos de limpieza, perfumes o contaminantes industriales, desencadena una sintomatología severa que afecta a distintos sistemas corporales. De manera similar, la EHS se manifiesta cuando las personas expuestas a campos electromagnéticos transformadores eléctricos o redes de comunicación, experimentan reacciones adversas que incluyen procesos inflamatorios agudos y crónicos¹⁹³. A diferencia de otras discapacidades orgánicas, en las que la pérdida de funcionalidad puede preexistir al contacto con las barreras, en el caso de la SQM y la EHS, los síntomas emergen precisamente a raíz de dicho contacto.

En un escenario hipotético en el que estas barreras fueran eliminadas, los síntomas no se manifestarían. Sin embargo, la omnipresencia de agentes desencadenantes en el entorno hace que la exposición sea prácticamente inevitable, lo que no solo agrava el estado de salud de las personas afectadas, sino que también requiere medidas estrictas de control ambiental para minimizar el impacto de la enfermedad¹⁹⁴. Como consecuencia, la vida de las personas con SQM y EHS se ve profundamente condicionada por la necesidad de evitar exposiciones, lo que limita su acceso a espacios públicos, servicios sanitarios, empleo, educación y una vivienda adecuada.

A lo largo del presente capítulo se analizarán en detalle las barreras específicas que enfrentan las personas con SQM y EHS, así como las deficiencias estructurales en la protección de sus derechos fundamentales. Resulta imperativo que se implementen ajustes razonables y medidas de accesibilidad que garanticen la igualdad de oportunidades y permitan una participación plena en la sociedad para las personas afectadas por estas patologías.

Obligaciones internacionales en materia de derechos de las personas con discapacidad

Desde el enfoque de derechos establecido por la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD), este informe se fundamenta en la garantía del acceso equitativo a los derechos fundamentales de las personas afectadas por SQM y EHS, evitando cualquier forma de discriminación.

Para comprender las barreras que enfrentan estas personas, es clave analizar las obligaciones de los Estados en esta materia y su aplicación en el contexto de la discapacidad orgánica.

La obligación de garantizar el ejercicio pleno de los derechos humanos en condiciones de igualdad

La CDPD establece la igualdad y la no discriminación como principios esenciales, presentes en toda su normativa. La promoción de la igualdad y la lucha contra la discriminación son obligaciones de cumplimiento inmediato¹⁹⁵, tanto en el ámbito público como privado¹⁹⁶, e implican un modelo de igualdad inclusiva que erradique la discriminación indirecta y estructural.

El Comité de la CDPD establece que los Estados deben adoptar medidas como modificar o derogar normativas y prácticas discriminatorias¹⁹⁷, implementar acciones afirmativas para garantizar igualdad de acceso a derechos¹⁹⁸, y prohibir toda forma de discriminación y establecer mecanismos de protección.

La discriminación puede manifestarse de manera directa, indirecta o a través de la denegación de ajustes razonables¹⁹⁹. También puede ser interseccional, combinando la discapacidad con otros factores como género, origen étnico o situación socioeconómica²⁰⁰. Estas obligaciones se aplican transversalmente en derechos fundamentales como la salud, la educación y el empleo, siendo clave su cumplimiento para garantizar la plena inclusión.

La accesibilidad y los ajustes razonables como garantía para la igualdad y la no discriminación

La igualdad inclusiva requiere medidas específicas que permitan a las personas con discapacidad ejercer sus derechos en igualdad de condiciones²⁰¹. Para ello, se establecen dos mecanismos fundamentales: la accesibilidad y los ajustes razonables.

El artículo 9 de la CDPD establece la accesibilidad como requisito esencial para la autonomía y participación social de las personas con discapacidad²⁰². Su aplicación debe abarcar el entorno físico, el transporte,

la información y la comunicación, asegurando que todos los bienes y servicios sean accesibles²⁰³. Para ello, los Estados deben identificar y eliminar barreras de acceso con supervisión continua²⁰⁴, aplicar el diseño universal en la creación de bienes y servicios, evitando la necesidad de adaptaciones posteriores²⁰⁵, y capacitar a los responsables en accesibilidad²⁰⁶ y promover la investigación en esta materia²⁰⁷.

El incumplimiento de estas obligaciones debe considerarse discriminatorio, salvo que exista una justificación válida²⁰⁸. Cuando la accesibilidad general no es suficiente, entran en juego los ajustes razonables²⁰⁹.

Por su parte, los ajustes razonables son modificaciones o adaptaciones específicas para garantizar el acceso a derechos sin imponer una carga desproporcionada. Se trata por tanto de medidas que poseen un carácter individual, a diferencia del diseño universal y de las medidas de accesibilidad y surgen de una obligación ex nunc, es decir: deben realizarse desde el momento en que una persona con discapacidad requiera acceder a situaciones o entornos no accesibles, o quiera ejercer sus derechos²¹⁰.

Los Estados están obligados a detectar y eliminar obstáculos en diálogo con las personas afectadas, evaluar la viabilidad y eficacia del ajuste, asegurar que los costes no recaigan sobre la persona con discapacidad, justificar objetivamente cualquier denegación y garantizar que la carga de la prueba recaiga sobre quien niegue el ajuste.²¹¹

El incumplimiento de estas medidas también se considera un acto discriminatorio. Solo a través del pleno respeto a la accesibilidad y los ajustes razonables se puede garantizar la igualdad de oportunidades y la no discriminación de las personas con SQM y EHS.

El control ambiental como medida necesaria para el acceso a derechos de las personas afectadas por SQM y EHS

Como se ha expuesto previamente, en el caso de las personas afectadas por SQM y EHS, la pérdida de funcionalidad de los sistemas corporales se produce a partir del contacto con barreras de carácter ambiental. En ambos casos, más allá de la rehabilitación necesaria

para aquellos supuestos en los que la cronicidad de la enfermedad ha generado secuelas, el principal tratamiento para disminuir o resolver la sintomatología es la evitación de los agentes desencadenantes, es decir, la implementación de un estricto control ambiental.

El control ambiental consiste en minimizar al máximo la exposición a factores de riesgo que afectan la salud de las personas con SQM y EHS. En el caso de la SQM, estos factores incluyen productos químicos y sustancias tóxicas de diverso tipo, así como contaminantes biológicos y físicos, tales como la contaminación acústica o el contacto con determinadas emisiones electromagnéticas²¹². En la EHS, el control ambiental se centra en la reducción de la exposición a campos electromagnéticos generados por tecnologías inalámbricas y redes eléctricas.

La necesidad de implementar un control ambiental efectivo obliga a las personas con SQM y EHS a realizar modificaciones sustanciales en sus rutinas diarias, lo que incluye la adaptación del entorno en términos de calidad del aire, alimentación, agua de consumo y aseo, o productos de uso cotidiano. Sin embargo, muchos de los agentes desencadenantes se encuentran en espacios fuera del control de las personas afectadas, convirtiéndose en barreras que limitan su acceso a entornos esenciales como el sistema sanitario, el mercado laboral, la educación, la vivienda y los espacios públicos.

Son precisamente estas barreras ambientales las que impiden a las personas con SQM y EHS participar en la sociedad de manera plena y efectiva, en igualdad de condiciones con las demás, configurando su situación de discapacidad.

Por ello, para garantizar el ejercicio efectivo de sus derechos humanos, es imprescindible la adopción de medidas de accesibilidad y ajustes razonables que permitan la adaptación de entornos, bienes y servicios mediante la aplicación de un riguroso control ambiental. Estas medidas deben asegurar que los espacios sean accesibles y libres de los agentes desencadenantes que agravan la condición de las personas con SQM y EHS, permitiendo así su inclusión social efectiva y el ejercicio de sus derechos en condiciones de igualdad.

El acceso a derechos de las personas afectadas por Sensibilidad Química Múltiple y Electrohipersensibilidad: la invisibilización como principal barrera

Una vez comprendida la relación entre la SQM, la EHS y la discapacidad orgánica, así como el marco conceptual de la discapacidad desde un enfoque de derechos humanos, en este apartado se analizarán en detalle las principales barreras que enfrentan las personas afectadas por estas condiciones. Dichas barreras, de carácter ambiental, social o informativo, impactan gravemente en su calidad de vida y dificultan su inclusión plena en la sociedad en igualdad de condiciones.

La invisibilización de la discapacidad orgánica

La invisibilidad y el escaso reconocimiento de la discapacidad orgánica, especialmente aquella vinculada a la SQM y a la EHS constituye uno de los principales obstáculos a los que se enfrentan las personas afectadas por esta condición.

A pesar de que el modelo social de la discapacidad, recogido en la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD), contempla la discapacidad orgánica al centrarse en las barreras que dificultan la participación plena y efectiva en la sociedad, esta realidad sigue siendo insuficientemente reconocida. Esta invisibilidad se traduce en un escaso tratamiento de la discapacidad orgánica en el ámbito de los derechos humanos, lo que complica la aplicación de medidas como la accesibilidad universal o el diseño universal adaptados a las necesidades de las personas afectadas por SQM o EHS²¹³.

El Comité CDPD, en su decisión S.C. c. Brasil, subrayó que la diferencia entre enfermedad y discapacidad radica en una cuestión de grado, no de naturaleza. En este sentido, un problema de salud inicialmente con-

siderado como enfermedad puede evolucionar en discapacidad cuando se prolonga en el tiempo o se cronifica, interfiriendo en la funcionalidad de la persona. El Comité destacó que un modelo de discapacidad basado en los derechos humanos exige tener en cuenta tanto la diversidad de las personas con discapacidad como la interacción entre sus deficiencias y las barreras del entorno o derivadas de actitudes sociales²¹⁴. Esta falta de reconocimiento se refleja también en el marco jurídico español. Hasta el año 2022, ningún instrumento normativo ni de política pública en España mencionaba explícitamente la discapacidad orgánica. Fue la Estrategia Española sobre Discapacidad (2022-2030) y el I Plan Nacional para el Bienestar Saludable de las personas con discapacidad (2022-2026)²¹⁵ quienes introdujeron por primera vez esta definición. Sin embargo, este avance es insuficiente, ya que el vacío previo ha dificultado durante años el reconocimiento legal de la discapacidad asociada a la SQM, así como el acceso a derechos relacionados con la incapacidad laboral o el grado de dependencia²¹⁶.

Aunque tras la ratificación de la CDPD en 2007 el legislador español ha intentado adaptar el marco jurídico nacional a los estándares internacionales²¹⁷, en la práctica el reconocimiento legal de la discapacidad sigue dependiendo de una declaración administrativa. Esta solo se concede a aquellas personas a quienes se les haya reconocido un grado de discapacidad igual o superior al 33 por ciento²¹⁸, lo que en muchos casos resulta especialmente complejo para las personas con SQM y EHS, dada la naturaleza interna e impredecible de sus síntomas.

El reconocimiento legal de la discapacidad orgánica, tanto en el caso de las personas afectadas por SQM como por EHS, requiere la iniciación de un procedimiento administrativo. Históricamente, este procedimiento se ha basado en un baremo con un enfoque predominantemente médico²¹⁹, lo que ha dificultado el reconocimiento de aquellas discapacidades cuyas manifestaciones no son directamente observables o resultan difíciles de objetivar. Esta situación ha afectado especialmente a las personas con SQM y EHS, cuyas sintomatologías se desarrollan a nivel interno y presentan un carácter fluctuante e impredecible.

En abril de 2023 entró en vigor un nuevo baremo para el reconocimiento, declaración y calificación del grado de discapacidad²²⁰, que incorpora una mayor consideración de los factores sociales y contextuales.

Durante el proceso de consulta pública del texto de la nueva normativa, diversas organizaciones de la sociedad civil presentaron aportaciones destinadas a ajustar el baremo a la realidad de las personas con discapacidad orgánica. En el caso de las personas afectadas por SQM, CONFESQ propuso incluir criterios específicos para evaluar las dificultades en el uso de transportes colectivos, así como factores sociales complementarios relacionados con el entorno familiar, económico y laboral, además de problemas vinculados al rechazo social²²¹. De forma similar, en representación de las personas con EHS, CONFESQ presentó propuestas orientadas a visibilizar las barreras ambientales derivadas de la exposición a campos electromagnéticos y la necesidad de contemplar dichos factores en la valoración del grado de discapacidad²²². No obstante, a pesar de estos avances, todavía es pronto para evaluar en qué medida este nuevo baremo facilita el reconocimiento legal de la discapacidad orgánica derivada de la SQM y la EHS.

En cualquier caso, el nuevo baremo mantiene la prevalencia de los factores médicos en la evaluación del grado de discapacidad, por lo que siempre va a tener especial relevancia el conocimiento y consenso médico-científico en torno a la condición médica base y a la deficiencia producida²²³.

A este respecto, el I Plan Nacional para el Bienestar Saludable de las personas con discapacidad (2022-2026) incluye medidas destinadas a formar a los equipos de valoración sobre el nuevo baremo, con especial atención a nuevas situaciones de salud que causan discapacidad, como enfermedades crónicas, raras, procesos oncológicos, enfermedades orgánicas y degenerativas²²⁴. Asimismo, dicho plan contempla la promoción de investigaciones orientadas a visibilizar la realidad de las personas con discapacidades orgánicas y psicosociales, con el fin de integrarlas de forma efectiva en las normativas y políticas públicas²²⁵. A pesar de estos esfuerzos, el reconocimiento de la SQM y la EHS sigue enfrentándose a desinformación y estigmatización, factores que continúan dificultando el pleno acceso de las personas afectadas a sus derechos.

La invisibilización de la SQM

En el caso de la SQM, tanto la Asamblea Parlamentaria del Consejo de Europa²²⁶ como el Parlamento Europeo²²⁷ han manifestado su inquietud acerca de la proliferación de enfermedades asociadas a dichos factores, entre ellas la SQM, subrayando la necesidad de un mayor reconocimiento y protección para las personas afectadas por estas patologías. Sin embargo, hoy en día, la SQM no cuenta con una categoría específica en el sistema de codificación CIE-11 de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Actualmente, esta condición se incluye bajo el epígrafe T78.4, identificado como “Intolerancia Ambiental Idiopática”²²⁸. Este reconocimiento parcial dificulta la normalización del diagnóstico y tratamiento de la enfermedad, así como la implementación de medidas de accesibilidad y ajustes razonables para las personas afectadas.

En este contexto, en julio de 2023, un grupo compuesto por 56 clínicos e investigadores junto con 75 asociaciones de pacientes procedentes de seis países presentaron una solicitud formal a la OMS para que la SQM sea incluida en el sistema de codificación CIE-11 en el apartado “Condiciones alérgicas o de hipersensibilidad”²²⁹. Este reconocimiento resultaría clave para avanzar en el abordaje integral de la enfermedad. En el ámbito nacional, el Ministerio de Sanidad publicó en 2011 el Documento de Consenso en SQM²³⁰, que fue actualizado en 2015 mediante el texto titulado Actualización de la Evidencia Científica sobre Sensibilidad Química Múltiple²³¹. Ambos documentos constituyen los principales referentes en España para el reconocimiento de esta condición de salud. Además, desde 2014, la SQM se encuentra clasificada en el sistema CIE-10 con el código T78.40, correspondiente a “Alergia no especificada”. Asimismo, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), dependiente del Ministerio de Trabajo, ha elaborado una guía de buenas prácticas (NTP 557) dirigida a la prevención y el manejo de la SQM y fenómenos asociados²³².

Pese a estos avances, la SQM sigue sin estar reconocida como una condición de salud asociada a la discapacidad orgánica en instrumentos como la Estrategia Española sobre Discapacidad (2022-2030) o el I Plan

Nacional para el Bienestar Saludable de las personas con discapacidad (2022-2026). Esta omisión supone un obstáculo adicional en el acceso de las personas con SQM a los derechos y recursos que garantizan su inclusión social y su participación plena en igualdad de condiciones.

La invisibilización de la EHS

Respecto a la EHS, su reconocimiento es aún más superficial. En el ámbito internacional, el Parlamento Europeo ha aprobado diversas resoluciones que destacan la necesidad de reconocer y atender esta enfermedad, tales como la Resolución de 4 de septiembre de 2008, sobre la Revisión intermedia del Plan de Acción Europeo sobre Medio Ambiente y Salud 2004-2010²³³, o la Resolución de 2 de abril de 2009, sobre Las Consideraciones Sanitarias Relacionadas con los Campos Electromagnéticos²³⁴, donde se instó a los Estados miembros a seguir el ejemplo de Suecia, donde la hipersensibilidad eléctrica se reconoce como una discapacidad, con el fin de garantizar una protección adecuada y la igualdad de oportunidades para las personas afectadas.

Por su parte, la Asamblea Parlamentaria del Consejo de Europa ha elaborado resoluciones y recomendaciones específicas sobre la EHS, entre las que destaca la Recomendación 1863 (2009), titulada Medio Ambiente y Salud: mayor prevención de los riesgos para la salud asociados con el medio ambiente²³⁵ o la Resolución 1815 (2011) sobre «Peligros potenciales de los campos electromagnéticos y sus efectos sobre el medio ambiente»²³⁶, donde se insta a prestar especial atención a las personas electrosensibles, recomendando la adopción de medidas protectoras, como la creación de “zonas blancas” libres de redes inalámbricas. En este sentido, en 2018, la Declaración Científica Internacional de Madrid, suscrita por expertos internacionales en campos electromagnéticos y salud, solicitó que las Administraciones Públicas trasladaran de forma inmediata la Resolución 1815 del Consejo de Europa a sus normativas estatales, regionales, autonómicas y municipales.

En el ámbito nacional, algunas comunidades autónomas han avanzado en la aplicación de estas recomendaciones. El Gobierno de Castilla-La Mancha, por ejemplo, estableció límites más estrictos de exposición a

los campos electromagnéticos mediante la Ley 8/2001, de 28 de junio, para la Ordenación de las Instalaciones de Radiocomunicación²³⁷.

Asimismo, las Cortes de Aragón, en 2017, instaron al Gobierno autonómico a adoptar la Resolución 1815 mediante la Proposición no de Ley n.º 76/17, aprobada por la Comisión de Sanidad.

Por último, en Navarra, la Asociación de Afectados de Navarra por Campos Electromagnéticos (ASANACEM/EEKNE) reclamó en 2017 ante las Consejerías de Salud y de Desarrollo Económico el cumplimiento de la Resolución 1815. Al no recibir respuesta, en 2018 presentaron una queja ante el Defensor del Pueblo de Navarra, que instó a las administraciones competentes a cumplir dicha resolución. En 2024 la asociación nacional Electro y Químico Sensibles por el Derecho a la Salud (EQSDS) solicitó al Ministerio de Sanidad el reconocimiento de la EHS como enfermedad de origen orgánico, sin obtener respuesta hasta la fecha.

En definitiva, la desinformación en torno a la SQM y la EHS representa una de las principales barreras para las personas afectadas, ya que contribuye a su estigmatización social. En numerosas ocasiones, las personas con estas enfermedades son erróneamente catalogadas como obsesivas, exageradas o victimistas, lo que reduce su enfermedad a una mera somatización psicológica y cuestiona su origen orgánico, a pesar de que la evidencia científica ha demostrado lo contrario.

Este estigma, cuando se traslada al ámbito institucional, se convierte en un obstáculo aún más grave para el acceso a derechos fundamentales de las personas afectadas. Un claro ejemplo de ello fue la publicación de la Guía de actualización en la valoración de fibromialgia, síndrome de fatiga crónica, sensibilidad química múltiple, electrosensibilidad y trastornos somatomorfos (2ª edición) por parte del Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS) en 2019. Este documento, empleado en procedimientos de valoración para la incapacidad laboral, contenía afirmaciones y argumentos desactualizados que reforzaban los estereotipos mencionados. Además, incluía recomendaciones terapéuticas que, según las investigaciones más recientes, podían resultar incluso perjudiciales para la salud de las personas afectadas. Esta situación fue denunciada por organizaciones de pacientes y profesionales de la

salud especializados, quienes elaboraron documentos de revisión que finalmente llevaron a la retirada de la guía²³⁸.

Todos los factores anteriores no sólo tienen como consecuencia el infra reconocimiento legal de la discapacidad orgánica derivada de la SQM y la EHS a efectos de políticas públicas – y, por tanto, de acceso a derechos – sino también la falta de comprensión por parte de la sociedad en su conjunto de las barreras a las que se enfrentan las personas afectadas, minimizándolas e ignorándolas, afectando gravemente a las relaciones sociales y a la generación de redes de apoyo.

Es importante destacar que esta primera barrera será determinante para afrontar las demás. Las dificultades en el reconocimiento de la condición de salud impactarán negativamente en las posibilidades de obtener el reconocimiento de la discapacidad, lo que, a su vez, afectará el acceso a derechos contemplados en el marco jurídico de las personas con discapacidad. Esto incluye la exigencia de medidas de accesibilidad, la solicitud de ajustes razonables y el acceso a protección social.

Barreras en el acceso al trabajo

Obligaciones internacionales en materia de acceso al trabajo de las personas con discapacidad

El Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD) reconoce el derecho al trabajo como un derecho fundamental, esencial para la plena realización de otros derechos humanos y parte indisoluble e inherente a la dignidad humana. Este derecho resulta crucial para garantizar la supervivencia y el bienestar tanto de las personas con discapacidad como de sus familias²³⁹.

Conscientes de que las personas con discapacidad enfrentan barreras que dificultan su acceso al empleo en igualdad de condiciones con las demás, el artículo 27 de la CDPD establece la obligación de que los Estados adopten medidas efectivas para garantizar el ejercicio pleno de este derecho.

Las obligaciones derivadas de este precepto son amplias y se encuentran estrechamente vinculadas con los principios de accesibilidad, igualdad y no discriminación²⁴⁰.

Además, estas obligaciones no se limitan únicamente al empleo público, sino que deben extenderse también al sector empresarial privado. A efectos del presente capítulo, cabe destacar las siguientes obligaciones fundamentales: por un lado, promover la igualdad inclusiva y eliminar la discriminación en todas sus formas dentro del ámbito laboral, en cumplimiento del artículo 5 de la CDPD²⁴¹. En este sentido, es especialmente relevante abordar la discriminación indirecta e interseccional, que se produce cuando ciertas normas, políticas o prácticas, aunque aparentemente neutrales, afectan de manera desproporcionada a las personas con discapacidad, o cuando esta se combina con otros factores de vulnerabilidad²⁴².

Por otro lado, identificar y eliminar obstáculos y barreras que impidan el acceso al entorno laboral, así como adoptar las medidas necesarias para garantizar la accesibilidad en el ámbito del trabajo. Esto incluye la aplicación del diseño universal para permitir que todas las personas, independientemente de su condición, puedan desenvolverse de forma plena y en igualdad de condiciones en sus lugares de trabajo²⁴³.

Por último, garantizar la implementación de ajustes razonables en el entorno laboral, a través de medidas y programas destinados a proporcionar asistencia técnica y financiera a los empleadores, tanto del sector público como del privado²⁴⁴. El Comité CDPD establece que los empleadores deben contar con un procedimiento claro, accesible y eficaz para atender las solicitudes de ajustes razonables.

En este sentido, el Comité especifica que, cuando un trabajador o empleador identifique una barrera en el entorno laboral, deberá seguir los siguientes pasos para evitar incurrir en un acto discriminatorio:

Primero, colaborar con la persona afectada para explorar posibles soluciones que permitan eliminar o mitigar dicha barrera, teniendo en cuenta la preferencia del trabajador afectado.

Segundo, implementar la solución propuesta por la persona afectada, o en su defecto, cualquier otra alternativa viable, siempre que esta no implique una carga desproporcionada o indebida para el empleador. En este punto es relevante recordar todas las actuaciones que son necesarias para cumplir con la obligación jurídica positiva de asegurar la realización de ajustes razonables. Un caso relevante a este respecto es el de la decisión Sahlin c. Suecia: una universidad canceló el proceso

de selección de una persona sorda alegando la carga económica desproporcionada que supondría financiar interpretación en lenguaje de signos. El Comité CDPD resolvió que el hecho de que la universidad no hubiese entablado un diálogo con la persona, con el fin de explorar ajustes razonables alternativos con los recursos disponibles, vulneró su derecho a no ser discriminado en el acceso a su derecho al trabajo, en virtud de los artículos 27 y 5 CDPD²⁴⁵.

Tercero, garantizar un entorno laboral seguro y saludable, lo que implica el diseño e implementación de una política nacional coherente en materia de salud ocupacional que contemple las necesidades específicas de los trabajadores con discapacidad. Esta política debe tener como objetivo prevenir cualquier daño que pueda derivarse del desempeño laboral o de las condiciones del entorno de trabajo²⁴⁶.

El incumplimiento de estas obligaciones no solo vulnera el derecho a la no discriminación por razón de discapacidad, sino que también atenta contra el derecho al trabajo y el derecho a condiciones laborales justas y favorables, reconocidos en los artículos 6 y 7 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC), tal y como ha subrayado el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (Comité DESC)²⁴⁷. En este sentido, es importante destacar que la adopción de medidas de adaptación en el entorno laboral debe considerarse como la primera vía de actuación para garantizar el acceso y la permanencia en el empleo de las personas. No obstante, cuando dichas medidas resulten inviables o insuficientes para eliminar las barreras existentes y el desempeño laboral se vea comprometido de forma significativa, es entonces cuando entran en juego los mecanismos de protección social como alternativa para garantizar los derechos de estas personas. Estos mecanismos, principalmente vinculados al reconocimiento de la incapacidad laboral —ya sea temporal o permanente—, se establecen en función de la gravedad de la sintomatología y del impacto que esta tenga en la capacidad funcional de la persona afectada.

Esta distinción resulta especialmente relevante, ya que la declaración de una incapacidad laboral sin haber explorado previamente la posibilidad de implementar ajustes razonables en el puesto de trabajo puede constituir una vulneración de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD).

Así lo evidenciaron las decisiones del Comité CDPD en los casos V.F.C. c. España (2019) y J.M. c. España (2020). En ambos supuestos, se trataba de policías que desarrollaron una discapacidad física como consecuencia de un accidente de tráfico, lo que llevó al reconocimiento de una incapacidad permanente total para el desempeño de su profesión habitual. No obstante, en lugar de analizar la viabilidad de realizar ajustes razonables que les permitieran desempeñar otras funciones dentro del cuerpo policial, se les obligó a acogerse al régimen de jubilación forzosa. El Comité CDPD determinó que esta actuación vulneró el derecho de ambos a no ser discriminados en el acceso y permanencia en su puesto de trabajo, en virtud de los artículos 27, 3, 4 y 5 de la CDPD, subrayando así la obligación de evaluar siempre las alternativas de adaptación antes de recurrir a la declaración de incapacidad laboral²⁴⁸.

Barreras en el acceso al trabajo de las personas afectadas por Sensibilidad Química Múltiple

Las personas afectadas por Sensibilidad Química Múltiple (SQM) enfrentan importantes dificultades para acceder y mantener un empleo en igualdad de condiciones con el resto de la población, debido a las barreras derivadas de la exposición a agentes desencadenantes en entornos laborales sin un adecuado control ambiental. La magnitud de estos obstáculos varía en función del tipo de actividad profesional y del grado de afectación de cada persona.

En el entorno laboral de oficinas o despachos, las personas afectadas por Sensibilidad Química Múltiple (SQM) se enfrentan a numerosas barreras ambientales que dificultan su desempeño profesional en igualdad de condiciones. Entre los principales factores desencadenantes se encuentran los productos de limpieza empleados en estos espacios, que liberan grandes cantidades de compuestos orgánicos volátiles (COV), muchos de ellos con características de peligrosidad²⁴⁹. A esta problemática se suma la emisión de COV procedente de equipos de oficina como impresoras, fotocopadoras o faxes, cuya presencia es habitual en este tipo de entornos.

Además, el uso de productos de aseo y cosmética por parte de otros trabajadores representa una fuente adicional de exposición para las personas con SQM, especialmente en espacios cerrados que carecen de una adecuada ventilación. Esta circunstancia es especialmente común en edificios denominados “inteligentes” o “eficientes energéticamente”, donde la limitación de la circulación del aire para optimizar el consumo energético agrava la concentración de agentes químicos en el ambiente. Otros factores ambientales que pueden desencadenar síntomas en personas afectadas por SQM incluyen la acumulación de ácaros en moquetas o tapizados, el uso de productos de fumigación y desratización, y la presencia de compuestos organobromados procedentes de retardantes de llama en equipos eléctricos y electrónicos²⁵⁰. Asimismo, ciertos materiales empleados en el mobiliario pueden emitir COV que incrementan el riesgo de exposición para las personas con SQM.

En el ámbito laboral de comercios o establecimientos abiertos al público, incluidas las instituciones educativas y el sector público, las personas afectadas por SQM se enfrentan a barreras ambientales similares a las descritas en entornos de oficina. No obstante, estas se ven agravadas por factores adicionales propios de este tipo de espacios.

Una de las principales dificultades radica en la constante entrada y salida de personas —clientes, alumnado o administrados— que portan consigo productos cosméticos como perfumes, desodorantes o cremas, cuyos componentes pueden desencadenar reacciones adversas en las personas con SQM. Asimismo, en muchos de estos entornos es común el uso de ambientadores, cuya composición química contribuye a incrementar el riesgo de exposición para estas personas.

De forma especialmente significativa, ciertos comercios como tintorerías, tiendas de cosmética o peluquerías presentan un nivel de riesgo considerablemente mayor. En estos establecimientos, los productos utilizados de forma habitual contienen elevadas concentraciones de compuestos químicos, generando un entorno altamente contaminado que incrementa exponencialmente la exposición a agentes desencadenantes. El ámbito industrial presenta importantes dificultades de acceso y permanencia en el empleo para las personas afectadas por SQM, debido a la constante exposición a gases tóxicos generados durante los procesos productivos.

La naturaleza de estos gases varía según el sector, la actividad y las fases específicas del proceso industrial, pudiendo liberarse directamente a la atmósfera a través de chimeneas o generarse como subproductos intermedios durante las reacciones químicas que forman parte de dichos procesos. En este contexto, los operarios encargados de la supervisión y el mantenimiento de los procesos industriales se enfrentan a un alto riesgo de exposición, incluso cuando se emplean los correspondientes equipos de protección individual (EPI). La presencia continua de agentes desencadenantes en este tipo de entornos industriales, sumada a las limitaciones que tienen los EPI para ofrecer una protección total frente a ciertos compuestos químicos en bajas concentraciones, hace que estos puestos de trabajo resulten especialmente inaccesibles para las personas afectadas por SQM.



El sector agrícola y forestal presenta importantes barreras para las personas afectadas por SQM debido a la constante exposición a pesticidas, herbicidas y abonos de síntesis utilizados en estas actividades.

Estos productos químicos, ampliamente empleados para el control de plagas y el mantenimiento de cultivos, constituyen un riesgo significativo para las personas con SQM, ya que incluso en concentraciones bajas pueden desencadenar sintomatología grave.

Por último, el sector sanitario también plantea importantes obstáculos para las personas con SQM, principalmente debido al uso intensivo de productos químicos destinados a la limpieza, desinfección y esterilización de espacios e instrumental sanitario. Estas barreras resultan especialmente relevantes en áreas como laboratorios, donde se manipulan agentes químicos de diversa índole, o en servicios de lavandería, donde el uso de detergentes industriales y productos desinfectantes incrementa notablemente el riesgo de exposición a sustancias desencadenantes.

Como se ha expuesto, existen ciertos entornos laborales cuya propia naturaleza resulta inherentemente incompatible con la condición de las personas afectadas por SQM, ya que el grado de exposición a agentes desencadenantes es tan elevado que impide adoptar medidas que garanticen condiciones seguras para estas personas. En estos casos, el acceso o la permanencia en el empleo resulta inviable, por lo que entrarían en juego mecanismos alternativos de protección social.

Sin embargo, en otros entornos laborales donde sí es posible la adopción de medidas de adaptación, la identificación y eliminación de barreras ambientales, la implementación de medidas de accesibilidad y la aplicación de ajustes razonables resultan fundamentales para garantizar que las personas con SQM puedan acceder al empleo y desempeñarse en condiciones de igualdad con el resto de la población trabajadora.

Estas medidas no solo permiten la inclusión laboral de las personas afectadas, sino que también contribuyen al respeto de su derecho a unas condiciones laborales dignas, conforme a lo establecido en la CDPD. En este contexto, la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales²⁵¹ establece un marco normativo cuyo principal objetivo es garantizar la protección de la salud de los trabajadores, exigiendo a las empresas la adopción de una serie de medidas preventivas. Entre estas medidas se encuentran la elaboración e implementación de planes de prevención de riesgos laborales, la creación de programas de vigilancia de la

salud, la evaluación y actualización periódica de los riesgos laborales, la planificación de acciones preventivas y la formación específica del personal, entre otras acciones.

Si bien el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) ha abordado las dificultades que enfrentan las personas afectadas por SQM en el ámbito laboral —tanto en la Enciclopedia Práctica de Medicina del Trabajo²⁵² como en su guía de buenas prácticas NTP 557²⁵³—, la aplicación práctica de esta normativa resulta insuficiente para proteger adecuadamente a este colectivo. El principal obstáculo radica en el desconocimiento generalizado acerca de la SQM, la desinformación sobre sus características y la persistencia de estigmas que minimizan la gravedad de la enfermedad.

El reconocimiento de una persona afectada por SQM como “trabajador especialmente sensible”, de acuerdo con el artículo 25 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, representa un mecanismo clave para garantizar su protección en el entorno laboral. Este artículo establece que el empleador tiene la obligación de adaptar el puesto de trabajo en función de las necesidades específicas de estos trabajadores, lo que, en la práctica, se traduce en la implementación de ajustes razonables. El artículo 25 define al “trabajador especialmente sensible” como aquella persona que, «por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sea especialmente sensible a los riesgos derivados del trabajo»²⁵⁴.

En este sentido, la relación con las personas afectadas por SQM, la Enciclopedia Práctica de Medicina del Trabajo señala los siguientes aspectos²⁵⁵: en primer lugar, se destaca que las personas con SQM deben ser consideradas trabajadores especialmente sensibles, lo que implica que se refuercen los principios de la acción preventiva, evitando en la medida de lo posible la exposición a agentes desencadenantes en el entorno de trabajo.

En el marco de la evaluación de riesgos laborales, se subraya la necesidad de considerar que las personas afectadas pueden desarrollar

síntomas incluso al exponerse a niveles de químicos muy por debajo de los valores establecidos como Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos. Por ello, es esencial que este tipo de evaluación contemple también la presencia de factores que, aunque no estén catalogados como riesgos profesionales, pueden desencadenar sintomatología en personas con SQM. Entre estos factores se encuentran elementos como perfumes y fragancias, productos de limpieza, papel impreso, obras o mobiliario nuevo en el entorno laboral.

Además, se enfatiza la importancia de valorar la situación clínica del trabajador y analizar los riesgos específicos a los que está expuesto, con el fin de determinar su aptitud laboral y definir las medidas preventivas necesarias. Esta evaluación debe ser individualizada, respetuosa e integradora, teniendo en cuenta las particularidades de cada caso. En cuanto a las medidas de adaptación recomendadas, se plantean diversas acciones que pueden contribuir a garantizar la seguridad y el bienestar de las personas con SQM en su entorno laboral, entre ellas: medidas para mejorar la calidad del aire en el centro de trabajo, como la **implementación de políticas de empresa libre de fragancias**, la **sustitución de productos de limpieza** por alternativas menos agresivas, la **mejora de la ventilación o la reubicación** del despacho del trabajador en una zona menos expuesta a agentes químicos; **cambio de puesto de trabajo** en caso de que las adaptaciones resulten insuficientes o inviables; o **valoración de la necesidad de una incapacidad laboral temporal** durante fases de agudización de los síntomas o incluso una incapacidad laboral permanente, dependiendo de la gravedad de la afectación y de las características del puesto de trabajo.

Por último, se indica que corresponde a los servicios sanitarios de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales y de Medicina del Trabajo valorar la idoneidad de estas adaptaciones, garantizando que las medidas implementadas respondan a las necesidades concretas de cada persona y contribuyan a la protección efectiva de su salud en el entorno laboral.

Aunque el marco normativo vigente ofrece, en teoría, garantías suficientes para proteger los derechos laborales de las personas afectadas por

SQM, en la práctica estas personas enfrentan numerosas dificultades para ser reconocidas como trabajadores especialmente sensibles. Estas dificultades derivan, principalmente, de barreras sociales e informativas que obstaculizan la adecuada aplicación de las medidas previstas en la legislación laboral: en primer lugar, la falta de formación específica de los profesionales de medicina del trabajo en relación con la SQM representa una barrera significativa. El desconocimiento sobre las causas, el desarrollo y las características de esta condición dificulta o retrasa el reconocimiento de las personas con SQM como trabajadores especialmente sensibles.

Por otro lado, la insuficiente formación de los técnicos de prevención de riesgos laborales agrava aún más la situación. En muchos casos, estos profesionales únicamente identifican como riesgo la presencia de niveles de químicos ambientales que superan los valores límite de exposición profesional, sin considerar que las personas con SQM pueden presentar sintomatología incluso ante niveles muy bajos de exposición. Esta interpretación errónea del riesgo lleva a que se desestimen los efectos que pueden tener las dosis bajas de agentes químicos o las acumulaciones de sustancias en el entorno laboral. Como resultado, se ignoran las recomendaciones específicas elaboradas por el INSST sobre esta materia.

Finalmente, la falta de concienciación y comprensión acerca de la SQM, tanto por parte de los empleadores como del resto de los trabajadores, supone un obstáculo adicional. Esta situación se ve agravada por la ausencia de programas específicos destinados a proporcionar asistencia técnica y financiera a los empleadores para implementar las adaptaciones necesarias. Además, los estereotipos que rodean a esta enfermedad —frecuentemente vinculada a percepciones erróneas sobre la exageración o la somatización de los síntomas— contribuyen a que los empleadores muestren una menor predisposición a llevar a cabo las modificaciones necesarias en el entorno laboral.

En conclusión, si bien la normativa en materia de prevención de riesgos laborales constituye, en teoría, un marco valioso para garantizar tanto

la adopción de medidas de accesibilidad como la implementación de ajustes razonables en el entorno laboral, su aplicación práctica en el caso de las personas afectadas por SQM resulta insuficiente. Esta deficiencia en la puesta en práctica de las medidas previstas vulnera de forma directa las obligaciones que los Estados deben cumplir en virtud de los principios de accesibilidad e igualdad de condiciones, establecidos en la CDPD. Como consecuencia, se compromete el derecho de este colectivo a no ser discriminado en el ámbito laboral, limitando sus oportunidades de acceso y permanencia en el empleo en igualdad de condiciones.

En este contexto, las asociaciones de pacientes han desempeñado un papel fundamental, actuando como mediadoras entre las personas afectadas y sus empleadores, tanto en el ámbito público como privado, para facilitar la implementación de ajustes razonables que permitan la permanencia en el empleo en condiciones de igualdad.

Entre las medidas de adaptación que se solicitan con mayor frecuencia por parte de las personas con SQM se encuentran las siguientes:

Establecimiento de una política de espacios libres de fragancias, ya sea en la totalidad del centro de trabajo o en áreas específicas, a fin de minimizar la exposición a productos químicos volátiles presentes en perfumes, colonias o ambientadores.

Sustitución de productos de limpieza por alternativas con menor carga química que no resulten perjudiciales para las personas afectadas.

Reubicación del puesto de trabajo en zonas con menor exposición a fuentes de compuestos orgánicos volátiles (COV), como impresoras, fotocopadoras o faxes, que pueden generar emisiones perjudiciales.

Uso de materiales adecuados en caso de obras o remodelaciones, seleccionando aquellos que no liberen compuestos químicos que puedan agravar la sintomatología de las personas con SQM.

Control de fumigaciones, limitándolas a las estrictamente necesarias, utilizando pesticidas menos tóxicos o garantizando que la persona afectada pueda teletrabajar hasta la completa desaparición de los agentes químicos empleados.

Implementación de políticas de ventilación y aire limpio, recurriendo, si es preciso, a la ventilación forzada mediante medios mecánicos o la instalación de sistemas de filtrado de aire.

Teletrabajo, como alternativa temporal o permanente, en aquellos casos en que no sea posible adaptar el entorno laboral de forma segura para la persona afectada.

Un ejemplo paradigmático que evidenció la necesidad de reforzar las medidas de adaptación laboral para las personas con SQM fue la crisis sanitaria provocada por la COVID-19. Durante este período, numerosas empresas implementaron políticas de desinfección indiscriminada que incluían el uso de productos con un elevado nivel de toxicidad, lo que supuso un riesgo añadido para las personas con SQM. Ante esta situación, las asociaciones de pacientes intervinieron activamente, entablando diálogos con empleadores tanto del ámbito público como del privado para solicitar la adopción de ajustes razonables que garantizaran la seguridad de las personas afectadas. Entre las medidas más solicitadas destacó el teletrabajo, que se presentó como una alternativa eficaz para prevenir la exposición a agentes desencadenantes en los centros de trabajo.

Las respuestas obtenidas a estas solicitudes fueron dispares. Mientras que en el ámbito privado se observaron mayores avances en la adopción de estas medidas, la respuesta por parte de la administración pública fue generalmente más limitada, dificultando el acceso de las personas afectadas a los ajustes necesarios para garantizar su derecho al trabajo en condiciones de igualdad.

Sin embargo, existen situaciones en las que la implementación de estas medidas resulta inviable o no se produce. Esto puede ocurrir cuando no se acredita oficialmente el diagnóstico de SQM o la discapacidad asociada, cuando el grado de afectación es especialmente grave o cuando la propia naturaleza del puesto de trabajo impide la adopción de medidas adecuadas para garantizar la seguridad de la persona afectada. En estos casos, la permanencia en el empleo se torna inaccesible y entra en juego el derecho a la protección social.

Las personas con SQM que se encuentran en esta situación suelen verse obligadas a solicitar la baja por enfermedad o el reconocimiento de una incapacidad temporal o permanente, según el grado de afectación. No obstante, estos procedimientos suelen resultar complejos y burocráticos,

lo que genera importantes dificultades para las personas afectadas. Con frecuencia, estos procesos se ven marcados por la desinformación y el desconocimiento de los profesionales responsables de evaluar la condición médica, lo que da lugar a la continua puesta en duda tanto del diagnóstico como de la discapacidad asociada. Este contexto genera un desgaste emocional significativo para las personas afectadas, cuyo bienestar psicosocial se ve gravemente afectado al enfrentarse a estos procedimientos prolongados e inciertos que, en muchos casos, limitan su acceso efectivo a los derechos laborales y sociales que les corresponden.

Barreras en el acceso al trabajo de las personas afectadas por Electrohipersensibilidad

El marco normativo en materia de prevención de riesgos laborales resulta insuficiente para proteger de forma efectiva a las personas afectadas por EHS. Esta deficiencia responde, principalmente, al desconocimiento, la desinformación y el estigma que rodea a esta condición. Como consecuencia, no se evalúan adecuadamente los riesgos derivados de la exposición a campos electromagnéticos (CEM), ni en casos de exposiciones de baja intensidad, ni en aquellos de alta intensidad o exposiciones prolongadas y continuadas.

Al igual que en el caso de personas afectadas por SQM, El reconocimiento de una persona afectada por EHS como “trabajador especialmente sensible”, de acuerdo con el artículo 25 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales²⁵⁶, constituye un mecanismo fundamental para garantizar la adopción de medidas de protección y adaptación en el entorno laboral.

No obstante, si este sistema resulta en muchas ocasiones ineficaz para las personas afectadas por SQM, que, como hemos visto, cuenta con un cierto reconocimiento en la Enciclopedia práctica de Medicina del Trabajo y en la guía de buenas prácticas NTP 557, es todavía más complicado reconocer a una persona afectada por EHS como «trabajador especialmente sensible».

La protección frente a campos electromagnéticos está regulada por la Directiva 89/391/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo ²⁵⁷, la Directiva 2013/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de junio de 2013 sobre las disposiciones mínimas de salud y seguridad relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de agentes físicos (campos electromagnéticos) y el Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos. Este último, en su artículo 3, establece que los CEM constituyen un elemento físico regulado como riesgo laboral.

Sin embargo, esta normativa no contempla de forma suficiente dos aspectos fundamentales para la protección efectiva de las personas con EHS: el tipo de exposición y el ámbito de aplicación. Además de las exposiciones agudas de corto plazo, la EHS puede desencadenarse también por exposiciones no agudas y prolongadas en el tiempo²⁵⁸.

Del mismo modo, la exposición a CEM puede derivarse tanto de la propia actividad laboral como del entorno en el que se desarrolla el trabajo, dada la presencia generalizada de dispositivos inalámbricos y tecnologías de telecomunicaciones en los entornos laborales actuales.

En este sentido, el informe del INSST sobre la calidad del ambiente interior en el trabajo²⁵⁹ señala que la Sensibilidad Química Múltiple es una de las patologías asociadas a factores ambientales, junto con la exposición a ondas eléctricas y magnéticas. Este informe destaca la necesidad de considerar estos factores en la evaluación de riesgos laborales para garantizar la protección de las personas con EHS.

El artículo 4.1 del RD 299/2016 establece que los riesgos derivados de la exposición a CEM deben eliminarse en su origen o reducirse al nivel más bajo posible, teniendo en cuenta los avances técnicos y la disponibilidad de medidas para el control del riesgo en su origen.

Sin embargo, la normativa no contempla de forma explícita la adopción de medidas para proteger a las personas expuestas de forma no específica a estos campos, lo que supone una importante carencia en la protección de este colectivo.

Cabe destacar la sentencia 203/2018 del Juzgado de lo Social n.º 1 de Zaragoza representa un hito significativo en el reconocimiento de la EHS como enfermedad de origen laboral. En este fallo, el tribunal determinó que la EHS del demandante fue consecuencia directa y exclusiva de la actividad profesional que desempeñaba. El caso en cuestión involucraba a un técnico superior de telecomunicaciones, quien fue diagnosticado con EHS en febrero de 2014. Pese a que el equipo de valoración de incapacidades del INSS informó que la EHS no estaba reconocida en el Real Decreto 1299/2006 como enfermedad profesional y, en consecuencia, no podía encuadrarse bajo el artículo 156.2 e) ni el 157 de la Ley General de la Seguridad Social²⁶⁰, el Juzgado adoptó una decisión distinta. El tribunal concluyó que la patología que aquejaba al demandante se originó exclusivamente por la exposición a campos electromagnéticos especialmente potentes en su entorno laboral, siendo dicha exposición significativamente superior a la que se encontraría en ambientes no laborales. A partir de esta constatación, el Juzgado determinó que los episodios de incapacidad temporal que el trabajador había sufrido en los años anteriores debían calificarse como accidente de trabajo, derivado directamente de las condiciones laborales a las que estuvo expuesto²⁶¹.

En lo que respecta a las barreras ambientales que dificultan el acceso y permanencia en el centro de trabajo para las personas afectadas por EHS, se pueden identificar diversos factores que inciden negativamente en su bienestar. Entre estas barreras destacan los CEM generados por dispositivos inalámbricos personales del personal laboral, como teléfonos móviles, relojes inteligentes u otros dispositivos portátiles.

A ello se suma la emisión de CEM procedente de los propios sistemas de transmisión inalámbrica del edificio, como redes wifi, bluetooth, equipos de trabajo electrónicos y, en algunos casos, la presencia de picoantenas y repetidores dentro de las instalaciones. También se consideran fuentes relevantes de CEM otros elementos del entorno laboral, como el sistema de iluminación y determinados aparatos eléctricos empleados habitualmente en oficinas, comercios o industrias. Por último, debe mencionarse que las emisiones de CEM procedentes del exterior pueden impactar en el entorno laboral, especialmente en aquellos edi-

ficios que cuentan con antenas de telefonía móvil próximas e incluso instaladas en sus tejados o fachadas, así como torres de alta o media tensión, transformadores...

En cuanto a las barreras sociales, las personas con EHS suelen encontrarse con importantes dificultades derivadas del desconocimiento de su condición por parte del personal de la empresa. Esta falta de información genera un entorno hostil en el que se cuestiona la gravedad de sus síntomas o se minimiza su impacto. La ausencia de reconocimiento administrativo y social de la EHS contribuye a que las solicitudes de adaptación del entorno laboral no se gestionen con la debida diligencia. Asimismo, la carencia de protocolos de actuación en el entorno laboral para proteger a las personas con EHS agrava la situación de este colectivo, ya que no existen pautas claras que regulen la adopción de medidas preventivas o de adaptación del entorno. A estas dificultades se suma la falta de espacios especialmente habilitados para personas con EHS, lo que les impide disponer de un entorno seguro durante su jornada laboral.



Otro de los factores que obstaculizan el acceso al empleo es la frecuente falta de credibilidad que enfrentan las personas con EHS cuando exponen su condición ante sus empleadores o compañeros de trabajo. Esta actitud suele manifestarse en forma de cuestionamiento frontal, desdén o rechazo acerca de su situación y sus necesidades específicas en el entorno laboral. La escasa atención que se ha prestado a la investigación y reconocimiento del síndrome también representa una barrera importante, ya que limita la implementación de medidas adecuadas para la protección de este colectivo. En este contexto, la falta de sensibilización acerca del impacto de determinados elementos del entorno laboral, como los CEM, contribuye a que se adopten medidas que, lejos de favorecer la inclusión laboral de las personas con EHS, agravan su sintomatología y deterioran su estado de salud.

En este contexto, las personas afectadas por EHS requieren la implementación de ajustes razonables que les permitan desempeñar su actividad profesional sin que su salud se vea comprometida. Normalmente, estas solicitudes se realizan a los servicios de salud laboral de sus empresas, acompañadas de informes médicos y escritos de apoyo por parte de asociaciones de pacientes. Entre las medidas más habituales se encuentran el cambio de puesto de trabajo a una zona con menor exposición a CEM o la valoración de una incapacidad laboral temporal durante periodos de agudización de los síntomas.

En la práctica, las personas afectadas por EHS se encuentran con numerosas dificultades para que se implementen estos ajustes razonables, especialmente cuando la adaptación del entorno laboral exige cambios significativos. Esta falta de adaptaciones suele derivar en que las personas afectadas se vean obligadas a abandonar su puesto de trabajo o, en los casos en que no sea posible encontrar otro empleo, se vean desprotegidas debido a que no se les concede una baja laboral prolongada ni se les reconoce la incapacidad permanente por parte del INSS. El teletrabajo ha surgido como una alternativa eficaz para muchas personas con EHS, ya que les permite adaptar su entorno doméstico para minimizar la exposición a CEM. Estas adaptaciones suelen incluir el cableado de dispositivos electrónicos, la adecuada derivación a tierra

de los mismos, el uso de ordenadores protegidos mediante sistemas de apantallamiento y la utilización exclusiva de teléfonos por cable y con manos libres. Si bien estas medidas constituyen ajustes razonables conforme a lo dispuesto en la CDPD, en la práctica las personas afectadas por EHS suelen verse obligadas a asumir personalmente los costes derivados de estas adaptaciones.

Pese a que el teletrabajo representa una solución eficaz para muchas personas con EHS, no siempre resulta suficiente. En aquellos casos en que el grado de afectación es especialmente grave, ni siquiera la adaptación del entorno doméstico logra reducir la sintomatología lo suficiente como para permitir el desarrollo de una actividad laboral. En consecuencia, las personas con EHS enfrentan numerosos obstáculos para acceder a sus derechos laborales en igualdad de condiciones. La ausencia de medidas preventivas eficaces, la falta de reconocimiento de la enfermedad y la insuficiente implementación de ajustes razonables limitan de forma significativa sus oportunidades de acceso y permanencia en el empleo. Ante esta situación, se hace necesario garantizar la adopción de medidas adecuadas que permitan la inclusión laboral de este colectivo y, en aquellos casos en que la gravedad de la afectación lo exija, reconocer el derecho a la incapacidad laboral.

Conclusión

El análisis desarrollado en este capítulo evidencia que la discapacidad orgánica, especialmente aquella derivada de la SQM y la EHS, enfrenta un escenario marcado por la invisibilización, la falta de reconocimiento institucional y la persistencia de barreras sociales, ambientales e informativas que dificultan gravemente el ejercicio efectivo de sus derechos, especialmente en el ámbito laboral.

Las dificultades que enfrentan las personas con SQM y EHS para acceder y mantenerse en el mercado laboral se derivan, principalmente, de la falta de medidas que garanticen la eliminación de barreras ambientales y la implementación de ajustes razonables.

Factores como la presencia de agentes químicos en espacios de trabajo, la proliferación de dispositivos electrónicos que emiten campos electromagnéticos o la ausencia de programas que sensibilicen a los empleadores agravan estas barreras, reduciendo las oportunidades de acceso y permanencia en el empleo.

La aplicación efectiva del principio de igualdad de oportunidades en el entorno laboral requiere la adopción de medidas concretas que respondan a las necesidades específicas de las personas con SQM y EHS. El establecimiento de entornos libres de fragancias, el control de emisiones electromagnéticas, la reubicación en zonas seguras o la implementación del teletrabajo son herramientas fundamentales para garantizar que estas personas puedan desarrollar su actividad profesional sin poner en riesgo su salud.

Asimismo, es prioritario que se promuevan programas de asistencia técnica y financiera que faciliten a los empleadores la adopción de estas medidas. En este sentido, las asociaciones de pacientes han desempeñado un papel clave en el impulso de estas acciones, facilitando la mediación entre personas afectadas y sus entornos laborales.

Por otro lado, en aquellos casos en los que la adopción de medidas de adaptación resulte inviable debido a la naturaleza del puesto de trabajo o a la gravedad de la afectación, es esencial garantizar el acceso a mecanismos de protección social como la incapacidad temporal o permanente. Este reconocimiento debe ser ágil y acorde con la realidad de las personas con SQM y EHS, evitando que la incertidumbre administrativa agrave su situación de vulnerabilidad.



CAPÍTULO

2

El tratamiento de ambas sensibilidades en la legislación laboral y en la de prevención de riesgos y salubridad

Contexto legislativo español

Miguel Arenas Gómez

Profesor de los Estudios de Derecho y Ciencia Política de la UOC.
Abogado laboralista, especialista en Seguridad Social.



2.1

Este capítulo analiza el tratamiento legal en nuestro país de la Sensibilidad Química Múltiple (SQM) y la Electrohipersensibilidad (EHS), enfermedades aún invisibles en nuestro ordenamiento jurídico. Examinamos su reconocimiento en la legislación sobre Seguridad Social, especialmente en relación con la asistencia sanitaria, incapacidad temporal, incapacidad permanente, la declaración de persona con discapacidad, y el acceso a otras prestaciones como la jubilación anticipada por razón de discapacidad. El objetivo es destacar la necesidad de una revisión legislativa para una mejor protección de las personas afectadas, considerando la perspectiva de género y la frecuente infravaloración de la discapacidad. Abordaremos también la perspectiva de la extinción de la relación laboral, y la especial protección que otorga el ordenamiento jurídico al despido por ineptitud sobrevenida. Finalmente, incluimos la bibliografía relevante.

Reconocimiento de la Sensibilidad Química Múltiple y la Electrohipersensibilidad en el contexto legal español

El necesario reconocimiento legal

Es evidente que tanto la Sensibilidad Química Múltiple (en adelante, SQM) como la Electrohipersensibilidad (en adelante, EHS) no tienen el reconocimiento legal que deberían, o que al menos las profesionales que trabajamos habitualmente con personas afectadas por dichas enfermedades, entendemos es necesario se constate en nuestro ordenamiento jurídico, cuando otras condiciones de salud, sí se reflejan de forma expresa, como puede ser, por ejemplo, en el Real Decreto 1851/2009, de 4 de diciembre, que permite la jubilación anticipada por discapacidad con un grado del 45%, o el Real Decreto 888/2022, de 18 de octubre, por el que se establece el procedimiento para el reconocimiento, declaración y calificación del grado de discapacidad.

Al respecto, existen ya peticiones de inclusión en el RD 1851/2009 de la Fibromialgia, y en el RD 888/2022, y ya era hora, el Capítulo 6, dentro del Baremo de Discapacidad Global de la Persona (en adelante BDGP) aborda el dolor crónico cuando es el principal síntoma, y lo hace asociado a la fatiga, en clara alusión, y así lo menciona expresamente, al Síndrome de Fatiga Crónica y, está claro, aunque rehúye su nombre, la Fibromialgia. Sin embargo, ni SQM ni EHS tienen acogida en aquellas normas, ni hasta donde he podido investigar en ninguna otra norma legal. Pero ese “silencio” no impide el acceso al abanico protector de la Seguridad Social, como abordaremos, y es que los poderes del Estado sí han tenido presentes dichas patologías en diversos momentos.

Uno de los momentos más importantes en el contexto del reconocimiento de la enfermedad es el trámite parlamentario en el Congreso de los Diputados relativo a la inclusión de la Sensibilidad Química Múltiple en la clasificación internacional de enfermedades. Presentada la propuesta (número de expediente 161/002126)²⁶² en que se llegó a afirmar que existía ya entonces evidencia científica suficiente para que se llevase a cabo la inclusión en el índice alfabético de enfermedades de la Clasificación Internacional de Enfermedades (en adelante, CIE) del término Sensibilidad Química Múltiple, y se decía expresamente que era “una petición que entendemos que es la única y mejor solución en estos momentos para que la sensibilidad química múltiple pueda ser reconocida como enfermedad en España y que las personas que la padecen puedan salir de la situación de indefensión en la que se encuentran hasta ahora”. Finalmente se consiguió la inclusión en el CIE, pero no ha sido la única ocasión en que en nuestro Parlamento se ha tratado sobre estas enfermedades, ya que más recientemente, asociaciones de afectadas pudieron relatar las dificultades con que se enfrentan las personas diagnosticadas de Fibromialgia, Síndrome de Sensibilidad Química Múltiple y otros Síndromes de Sensibilización Central, pidiendo que los Presupuestos Generales del Estado incluyesen partidas presupuestarias para la concienciación social, investigación científica, y formación de los profesionales sanitarios ²⁶³

Sin duda, como fruto de lo anterior, la Ley 22/2021, de 28 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2022 incluyó una partida presupuestaria, con el concepto “226.11 Campaña institucional orientada a la normalización de la Fibromialgia, el Síndrome de Fatiga Crónica y la Sensibilidad Química Múltiple”, y un importe de 50,00 miles de euros.

En fin, tanto en relación con la SQM como con la EHS, aunque ésta con menor intensidad, y en general todas las patologías vinculadas con los Síndromes de Sensibilización Central, están presentes en la vida política, y también, ahora lo veremos, directa o indirectamente, en nuestra legislación, que ha de otorgarles el nivel de protección adecuado.

La Sensibilidad Química Múltiple y la Electrohipersensibilidad en el ámbito de la seguridad social

Asistencia sanitaria

Sin duda alguna, las personas afectadas por la SQM y la EHS tienen como reivindicación principal recibir el nivel de protección adecuado en cuanto a la asistencia sanitaria, con carácter integral. La regulación principal se encuentra en el Real Decreto 1030/2006, de 15 de septiembre, por el que se establece la cartera de servicios comunes del Sistema Nacional de Salud y el procedimiento para su actualización, que incluye la atención primaria, la especializada, los tratamientos terapéuticos, rehabilitación y prestaciones farmacéuticas, dispensado por los respectivos servicios de las Comunidades Autónomas, que como ya sabemos, tienen transferidas y asumidas las competencias en dicha materia. Paradigmático fue en su momento, la actuación de la CC. AA de Catalunya, en un ambicioso despliegue de atención a los Síndromes de Sensibilización Central, que tenía por objetivo la implantación de un Plan Operativo de atención a las personas afectadas, entre otras

enfermedades, por la Sensibilidad Química Múltiple ²⁶⁴, que aborda no solo el tratamiento en Atención Primaria, sino incluso la creación de Unidades Expertas, para el seguimiento de los casos más complejos. Más recientemente, la L'Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya (AQuAS), que es una entidad de derecho público adscrita al Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya ha publicado un interesante documento en el año 2023 tratando el abordaje y experiencias internacionales de las SSC en general, y de la SQM en particular ²⁶⁵. Pero es que no podemos olvidar que, además, se ha de efectuar el tratamiento y seguimiento tanto de la SQM como de la EHS en función de las necesidades y concretas circunstancias de las personas que precisan asistencia sanitaria, con lo que, documentos como el “Protocolo de atención a las personas con Sensibilidad Química Múltiple” del SERGAS ²⁶⁶ o en Catalunya sobre “Recomendaciones de buenas prácticas clínicas sobre la atención en los servicios de urgencias a las personas afectadas por SQM” ²⁶⁷ son pautas imprescindibles para los facultativos que han de atender al colectivo de personas afectadas.

Y es que, de forma recurrente, lugares y exposiciones que son inocuas para los usuarios de centros asistenciales y hospitales, no lo son para las personas diagnosticadas de aquellas patologías, antes, al contrario, provocan reagudización de su sintomatología.

En fin, existe derecho a la asistencia sanitaria en el ámbito de la SQM y EHS, tanto en el primer nivel de protección como en el especializado, ante el reconocimiento legal de su existencia, reconocida por la comunidad científica y por las administraciones públicas.

Incapacidad temporal

Pero la cuestión se complica cuando el acceso a las prestaciones es de carácter puramente económico. En un primer nivel, la incapacidad temporal regulada en los artículos 169 y siguientes del Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social (en adelante TRLGSS), ofrece a las personas beneficiarias una protección mediante el correspondiente subsidio, a quienes cumplen con los requisitos constitutivos, es decir,

reciben asistencia sanitaria de la Seguridad Social y están impedidas para el trabajo, requiriéndose también, alta en el sistema de seguridad social y, si se trata de enfermedad común, se requiere una cotización mínima de 180 días, en los 5 años anteriores a la fecha de inicio de la baja médica. Su duración está limitada en el tiempo, a un máximo de 545 días, aunque existe la posibilidad de una prórroga de 180 días más²⁶⁸. Y sí, las personas con diagnóstico de SQM y/o EHS, tienen derecho a la protección que dispensa esta prestación, ya se encuentre la persona en un momento inicial de la enfermedad, o sea ya de carácter crónico, y aunque evolucione a brotes o la sintomatología sea más estable.

Y es que, ya lo hemos visto en el epígrafe anterior, existe un claro derecho a recibir asistencia sanitaria -que puede ser incluso en forma de reposo o evitando durante un periodo de tiempo determinado la exposición a determinados ambientes laborales o públicos, a agentes o condiciones que puedan exacerbar los síntomas propios de SQM y EHS-, que evidentemente, se proyectan, de forma temporal, sobre la actividad laboral de la persona trabajadora. Quizás vale la pena reflexionar, pero eso se aborda en otros capítulos de este libro, la incidencia del teletrabajo regulado en la Ley 10/2021, de 9 de julio, de trabajo a distancia, o de los necesarios ajustes razonables que el empleador ha de realizar según lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social. Tampoco podemos obviar la especial protección que se otorga, incluso sin acreditar discapacidad “oficialmente” reconocida, según lo dispuesto en los artículos 25 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y artículos 4 y 6 de la Ley 15/2022, de 12 de julio, integral para la igualdad de trato y la no discriminación, como clara proyección de la prohibición de discriminación de la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y de la Directiva 2000/78/CE del Consejo, de 27 de noviembre de 2000, relativa al establecimiento de un marco general para la igualdad de trato en el empleo y la ocupación.

En definitiva, SQM y EHS sí están protegidas por esta específica y temporal prestación, incluso en el actual marco de gestión por parte diversos agentes, en que el Médico de Atención Primaria es el emisor del

parte médico de baja inicial y de los posteriores de confirmación, pero es la Inspección Médica y las Mutuas Colaboradoras quienes ejercen un control paralelo, a veces asfixiante. La incapacidad temporal es el soporte para afrontar, insisto, aunque la enfermedad sea ya crónica, situaciones transitorias de empeoramiento o agravación de los síntomas propios de SQM y/o EHS, que impiden a la persona trabajadora realizar su actividad laboral cotidiana.

Incapacidad permanente

Aunque el acceso a la pensión vitalicia -en principio, porque está sujeta a posibles revisiones por mejoría hasta el cumplimiento de la edad ordinaria de jubilación- suele venir precedida de una situación de incapacidad temporal, cabe el acceso directo a la misma sin proceder de dicha situación cuando las lesiones son ya definitivas. En este sentido, recientemente se ha modificado el art. 193 TRLGSS, y si bien la definición del concepto de incapacidad permanente sigue siendo el mismo de siempre, es decir, situación de la persona trabajadora que, después de haber estado sometida al tratamiento prescrito, presenta reducciones anatómicas o funcionales graves, susceptibles de determinación objetiva y previsiblemente definitivas, que disminuyan o anulen su capacidad laboral, recientemente, la Ley 3/2024, de 30 de octubre, de Esclerosis Lateral Amiotrófica, ha modificado en parte aquel artículo para señalar que no siempre será exigible proceder de una previa situación de incapacidad temporal ni haber agotado las posibilidades terapéuticas. En cuanto a la SQM y EHS, en el contexto de SSC, no parece exagerado entender que deberían ser subsumibles en dicha excepción ²⁶⁹.

Dicho lo anterior, el objetivo principal de la prestación de incapacidad permanente, en la proyección que se efectúa de la misma en diferentes grados según la disminución de la capacidad de trabajo, tiene una finalidad claramente sustitutoria de las rentas salariales. Y, también en función del grado y la contingencia de la que derive, la base reguladora, como promedio de la cotización de la persona trabajadora, será objeto de un protección especial, más intensa y favorable a mayor grado de

incapacidad y en sede de contingencias profesionales. Sobre la dificultad de acceso a la pensión y su reconocimiento, nos tenemos que dirigir al artículo efectuado por Fernando Lousada ²⁷⁰ en que analiza de forma exhaustiva las sentencias dictadas, y muy especialmente en materia de incapacidad permanente, destacando que son enfermedades muy feminizadas, y que el tratamiento jurídico de la SQM y la EHS no es plenamente satisfactorio en nuestro ordenamiento jurídico, lo que, por afectar mayoritariamente a mujeres, constituye una desigualdad de género, afirmación que compartimos plenamente.

Aun así, no existe en absoluto ninguna limitación legal al reconocimiento de la SQM y la EHS como patologías que den lugar a la declaración de incapacidad permanente. Es más, antes al contrario, si la enfermedad está diagnosticada por los Servicios Públicos de Salud, el seguimiento médico es también de la sanidad pública y especializada, y queda acreditada en su historia clínica la gravedad de las secuelas, no cabe impedir el acceso a la pensión de incapacidad permanente, si se reúnen los requisitos legales de acceso, en cuanto a situación de alta o asimilada a la de alta en el sistema de Seguridad Social y, si se trata de enfermedad de origen común, la cotización o carencia exigible.

En referencia al efecto incapacitante, y toda vez que es una materia en la práctica vedada al conocimiento del Tribunal Supremo, cobra especial importancia la doctrina de las Salas de lo Social de los Tribunales Superiores de Justicia. Al respecto, como más reciente, la sentencia STSJ CAT 7902/2024 reconoce una incapacidad permanente absoluta a una trabajadora con síndrome de fatiga crónica y fibromialgia en estadio III, y síndrome de hipersensibilidad química múltiple idiopática crónica y severa, que le impiden realizar cualquier actividad laboral con mínimo rendimiento. Y es que la declaración, bien de “severidad” o “gravedad” de las patologías, muchas veces enmarcadas en grado III o IV, implican que las limitaciones funcionales sean constitutivas de la declaración de incapacidad permanente, y particularmente en el grado de absoluta que impide la realización de toda actividad o profesión.

Una de las discusiones que más pronunciamientos judiciales provoca en materia de prestaciones de seguridad social es la definición de las llamadas “enfermedades laborales”, es decir, aquellas que tienen su origen en el ámbito laboral y que no tienen el concepto de enfermedad profesional por no cumplir los requisitos del art. 157 TRLGSS y del Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro, -o sea, no aparecen en el cuadro actual la enfermedad y/o la actividad y/o agentes que la puedan causar⁻²⁷¹. Sin embargo, las “enfermedades laborales”, y por tanto las personas trabajadoras que las padecen, merecen la tutela de los tribunales del orden social, ya que han de ser consideradas como verdaderos accidentes de trabajo.

La cuestión se complica cuando la enfermedad contraída en el trabajo es la SQM. No obstante, la doctrina judicial permite reconocer y amparar aquellas bajo el concepto accidente de trabajo cuando se origina en el entorno laboral, al amparo del art. 156.2 e) TRLGSS si se acredita que la enfermedad tiene causa exclusiva en el trabajo realizado por cuenta ajena. No obstante, no podemos olvidar que el apartado f) del mismo artículo permite también el reconocimiento de la contingencia laboral, aunque la lesión o enfermedad fuese preexistente al accidente de trabajo, si se agravó por consecuencia o con ocasión del mismo.

En fin, no existe una previsión legal expresa de protección de SQM y EHS en el ámbito de la incapacidad permanente, pero como ocurre con el resto de las patologías, es la determinación objetiva, cronicidad y repercusión funcional la que conlleva su protección, sin que exista tampoco motivo para expulsar a ambas patologías de esta especial acción protectora de las personas trabajadoras, incluso, si se acredita el nexo causal, como contingencia profesional. Y, coincidimos con Raquel Poquet cuando señala “Por ello, es necesario, intentar proteger a la persona afectada y ofrecerle una prestación social y de Seguridad Social que, como mínimo, le compense la pérdida salarial que le supone no poder prestar servicios como cualquier persona”²⁷².

Discapacidad. Especial referencia al Baremo de Limitaciones en las Actividades de Movilidad

La reciente reforma del artículo 49 de la Constitución Española, declarando expresamente que las personas con discapacidad ejercen los derechos previstos en la misma en condiciones de libertad e igualdad reales y efectivas, merecedoras de protección especial y de garantías que permitan su plena autonomía personal e inclusión social, tiene su proyección principal en el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social. Ahora bien, como ya indicábamos en epígrafes anteriores, la declaración oficial de persona con discapacidad se efectúa de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 888/2022, de 18 de octubre, por el que se establece el procedimiento para el reconocimiento, declaración y calificación del grado de discapacidad. Sin embargo, ni SQM ni EHS tienen acogida expresa en dicha norma, lo que comporta en la práctica una enorme dificultad para obtener la declaración oficial de persona con discapacidad ²⁷³. No obstante, permite el art. 4 del Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre acreditar una discapacidad al menos del 33 % mediante la resolución del INSS en que se declare un grado de incapacidad permanente total, absoluta o gran incapacidad, por lo que se simplifica el acceso a la declaración de discapacidad en caso de obtener la pensión. Pero claro, obtenida pensión, como renta sustitutiva del salario, obtener el grado de discapacidad pierde importancia, que sin embargo es decisiva para acceder a otras prestaciones. Entre ellas destacaremos algunas de las más importantes, y que en la práctica son de muy difícil acceso para las personas con SQM y/o EHS, en siguientes epígrafes, como la jubilación por razón de discapacidad o la incapacidad no contributiva.

También en el ámbito del reconocimiento oficial de persona con discapacidad, el RD 888/2022 establece un nuevo Baremo de Limitaciones en las Actividades de Movilidad (en adelante, BLAM) que se configura como un instrumento de evaluación diseñado para medir las dificultades que una persona puede experimentar al realizar actividades relacionadas

con la movilidad. Este baremo es parte del Baremo de Evaluación de las Capacidades / Limitaciones en la Actividad (en adelante, BLA), que a su vez es uno de los cuatro bloques principales en la evaluación de la discapacidad, junto con la deficiencia, las restricciones en la participación y los factores contextuales. El BLAM se enfoca específicamente en las limitaciones en el dominio de la movilidad, en la que con el anterior baremo se denominaba “movilidad reducida” o “imposibilidad para utilizar transportes públicos”. Así, se configura como un baremo independiente, que se nutre de la información recopilada durante la evaluación de las capacidades y limitaciones en las actividades diarias, en un rango de 0 a 100%. Esta puntuación refleja el grado de dificultad que la persona experimenta al realizar las actividades de movilidad. Si la puntuación final de limitación en el dominio de movilidad es igual o superior al 25%, se determina que la persona tiene movilidad reducida y dificultades de movilidad para utilizar transportes colectivos.

Las actividades evaluadas son la capacidad de la persona para realizar actividades como cambiar posturas corporales básicas, mantener la posición del cuerpo, levantar y llevar objetos, uso fino de la mano, caminar, desplazarse dentro y fuera de la casa, utilización de transporte público y conducción de vehículos.

Llegado a este punto, ¿por qué las personas con SQM o EHS necesitan este baremo? Porque es evidente que a menudo experimentan limitaciones muy significativas en su movilidad, que pueden aparecer invisibles para el evaluador, ya que no están relacionadas con la movilidad física en sí misma, pero sin embargo experimentan una grave pérdida de autonomía para moverse o desplazarse en su vida diaria, ya que, como sabemos, sí presentan limitaciones indirectas en la movilidad, ya que, con SQM, se experimentan síntomas como fatiga, mareos, debilidad muscular y dificultades cognitivas, inducidos por la exposición a sustancias químicas presentes en el entorno, y también en los medios de transportes. La EHS, por su parte, provoca síntomas similares, como mareos, desorientación o dolor, en respuesta a la exposición a campos electromagnéticos. Entendemos que sí son problemas de movilidad en sí mismos, porque estos síntomas dificultan enormemente la realización de actividades cotidianas que requieren movimiento o desplazamientos,

como salir de casa, hacer la compra, caminar por vías y espacios comunitarios, o usar el transporte público. Es más, el uso de la red pública de transportes, especialmente en entornos urbanos, es problemático para las personas con SQM y EHS debido a la exposición a productos químicos y radiaciones, y por tanto, ven restringida su capacidad para desplazarse en el entorno. El BLAM, al evaluar la capacidad de utilizar transportes colectivos, entendemos que debe evaluar esas limitaciones. Llegados a este punto, podemos afirmar que las limitaciones de movilidad derivadas de la SQM y EHS afectan significativamente la capacidad de la persona para participar en actividades sociales, laborales y de ocio. El BLAM, al combinarse con el BRP (Baremo de evaluación del desempeño/Restricciones en la Participación), puede mostrar la relación entre las limitaciones en la movilidad y las restricciones en la participación social. Y es que, al igual que ocurre con otras patologías, es fundamental tener en cuenta que el dolor y la fatiga pueden influir significativamente en la movilidad de la persona. Las personas con SQM y EHS a menudo sufren dolores de cabeza, dolores musculares o articulares, que pueden ser causados o agravados por la exposición a químicos o campos electromagnéticos, que están presentes en los medios de transporte público, pero también a través del resto de usuarios de aquellos medios, ya que utilizan colonias, desodorantes, teléfonos móviles, dispositivos inalámbricos, etc.

El BLAM es un instrumento valioso para evaluar las limitaciones de movilidad en personas con SQM y EHS, ya que pone de relieve tanto las dificultades físicas como las limitaciones indirectas causadas por los síntomas propios de la enfermedad y por las restricciones ambientales.

Su aplicación, teniendo en cuenta las características propias de las personas con SQM y/o EHS, permitiría que puedan acceder a los apoyos y recursos necesarios para mejorar su calidad de vida, pudiendo desplazarse autónomamente, por ejemplo, en vehículos adaptados a su estado de salud, y permitiendo el aparcamiento en zonas destinadas a tal efecto.

Jubilación anticipada por discapacidad

No hay impedimento legal para acceder a la jubilación por razón de discapacidad regulada en el artículo 206 bis de la TRLGSS, que permite reducir, en el caso de personas con discapacidad en un grado igual o superior al 65 %, la edad ordinaria de jubilación. Desarrolla el Real Decreto 1539/2003, de 5 de diciembre, los términos de esta, y supone la aplicación de coeficientes del 0,25% sobre el tiempo efectivo de cotización acreditando el 65% de discapacidad -ojo, solo durante los periodos de coincidencia de actividad laboral y dicho porcentaje de discapacidad-, o del 0,50% si se acredita además la necesidad de tercera persona para actividades básicas de la vida diaria. Sin duda, una medida de acción positiva con respecto a las personas con discapacidad, pero que, ante la dificultad que se reconozca a las personas con SQM y/o EHS que son personas con discapacidad, más difícil es aún que lleguen a esos porcentajes tan elevados. No hace falta decir que la realidad manifiesta la imposibilidad de acceder a esta modalidad de jubilación.

También, acreditando un grado de discapacidad igual o superior al 45%, permite el artículo 206 bis TRLGSS el acceso a la jubilación anticipada a partir de los 56 años, siempre que, en este último supuesto, se trate de discapacidades reglamentariamente determinadas respecto de las que existan evidencias contrastadas que determinan de forma generalizada una reducción significativa de la esperanza de vida. Ahora bien, en el reducido listado de enfermedades del Real Decreto 1851/2009, de 4 de diciembre, a la SQM y la EHS, perdonen la expresión, “ni están ni se les esperan”, por lo que, también esta modalidad, está vedada para ellas.

Jubilación parcial

Establece el artículo 215 TRLGSS que cabe el acceso a la jubilación parcial, que permite compatibilizar el trabajo a jornada parcial con la pensión de jubilación en hasta tres años de anticipación respecto a la

edad ordinaria de jubilación, a quienes acrediten, entre otros requisitos, 33 años de cotización efectiva. No obstante, acreditando un grado de discapacidad igual o superior al 33%, el tiempo efectivo de cotización exigido se reduce a 25 años. Sin duda, una nueva acción positiva que, ante la falta de protección de las personas con SQM y/o EHS, tampoco encuentra la protección adecuada. No obstante, la reciente publicación de la *Orden ISM/444/2025, de 30 de abril, por la que se regula el procedimiento de inclusión de nuevas patologías generadoras de discapacidad en el anexo del Real Decreto 1851/2009, de 4 de diciembre*, establece el procedimiento para que, en exclusiva a solicitud de las asociaciones, fundaciones u otras organizaciones representativas de colectivos afectados por patologías cuya inclusión se solicite, puedan iniciar el procedimiento. Esperemos que permita, quizás en un futuro cercano, que SQM y EHS sean incluidas en el listado.

Incapacidad no contributiva

Entre los requisitos del artículo 363 TRLGSS que permite acceder a la pensión no contributiva de incapacidad -sí, afortunadamente ya no se utiliza la expresión “invalidez” que era claramente peyorativa para esta prestación, tras la reforma de la Disposición Adicional única de la Ley 2/2025, de 29 de abril- no solo están la residencia actual y legal durante 5 años en el país, una edad entre 18 y 65 años, y la carencia de ingresos suficientes, es que además se ha de acreditar un grado de discapacidad igual o superior al 65%. Así las cosas, y desde la necesaria protección de las personas que no pueden trabajar como consecuencia de sus enfermedades, y que no han cotizado, o no al menos lo suficiente para acceder a una pensión contributiva, vemos en la práctica de asesoramiento diaria como en situación de SQM y/o EHS es prácticamente imposible acudir a esta pensión asistencial, teniendo que redirigir a la persona a ámbitos de protección como el del Ingreso Mínimo Vital, lo que comporta darle cobertura no por su reducción de la capacidad para trabajar, sino por su inmersión en situación de pobreza. Y que se ven profundamente agudizadas cuando, y es en la mayoría de los casos, se trata de mujeres.

Ingreso Mínimo Vital

Esta prestación, nacida en el contexto de la pandemia del COVID, y actualmente regulada en la Ley 19/2021, de 20 de diciembre, por la que se establece el ingreso mínimo vital, está pensada y diseñada para atender situaciones de pobreza extrema, e intentar vincular nuevamente al beneficiario en el ámbito laboral. En consecuencia, el acceso de las personas con SQM y/o EHS a este tipo de prestación, cuando no cabe el acceso a ninguna otra²⁷⁴, se torna una especie de “círculo vicioso”, en que no cabe acceder a otras prestaciones ante las graves limitaciones funcionales que provoca la enfermedad, pero no puede acogerse al itinerario laboral que propone el IMV, por el mismo motivo. No obstante, la propia norma señala que prestará especial atención a la participación de las personas con discapacidad, que se concreta en un incremento de la prestación si se acredita un 65% de discapacidad, y en que desaparece la obligación de permanecer inscrito como demandante de empleo. Es evidente que no es una prestación adecuada para la merecida protección de las personas con discapacidad en general, y mucho menos con SQM y/o EHS en particular.

Dependencia

Tampoco la Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia, tiene una regulación expresa, como tampoco sus normas de desarrollo, que haga referencia a SQM y/o EHS. Pero, a diferencia del baremo del RD 888/2022, sin embargo, permite de alguna forma, redirigir al impacto que tienen aquellas patologías en la autonomía de la persona y sus actividades básicas e instrumentales de la vida diaria. Ahora bien, ni es una pensión, ni una prestación que permita a la persona vivir dignamente, sino que se presenta como prestaciones complementarias a las pensiones básicas, ya sea de jubilación o incapacidad permanente, o incluso las más de las veces, a las pensiones no contributivas. No obstante, si no hay acceso a las primeras, las ayudas de Dependencia son absolutamente insuficientes.

La SQM y la EHS en la legislación laboral

La extinción de la relación laboral por despido. Especial protección de las personas con SQM y/o EHS

La extinción de la relación laboral, cuando se realiza a través del despido de la persona trabajadora, como decisión unilateral de la empleadora, puede calificarse si se plantea la reclamación judicial contra dicha decisión, como nulo, improcedente u objetivo, cada uno con diferentes implicaciones y consecuencias legales. A continuación, detallo cada tipo de despido, incluyendo la posible nulidad en casos de incapacidad temporal (IT) y por razones de salud, con especial referencia a personas con Sensibilidad Química Múltiple (SQM) y Electrohipersensibilidad (EHS).

La calificación del despido. Tipología, requisitos y consecuencias

Despido nulo

Se considera la nulidad cuando se produce por motivos discriminatorios, violación de derechos fundamentales o en situaciones específicas de protección. Las causas de nulidad son múltiples, y entre ellas:

- Discriminación por razón de sexo, origen, raza, religión, convicciones, ideas políticas, orientación sexual, identidad de género, expresión de género, características sexuales, afiliación sindical, discapacidad o edad. Esta discriminación contraviene el artículo 14 de la Constitución Española y el artículo 2 de la Ley 15/2022

- Violación de derechos fundamentales y libertades públicas del trabajador. El artículo 9.2 de la Constitución Española y el artículo 1 de la Ley 15/2022 establecen la obligación de garantizar la igualdad y la no discriminación.
- Durante períodos de suspensión del contrato por nacimiento, adopción, guarda con fines de adopción, acogimiento, riesgo durante el embarazo, riesgo durante la lactancia natural, disfrute del permiso parental, o por enfermedades causadas por embarazo, parto o lactancia natural. El artículo 45.1 del Estatuto de los Trabajadores establece las causas de suspensión del contrato.
- Despido de trabajadoras embarazadas, desde el inicio del embarazo hasta el comienzo de la suspensión por maternidad. El artículo 55.5 del Estatuto de los Trabajadores protege a las trabajadoras embarazadas.
- Despido de personas trabajadoras que hayan solicitado o estén disfrutando de permisos por nacimiento, adopción, guarda con fines de adopción o acogimiento, o por el ejercicio de su derecho a la tutela judicial efectiva o de los derechos reconocidos en la ley para hacer efectiva su protección o su derecho a la asistencia social integral. Los artículos 37 y 48 del Estatuto de los Trabajadores regulan estos permisos.
- Despido de personas trabajadoras después de haberse reintegrado al trabajo al finalizar los períodos de suspensión del contrato por nacimiento, adopción, guarda con fines de adopción o acogimiento, siempre que no hubieran transcurrido más de doce meses desde la fecha del nacimiento, la adopción, la guarda con fines de adopción o el acogimiento. El artículo 53.4 del Estatuto de los Trabajadores establece esta protección.

Las consecuencias de la declaración de la nulidad del despido implican la readmisión inmediata del trabajador y el abono de los salarios dejados de percibir, pudiendo llevar anudada además una indemnización por el daño moral sufrido como consecuencia de la vulneración de un derecho fundamental, con el objetivo de reparar aquel daño.

Despido improcedente

Se califica con la improcedencia, con carácter general, cuando no se acredita por la empleadora el incumplimiento de la persona trabajadora en los despidos disciplinarios alegados por el empresario o cuando la forma del despido no se ajusta a los requisitos establecidos en el artículo 55.1 del Estatuto de los Trabajadores.

Es lo que denominamos, despido “sin causa real”.

Consecuencias. La empleadora puede optar entre readmitir al trabajador o abonar una indemnización de 33 días de salario por año de servicio, con un máximo de 24 mensualidades. Si se opta por la readmisión, el trabajador tiene derecho a los salarios de tramitación, y a las prestaciones de desempleo, en su caso.

No obstante, es importante señalar que, si se trata de un representante sindical, la opción por la indemnización o la reincorporación es de la persona trabajadora.

Despido objetivo

Normalmente este tipo de extinción, que puede ser de carácter colectivo o individual, se basa en causas económicas, técnicas, organizativas o de producción, ineptitud del trabajador, o por la falta de consignación presupuestaria para contratos indefinidos en entidades sin ánimo de lucro para la ejecución de planes y programas públicos.

Requisitos. Para que un despido objetivo sea procedente, se requiere comunicación escrita al trabajador, especificando la causa; poner a disposición del trabajador la indemnización de 20 días por año de servicio, con un máximo de 12 mensualidades; y conceder un preaviso de 15 días. El artículo 53.1 del Estatuto de los Trabajadores establece estos requisitos.

Consecuencias. Si el despido se declara procedente, el trabajador tendrá derecho a la indemnización, y se entenderá en situación de desempleo por causa no imputable a él. Si es improcedente, se aplicarán las consecuencias del despido improcedente.

Actualmente existe un intenso debate por parte de los operadores jurídicos, no resuelto aún por el Tribunal Supremo ni por el Tribunal Constitucional, sobre la calificación de los despidos de las personas trabajadoras en situación de incapacidad temporal (en adelante, IT). Y es que, si tradicionalmente ha entendido el Tribunal Supremo que la extinción de la relación laboral durante dicha situación merecía la calificación de improcedente, la publicación de la Ley 15/2022, de 12 de julio, integral para la igualdad de trato y la no discriminación, ha puesto de relieve que, en determinados supuestos, si el despido se realiza durante una situación de IT, cabe alegar que se produce una discriminación por razón de salud o enfermedad, con lo que el despido se debería considerar como nulo. El artículo 2 de la Ley 15/2022 prohíbe expresamente cualquier la discriminación por enfermedad o condición de salud.

En el ámbito de las personas con SQM y/o EHS, cuyas condiciones pueden causar limitaciones laborales y ausencias al trabajo, su despido puede obedecer a una clara discriminación por razón de salud. El despido de estas personas debido a su condición de salud o las ausencias laborales asociadas a procesos de IT o visitas médicas, etc. podría considerarse nulo por vulnerar el derecho a la no discriminación, según los artículos 1 y 2 de la Ley 15/2022, y por violación de derechos fundamentales según el artículo 4 de la Ley 15/2022.

Y es que, insisto en ello, la Constitución Española, el Estatuto de los Trabajadores, y ahora la Ley 15/2022, prohíben la discriminación por razones de salud y enfermedad. Un despido basado en la condición de salud de un trabajador, especialmente si esta condición implica una discapacidad, puede ser considerado nulo. No podemos ponernos “una venda en los ojos”, y es evidente que la práctica diaria nos muestra que las personas con SQM y/o EHS se ven afectadas por entornos laborales no adaptados a sus condiciones de salud, lo que puede llevar a ausencias frecuentes debido a la imposibilidad de desempeñar su trabajo de manera efectiva, normalmente en forma de procesos de IT, como hemos explicado en el epígrafe correspondiente. Si el despido se basa en esas ausencias o en la propia condición de SQM/EHS, la extinción de la relación laboral es discriminatoria y, por ende, nula.

No olvidemos, además, que la denegación de ajustes razonables para personas con discapacidad (incluyendo condiciones como SQM y EHS) se considera discriminación directa. Si una empleadora no realiza las adaptaciones necesarias para que una persona con SQM o EHS pueda trabajar y decide despedirla por no poder cumplir con sus tareas, el despido ha de ser considerado nulo por denegación de ajustes razonables y por discriminación por discapacidad, según el artículo 6.1 de la Ley 15/2022.

En resumen, un despido puede declararse nulo si se basa en motivos discriminatorios, violación de derechos fundamentales, o en situaciones específicas de protección como el embarazo, parto, lactancia y permisos relacionados. Los despidos durante una IT relacionada con estos motivos también son nulos, así como aquellos que discriminan por razones de salud, incluyendo condiciones como SQM y EHS. Un despido improcedente es aquel donde no se prueba el incumplimiento o no se siguen los requisitos formales, mientras que el despido objetivo se basa en causas justificadas, pero debe seguir unos requisitos legales para ser válido. La clave para determinar la nulidad de un despido radica en la existencia de discriminación o la violación de derechos fundamentales, especialmente cuando se trata de situaciones de salud que afectan a personas con SQM y/o EHS, para quienes la protección contra la discriminación es su escudo de protección frente a decisiones empresariales de carácter extintivo sin causa justificada. Y es que, como ya he dicho anteriormente, la Ley 15/2022 refuerza la protección contra la discriminación, incluyendo la que se produce por razón de salud, también, y muy especialmente, para personas con SQM y EHS.

Especial referencia al despido objetivo por ineptitud sobrevvenida en personas con SQM y/o EHS

Todas las personas trabajadoras, y por supuesto las personas con SQM y/o EHS, tienen el derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo, consagrado en el artículo 19.1 Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto

refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (en adelante, ET), y que se repite y desarrolla en el artículo 14 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (en adelante, LPRL). Dentro del contenido del mismo incluye la vigilancia de su estado de salud. También reitera el ET que, en la relación de trabajo, las personas trabajadoras tienen derecho, entre otros, a su integridad física y a una adecuada política de prevención de riesgos laborales (art. 4.2d).

A su vez, la vigilancia de la salud -aunque no exclusivamente, pero sí principalmente es un reconocimiento médico adaptado a los requerimientos del puesto de trabajo específico y los riesgos derivados del mismo- tiene su desarrollo en el artículo 22 LPRL, estableciendo el derecho a que sea periódica, de voluntariedad “condicionada”, garantizada su realización por la empleadora, y a los efectos de lo que ahora abordamos, se señala expresamente que “se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona trabajadora y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud” y mucho más importante, “los datos relativos a la vigilancia de la salud no podrán ser usados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador”. El Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, regula diversos aspectos sobre la vigilancia de la salud, desarrollada posteriormente en la Nota Técnica de Prevención nº 959 ²⁷⁵ del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Al hilo de lo que allí se expone, es importante reseñar que las actuaciones empresariales en materia de vigilancia de la salud forman parte de la historia clínica de la persona trabajadora.

De las norma anteriores y su desarrollo técnico, pero especialmente del artículo 22.4 LPRL en que se indica “...el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo...”, resulta que, una vez realizado el reconocimiento médico, el servicio médico de la empresa, integrado en el Servicio de Prevención -propio, ajeno o mancomunado- deberá informar exclusivamente a la persona trabajadora de su situación de salud, pero

también al empresario sobre la repercusión de sus condiciones de salud, emitiendo certificado sobre la aptitud laboral del mismo, en que puede determinar que es a) apto, b) no apta o c) apto con restricciones, y también, el carácter temporal o “definitivo” del mismo, entendiendo como definitivo que, aunque pueda cambiar dicho carácter, la previsión es de permanencia en el tiempo.

Aquí aparecen los problemas para la empleadora y la persona trabajadora, en todos aquellos supuestos en que el informe sea diferente al apto sin limitaciones, y en concreto, con el “apto con limitaciones” y con el “no apta” de carácter definitivo -el caso de ser de carácter temporal, la solución es clara: incapacidad temporal-. Así, en principio, **y teniendo en cuenta la obligación del empresario de efectuar “ajustes razonables” según la doctrina del TJUE y la obligación del art. 25 LPRL de adecuar el puesto de trabajo a la situación de salud del “trabajador especialmente sensible”, en determinados supuestos, y más en empresas de dimensión importante, la ya señalada adecuación, o incluso el cambio de puesto de trabajo, debería ser suficiente.** Pero no siempre es posible, y aquí vienen los problemas. Luego entraremos con ello, pero ya avanzo que se trata del “no apta” con carácter indefinido y la imposibilidad de efectuar -o la negativa empresarial- a efectuar la adecuación y/o cambio de puesto de trabajo. Y es que existen importantes fricciones entre declaración de aptitud en vigilancia de la salud y otras figuras afines. Puede ocurrir, que una persona trabajadora “no apta” o “apta con restricciones” no sea considerada -o no tenga la constatación oficial-, de persona con discapacidad (el art. 25 LPRL no exige la condición de discapacidad para adecuar el puesto de trabajo, aunque sí concurre refuerza la obligación empresarial). O al revés, que una persona con discapacidad no obtenga en su empresa la consideración de “persona trabajadora especialmente sensible”. Y en el ámbito de la SQM y/o EHS ocurre, lamentablemente, con mucha frecuencia.

Aún peor, la persona trabajadora declarada “no apta”, no es automáticamente declarada como incapacitada permanente en grado de total para su profesión habitual -ni tan siquiera parcial, por cierto-.

Y es que nos dice la doctrina del Tribunal Supremo que “no cabe confundir la falta de aptitud del trabajador para desarrollar las concretas tareas de su puesto de trabajo, que se le encomendaron conforme al poder de dirección del empleador (artículo 20 en relación con el artículo 5.a y c ET), con la incapacidad permanente contributiva definida en el artículo 193.1 LGSS 8/2015”. Añadiría yo, que el silogismo jurídico es cierto, pero como le explicamos a una persona con SQM y/o EHS que es despedida de su trabajo por ser considerada “no apta” a la que el INSS le deniega la pensión de incapacidad permanente para su profesión habitual, que no puede realizar. Yo al menos, aún no sé cómo explicarlo. Y, a los efectos que más adelante analizamos -discriminación por discapacidad en el ámbito de las consecuencias de la vigilancia de la salud-, no podemos seguir, sin tener en cuenta antes que la doctrina del TJUE, asunto Nobel Plastics, asimila la enfermedad de larga duración a una verdadera situación de discapacidad. Y en el ámbito de la SQM y EHS esa es la situación en que nos encontramos frecuentemente, sin reconocimiento oficial del grado de discapacidad, pero ante enfermedades crónicas de amplia repercusión en la vida diaria, y no digamos laboral, de la persona afectada.

Antes de la publicación del Real Decreto-ley 5/2023, de 28 de junio, era adecuado entender que la falta de aptitud, declarada “oficialmente” mediante el “no apto” del Servicio de prevención, tras el oportuno reconocimiento de vigilancia de la salud, por ser subsumible en el supuesto extinción de la relación laboral del art. 52 a) ET, es decir, “por ineptitud del trabajador conocida o sobrevenida con posterioridad a su colocación efectiva en la empresa”.

Ahora bien, con matices importantes, como en la STS 1015/2022 -ECLI:ES:TS:2022:1015, se ha considerado improcedente tal despido, ya que, dice “... el cumplimiento de esa obligación de seguridad por parte del empleador, no comporta que éste pueda extinguir mecánicamente el contrato de trabajo del trabajador por ineptitud sobrevenida del trabajador con base únicamente a las conclusiones del informe del servicio de prevención ajeno, cuya finalidad, como hemos resaltado, es meramente informativa, limitándose a trasladar unas conclusiones,

que no pueden fundarse en las lesiones del trabajador, toda vez que, la información, relacionada con el estado de salud del trabajador, está protegida por su derecho a la intimidad y su derecho a la protección de datos, de conformidad con lo dispuesto en el art. 22.3 y 4 LPRL”.

Ahora bien, el Real Decreto-ley 5/2023, de 28 de junio cambia el panorama anterior, y quizás, no se ha prestado especial atención a lo que ahora explicaré, ya que esta nueva norma, tiene incidencia en la extinción de la relación laboral por ineptitud sobrevenida si se produce a consecuencia de la declaración como “no apto” por el servicio de prevención.

En primer lugar, hay que poner de manifiesto como señala en una opinión jurídica altamente cualificada, la del Magistrado Emérito del Tribunal Supremo, Fernando Salinas²⁷⁶, y cito literalmente, “se modifican los arts. 108.2 (calificación de nulidad del despido) y 122.2 (calificación de nulidad de la extinción contractual por causas objetivas) de la LRJS para garantizar su coherencia con las modificaciones efectuadas, respectivamente, en los arts. 53.4 y 55.5 ET”. Ciertamente es que la redacción adecúa los motivos de nulidad a los nuevos derechos de conciliación, pero no desaparece lo que ya establecía en la anterior redacción “Será nulo el despido que tenga por móvil alguna de las causas de discriminación prohibidas en la Constitución Española o en la ley, o bien se produzca con violación de derechos fundamentales y libertades públicas de la persona trabajadora. Pero es que el RD Ley 5/2023 ha modificado también el artículo 4. 2 c) ET, en sede de derechos de los trabajadores en su relación laboral, integrando ahora en su redactado el concepto discapacidad, ya que antes el artículo decía:

“A no ser discriminados directa o indirectamente para el empleo, o una vez empleados, por razones de sexo, estado civil, edad dentro de los límites marcados por esta ley, origen racial o étnico, condición social, religión o convicciones, ideas políticas, orientación e identidad sexual, expresión de género, características sexuales, afiliación o no a un sindicato, así como por razón de lengua, dentro del Estado español”.

Y la nueva redacción dice:

“A no ser discriminadas directa o indirectamente para el empleo o, una vez empleados, por razones de estado civil, edad dentro de los límites marcados por esta ley, origen racial o étnico, condición social, religión o convicciones, ideas políticas, orientación sexual, identidad sexual, expresión de género, características sexuales, afiliación o no a un sindicato, por razón de lengua dentro del Estado español, discapacidad, así como por razón de sexo, incluido el trato desfavorable dispensado a mujeres u hombres por el ejercicio de los derechos de conciliación o corresponsabilidad de la vida familiar y laboral”.

En una simple visión, se añaden nuevos conceptos, como por ejemplo el trato desfavorable por ejercer derechos de conciliación, a los que el legislador anuda expresamente la nulidad objetiva si es causa de despido, pero también, la discapacidad.

Tan importante como lo anterior es que el legislador ha suprimido del artículo 4.2.c) ET el que antes era su segundo párrafo, al que ha expulsado del ordenamiento jurídico, que decía: “Tampoco podrán ser discriminados por razón de discapacidad, siempre que se hallasen en condiciones de aptitud para desempeñar el trabajo o empleo de que se trate”. Y no es ningún “despiste” del legislador de urgencia, expresamente señala en el art. 127 RD Ley 5/2023 que “Se modifica la letra c) del artículo 4.2, que queda redactada como sigue...”, desapareciendo el párrafo indicado.

Por tanto, hay que remarcar:

1. Se mantiene como causa de nulidad del despido, aquellos que tengan como móvil cualquier causa de discriminación prohibida también por ley, y en consecuencia las descritas en el art. 4.2.c) ET.
2. El legislador refuerza como derecho laboral, el no ser discriminado, entre otras razones, por discapacidad en la nueva redacción del art. 4.2 c) ET, al mismo nivel que otros motivos

de nulidad del despido. Y sin necesidad de acudir a la Ley 15/2022 - o si se prefiere, reforzando la causa de prohibición de discriminación si acudimos a ella-.

3. Y, lo que es más importante, si ya no cabe aplicar la excepción relativa a “tampoco podrán ser discriminados por razón de discapacidad, siempre que se hallasen en condiciones de aptitud para desempeñar el trabajo o empleo de que se trate”, la conclusión, para mí es clara: el supuesto de extinción de la relación laboral por la causa objetiva del artículo 52 a) ET, es decir, por ineptitud sobrevenida, no puede justificar el despido de la persona trabajadora declarado “no apta”, ya que la actuación empresarial en dicho sentido supone una actuación respecto al trabajador de carácter discriminatorio por razón de discapacidad. Así, insisto, si bien ya existía la causa de nulidad de discriminación por razón de discapacidad, cuando nos situábamos en el ámbito de la vigilancia de la salud y declaración de “ineptitud”, el antiguo art. 4.2.c) ET permitía la extinción, aún a pesar de la concurrencia de discapacidad, si el trabajador no conservaba su capacidad laboral, o dicho al revés, entendía que existía discriminación en la extinción si el trabajador con discapacidad “siempre que se hallasen en condiciones de aptitud para desempeñar el trabajo o empleo de que se trate”.

Y esa interpretación no deja sin contenido y aplicación el artículo 52 a) ET, que ahora queda limitado a, por ejemplo, situación de pérdida de la habilitación legal para ejercer una profesión determinada.

Como mencionaba anteriormente, una persona trabajadora que por sus condiciones de salud y/o discapacidad, y muy especialmente en situación de SQM y EHS con el gran impacto que tiene en su capacidad laboral, tiene derecho a ser reconocido como “persona trabajadora especialmente sensible” por sus condiciones de salud, etc.... y a que la empleadora adopte las medidas preventivas y de protección necesarias, lo que incluye que no sean empleadas en aquellos puestos de trabajo que puedan suponer un riesgo para su salud.

O en palabras del TJUE, a que se realicen los ajustes razonables (lo que tiene reflejo en los arts. 4 y 6 Ley 15/2022, siendo su denegación injustificada causa de discriminación directa).

Y entiendo, desde ahora, sin que el despido por ineptitud sobrevenida sea ninguna solución, al llevar anudada la nulidad de la decisión extintiva. O al menos, es lo que creo yo, se convierte en un auténtico escudo de protección para las personas trabajadoras con discapacidad en general, y con SQM y/o EHS en particular. Y ya era hora.

Conclusiones:

Hemos puesto de relieve que sería aconsejable una revisión de la legislación y los baremos de la discapacidad y dependencia para una mejor protección de las personas con SQM y EHS, que permitiera un acceso a las prestaciones de seguridad social, especialmente a la situación de incapacidad temporal e incapacidad permanente, sin tantas trabas administrativas, que están exigiendo a las personas con aquellas enfermedades tener que judicializar en exceso su debida protección. Paso previo, y aunque en el ámbito de la asistencia sanitaria está reconocido su derecho, no estaría de más la identificación clara de las Unidades Especializadas en su atención, que puede ser acompañada de otras patologías como la Fibromialgia o el Síndrome de Fatiga Crónica, pero que, teniendo en la actualidad, y reconocida por la comunidad científica una entidad propia e individualizada, el diagnóstico y tratamiento ha de producirse por especialistas concretos y reconocidos en la materia. La extensión de los efectos de la Ley ELA, entendemos que serían muy positivos.

Es indudable que el baremo de discapacidad del RD 888/2022 ha de reconocer, y en ese sentido pedimos la inclusión expresa, de la SQM y la EHS, lo que permitiría, sin duda, el acceso a las prestaciones de Seguridad Social, tanto en el ámbito contributivo -nos referimos a la jubilación anticipada por razón de discapacidad- como en el asistencial -en clara referencia a la pensión de incapacidad no contributiva-. Especialmente, en referencia al RD 1851/2009 deberían recogerse ambas enfermedades en el listado que permite la jubilación con el 45% de discapacidad.

Como cuestión asociada al reconocimiento de la discapacidad, hay que formar a los equipos evaluadores para que tengan en cuenta las características propias de SQM y EHS para valorar correctamente el Baremo de Limitación en las Actividades de Movilidad, que permitiría el desarrollo de actividades con carácter autónomo, ante la real imposibilidad de utilizar transportes públicos.

Como reflejo indirecto de la reforma de los subsidios de desempleo, eliminado la Renta Activa de Inserción que protegía específicamente la situación de las personas con discapacidad de al menos el 33%, su tránsito ahora al IMV provoca una zona de desprotección para las personas con SQM y/o EHS.

La actual regulación en el Estatuto de los Trabajadores y la Ley 15/2022, de 12 de julio, integral para la igualdad de trato y la no discriminación respecto a las personas con discapacidad en el ámbito laboral, ofrece un importante escudo de protección frente al despido por razones de salud de las personas con SQM y/o EHS.

Pero, aunque creemos recomendable la incorporación de ambas enfermedades de una forma más intensa en nuestra normativa de Seguridad Social y Laboral, la incorporación de la perspectiva de género, y también de discapacidad, en el abordaje legal de la SQM y la EHS, más aún con la reciente Ley 15/2022, han de ser elementos vertebradores en la merecida protección que se ha de dispensar a dicho colectivo, que mayoritariamente, está compuesta por mujeres.



El tratamiento de ambas sensibilidades en la legislación laboral y en la de prevención de riesgos y salubridad

Contexto de prevención de riesgos laborales

José Molina Cabildo

Especialista en Medicina del Trabajo, Coordinador del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales,
Hospital General Universitario de Ciudad Real.



2.2

Contexto de prevención de riesgos laborales:

Sensibilidad Química Múltiple

La Sensibilidad Química Múltiple (SQM) es la denominación más utilizada para describir un síndrome complejo que se presenta como un conjunto de síntomas vinculados con una amplia variedad de agentes y componentes que se encuentran en el medio ambiente, presentándose dichas reacciones con una exposición a niveles comúnmente tolerados por la mayoría de las personas.

(Enciclopedia Práctica de Medicina del Trabajo, 2018).

En el ámbito de la Medicina del trabajo, los trabajadores afectados por la SQM, deben ser considerados como especialmente sensibles y, en cumplimiento del artículo 25 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL), se debe reforzar la aplicación de los principios de la acción preventiva en los lugares de trabajo, evitando en lo posible la exposición a los agentes desencadenantes.

Esto mejorara los síntomas, disminuye el número de crisis y evita la aparición de nuevas intolerancias. Este tipo de medidas son difíciles de tomar en la mayoría de los casos dado el amplio uso de productos químicos en cualquier entorno, multiplicándose en el ámbito laboral, lo que puede generar conductas evitativas en la persona afectada. (recogido en la Enciclopedia Práctica de Medicina del Trabajo, 2018, donde aparecen referencias en los apartados de Alergología laboral, Endocrinología y neumología laborales).

La LPRL determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades precisas para establecer un adecuado nivel de protección para la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo. Siendo las normas de desarrollo reglamentario las que fijan las medidas mínimas que deben adoptarse para la protección de los trabajadores, entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la seguridad contra los riesgos relacionados con los agentes químicos en los lugares de trabajo. (BOE nº 104).

La Directiva 98/24/CE, del Consejo, relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, establece las disposiciones específicas mínimas, posteriormente la Directiva 2000/39/CE aporta una primera lista de valores límite de exposición profesional.

En nuestro entorno es el Real Decreto 374/2001 de 6 de abril el que tiene por objeto establecer las disposiciones para la protección de los trabajadores contra los riesgos derivados o que puedan derivarse de la presencia de agentes químicos en el lugar de trabajo o de cualquier actividad con agentes químicos. Este texto legal define:

Agente químico: elemento o compuesto, por si solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido, incluido el vertido como residuo, en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional, se haya comercializado o no.

Exposición a un agente químico: presencia de un agente químico en el lugar de trabajo, que implica el contacto de este con el trabajador, normalmente por inhalación o por vía dérmica.

Peligro: la capacidad intrínseca de un agente químico de causar un daño.

Riesgo: posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de la exposición a agentes químicos.

Por dichos riesgos el empresario deberá determinar:

1. Si existen agentes químicos peligrosos en el lugar de trabajo y si así fuera procederá a la evaluación de los riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores, originados por dichos agentes.
2. Evaluación del riesgo, incluyendo todas las actividades que puedan producir exposiciones.
3. Medidas específicas de prevención y protección.

Evaluados y valorados los riesgos, estos productos químicos se eliminarán o reducirán al mínimo mediante diversas medidas, entre las que podemos incluir:

- Concepción y organización de los sistemas de trabajo.
- Selección e instalación de los equipos de trabajo.
- Establecimiento de procedimientos adecuados para el uso y mantenimiento de los equipos utilizados para trabajar con agentes químicos.
- Adopción de medidas higiénicas adecuadas.
- Reducción de las cantidades de agentes químicos peligrosos.
- Reducción al mínimo de trabajadores expuestos.
- Reducción al mínimo de la duración e intensidad de las exposiciones.

En el ámbito de los riesgos laborales abordar esta afección requiere un enfoque integral que combina medidas preventivas y de gestión individual, se aconseja:

Identificación de riesgos en el entorno laboral:

- Evaluación de riesgos: realizar un análisis detallado del lugar de trabajo para identificar sustancias químicas potencialmente perjudiciales, como productos de limpieza, pinturas, disolventes, fragancias, pesticidas o emisiones industriales.
- Análisis de la exposición: determinar los niveles de exposición a los agentes químicos presentes y establecer si exceden los umbrales aceptables para personas con SQM.

Medidas preventivas y de control:

Sustitución de productos químicos:

- Reemplazar sustancias químicas volátiles por alternativas menos tóxicas o productos naturales.

- Promover el uso de materiales certificados como “bajo en emisiones” o libre de químicos agresivos.

Control de ventilación y purificación del aire:

- Implementar sistemas de ventilación eficiente que renueve el aire y minimice la acumulación de contaminantes.
- Usar purificadores de aire con filtros HEPA y de carbón activado.

Diseño ergonómico del espacio laboral:

- Crear áreas específicas libres de productos químicos, especialmente para trabajadores con SQM.
- Establecer una política de “no fragancias” que prohíba el uso de perfumes, ambientadores o productos aromáticos en el lugar de trabajo.

Protocolos de actuación:

- Capacitación y sensibilización: educar a los empleados sobre la SQM y los riesgos asociados con los químicos para fomentar una cultura de cuidado mutuo.
- Procedimientos de emergencia: desarrollar un plan para casos de exposición accidental, que incluya una evacuación a un área segura y la asistencia médica.
- Ajustes razonables: adaptar las condiciones laborales para los empleados diagnosticados de SQM, como permitir el teletrabajo o modificar tareas para evitar áreas contaminadas.

Políticas de cumplimiento y normalidad:

- Asegurarse de que las prácticas laborales cumplan las normativas nacionales en materia de salud ocupacional y manejo de sustancias químicas (como la OSHA, la Directiva Europea REACH o equivalentes en cada país).

- Establecer auditorías regulares para garantizar que los controles implementados sean efectivos y sostenibles.

Participación activa de los trabajadores:

- Involucrar a los trabajadores en la identificación de riesgos y soluciones.
- Crear canales de comunicación para registrar incidentes o quejas relacionadas con la exposición ambiental.

Vigilancia de la Salud: será una faceta que veremos más adelante y con más detalle, pero como introducción de esta señalaremos:

- Reconocimiento médico periódico: monitorizar la salud de los trabajadores expuestos a ambientes químicos y detectar posibles casos de SQM en etapas iniciales.
- Individualización de los tratamientos: desde el Servicio de Salud Laboral diseñar estrategias específicas para cada trabajador afectado, incluyendo apoyo psicológico y orientación médica.

Prevención primaria:

Conocer la SQM puede tener como efecto colateral una mejora de las condiciones medioambientales en la población general. Al reducir la exposición a contaminantes ambientales se podrá reducir la incidencia de la SQM y por tanto la carga de enfermedad que podemos atribuir a exposiciones ambientales.

Para ello el empresario garantizará la eliminación o reducción al mínimo del riesgo que entraña el producto químico, aplicando entre otras, medidas de ventilación, como protección colectiva. Así mismo en la evaluación de los riesgos laborales se tendrá en cuenta que las personas afectadas por SQM pueden desarrollar síntomas al exponerse a niveles

en los que el producto químico está muy por debajo de los rangos establecidos como Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos. Además, exposiciones que no son consideradas como riesgos profesionales pueden desencadenar sintomatología, como perfumes, fragancias, productos de limpieza, papel impreso, obras, mobiliario nuevo en el ambiente de trabajo, entre otros.

Prevención secundaria:

El tratamiento más efectivo de la SQM es evitar la exposición a las situaciones previamente conocidas como desencadenantes del cuadro clínico, teniendo presente que la sintomatología puede aparecer a única dosis elevada como en la exposición reiterada a uno o varios productos. Este contacto puede darse en medios muy diversos, no solamente laboral, sino también en el doméstico, alimentario, etc.

Para evitar la reexposición a aquellos agentes desencadenantes se recomienda:

- Modificar los hábitos de la vida diaria, mejorando la ventilación y aireación de sus domicilios.
- Evitación de los ambientes húmedos (asegurarse que no hay hongos por los peligros de las micotoxinas).
- No exposición a ambientes irritantes (gases, humos, etc.).
- Seguir una dieta ecológica.

Por ello, se considera, que las medidas de evitación de la exposición en la vida diaria y la adaptación de la vivienda, así como en el entorno de trabajo son más eficaces que cualquier tratamiento sintomático.

Medidas generales:

Para la promoción de la salud en los trabajadores con SQM se han de tener en cuenta una serie de consejos en tres ámbitos:

Promoción de la salud:

- Promover campañas a nivel social (publicidad, medios de comunicación, jornadas, seminarios, etc.) para mejorar la sensibilización y un mejor conocimiento de la SQM.

Formación de profesionales en servicios sanitarios:

- Mejorar el conocimiento de la SQM por parte de los profesionales que puedan verse inmersos en el abordaje de la misma, impulsando la formación en Medicina Ambiental, para garantizar una respuesta válida a las necesidades de las personas que la padecen.
- Capacitar al personal sanitario para su detección precoz, así como para mejorar su atención.

Sistemas de información sanitaria:

- Que el diagnóstico de SQM figure en la historia clínica.
- Elaboración de protocolos para este tipo de pacientes.

Vigilancia de la salud:

El personal médico del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la empresa debe valorar la situación clínica del trabajador y, teniendo en cuenta la confidencialidad de los datos referentes a su salud, estudiar en coordinación con su equipo (sanitarios y personal técnico) los riesgos a los que está expuesto, con el fin de determinar la aptitud laboral y recomendar las medidas preventivas que deben ser tomadas para el caso particular.

En ocasiones esta Vigilancia de la Salud nos puede poner de manifiesto que, tras su anamnesis y exploración, se sospechase que el trabajador tuviera sintomatología de SQM, en cuyo caso será derivado a la unidad

oportuna para confirmar, mediante su estudio, dicho diagnóstico y en otras será el propio trabajador el que nos comunique que está diagnosticado de dicha patología.

Para la realización de la vigilancia de la salud específica es necesario partir del conocimiento del puesto de trabajo, que deberá quedar plasmado describiendo detalladamente el mismo en la historia clínico-laboral, lo que significa que se debe consignar que hace la persona, donde y como lo hace, que sustancias utiliza, y cuando lo hace durante cuánto tiempo y que medidas de protección utiliza.

El servicio de prevención de riesgos laborales ha de disponer de la evaluación de riesgos, habiendo identificado a qué sustancias puede estar expuesta, quedando esta en la historia clínico-laboral.

Esta vigilancia de la salud se realizará mediante la práctica programada de exámenes de salud iniciales, periódicos, tras ausencia prolongada por motivos de salud y post-ocupacionales. Para la realización de los mismos, se ha de tener en cuenta el artículo 37.3.c del Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en el que indica que la Historia Clínico-laboral de cada trabajador o trabajadora su contenido debe abarcar:

Anamnesis específica:

- Historia laboral: recogerá información sobre los agentes químicos a los que ha podido estar expuesto en el pasado y en la actualidad, las actividades o tareas, las medidas de prevención adoptadas y su utilización. Para ello se propone la utilización de registros que recojan información sobre:
 - Empresa (razón social y actividad).
 - Profesión.
 - Ocupación y/o puesto de trabajo.
 - Tiempo de trabajo.
 - Agentes químicos.
 - Actividades realizadas con agentes químicos o con riesgo de exposición a ellos.
 - Sistemas de prevención y protección utilizados.

- Historia clínica: que abarcara los siguientes aspectos:
 - Antecedentes familiares.
 - Antecedentes personales:
 - Antecedentes patológicos en relación con la exposición.
 - Otros antecedentes patológicos de causa laboral.
 - Antecedentes patológicos de causa común.
 - Hábitos tóxicos.
 - Hábitos de vida y ocio.
 - Historia reproductiva (incluye problemas de fertilidad, abortos y malformaciones).
 - Historia actual: síntomas y signos relacionados con la exposición. Identificar las manifestaciones de posible exposición química. En caso de ser así, utilizar cuestionarios estandarizados (QEESI y SANOMA).

Examen físico específico: debe ser completo y en función de los posibles efectos de las sustancias químicas se realizará especial hincapié en los órganos y sistemas que puedan estar afectados.

Pruebas complementarias específicas y control biológico: se optará por aquellas que nos indiquen posibles efectos de las sustancias químicas.

Una adecuada vigilancia de la salud de trabajadores con SQM depende de la combinación de evaluaciones médicas continuas, ajustes en el entorno laboral y sensibilización de todo el personal. Es esencial garantizar un enfoque preventivo y reactivo para proteger la salud del trabajador y mantener su capacidad laboral en las mejores condiciones posibles.

La vigilancia de la salud en personas con SQM requiere un enfoque integral, multidisciplinario y altamente personalizado. Estos trabajadores experimentan reacciones adversas ante niveles muy bajos de productos químicos comunes, por lo que su cuidado debe centrarse en minimizar las exposiciones y manejar los síntomas de forma adecuada.

Aquí se presentan las estrategias clave para su vigilancia y manejo:

1. Identificación y Evaluación Inicial:

- Diagnóstico clínico: Confirmar el diagnóstico mediante anamnesis detallada y descartar otras afecciones médicas.
- Historial médico: Recopilar información exhaustiva sobre síntomas, desencadenantes químicos, patrones de exposición y su evolución temporal.
- Identificación de desencadenantes: determinar las sustancias específicas que provocan reacciones en el trabajador para establecer estrategias de evitación.
- Pruebas complementarias: Aunque no hay biomarcadores específicos para SQM, pueden realizarse pruebas para descartar alergias o intoxicaciones, pero si se deben realizar pruebas diagnósticas orientadas a evaluar la función de órganos que puedan verse afectados por la exposición.

2. Entorno Seguro:

- Control de exposiciones: implementar medidas para minimizar o eliminar la presencia de agentes químicos en el entorno laboral.
- Equipos de Protección Individual (EPIs): proporcionar EPIs adecuados y asegurar su uso correcto para reducir la exposición a posibles desencadenantes, (aunque estos EPIs pueden estar hechos de materiales tóxicos para la persona con SQM)
- Modificación del entorno: Crear espacios libres de contaminantes (perfumes, productos de limpieza, materiales volátiles).
- Adaptación del hogar y lugar de trabajo: Asegurar una ventilación adecuada, evitar pinturas frescas, pesticidas y otros químicos potencialmente dañinos.
- Educación a familiares y compañeros: Concienciar sobre la importancia de evitar productos químicos cerca de la persona afectada.

3. Valoración periódica:

- Seguimiento clínico: Visitas regulares para evaluar la evolución de los síntomas y ajustar tratamientos.
- Evaluación funcional: Estimación de cómo los síntomas afectan la calidad de vida y las actividades diarias.
- Registro de síntomas: Llevar un diario para identificar patrones y nuevos desencadenantes.

4. Manejo Médico:

- Tratamiento sintomático: Uso muy cauteloso de medicamentos para tratar los síntomas (p. ej., antihistamínicos, ansiolíticos), ya que los fármacos son en muchos casos mal tolerados, ni siquiera a la dosis habitual.
- Terapias complementarias: Algunas personas encuentran alivio en enfoques como la fisioterapia, acupuntura o mindfulness.
- Evitar sobrecarga farmacológica: Dado que estas personas pueden ser sensibles también a los medicamentos, es crucial utilizar dosis bajas y supervisar los efectos.

5. Prevención y Educación:

- Información al paciente: Explicar las medidas preventivas para evitar la exposición a desencadenantes químicos.
- Capacitación de profesionales: Asegurarse de que médicos, enfermeros y otros profesionales de la salud estén familiarizados con la SQM y su manejo.
- Protocolos hospitalarios: Establecer protocolos para pacientes con SQM, como áreas de espera libres de perfumes.

6. Apoyo Psicosocial, se debe recomendar:

- Asistencia psicológica: Muchas personas con SQM desarrollan ansiedad o depresión debido al impacto en su calidad de vida. Es importante que el psicólogo conozca estas patologías para apoyar adecuadamente al trabajador.

- Grupos de apoyo: Participar en comunidades o grupos de pacientes con SQM para compartir experiencias y estrategias.

Esta Vigilancia de la Salud solo será posible cuando el trabajador preste su consentimiento. De esta carácter voluntario solo se exceptuarán, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuesto en los que la realización de los exámenes médicos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre las salud de los trabajadores o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para el mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando así este establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad (artículo 22.1 de la LPRL).

Trabajador especialmente sensible:

Las personas afectas de SQM valoradas en el Servicio de Salud Laboral o aquellas identificadas como tales en la realización de la Vigilancia de la Salud, serán etiquetadas como Trabajadores especialmente sensibles (TES). Este concepto se puede definir a partir del artículo 25.1 de la LPRL, que indica que es aquel “que por sus características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo...”, por otra parte el artículo 37.3 c) del Reglamento de los Servicios de Prevención establece que “la vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que está expuesto el trabajador...”.

Por mandato legal, el empresario deberá garantizar la protección de los TES, para lo que tendrá en cuenta los aspectos citados en las evaluaciones de riesgos y, en función de estas, adoptará las medidas preventivas y de protección necesarias.

Como norma principal, los trabajadores no serán empleados en los que (artículo 25.1 de la LPRL):

- Puedan ellos, los demás trabajadores u otras personas relacionadas con la empresa, ponerse en situación de peligro a causa de sus características personales, estado biológico o por su discapacidad física, psíquica o sensorial debidamente reconocida.
- Se encuentren manifiestamente en estado o situaciones transitorias que no respondan a las exigencias psicofísicas de sus puestos de trabajo.

Para llevar a cabo una detección de una situación de especial sensibilidad se realizará mediante tres mecanismos:

- Por comunicación del propio interesado a los organismos internos o externos encargados de la prevención.
- Por el Servicio de Salud Laboral durante los reconocimientos médicos.
- Por los técnicos de prevención a partir de las evaluaciones de riesgos realizadas.

Criterios de valoración de la aptitud para el trabajo:

El Médico del Trabajo además de informar a la persona interesada del resultado de su Vigilancia de la Salud, también informara al empresario o empresaria y a las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención mediante un informe de aptitud. En el caso que nos ocupa de personas con SQM, podrán ser APTO/APTA con medidas de adaptación o restricción por ser persona especialmente sensible. Dichas medidas podrán ser:

- Adaptativas: implican la adaptación de todo o parte del entorno laboral a la persona trabajadora para la realización íntegra de las tareas propias de su puesto de trabajo.

- Restrictivas: implican la no realización total o parcial de tareas muy concretas y específicas de su puesto de trabajo.

Pero también, puede ocurrir que el desempeño de las tareas diera lugar a problemas serios de salud o que la sintomatología de la persona le imposibilite la realización de las tareas de su puesto, en cuyo caso sería NO APTO/APTA, en este supuesto se podrían producir dos situaciones:

- Cambio de puesto de trabajo.
- En caso de que en la empresa no existiera un puesto compatible, se podrá orientar de forma justificada hacia el inicio del trámite de Incapacidad Permanente.

Electrohipersensibilidad

Se entiende por campos electromagnéticos habituales en el ambiente de trabajo, los campos eléctricos y magnéticos de baja frecuencia, así como las ondas electromagnéticas cuyas frecuencias se encuentran entre 30 kHz y 300 GHz; cabe señalar que dichos campos también forman parte del ambiente público y doméstico.

La Electrohipersensibilidad (EHS) es un trastorno neurológico incapacitante y poco conocido. Son personas que se ven afectadas por la acción de campos electromagnéticos (redes Wifi, telefonía móvil y otras fuentes de emisión de radiación no ionizante) y que se caracteriza por la disminución en el umbral de tolerancia. Se trata de una enfermedad que altera la calidad de vida de los pacientes y que a veces no les permite siquiera trabajar.

El Dr. Fernando Solá²⁷⁷, indica que se trata de un trastorno que se produce esencialmente por una disfunción cerebral, desarrollando síntomas como irritación cutánea, enrojecimiento, sequedad de mucosas, irritación nasal, disnea, náuseas, cefalea, irritabilidad, alteración de la concentración, fatiga, etc.; sin embargo, ninguno de ellos es específico de esta dolencia. Su diagnóstico siempre es clínico y se hará cuando no haya otras patologías que lo justifiquen.

Esta no ha sido definida aún como enfermedad por la OMS, aunque después de la reunión de consenso científico patrocinada por la OMS en 2004 en Praga, esta condición de morbilidad se denominó «intolerancia ambiental idiopática» (IEI) atribuida a campos electromagnéticos.

En 2011, la **Resolución 1815 de la Asamblea Parlamentaria del Consejo de Europa** (APCE)²⁷⁸ reconoce que los efectos biológicos de la exposición a los campos electromagnéticos (CEM) en los seres vivos, recogidos en la amplia bibliografía científica, se pueden manifestar potencialmente por debajo de los umbrales legales basados en el criterio de la Comisión Internacional para la Protección contra las Radiaciones No-Ionizantes (ICNIRP) que sólo contempla a los efectos térmicos a corto plazo. El Consejo de Europa interpela a sus estados miembros a reducir la

exposición a los CEM al nivel tan bajo como sea razonablemente posible (principio ALARA), especialmente a las radiofrecuencias (RF) y en población infantojuvenil, protegiendo a las personas electrosensibles con medidas especiales como “zonas blancas”, sin exposición inalámbrica.

Diferentes sociedades y llamamientos científicos, agencias gubernamentales e informes de instituciones europeas, cómo la revisión sobre RF del Servicio de Investigación del Parlamento Europeo (EPRS)²⁷⁹ de 2021, describen efectos biológicos reflejados en la amplia bibliografía científica (desde reproductivos, de desarrollo, aumento de riesgo de cáncer, a celulares, atravesar la barrera hematoencefálica, neurológicos, inmunitarios, electrosensibilidad,...) y apelan a **aplicar el PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN en la línea del PRINCIPIO ALARA**, especialmente a la población que califican como más vulnerable (infantojuvenil, gestantes, personas inmunodeprimidas, con enfermedades crónicas, electrosensibles,...).

La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) de la OMS clasificó a los CEM como ‘posible carcinógeno humano’ (grupo 2B): en 2001 a los de frecuencia extremadamente baja (ELF)²⁸⁰ y en 2011 a los de radiofrecuencias (RF)²⁸¹. La revisión sistemática sobre RF del EPRS del 2021 considera las RF como ‘probable carcinógeno humano’ (grupo 2A) al concluir que hay pruebas suficientes sobre la carcinogénesis de las RF en animales, en la misma línea que la ‘alta certeza’ causal encontrada en la revisión sistemática en animales de laboratorio de 2025²⁸², financiada parcialmente por la OMS, con los mismos tipos de tumores observados en humanos.

La Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales determina las garantías y responsabilidades precisas para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo. Son, según el artículo 6 de esa Ley, las normas reglamentarias las que deben concretar los aspectos técnicos de las medidas preventivas, estableciendo las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores, entre dichas medidas de encuentran las destinadas a

garantizar esa protección contra los riesgos derivados de la exposición a CEM. El Real Decreto 299/2016 de 22 de julio, regula las disposiciones encaminadas a evitar o a reducir los riesgos relacionados con la exposición a CEM e incluye la obligación empresarial de elaborar y aplicar un plan de acción que deberá contar con las medidas técnicas y/o de organización destinadas a:

- Evitar que la exposición supere determinados valores límite.
- Determina los valores límite de exposición y los niveles de acción;
- Establece la obligación de que el empresario efectúe una evaluación y, en caso necesario, mediciones o cálculos de los niveles de los campos electromagnéticos a que están expuestos los trabajadores.
- Incluye una relación de los aspectos a los que el empresario deberá prestar especial atención al evaluar los riesgos,
- Especifica que los trabajadores no deberán estar expuestos en ningún caso a valores superiores a los valores límite de exposición.
- Recoge dos de los derechos básicos en materia preventiva, como son la necesidad de formación de los trabajadores y la información a estos, así como la forma de ejercer los trabajadores su derecho a ser consultados y a participar en los aspectos relacionados con la prevención.
- Establecen, también, disposiciones relativas a la vigilancia de la salud en relación con los riesgos por exposición a campos electromagnéticos.

Estas disposiciones recogidas en el Real Decreto se aplicarán a las actividades en las que los trabajadores estén o puedan estar expuestos a riesgos derivados de los CEM como consecuencia de su trabajo, refiriéndose fundamentalmente al riesgo para la salud debido a los efectos biofísicos directos conocidos y a los efectos indirectos causados por esos campos, sin embargo, no aborda los posibles efectos a largo plazo ni a los riesgos derivados del contacto con conductores de tensión.

Aborda las acciones encaminadas a evitar o reducir la exposición, indicando que los riesgos derivados de la exposición a CEM deberán eliminarse en su origen o reducirse al nivel más bajo posible, para ello enuncia un plan de acción que prestara especial atención a:

- La adopción de métodos de trabajo que conlleven una exposición menor.
- Elegir equipos que generen campos electromagnéticos menos intensos, teniendo en cuenta el trabajo al que se destinan.
- Aplicar medidas técnicas para reducir la emisión y exposición, en las que se incluyen, cuando sea necesario, el uso de sistemas de bloqueo, blindajes o mecanismos similares de protección de la salud.
- Medidas adecuadas de delimitación y acceso, como señales, etiquetas, marcas en el suelo o barreras para limitar o controlar el acceso.
- En caso de exposición a CEM, medidas y procedimientos para controlar las corrientes de contacto y las descargas en forma de chispa, mediante métodos técnicos y formación de los trabajadores.
- Programas adecuados de mantenimiento de los equipos de trabajo y de los lugares y los puestos de trabajo.
- Diseño y disposición de los lugares y puestos de trabajo.
- Limitación de la duración e intensidad de la exposición.
- Disponibilidad de equipos adecuados de protección individual.

Así mismo, indica que el empresario a partir de la evaluación de riesgos efectuada, elaborará y aplicará un plan de acción que incluya medidas técnicas y/o de organización destinadas a evitar riesgos para los trabajadores especialmente sensibles y de cualquier otro riesgo debido a los efectos indirectos de los campos electromagnéticos.

Los CEM pueden producir efectos en el cuerpo humano de dos tipos, de un lado efectos biofísicos directos y de otro los efectos indirectos:

Efectos biofísicos directos:

- Efectos térmicos: calentamiento de los tejidos por la absorción de energía proveniente de los CEM.
- Efectos no térmicos: estimulación de los músculos, de los nervios o de los órganos sensoriales.
- Corrientes en las extremidades.

Efectos indirectos: causados por la presencia de un objeto en el CEM que pueda entrañar un riesgo para la salud o seguridad, como son:

- Interferencias con equipos y dispositivos médicos electrónicos.
- Riesgo de proyección de objetos ferromagnéticos en campos magnéticos estáticos.
- Activación de dispositivos electro-explosivos (detonadores).
- Incendios y explosiones resultantes de la ignición de materiales inflamables.

Evaluación de riesgos:

A la hora de evaluar los riesgos debido a la exposición de campos electromagnéticos, se han de tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Valores límite de exposición (VLE) relacionados con efectos para la salud y los VLE relacionados con efectos sensoriales.
- La frecuencia, el nivel, la duración y el tipo de exposición, incluida la distribución del campo electromagnético por el lugar de trabajo y en el cuerpo del trabajador.
- Los efectos biofísicos directos.

- Cualquier efecto sobre la salud y la seguridad de los trabajadores especialmente sensibles, en especial las trabajadoras embarazadas o los trabajadores que llevan dispositivos médicos implantados, como marcapasos cardíacos, o que lleven otro tipo de dispositivos como bombas de insulina.
- Cualquier efecto indirecto.
- La existencia de equipos sustitutivos diseñados para reducir los niveles de exposición a CEM.
- La información obtenida de la Vigilancia de la salud.
- La información facilitada por el fabricante del equipo.
- Las fuentes de exposición múltiples.

Información y formación de los trabajadores:

El empresario debe velar por que los trabajadores que puedan verse expuestos en el lugar de trabajo a riesgos derivados de CEM reciban la información y formación necesarias sobre la evaluación de riesgos laborales elaborada por el Servicio de Prevención, abarcando los siguientes aspectos:

- Medidas adoptadas.
- Significado de los VLE, posibles riesgos asociados y medidas preventivas adoptadas.
- Posibles efectos indirectos de la exposición.
- Forma de detectar los posibles efectos adversos para la salud derivados de la exposición.
- Posibilidad de que surjan síntomas y trastornos transitorios relacionados con los efectos sobre el sistema nervioso.
- El derecho a la Vigilancia de la salud.
- Las prácticas de trabajo seguras para reducir al mínimo los riesgos de la exposición.
- Los trabajadores especialmente sensibles.



Desafortunadamente, los valores límite de referencia de este Real Decreto 299/2016 no pueden considerarse válidos ni protectores ya que refieren a una persona adulta y sana, lejos del estándar de una persona afectada por EHS, como constata el estudio doctrinal jurídico laboral ²⁸³ sobre SQM y EHS del 2024 de J. F. Lousada y R. P. Ron.

Consensos proteccionistas en la comunidad científica internacional, como el de 2020²⁸⁴, recomiendan niveles de exposición que atiendan a los efectos biológicos, como los que marcan las **“Directrices y estrategias de la Academia Europea de Medicina Ambiental (EUROPAEM) de 2016, para la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de problemas de salud y enfermedades relacionados con los CEM”**²⁸⁵. En esta línea, dichos valores límite son los aconsejables en personas sensibles y más vulnerables.

Por tanto el empresario debe tener en cuenta que las condiciones laborales respeten las necesidades de las personas especialmente sensibles, incluidas las electrosensibles y que no supongan un riesgo para su salud.

Prevención primaria:

Conocer la EHS puede tener como efecto colateral una mejora de las condiciones medioambientales en la población general. Al reducir la exposición a contaminantes ambientales se podrá reducir la incidencia de la EHS y por tanto la carga de enfermedad que podemos atribuir a exposiciones ambientales.

Para abordar la prevención primaria de la Electrohipersensibilidad, se pueden considerar las siguientes estrategias:

- **Promoción y educación para la salud:** se podrán llevar a cabo campañas de información acerca de los riesgos de la exposición a campos electromagnéticos en los trabajadores en general y sobre todo en personas especialmente sensibles. Esta información se debe basar en evidencia científica contrastada de científicos independientes.
- Ofrecer a los trabajadores **documentación** con información sobre buenas prácticas en cuanto al uso de tecnologías inalámbricas y otras posibles exposiciones a campos electromagnéticos en el trabajo.
- **Normativas y directrices:** Los actuales niveles de exposición siguen el criterio de la ICNIRP, entidad no gubernamental ampliamente cuestionada (conflictos de interés, negacionismo de los efectos biológicos) en el ámbito institucional europeo (ej.: Agencia Europea de Medio Ambiente²⁸⁶, EPRS²⁸⁷, Parlamento Europeo 2009²⁸⁸, APCE²⁸⁹, Sección TEN del Comité Económico y Social Europeo²⁹⁰, informes parlamentarios²⁹¹,...) y en numerosos posicionamientos y llamamientos científicos²⁹² y de personas expertas (ver análisis de la CIPRACEM de 2021²⁹³ y de la International Commission on the Biological Effects of Electromagnetic Fields -ICBE-EMF de 2022²⁹⁴). Si la Declaración de consenso internacional de 2020²⁹⁵, representa a más de 3.500 profesionales de la medicina, la International EMF Scientist appeal²⁹⁶ de 2015, representa a científicos que han publicado más de 2.000 artículos sobre CEM, biología y salud,

y solicitan aplicar el PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN, en la línea del PRINCIPIO ALARA.

- **Evaluación y control en entornos laborales:** Implementar procedimientos para evaluar la exposición a CEM en el lugar de trabajo y aplicar medidas preventivas cuando sea necesario. Para ello el empresario garantizará la eliminación o reducción al mínimo del riesgo que entraña la fuente de campos electromagnéticos como medidas de protección colectiva (ej.: primar telefonía fija y conexión a internet por cable y en caso de router wifi²⁹⁷, alejarlo de los lugares donde se permanece y apagarlo cuando no se use), entre otras. Así mismo en la evaluación de los riesgos laborales se tendrá en cuenta que las personas afectadas por EHS pueden desarrollar síntomas al exponerse a niveles de radiación muy por debajo de los límites establecidos.

Prevención secundaria:

La prevención secundaria de la EHS se centra en la detección temprana y el manejo adecuado de los síntomas para evitar su progresión y mejorar la calidad de vida de las personas afectadas.

A continuación, se detallan las principales estrategias:

- **Reducción de la exposición a CEM:** Minimizar o eliminar la exposición a fuentes de CEM es la principal acción para evitar la aparición de los síntomas, así como para aliviarlos. En general, se considera, que las medidas de evitación de la exposición en la vida diaria y la adaptación de la vivienda, así como en el entorno de trabajo son más eficaces que cualquier tratamiento sintomático. Esto incluye prácticas como sustituir dispositivos inalámbricos por otros conectados por cable, sustituir conexiones Wifi por cableadas, evitar el uso de teléfonos móviles, conexiones a toma de tierra.... Además, crear zonas libres de CEM en el hogar, especialmente en áreas de descanso como el dormitorio es muy importante.

En ocasiones será necesario llevar a cabo apantallamientos en las viviendas o en los lugares de trabajo, cuando las fuentes de emisión sean externas y no se puedan evitar.

- **Evaluación médica integral:** Es esencial que las personas que presentan síntomas atribuidos a la EHS sean sometidas a una evaluación médica completa para descartar otras condiciones médicas que puedan estar causando los síntomas. La OMS recomienda una evaluación exhaustiva para identificar posibles causas subyacentes y proporcionar el tratamiento adecuado. No debemos olvidar que los efectos de la radiación son acumulativos en el tiempo, por lo que una historia clínica completa es muy importante.
- **Atención médica y apoyo psicológico:** tratamiento sintomático, terapias complementarias (algunas personas encuentran alivio en enfoques como la fisioterapia, acupuntura o mindfulness). Se aconseja evitar la exposición a químicos tóxicos, fortalecer el sistema inmunitario, alimentación en mayor grado de productos ecológicos, reducción del estrés, contacto con la naturaleza, etc.
- **Educación y apoyo:** Proporcionar información precisa y basada en evidencia científica independiente sobre la EHS y los CEM puede ayudar a reducir la ansiedad y el estrés asociados, ya que proporcionaría herramientas para evitar la exposición y llevar a cabo los tratamientos adecuados. Aunque no debemos olvidar que cada persona tiene un grado específico de sensibilidad que le permite una mayor o menor tolerancia a distintas frecuencias e intensidades, por lo que es importante tratar siempre cada caso con un enfoque individual.
- **Apoyo de grupos y comunidades** puede ofrecer un espacio para compartir experiencias y estrategias de afrontamiento.

Medidas generales:

Para la promoción de la salud en los trabajadores con EHS se han de tener en cuenta una serie de consejos en tres ámbitos:

Promoción de la salud:

- Promover campañas a nivel social (publicidad, medios de comunicación, jornadas, seminarios, etc.) para mejorar la sensibilización y un mejor conocimiento de la EHS.

Formación de profesionales en servicios sanitarios:

- Mejorar el conocimiento de la EHS por parte de los profesionales que puedan verse inmersos en el abordaje de la misma, impulsando la formación en Medicina Ambiental, para garantizar una respuesta válida a las necesidades de las personas que la padecen.
- Capacitar al personal sanitario para su detección precoz, así como para mejorar su atención.

Sistemas de información sanitaria:

- Que el diagnóstico de EHS figure en la historia clínica.
- Elaboración de protocolos para este tipo de pacientes.

Vigilancia de la salud:

El empresario debe garantizar una Vigilancia de la salud de los trabajadores en función de los riesgos derivados del trabajo con exposición a CEM, para prevenir y diagnosticar cuanto antes cualquier efecto adverso para la salud del trabajador derivado de esa exposición.

Según la LPRL, esta deberá ser específica, proporcional al riesgo, voluntaria, confidencial y documentada. Si en la evaluación de riesgos se identifica un riesgo potencial por exposición a CEM en uno o varios puestos de trabajo, se proporcionará una vigilancia de la salud específica a los trabajadores designados para dichos puestos. Sin embargo, en la actualidad no existe un protocolo específico para la evaluación

de la salud de los trabajadores expuestos a CEM, tan solo en el RD 299/2016, de 22 de julio sobre la protección y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a CEM, (que como hemos indicado anteriormente establece unos valores límite de exposición que no se pueden aplicar a personas con Electrohipersensibilidad). Este indica que:

- El empresario garantizará una adecuada vigilancia de la salud de los trabajadores en función de los riesgos inherentes al trabajo con exposición a CEM tal y como se contempla en el artículo 22 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, con el fin de prevenir y diagnosticar lo antes posible cualquier efecto adverso para la salud del trabajador derivado de la exposición a CEM.
- La vigilancia de la salud será realizada a través de la organización preventiva que haya adoptado la empresa y conforme al artículo 37.3 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.
- La vigilancia de la salud incluirá la elaboración y actualización de la historia clínico-laboral de los trabajadores sujetos a la misma.
- El acceso, confidencialidad y contenido de dichas historias se ajustará a lo establecido en el artículo 22, apartados 2, 3 y 4, de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, en el artículo 37.3.c) del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, y en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de datos de carácter personal. El trabajador tendrá acceso, previa solicitud, al historial que le afecte personalmente.
- Si un trabajador informa de un efecto indeseado o inesperado para la salud, o en cualquier caso en que se detecte una exposición superior a los valores límite de exposición (ya sabemos que los valores límite que se deben tener en cuenta para personas electrosensibles son los que marca la EUROPAEM EMF Guideline 2016) el empresario velará por que el trabajador afectado pueda beneficiarse de los exámenes de salud adecuados. Dichos exámenes deberán estar disponibles durante las horas que elija el trabajador.

La vigilancia de la salud de los trabajadores que presentan EHS es esencial para garantizar su bienestar y adaptar el entorno laboral a sus necesidades específicas. A continuación, se detallan las principales estrategias a considerar:

Evaluación médica individualizada: Es fundamental realizar exámenes médicos exhaustivos para identificar y documentar los síntomas asociados a la EHS, descartando otras posibles afecciones. Esta evaluación debe ser llevada a cabo por profesionales de la salud con experiencia en medicina laboral y en trastornos relacionados con la exposición a CEM.

Adaptación del puesto de trabajo: Implementar medidas técnicas y organizativas para reducir o eliminar la exposición a CEM en el entorno laboral. Esto puede incluir la reubicación de equipos emisores de CEM, el uso de dispositivos con menores emisiones y la reorganización de espacios para mantener una distancia segura entre las fuentes de emisión y el trabajador afectado.

Formación y sensibilización: Educar tanto al personal afectado como al resto de la plantilla sobre la EHS y los posibles efectos de los CEM. La formación debe abordar prácticas seguras y el uso adecuado de equipos para minimizar la exposición.

Cumplimiento normativo: Como la única normativa que tenemos en España en materia de exposición a CEM es el Real Decreto 299/2016, que contempla unos valores límite de exposición no válidos para personas EHS, debe asegurarse que se cumplan las directrices marcadas por la EUROPAEM EMF Guideline 2016.

Seguimiento periódico de la salud: Establecer controles médicos regulares para monitorear la evolución de los síntomas y la eficacia de las medidas implementadas. Este seguimiento permite ajustar las estrategias de prevención y adaptación según las necesidades cambiantes del trabajador.

Apoyo psicológico: Ofrecer recursos de apoyo psicológico para ayudar a los trabajadores a gestionar el estrés y la ansiedad que pueden surgir debido al impacto de la enfermedad en su calidad de vida diaria, teniendo en cuenta las grandes limitaciones, el rechazo social...

Esta vigilancia de la salud se realizará mediante la práctica programada de exámenes de salud iniciales, periódicos, tras ausencia prolongada por motivos de salud y post-ocupacionales. Para la realización de los mismos, se ha de tener en cuenta el artículo 37.3.c del Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en el que indica que la Historia Clínico-laboral de cada trabajador o trabajadora su contenido debe abarcar:

Anamnesis específica:

- Historia laboral: recogerá información sobre posible exposición a CEM en el pasado y en la actualidad, las actividades o tareas, las medidas de prevención adoptadas y su utilización. Para ello se propone la utilización de registros que recojan información sobre:
 - Empresa (razón social y actividad).
 - Profesión.
 - Ocupación y/o puesto de trabajo.
 - Tiempo de trabajo.
 - Evaluación sobre exposición a CEM.
 - Actividades realizadas con exposición a CEM.
- Historia clínica: que abarcara los siguientes aspectos:
 - Antecedentes familiares.
 - Antecedentes personales:
 - Antecedentes patológicos en relación con la exposición.
 - Otros antecedentes patológicos de causa laboral.
 - Antecedentes patológicos de causa común.
 - Hábitos tóxicos.
 - Hábitos de vida y ocio.
 - Historia reproductiva (incluye problemas de fertilidad, abortos y malformaciones).
- Historia actual: síntomas y signos relacionados con la exposición a CEM. Identificar las manifestaciones de esta posible exposición.

Examen físico específico: debe ser completo y en función de los posibles efectos de los CEM, se realizará especial hincapié en los órganos y sistemas que puedan estar afectados y la sintomatología descrita por el trabajador.

Pruebas complementarias específicas y control biológico: se optará por aquellas que nos indiquen posibles efectos de los CEM, como son los marcadores de stress oxidativo, inflamatorios y presencia de autoanticuerpos frente a la O-mielina.

Una adecuada vigilancia de la salud de trabajadores con EHS depende de la combinación de evaluaciones médicas continuas y ajustes en el entorno laboral. Es esencial garantizar un enfoque preventivo y reactivo para proteger la salud del trabajador y mantener su capacidad laboral en las mejores condiciones posibles.

La vigilancia de la salud en personas con EHS requiere un enfoque integral, multidisciplinario y altamente personalizado. Estos trabajadores experimentan reacciones adversas ante CEM que a los demás trabajadores no les supone ninguna molestia, por lo que su cuidado debe centrarse en minimizar las exposiciones y manejar los síntomas de forma adecuada.

Trabajador especialmente sensible:

Al igual que con la SQM, las personas afectas de EHS valoradas en el Servicio de Salud Laboral o aquellas identificadas como tales en la realización de la Vigilancia de la Salud, serán etiquetadas como Trabajadores especialmente sensibles (TES). Este concepto se puede definir a partir del artículo 25.1 de la LPRL, que indica que es aquel “que por sus características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo....”, por otra parte el artículo 37.3 c) del Reglamento de los Servicios de Prevención establece que “la vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con

respecto a los factores de riesgo a los que está expuesto el trabajador....”. El imperativo legal, exige que el empresario deberá garantizar la protección de los TES, para lo que tendrá en cuenta los aspectos citados en las evaluaciones de riesgos y, en función de estas, adoptará las medidas preventivas y de protección necesarias.

Como norma principal, los trabajadores no serán empleados en los que (artículo 25.1 de la LPRL):

- Puedan ellos, los demás trabajadores u otras personas relacionadas con la empresa, ponerse en situación de peligro a causa de sus características personales, estado biológico o por su discapacidad física, psíquica o sensorial debidamente reconocida.
- Se encuentren manifiestamente en estado o situaciones transitorias que no respondan a las exigencias psicofísicas de sus puestos de trabajo.

Para llevar a cabo la detección de una situación de especial sensibilidad de un trabajador, se realizará mediante tres mecanismos:

- Por comunicación del trabajador que sufre EHS a los organismos internos o externos encargados de la prevención.
- Por el Servicio de Salud Laboral durante los reconocimientos médicos, al evidenciar la patología o ser informados del diagnóstico por el trabajador.
- Por los técnicos de prevención a partir de las evaluaciones de riesgos realizadas.

Es fundamental en las empresas donde existan trabajadores con EHS, prestar especial atención a estas personas debido a su intolerancia a los CEM, introduciendo medidas especiales de protección y dotando de espacios libres de ondas y no cubiertos por la red inalámbrica.

Criterios de valoración de la aptitud para el trabajo:

La evaluación de la aptitud laboral en personas que son diagnosticadas de EHS debe abordarse de manera individualizada, considerando tanto los síntomas manifestados como las exigencias específicas del puesto de trabajo.

A continuación, se detallan los criterios clave para esta valoración:

Evaluación médica exhaustiva:

Es esencial realizar un examen médico completo para identificar y documentar los síntomas asociados a la EHS, descartando otras posibles afecciones que puedan estar causando las manifestaciones clínicas. Dado que la EHS no cuenta con criterios de diagnóstico claros la evaluación debe centrarse en los síntomas reportados y su impacto funcional.

Análisis del puesto de trabajo:

Examinar detalladamente las condiciones laborales, identificando fuentes potenciales de CEM y evaluando los niveles de exposición en comparación con los límites establecidos por la EUROPAEM EMF Guideline 2016. Aunque la OMS indica que las exposiciones por debajo de los límites recomendados no deberían causar efectos adversos para la salud, es importante considerar la percepción y el bienestar del trabajador especialmente sensible.

Adaptaciones razonables:

En función de los hallazgos, considerar la implementación de medidas como la reubicación del trabajador en áreas con menor exposición a CEM, modificación de equipos o cambios en la organización del trabajo para minimizar o eliminar la exposición recibida. Estas adaptaciones deben equilibrar la viabilidad técnica y económica con la efectividad en la reducción de los síntomas reportados.

Valoración funcional:

Evaluar cómo los síntomas afectan la capacidad del trabajador para desempeñar las tareas esenciales de su puesto. En casos donde la EHS se asocia con otras condiciones médicas, como la

fibromialgia o el síndrome de fatiga crónica, se ha considerado la posibilidad de reconocer una incapacidad permanente. Cada caso debe ser analizado individualmente, considerando la gravedad de los síntomas y su impacto en el desempeño laboral.

Para establecer los criterios de Aptitud laboral en trabajadores con EHS, se han de tener en cuenta los siguientes apartados:

Evaluación Médica Individualizada:

- Diagnóstico y certificación médica de la hipersensibilidad.
- Valoración de síntomas y su relación con la exposición a CEM.
- Informe de un especialista en salud ocupacional.

Evaluación del Puesto de Trabajo:

- Identificación de fuentes de radiación electromagnética en el entorno laboral.
- Medición de niveles de CEM en el área de trabajo.
- Determinación de la posibilidad de adaptación o reubicación del trabajador.

Medidas de Adaptación del Entorno Laboral:

- Reducción de exposición a dispositivos electrónicos y Wifi.
- Implementación de zonas de trabajo con baja o nula radiación electromagnética.
- Uso de equipos con menor emisión de CEM.
- Posibilidad de teletrabajo si es viable.

Evaluación de Riesgos Laborales:

- Aplicación del principio de precaución en la protección de la salud.
- Formación y sensibilización del personal sobre la EHS.
- Revisión periódica de las condiciones de trabajo.

Estos puntos nos llevarán a tomar una decisión sobre la Aptitud Laboral, que podrá ser:

- Si el puesto permite adaptación y el trabajador puede desempeñar sus funciones con ajustes razonables, se considera Apto con restricciones.
- Si no es posible garantizar las condiciones adecuadas, se puede evaluar la reubicación.
- En casos extremos donde la exposición sea inevitable y perjudicial, se puede considerar No apto para ese puesto específico.

Conclusiones:

Tanto la SQM como la EHS son problemas de salud emergentes que están derivados de la modificación del medio ambiente. Es necesaria una implicación directa de los Servicios de Salud Laboral, para proponer medidas que sean capaces de controlar los riesgos existentes en el medio laboral.

La evaluación de riesgos laborales por los Técnicos de Prevención puede poner en evidencia factores ambientales en el lugar de trabajo que puedan resultar nocivos y alterar la salud de los trabajadores o bien agravar la sintomatología de personas que padecen SQM o EHS, así como la Vigilancia de la Salud realizada por los Médicos del Trabajo es capaz de contribuir al diagnóstico de esas patologías o de hacer la valoración adecuada de las mismas, para mejorar las condiciones laborales de los afectados por ellas.

Se deben realizar adaptaciones o cambios de puesto de trabajo en los casos de SQM y EHS en los que sea necesario, para poder reintegrar a los trabajadores a la vida laboral.

Aquellas personas diagnosticadas o con sospecha de padecer SQM o EHS deben ser consideradas trabajadores especialmente sensibles. Es preciso conocer y pensar en la SQM y EHS para poder diagnosticarlas y así mejorar la calidad de vida de las personas que las padecen. La detección precoz y evitación de la exposición (entorno doméstico, espacios públicos y ámbito laboral), son dos pilares fundamentales para el tratamiento de estas afecciones.

CAPÍTULO

3

Adaptación de entornos laborales y puestos de trabajo

Para Sensibilidad Química Múltiple

Inmaculada Sanz Ortega

Doctora Arquitecta, Grado y Máster en Derecho.

Máster Universitario en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Máster Universitario en Dirección Patrimonial (Facility Management).



3.1

Contexto

Epidemiología Laboral

La epidemiología surge para estudiar las epidemias desencadenadas por enfermedades infecciosas. Era determinante conocer su proceso para poder enfrentarse a ellas, analizando de esta forma los agentes infecciosos, su forma de contagio y su posible control. Ya en el siglo XX el alcance epidemiológico evolucionó, extendiéndose a otros campos diferentes e introduciéndose en el mundo laboral.

Actualmente, la Organización Mundial de la Salud (en adelante OMS) define a la epidemiología como:

“el estudio de la distribución y los determinantes de estados o eventos (en particular de enfermedades) relacionados con la salud y la aplicación de esos estudios al control de enfermedades y otros problemas de salud”.

La Organización Internacional del Trabajo²⁹⁸ (en adelante OIT), ha definido la epidemiología laboral como:

“el estudio de los efectos de las exposiciones en el lugar de trabajo sobre la frecuencia y distribución de enfermedades y lesiones en la población. Por consiguiente, se trata de una disciplina orientada a la exposición, que mantiene vínculos con la epidemiología y con la higiene industrial. Como tal, utiliza métodos similares a los empleados por la epidemiología en general”.

La prevención de riesgos laborales (en adelante PRL) es uno de los objetivos de la epidemiología laboral. Se encarga de identificar las consecuencias para la salud generadas por realizar una actividad laboral. De esta forma se pueden eliminar o reducir los peligros a los que una trabajadora o trabajador está expuesto.

Existen varios niveles en los que la epidemiología laboral puede aplicarse:

- Prevenir la aparición de enfermedades gracias a la vigilancia de la salud.
- Análisis y verificación del efecto nocivo sobre la salud por determinadas exposiciones, cuantificando dicho efecto.
- Intervenciones para aplicar medidas que eliminen o reduzcan el peligro de determinadas exposiciones, así como sus efectos a lo largo del tiempo.

Si bien es cierto que la epidemiología laboral habitualmente se centra en un grupo poblacional dentro de un entorno laboral, podemos extrapolar la técnica si lo que se precisa es adaptar un puesto específico de trabajo. Esto es así, porque la epidemiología permite variar el estudio en función de la hipótesis planteada y los objetivos buscados.

Un estudio epidemiológico laboral analiza de forma detallada los riesgos o peligros ocasionados por realizar una actividad profesional, para que se puedan alcanzar soluciones que eliminen o minimicen los efectos para la salud. El proceso se puede plantear:

1. Búsqueda e identificación de las causas.
2. Búsqueda e identificación de los efectos.
3. Control o eliminación de los riesgos laborales.
4. Determinación de los niveles admisibles de exposición.
5. Determinación de prioridades.
6. Determinación de intervenciones.

La actividad laboral

Existen múltiples acciones que se consideran un trabajo y éstas se pueden desarrollar en espacios físicos de gran diversidad. La gran mayoría de las actividades laborales se encuentran reguladas bajo el paraguas de la Ley 31/95²⁹⁹ de PRL.

Esta Ley de PRL es de aplicación “tanto en el ámbito de las relaciones laborales reguladas en el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, como en el de las relaciones de carácter administrativo o estatutario del personal al servicio de las Administraciones Públicas [...] Igualmente serán aplicables a las sociedades cooperativas” (L 31/95, art.3). Por lo que los espacios físicos donde se desarrolla una actividad laboral, o lugar de trabajo, deben cumplir unos requisitos mínimos de seguridad y salud.

De forma general, se entiende como trabajadora o trabajador a las personas “que voluntariamente presten sus servicios retribuidos por cuenta ajena y dentro del ámbito de organización y dirección de otra persona, física o jurídica” ³⁰⁰ (RDL 2/15, art.1). Aunque es una definición del sector privado, en concepto es extrapolable a la Administración en general.

Es fundamental identificar el objeto de la Ley de PRL, el cual es “promover la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo” (L 31/95, art. 2.1). Las medidas determinadas por la normativa actual tienen un enfoque de mínimos (L 31/95, art. 2.2), por lo que es un objetivo básico mejorable.

Esto visibiliza que, cualquier persona trabajadora en su puesto de trabajo tiene el derecho a conservar su seguridad y salud, sea cual sea la actividad que desarrolla, así como el lugar de trabajo donde la desenvuelve. Cuando se aplican las medidas, se debe tener un enfoque proactivo y no reactivo, eliminando o reduciendo los riesgos para las personas trabajadoras antes que suceda el daño para la salud.

Aparece un “riesgo laboral” cuando existe la posibilidad que una persona trabajadora sufra un determinado daño derivado de su actividad laboral (L 31/95, art. 4.2º). Hay que visibilizar que este daño aparece porque se realiza la actividad laboral, porque si no se realizara, el riesgo y por lo tanto el daño, no surgiría.

Cualquier característica del trabajo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud de la persona trabajadora es la “condición de trabajo”³⁰¹ (L 31/95, art. 4.7º). Se incluyen específicamente dentro de este alcance las características de los locales, equipos, productos, etc. existentes en el centro de trabajo, así como cualquier agente físico o químico presente.

Como se ha comentado, las personas trabajadoras tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo, esto se correlaciona con el deber del “empresario”³⁰² de alcanzar la protección de las personas trabajadoras a su servicio y en todos los aspectos relacionados con el trabajo. Además, este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones públicas respecto del personal a su servicio (L 31/95, art. 14.1 y 14.2).

Algunos de los principios generales de la acción preventiva son los siguientes (L 31/95, art. 15.1) y su orden es el que se sigue en los siguientes puntos:

- a. Evitar riesgos.
- b. Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- c. Combatir los riesgos en su origen.
- d. Adaptar el trabajo a la persona.

Para alcanzar la protección de la salud de las personas trabajadoras, el “empresario” debe elaborar su plan de prevención de riesgos, que se basa en la evaluación de riesgos laborales y la planificación de la actividad preventiva (L 31/95, art. 16).

El “empresario” tiene la obligación de “realizar una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo en cuenta, con carácter general, la naturaleza de la actividad, las

características de los puestos de trabajo existentes y de los trabajadores que deban desempeñarlos. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo” (L 31/95, art. 16.2.a)). Estas evaluaciones se deberán mantener actualizadas, para asegurar que no ha habido modificaciones en las condiciones de trabajo, en las medidas adoptadas, en las características personales de la persona trabajadora (RD 39/97, art. 4.2.c))³⁰³, o por el avance de la tecnología que permita adoptar mejores soluciones en cuanto a la adaptación del puesto.

Además, la Ley garantiza de manera específica la protección de las personas trabajadoras que, “por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo. A tal fin, deberá tener en cuenta dichos aspectos en las evaluaciones de los riesgos y, en función de éstas, adoptará las medidas preventivas y de protección necesarias” (L 31/95, art. 25).

En conclusión, la evaluación del puesto de trabajo y las medidas a adoptar para la protección de la salud en los lugares de trabajo, debe tener en cuenta siempre las condiciones específicas de la persona trabajadora, como aquella que sea especialmente sensible a algún elemento que se encuentra en su puesto de trabajo, tenga o no tenga reconocida una discapacidad.

Sensibilidad Química Múltiple

Este punto ha sido ampliamente definido en capítulos anteriores, sólo se expone aquí los elementos determinantes que influyen en el marco de la actividad laboral cuando la persona trabajadora padece de Sensibilidad Química Múltiple (en adelante SQM).

Para poder realizar una adecuada adaptación del puesto de trabajo, es fundamental conocer cómo actúa la enfermedad y en qué pueden

afectar las condiciones de trabajo y el ambiente laboral, para ello se toma como referencia la definición aportada por la Comisión Canadiense de Derechos Humanos en el año 2007, la cual identifica la SQM como “un síndrome complejo que se presenta como un conjunto de síntomas vinculados con una amplia variedad de agentes y componentes que se encuentran en el medio ambiente, presentándose dichas reacciones con una exposición a niveles comúnmente tolerados por la mayoría de las personas”.

Esta definición es clave porque acota las líneas de acción si queremos adaptar un puesto a una persona trabajadora diagnosticada con SQM, pues identifica, por un lado, la necesidad de analizar los elementos afectantes localizados en el “medio ambiente” dentro de las condiciones de trabajo, y por otro lado, que es una afectación exclusiva de determinadas personas, por lo que los valores ambientales preestablecidos como óptimos en los lugares de trabajo, nos son válidos para tomarse como referencia en la realización de una evaluación del puesto de trabajo de una persona trabajadora diagnosticada con SQM.

Delimitación del espacio de trabajo

Al objeto del análisis del espacio y puesto de trabajo, se tiene en consideración en exclusividad el espacio o zona de trabajo donde la persona trabajadora con SQM desarrollará su actividad profesional en el marco de una jornada de trabajo.

El alcance del espacio de trabajo se entiende como cualquier área del lugar de trabajo en el que las personas trabajadoras deben permanecer o puedan acceder por razón de su condición laboral, como persona trabajadora de la organización por la que se encuentra contratada. Por lo tanto, entran en consideración como centro de trabajo, el lugar donde la persona trabajadora pasa la mayor parte de su tiempo laboral así como otras zonas comunes a las que tiene acceso como pasillos, escaleras, baños, etc.

Esta delimitación es necesaria porque es donde llega el alcance de acción de las organizaciones que tienen trabajadores con SQM, pero los parámetros identificados y las medidas individuales propuestas podrían tomarse como referencia para el análisis de otros espacios. Los parámetros que aquí se determinan no han tenido en cuenta el ambiente industrial que precisa de un estudio concreto y una normativa específica.

Vías de entrada al organismo de tóxicos para una persona trabajadora con SQM

Los elementos o compuestos tóxicos que pueden llegar a afectar a una persona y también a aquellas trabajadoras con SQM, pueden entrar al organismo por diferentes vías:

Inhaladas: el tóxico se encuentra en el aire que respira la persona con SQM.

Absorción realizada por los ojos, las mucosas o la piel. El tóxico se encuentra en el aire y/o también se puede encontrar en un elemento muy próximo a estas partes del cuerpo, por ejemplo, en los ojos y mucosas, como gafas, mascarillas, lentillas, ropa, etc., o en la piel, también en la ropa, mobiliario, herramientas, equipos o elementos utilizados por la actividad laboral.

Ingeridas: serían productos que tuviera que ingerir la persona trabajadora por su actividad laboral, como por ejemplo los trabajadores en restauración.

Una vez identificada la vía de entrada del tóxico al organismo, es determinante analizar dónde se encuentra para poder reducirlos y mejor aún, eliminarlos. Los tóxicos que influyen en la salud de una persona trabajadora con SQM se localizan en:

- Aire del centro de trabajo.
- Materiales en contacto con la persona trabajadora.

- Elementos y/o alimentos ingeridos por la actividad laboral: no se tiene en cuenta para este estudio por la especificidad que precisa. Se recomienda acudir a la literatura sobre el tipo de alimentación que precisa una persona afectada con SQM.

Calidad de aire en el interior de los edificios

Como se ha determinado, los agentes que pueden influir en la seguridad y salud de una persona trabajadora con SQM se encuentran en el ambiente del espacio donde trabaja, y el elemento donde se localizan estos compuestos es en el aire. Por ello, es fundamental conocer y analizar la calidad de aire interior y la forma en la que se encuentran estos compuestos para poder controlarlos.

Normativa de calidad del aire interior

La normativa estatal que pauta los objetivos y parámetros que determinan una calidad del aire interior, es:

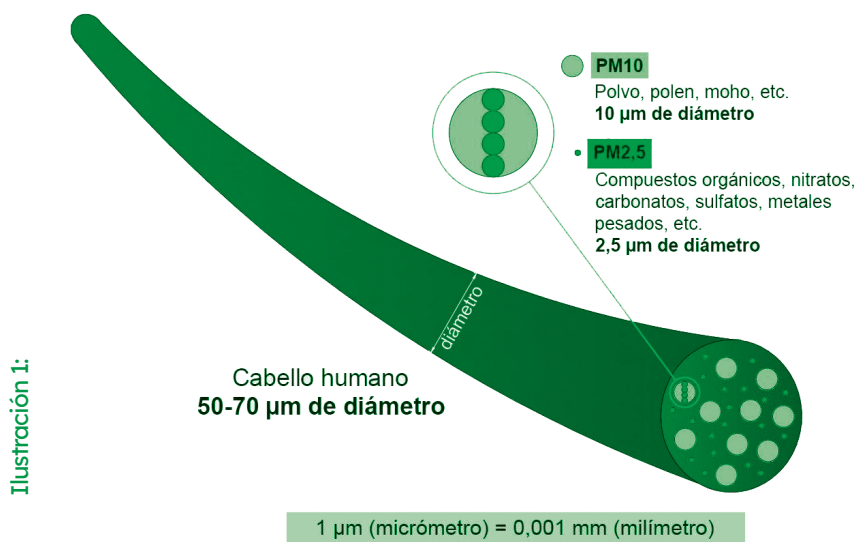
- Código Técnico de la Edificación (en adelante **CTE**) en su DB SH 3, sobre salubridad y calidad de aire interior.
- Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios (en adelante **RITE**).

Esta normativa relaciona los determinados parámetros y los cuantifica para considerar que si se cumple se cuenta con una calidad del aire suficiente para la población en general, estos datos son unos parámetros de mínimos:

- CO2 por debajo de 900 PPM. Este dato es fundamental, pues, aunque no se tengan medios para analizar otros compuestos

del aire, puede ayudar para valorar la calidad de este. Así se hizo en la época donde había medidas específicas para luchar contra el contagio del COVID, donde al no poder determinar la cantidad de virus existentes en los ambientes laborales, se determinó que se podía relacionar la cantidad de CO₂ con la probabilidad de la existencia del virus.

- Caudal máximo del aire de 1,5 l/s incluso sin presencia humana.
- Filtración del aire exterior adecuada, para eliminar el polvo y otras partículas en suspensión (PM₁₀ y PM_{2,5})³⁰⁴. Como aclaración del tamaño de las partículas se muestra la Ilustración 1, en la cual se puede comprobar que determinados compuestos son extremadamente pequeños.



- Realizar una correcta renovación del aire.
- Mantener un nivel de humedad relativa entre el 40% y el 60%³⁰⁵.

Relación entre la baja calidad del aire y la salud de las personas

Según la OMS, 3,2 millones de personas mueren en todo el mundo de forma prematura, por padecer enfermedades atribuibles a la mala calidad del aire interior, provocada por el uso de combustibles fósiles de una forma inadecuada.

Además, la mala calidad del aire provocó la pérdida de unos 86 millones de años de vida saludable en 2019 y se ha demostrado la relación entre la contaminación del aire doméstico y el bajo peso al nacer, la tuberculosis, las cataratas y los cánceres de laringe y nasofaringe³⁰⁶. Según el Instituto Nacional de la Seguridad y Salud en el Trabajo (en adelante INSST), debido a la mala calidad de aire interior en los puestos de trabajo, podemos cursar con los siguientes síntomas:

Zona ocular: picor, escozor, sequedad, lagrimeo o enrojecimiento entre otros.

Vías respiratorias altas (nariz y garganta): picor, escozor, sequedad, congestión y goteo nasal, epistaxis hemorragia nasal, estornudos, tos seca, dolor de garganta, etc.

Pulmones: sensación de ahogo, bronquitis, opresión torácica, sibilancias, tos seca, etc.

Piel: picor localizado y/o generalizado, enrojecimiento, sequedad, etc.

Otros: dificultad de concentración, cefaleas, somnolencia, debilidad, ansiedad, irritabilidad, náuseas, mareos, etc.

Las enfermedades relacionadas con la mala calidad del aire interior son:

Cardiopatía isquémica: según la OMS existen más de un millón de muertes prematuras cada año.

Accidentes cerebrovasculares.

Asma: es una enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias y provoca episodios de estrechamiento de las mismas y la obstrucción del flujo aéreo.

Alergias o rinitis. Especialmente relacionadas con la acumulación de ácaros, alérgenos en general y humedades.

Infecciones de las vías respiratorias bajas: según la OMS causa el 45% de las defunciones por esa enfermedad en los niños menores de 5 años y se puede atribuir el 28% de las defunciones por neumonía en adultos.

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC): esta enfermedad provoca la obstrucción de los bronquios que generan enfisemas en el pulmón.

Cáncer de pulmón: la OMS indica que aproximadamente el 17% de las defunciones por esta causa en los adultos son atribuibles a la exposición a materiales cancerígenos.

Principales elementos responsables de la mala calidad del aire

Los agentes relacionados con la mala calidad interior son variados, pero para poder alcanzar un adecuado tratamiento de la calidad del aire, además de determinar los elementos que afectan al ambiente es fundamental diferenciar en qué forma y tamaño se presentan.

De forma generalizada se relacionan los siguientes elementos con la inadecuada calidad del aire, siendo los más comunes los contaminantes químicos, los compuestos orgánicos volátiles (en adelante COV), el dióxido de carbono, el monóxido de carbono y diferentes partículas biológicas como bacterias, hongos, esporas, etc. además de las partículas sólidas volátiles de cualquier índole.

Agentes sólidos del aire interior

Los elementos sólidos del aire interior son agentes volátiles que se encuentran en partículas suspendidas de diferente tamaño y comportamiento. Los contaminantes sólidos volátiles, al ser respirados, pueden causar serios problemas para la salud de las personas si acceden a los pulmones.

Cuanto menor es el tamaño de la partícula, más daños causa porque no puede ser retenida por las vías de entrada a los pulmones.

Las partículas de mayor tamaño sí pueden ser frenadas en la frontera corporal de la nariz, la tráquea o los bronquios.

Existen compuestos biológicos que también son tratados a efectos de este estudio como partículas sólidas, estos son los mohos, virus o bacterias.

Ejemplos de estos agentes: **combustibles fósiles, desechos orgánicos, polvos de diferente composición, cenizas, hollín, etc.**

A nivel del control del edificio, estas partículas se eliminan mediante filtros, a excepción de los virus.

Agentes gaseosos del aire interior

Los agentes gaseosos perjudiciales para la salud que se encuentran en el aire interior pueden ser entre otros el dióxido de carbono, producido por la respiración de personas y animales, los ya mencionados COV provenientes de emanaciones corporales, equipos o productos de limpieza, perfumes, aerosoles, formaldehidos, etc.

Su eliminación en el interior de un edificio se realiza por extracción de aire y se sustituye el aire extraído por nuevo aire procedente del exterior, siempre tratándolo previamente.

Este proceso se denomina renovación de aire.

Materiales en contacto directo con la persona trabajadora

Los materiales existentes dentro de un espacio laboral pueden volatilizar sus compuestos, en este caso, los tóxicos pasarían a encontrarse en el aire en forma de compuestos volátiles. Para evitar la exposición a este tipo de presentación del tóxico es necesario acudir al punto específico de calidad del aire y su tratamiento.

También puede darse el caso que los materiales existentes dentro de un espacio laboral puedan entrar en contacto con la piel, los ojos o la mucosa de una persona con SQM y lleguen a afectarle, esto es así, porque todos los materiales se degradan, lo que les diferencia es su velocidad y forma de degradación.

La degradación de los materiales hace referencia al deterioro que sufre toda la materia debido a diferentes factores como ambientales, mecánicos e incluso biológicos, desprendiéndose en este proceso partículas de diferente tamaño o emitiendo compuestos al ambiente, material que puede llegar a afectar a personas con SQM. Este proceso influye tanto a materiales orgánicos como inorgánicos y es producido por diferentes mecanismos como la corrosión, el desgaste, la acción microbiana, los rayos ultravioletas, etc.

Para determinar las medidas a adoptar, el INSST propone responder al siguiente cuestionario:

¿Existen materiales en el entorno laboral que afectan a la persona trabajadora con SQM?. Hay materiales que afectan de forma directa a las personas con SQM, una parte de ellos se explican en el punto *Identificación de los peligros de una persona trabajadora con SQM*.

¿Es confiable la sustancia?, por ejemplo, si la degradación es de un elemento natural como el algodón orgánico, la afectación a la persona trabajadora con SQM será prácticamente inexistente.

¿Es posible modificar la actividad laboral para evitar manipulaciones de agentes agresivos para la persona trabajadora enferma?

¿Existen diferentes zonas que puedan ser clasificadas entre limpias y sucias, y además es posible colocar una barrera entre ellas? Esto se produce cuando hay elementos que se degradan produciendo compuestos, la sectorización ayudará a evitar la dispersión del agente contaminante para la persona afecta con SQM.

¿Es posible utilizar superficies lisas e impermeables fáciles de limpiar? Para la limpieza de la degradación de los materiales será necesario tener en cuenta el compuesto y la forma de su retirada, pues podrían emplearse productos que dañen la salud de la persona con SQM.

Una vez respondidas estas cuestiones y realizadas las modificaciones oportunas, se deberá tener en cuenta un seguimiento para que las condiciones no varíen en el tiempo.

Como la degradación de los materiales es inevitable, será necesario emplear materiales lo más naturales posible, pues son los que más se adecuan a las personas con SQM, y si no fuera posible se valorará crear una barrera entre estos materiales y las personas altamente sensibles a ellos.

La evaluación de riesgos laborales en el marco de la SQM

Según dispone la Ley 31/95 que traspone la Directiva Marco 89/391/CEE, la evaluación de riesgos es la base para una gestión activa de la seguridad y salud en el trabajo y por ello, identifican como necesario:

- Planificar la acción preventiva mediante una adecuada evaluación de riesgos.

- Evaluar los riesgos de los elementos existentes y nuevos de los espacios de trabajo.

La normativa actual identifica la evaluación de los riesgos laborales como “el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse”. (RD 39/97, art. 3).

Por lo tanto, para poder tomar medidas es necesario analizar qué riesgos aparecen en el caso concreto de personas con SQM.

La evaluación inicial de riesgos para la seguridad y salud de las personas trabajadoras, y su seguimiento posterior, es la base de la acción preventiva de cualquier entidad que cuente con trabajadores, para ello la organización deberá³⁰⁷:

- Identificar los peligros.
- Estimar y evaluar los riesgos, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.
- Controlar los riesgos. Con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.
- Conservar las medidas de control implementadas.

La evaluación de riesgos laborales que aquí se propone no sustituye a la evaluación de riesgos convencional. La evaluación propuesta de este estudio complementa la evaluación tradicional y correspondiente al puesto de trabajo que se desarrolla, de forma específica se precisará realizar un análisis concreto en el caso de contar con una persona trabajadora con SQM dentro de una organización. Por lo tanto, se deberán tener en cuenta el resto de las condiciones analizadas en la evaluación tradicional, donde de forma concreta se estudia el puesto de trabajo independientemente de la persona que lo desarrolle.

En el caso específico de personas afectadas con SQM, es necesario focalizarse y ampliar en el análisis ambiental habitual e identificar qué elementos o compuestos químicos les afectan.

Condiciones ambientales generales en un puesto de trabajo y específicas para personas trabajadoras con SQM

Las condiciones ambientales que debe cumplir un puesto de trabajo convencional vienen recogidas en el RD 486/97³⁰⁸, donde se establecen, entre otras, las condiciones mínimas ambientales. El RITE también se pronuncia al respecto.

Se determina que **“la exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no deberá suponer un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores” (RD 486/97, art. 7.1).**

La norma identifica agentes concretos a tener en consideración dentro del entorno ambiental, y pauta la necesidad de elaborar normativa específica en la exposición a los agentes físicos, químicos y biológicos (RD 486/97, art. 7.2). Por lo que abre la puerta para controlar otros compuestos no identificados específicamente hasta la fecha, a los que están expuestos las personas trabajadoras, como es el caso de las afectadas con SQM.

El RD dispone que los lugares de trabajo no deben constituir una fuente de incomodidad o molestia para las personas trabajadoras. Por ello, se deberían evitar las temperaturas y las humedades extremas, los cambios bruscos de temperatura, las corrientes de aire molestas o los olores desagradables, entre otros agentes. (RD 486/97, Anexo III.2).

En el caso de los centros de trabajo cerrados se cuantifican los parámetros que deben cumplirse a nivel ambiental (RD 486/97, Anexo III.3):

Temperatura:

- a. La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 °C.

- b.** La temperatura de los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 °C.

Humedad relativa: estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100. Se recuerda que el CTE y el RITE pautan mantener una humedad relativa entre el 40% y el 60%. Por todo ello se recomienda conservar la humedad de un ambiente de trabajo donde una persona con SQM desarrolle su actividad, entre el 30% y 50%.

Velocidad del aire: se deberán evitar las corrientes de aire de forma frecuente y se limita en función de la actividad desarrollada y la temperatura ambiental y como máximo se alcanzará los 0,75 m/s. La norma es más restrictiva si el movimiento del aire tiene el objetivo de luchar contra la temperatura ambiente.

El sistema de ventilación existente deberá garantizar una efectiva renovación de aire en los lugares de trabajo.

Existen otros parámetros a tener en consideración identificados en la norma UNE-EN-ISO-7730 de la ergonomía del ambiente térmico:

- a.** Molestias por corrientes de aire.
- b.** Diferencia vertical de la temperatura del aire.
Estratificación.
- c.** Suelos calientes y fríos.
- d.** Asimetría de temperatura radiante.

Se recomienda que el CO₂ se encuentre por debajo de 500 PPM en los lugares donde se encuentre trabajando una persona con SQM.

Es muy importante el cumplimiento de los parámetros anteriores porque favorece el equilibrio ambiental, pues los parámetros descritos afectan de forma directa a otros agentes que se encuentran en el ambiente, como la proliferación y distribución de determinados patógenos (moho, legionela, etc.), acumulación de ácaros o los campos electromagnéticos.

El RITE plantea un sistema de aportación de aire con un volumen y calidad determinados en función del uso de la actividad del inmueble. En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente³⁰⁹:

- a. IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
- b. IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
- c. IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
- d. IDA 4 (aire de calidad baja)

Se propone aumentar un IDA si el espacio está ocupado por una persona trabajadora con SQM.

El caudal de aire exterior que pauta el RITE para alcanzar las categorías de calidad de aire interior se puede calcular por cinco métodos a seleccionar en función de la actividad metabólica y la ocupación humana, por lo que será necesario emplear cada metodología correspondiente en función de la actividad de la persona trabajadora y su lugar de trabajo.

- A. Método indirecto de caudal de aire exterior por persona. Esta metodología se emplea cuando las personas del interior del edificio tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met y/o cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano.

CATEGORÍA	dm3/s por persona.
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Tabla1: Caudales de aire exterior, en dm3/s por persona. Fuente: RITE

- B.** Método directo por calidad del aire percibido. En este método basado en el informe CR 1752 (método olfativo), los valores a emplear son los de la Tabla 2. Un decipol (pollutio en latín o contaminación) es la unidad de medida de la percepción de la calidad del aire, se identifica como la contaminación causada por un adulto estándar (siendo 1 olf) con una tasa de ventilación de 10 l/s de aire sin contaminación, siendo 1 decipol = (0,1 olf) / (1 l/s).

CATEGORÍA	DP
IDA 1	0,8
IDA 2	1,2
IDA 3	2,0
IDA 4	3,0

Tabla2: Calidad del aire percibido, en decipols.
Fuente: RITE

- C.** Esta técnica se basa en la carga sensorial producida por los contaminantes producidos por individuos y elementos del edificio para determinar los caudales de ventilación. Esta técnica es la que se propone para el cálculo de espacios utilizados por personas trabajadoras con SQM.

CATEGORÍA	PPM(*)
IDA 1	350
IDA 2	500
IDA 3	800
IDA 4	1200

Tabla3: Concentración de CO₂ (en partes por millón en volumen = ppm) por encima de la concentración en el aire exterior. Fuente: RITE.

- D.** Método directo por concentración de CO₂. Se emplea en locales con elevada actividad metabólica (salas de fiestas, locales

para el deporte y actividades físicas, etc.), se puede emplear el método de la concentración de CO₂, pues es buen indicador de las emisiones de bioefluentes humanos. Los valores se identifican en la Tabla 3. Para locales con elevada producción de contaminantes (piscinas, restaurantes, cafeterías, bares, algunos tipos de tiendas, etc.) se podrá emplear los datos de la Tabla 3, aunque si se conocen la composición y caudal de las sustancias contaminantes se recomienda el método de la dilución del apartado E (metodología de dilución).

- E.** Método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie. Se emplea en espacios no dedicados a ocupación humana permanente, por lo que no tiene cabida su explicación.
- F.** Método de dilución. Cuando en un inmueble existan emisiones conocidas de materiales contaminantes específicos, se empleará el método de dilución para un control específico de estos. Esta metodología se plantea como complementaria en el caso de contar con una persona trabajadora con SQM.

En función del uso del inmueble o zona de él sectorizada, el aire de extracción se clasifica en las siguientes determinaciones y debe cumplir los siguientes parámetros³¹⁰. Para este análisis se tiene en consideración que en ningún espacio está permitido fumar:

AE 1, nivel de contaminación bajo: los emisores ambientales contaminantes y predominantes son los materiales interiores, construcción y decoración, y las personas que utilizan el espacio.

AE 2, nivel de contaminación moderado: son edificios y locales en el que el aire cuenta con más contaminantes que la categoría anterior.

AE 3, nivel de contaminante alto: son edificios o locales donde se producen productos químicos, humedad, etc. Están incluidos en esta clasificación las saunas, las cocinas industriales, las imprentas, etc.

AE 4, nivel de contaminación muy alto: en esta clasificación

entran las partes del edificio donde contienen sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud, como es el caso de personas trabajadoras con SQM. Este aire no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia.

Una vez relacionados los agentes que intervienen en la calidad del aire para la población trabajadora en general y cómo se puede emplear la metodología para espacios laborales utilizados por personas con SQM, es necesario identificar aquellos agentes que cuentan con afectación específica para las personas trabajadora con SQM.

En el caso de trabajos realizados en el exterior de los edificios, los parámetros que aquí se proponen deberán cumplirse de igual manera para aquellos trabajadores afectados por SQM.

Identificación de los peligros de una persona trabajadora con SQM

Los elementos que pueden afectar a la salud de una persona con SQM trabajadora se encuentran en el ambiente o en elementos que pueden llegar a entrar en contacto a través de la piel, el pelo, las uñas, etc. No se tienen en cuenta al objeto de este estudio, el contacto del agente por ingesta.

La Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos³¹¹ (en adelante ECHA)³¹² determina que una sustancia química es un elemento químico y sus compuestos en su estado natural u obtenidos por algún proceso de fabricación. Esta fabricación se representa en la Ilustración 1, donde se puede ver que el compuesto es un elemento nuevo creado, completamente diferente a los iniciales que le conforman.



Algunos ejemplos de estas sustancias son los metales, los disolventes como la acetona, los colorantes, los pigmentos o los combustibles como el diésel. Este tipo de sustancias pueden llegar a afectar a la salud a las personas con SQM si entran en contacto con ella.

Por otro lado, ECHA considera que no es una sustancia la mezcla o combinación de dos o más sustancias, porque según la legislación de la Unión Europea sobre sustancias químicas, las mezclas no se consideran sustancias químicas. La representación de estas mezclas viene identificada en la Ilustración 2.



Estos productos son algunos champús, jabones, otros cosméticos, detergentes y pinturas. Aunque estos productos, legalmente no se consideran una sustancia química, su composición química no existe en estado natural, por lo que es un producto que puede llegar a afectar a la persona que padece SQM si entra en contacto con ella, todo dependerá de su composición. Si se ha producido una mezcla de sustancias químicas, sí tendrá afectación y si la mezcla es de productos básicos naturales no modificados químicamente, probablemente el paciente con SQM no se verá afectado siempre que no se transformen en otro compuesto o elemento químico diferente.

Es importante visibilizar la complejidad de las interrelaciones químicas que aparecen con la mezcla de productos químicos distintos, pudiendo desencadenar reacciones disímiles sobre el paciente de SQM, pues hay multitud de factores que intervienen en el proceso, como el tiempo de exposición, la temperatura de cada elemento y la del ambiente, los diferentes porcentajes de concentración de cada elemento, la humedad relativa, la presión atmosférica, etc.

Para una persona afectada con SQM, debido a su gran hipersensibilidad, es suficiente con una mínima exposición y concentración del agente para que tenga un impacto sobre su salud. Por ello, para el objeto de

este análisis se considera que afecta a la salud a una persona trabajadora con SQM la aparición de cualquier sustancia química y sus mezclas, de las cuales muchas de ellas son relacionados a continuación, independientemente del tiempo de exposición y la concentración de estas. Para poder evitar un daño para la salud, es necesario identificar estos compuestos. La relación que se enumera a continuación cuenta con un planteamiento generalista, pues no es factible relacionar todas las sustancias químicas que pueden llegar a afectar a todas las personas con SQM, por la propia complejidad de la enfermedad y la gran variedad de estos productos existentes y sus mezclas.

Relación de agentes químicos que afectan a personas con SQM

A continuación, se elabora una lista no exclusiva de elementos que, encontrándose en el ambiente o que pueden entrar en contacto con el paciente, desencadenan la sintomatología de la enfermedad a personas trabajadoras afectadas por la SQM³¹³:

- Productos de limpieza como: desinfectantes, amoníaco, sal-fumán, zotal, limpiacristales, friegasuelos suavizantes y otros.
- Productos de cosmética e higiene personal como: colonias, cremas corporales de cualquier tipo, solares, de manos, etc., jabones, gel de baño, cosméticos, productos para el pelo como champús, lacas, rizadoros, suavizantes, etc, desodorantes, lacas de uñas, maquillaje, entre otros.
- Productos empleados en el interior de edificios como: ambientadores, humo de cualquier tipo como las velas o del incienso, spray, formaldehidos que emanan de los materiales de construcción, pinturas químicas como barnices, templetes, colas de contacto, etc.
- Otros elementos que se pueden encontrar en un puesto de trabajo: tintas y productos de impresión de periódicos, de revistas o publicidad, tóner, disolventes químicos como la acetona, pegamentos, etc.

- De origen biológico, este se puede mostrar en multitud de opciones, como virus, bacterias, mohos, etc. A modo de ejemplo visibilizar nuestra historia reciente de gran impacto con el COVID en el entorno laboral, u hoy en día, la gran lucha que promueven los gobernantes para tratar de reducir el contagio de legionela, pero es necesario ampliar el espectro de acción.
- En función del puesto de trabajo podrían aparecer elementos no tan comunes pero que sí afectan a la persona trabajadora como plaguicidas, fungicidas, ceras de protección, materiales de empaquetado, combustibles como la gasolina, propano, gasoil, etc., asfalto, alquitrán, humo de motores y humos con otro origen como el tabaco, barbacoas, preparación de alimentos, incendios, etc., metales, colorantes, pigmentos, etc.
- Los elementos que impactan de forma directa sobre la salud de la población en general pero que inciden más en personas afectadas por la SQM: las partículas sólidas, de origen biológico, el ozono, el dióxido de nitrógeno, el dióxido de sulfuro, el monóxido de carbono, los metales pesados, y el benceno entre otros.
- Productos químicos que afectan a la población en general, pero con más restricciones de concentración para personas afectadas con SQM, como el cloro, las lejías, dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre, monóxido de carbono, o similar. A modo de ejemplo se muestra la Tabla 4.

N° CE	N° CAS	AGENTE QUÍMICO (año de incorporación o de actualización)	VALORES LÍMITE				NOTAS	INDICACIONES DE PELIGRO (H)
			VLA-ED®		VLA-EC®			
			ppm	mg/m³	ppm	mg/m³		
		Aceite mineral refinado, nieblas		5		10	am	
200-836-8	75-07-0	Acetaldehído			25	46	C1B	224-350-341-335-319
211-047-3	628-63-7	Acetato de n-amilo	50	270	100	540	VLI	226-EUH066
210-946-8	626-38-0	Acetato de sec-amilo	50	270	100	540	VLI	226-EUH066
	625-16-1	Acetato de terc-amilo	50	270	100	540	VLI	
205-399-7	140-11-4	Acetato de bencilo	10	62				
204-658-1	123-86-4	Acetato de n-butilo (2021)	50	241	150	723	VLI	226-336-EUH066
203-300-1	105-46-4	Acetato de sec-butilo (2021)	50	241	150	723	VLI	225-EUH066
208-760-7	540-88-5	Acetato de terc-butilo (2021)	50	241	150	723		225-EUH066
203-933-3	112-07-2	Acetato de 2-butoxietilo	20	133	50	333	via dérmica, VLI	332-312
		Acetato del éter monobutílico del etilenglicol	véase Acetato de 2-butoxietilo					
		Acetato del éter monoetilico del etilenglicol	véase Acetato de 2-etoxietilo					

Tabla4: Valores límite de exposición profesional ambientales en 2024. Datos parciales. Fuente: INSST

Siendo ésta una representación parcial de la relación que publica anualmente el INSST sobre la exposición límite a agentes químicos ambientales a la que cualquier persona trabajadora puede estar expuesta³¹⁴.

Es importante indicar que cada persona con SQM puede contar con diferente reactividad a un mismo compuesto y/o mezcla de ellos, probablemente en parte, por su facilidad o dificultad de absorción que puede venir condicionada por condiciones generales ambientales como la temperatura, presión, humedad, etc. o su propia condición física.

Fuentes de los agentes químicos que afectan a personas con SQM

Para determinar las principales fuentes presentes en el aire del entorno laboral de una persona con SQM, es fundamental aclarar que quedan excluidos los espacios industriales, ya que, debido a sus características específicas, requieren un análisis diferenciado.

El parque inmobiliario nacional es muy variado en cuanto a su localización. Algunos de los edificios se encuentran per se en zonas con una calidad de aire exterior no adecuada, pero muchos otros se encuentran fuera de las urbes, por lo que los tóxicos que impactan en la persona trabajadora con SQM proceden mayoritariamente del interior, pero también del exterior del edificio. Algunas de estas fuentes son³¹⁵.

- Aire exterior.
- Las personas y animales que se encuentran dentro del entorno laboral, produciendo dióxido de carbono, partículas, vapor de agua, aerosoles y pueden ser portadores de virus, como el COVID que se transmite por el aire.
- Limpieza y conservación de los edificios, con sus productos utilizados.
- Materiales existentes en el interior de los edificios, tanto de construcción como de mobiliario y/o decoración.

- Cualquier fuente de emisión de humo.
- Cualquier equipo que utilice un combustible, por un mantenimiento o funcionamiento inadecuado e incluso por una inadecuada ventilación. Cocinas, secadoras, refrigeradores, lavadoras, calentadores, estufas, etc.
- Instalaciones de climatización y ventilación con un mantenimiento deficiente.
- Un mantenimiento inadecuado en todo el edificio. Los materiales, equipos y sistemas se pueden degradar tanto que pueden descomponerse o crear fugas perjudiciales para la salud.
- Inexistencia de ventilaciones en sótanos. Por los gases que emanan de la tierra, como el gas radón.

Evaluación de los riesgos de una persona trabajadora con SQM

La Organización Mundial de la Salud define la salud como “un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”. Lo que significa que es fundamental analizar lo que a la persona trabajadora con SQM afecta para que pueda alcanzar su estado de bienestar durante su actividad laboral, sin que le produzca un daño inmediato con la exposición.

Se considera adecuado aclarar determinados conceptos muy extendidos dentro del mundo de la prevención de riesgos laborales:

Daño: son patologías o lesiones sufridas con motivo y ocasión de la actividad laboral por estar expuesto a riesgos en su entorno de trabajo. Para evitar esta circunstancia, el empresario tiene la obligación de tomar acciones preventivas en todas las fases de la actividad empresarial.

Peligro: es un origen o circunstancia con capacidad de generar un daño.

Riesgo: es la combinación de frecuencia y probabilidad en las que

ambas pueden desembocar en la materialización de un peligro provocando un daño derivado de la actividad laboral. Debido a la hiperreactividad e hipersensibilidad de las personas con SQM, no es posible tener en consideración la probabilidad de afectación de un agente químico para la salud de esta persona, sólo con la presencia de los compuestos químicos se materializa. Por lo tanto, para una persona trabajadora con SQM expuesta a alguna sustancia agresiva para su salud, riesgo y peligro es lo mismo y puede llegar a producirle un daño.

La evaluación de riesgos laborales y la adaptación de los puestos, trabajan en dos vías de acción, una proactiva, mejorando el entorno para que no se produzca un daño y otra reactiva, analiza el daño para la salud producido y cambiando lo que ha influido en la materialización del riesgo.

Acción reactiva: una enfermedad derivada de la actividad laboral son los daños producidos por el deterioro lento y paulatino de la salud de la persona trabajadora que ha estado expuesta a situaciones contraproducentes dentro de su entorno laboral o con motivo del desarrollo de su trabajo. Por lo tanto, si la persona trabajadora con SQM no está expuesta a elementos químicos fuera de su trabajo, podría valorarse esta vía de acción para determinar la exposición como accidente de trabajo³¹⁶ o enfermedad profesional³¹⁷.

Acción proactiva: esta planificación de acciones que elimina los riesgos y peligros a los que están expuestos los trabajadores, es un deber de toda organización que tenga personas trabajadoras a su cargo. Se obliga a tomar medidas técnicas y ajustes organizativos. Debe ser la vía de acción si se conoce que existe dentro de la organización una persona afectada con SQM.

Adaptación del centro de trabajo de una persona trabajadora con SQM

Además de eliminar los riesgos específicos que aparecen por ser una persona con SQM, el centro de trabajo deberá cumplir con el resto de normativa en cuanto a seguridad y salud que le sea de aplicación.

Específicamente, cuando aparece un riesgo en el puesto de trabajo, como la existencia de agentes ambientales que afectan a la salud de una persona con SQM, es necesario idear y disponer de los medios, las medidas y los recursos necesarios para eliminar estos agentes ambientales, y según pauta la Ley, los medios de acción pueden ser:

- Protección colectiva, siendo ésta cualquier medio o dispositivo que puede proteger a más de un trabajador y no sea aplicable en el cuerpo. Esta solución es la que debe priorizarse porque la persona trabajadora no es perturbada por la acción directa de un elemento sobre su cuerpo.
- Equipos de protección individual (en adelante EPI), siendo éste “cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud” (RD 773/97, art.2)³¹⁸. Se emplean cuando el riesgo no se pueda eliminar con unos medios técnicos adecuados. El uso de los EPI es una medida excepcional. Tienen el objetivo último de ser sustituidos por una protección colectiva (L 31/95, art.15).

Podría plantearse que al existir en una organización una única persona trabajadora con SQM la solución directa sea la elección de un EPI, como una mascarilla, pero, según traslada la normativa actual, la solución debe ser lo menos invasiva posible para la persona trabajadora, por lo que siempre se priorizarán soluciones de protección colectiva sobre la individual.

Además, hay que tener muy presente que el EPI, como el uso de una mascarilla, no elimina el riesgo, pues el agente agresor continua en el ambiente. El EPI sólo sirve para minimizar las consecuencias.

Esto unido a que la efectividad de las medidas preventivas debe prever las distracciones que pudiera cometer la persona trabajadora (L 31/95, art.15.4), reafirma priorizar las medidas colectivas frente a las individuales como las mascarillas.

Se han identificado anteriormente los agentes ambientales que influyen en la salud de las personas con SQM y que éstos se encuentran presentes en dos estados, componentes diluidos en el aire y/o partículas suspendidas en él. Por ello, las formas de eliminación del tóxico mediante el tratamiento del aire también pueden ser dos:

Filtrado del aire: para eliminar las partículas en suspensión.

Esto se puede hacer por:

- a. Equipos de climatización y/o ventilaciones del edificio. Su impacto es generalizado.
- b. Equipos autónomos instalados de forma específica, los comúnmente llamados purificadores de aire. No tienen una incidencia sobre todo el centro de trabajo, influyen en un área determinada, su impacto ambiental es limitado.
- c. Equipo de protección individual: como mascarillas o gafas protectoras, la gafa es más una barrera que un filtrado.

Renovaciones de aire: para extraer el aire cargado con agentes nocivos y aportar aire de mayor calidad. Mayoritariamente se realiza con unidades de tratamiento de aire (en adelante UTA) o ventiladores.

Esta clasificación es básica, pues las instalaciones de los edificios, en función de su entidad, pueden ser más complejas. El objetivo es explicar el funcionamiento y la composición general para poder detectar vías de mejora o soluciones definitivas en cada caso concreto de los edificios y conseguir un ambiente laboral óptimo.

En ocasiones un mismo equipo puede filtrar y renovar el aire, como es el caso de las UTA o determinados equipos de climatización, pero para una comprensión más sencilla, se analizan como si sólo realizaran una acción.

Para que estos equipos de tratamiento de aire funcionen correctamente se les integra en sistemas o instalaciones que les permiten mover el aire por todos los lugares del edificio, por lo que es importante tener presente todas las partes que conforman una instalación de tratamiento de aire, que estarán compuestas de al menos los siguientes elementos:

Equipo principal: la elección del equipo o equipos debe hacerse con un dimensionamiento adecuado para el fin para el que se va a utilizar, de la forma que se va a emplear y el sistema en el que se encuentra integrado. Parece elemental, pero en multitud de ocasiones nos encontramos que los edificios han cambiado de uso, o modificado su distribución interior, y las máquinas principales siguen siendo las mismas, o se han aumentado o reducido salas, por lo que los equipos podrían no ser adecuados para su nueva realidad o no encontrarse parametrizados según las necesidades que los cambios demandan.

Red de distribución: se realiza mediante conductos, tuberías, sondas, rejillas, filtros, etc. Son tan importantes como el propio equipo, un mal dimensionamiento, una inadecuada distribución o localización, una elección de materiales incorrecta, un mantenimiento deficiente, una mala instalación, etc., hace que el sistema no funcione correctamente.

Equipos secundarios: aparecen cuando las instalaciones tienen cierta entidad o se integran con otras instalaciones. Deben tener la misma consideración que los dos puntos anteriores.

Una esquematización muy sencilla de la distribución de una instalación de tratamiento de aire interior se puede ver en la Ilustración 4. En la imagen se distinguen algunos de los elementos que componen el sistema, la unidad interior VMC o equipo principal, en azul y amarillo la red de distribución de aire, que en grandes edificios llegan a ser instalaciones muy complejas y con equipos secundarios y, por último, se pueden ver las tomas y salidas de aire, en gris, siendo muy importante que cuenten con un tamaño y localización correctos.

Todo sistema de filtrado y ventilación funciona de forma similar, tal como muestra la Ilustración 4. Los ventiladores del equipo principal extraen el aire, lo tratan (temperatura, humedad, partículas, etc.) y en ocasiones el equipo principal también aporta aire del exterior tratado de una forma mecánica forzada, que es como se construye hoy en día. Pero no en todos los casos es así, sobre todo cuando acudimos a edificios con cierta antigüedad o de pequeña entidad.

Hay situaciones en que el equipo principal sólo extrae el aire del interior de la edificación, por lo que para mantener el equilibrio hidrostático del edificio y debido al gradiente de presión, se introducirá aire exterior y sin tratar por los huecos o espacios que tenga el edificio y/o cuando se abran puertas y ventanas.

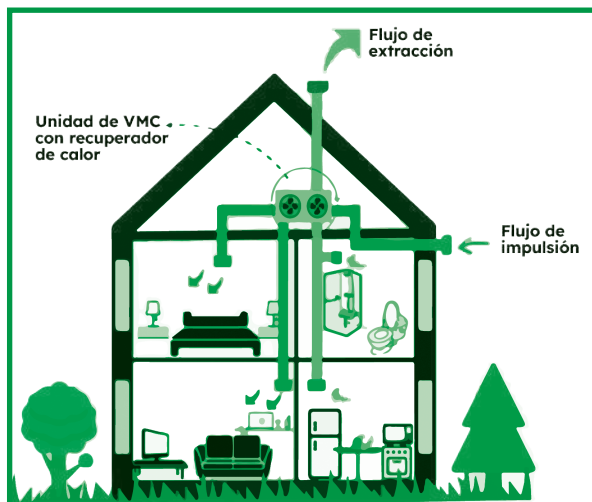


Ilustración 4

Hay un elemento que merece especial mención pues tiene gran relevancia sobre la adecuada calidad del aire de la estancia donde se encuentra la persona con SQM, pues condiciona el movimiento del ambiente interior tal como muestra la Ilustración 5.

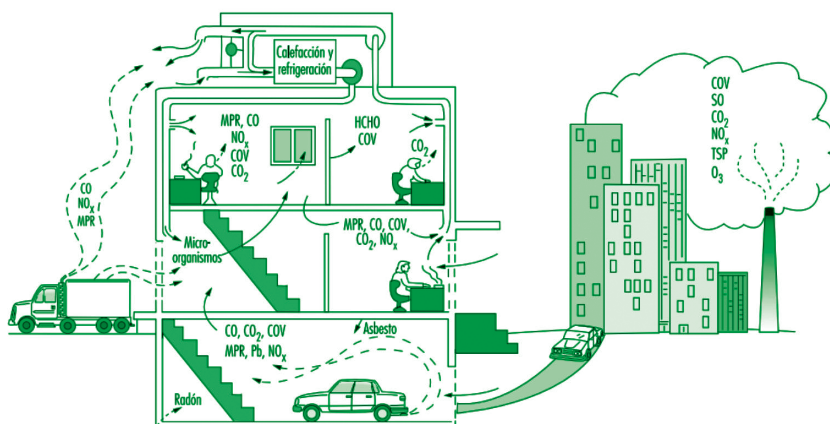


Ilustración 5

Este elemento es la rejilla de ventilación, o lo que es lo mismo o aberturas específicamente creadas para que entre o salga el aire mecánicamente de la instalación.

Tamaño y dimensión: deben tener el tamaño y dimensión adecuadas, junto con el resto de la instalación, para realizar las renovaciones de aire necesarias sin provocar grandes movimientos de aire porque podrían levantar las partículas de la estancia que se encuentran habitualmente reposadas en las superficies de la habitación o provocar gradientes de presiones que absorban aire de otras zonas con un aire de menor calidad.

Sí aspiración y no impulsión: si la estancia tiene rejilla de aspiración de aire, pero no de impulsión implicará que el aire, posiblemente contaminado para una persona con SQM, entre en la sala, por gradiente de presión, tal como se puede ver en la Ilustración 5.

Sí impulsión y no aspiración: si la estancia tiene rejilla de impulsión de aire, pero no de aspiración, significa que el aire tratado entra directamente a la estancia y sale por la permeabilidad y huecos del edificio. Es la situación más beneficiosa para una persona con SQM porque siempre habría posibilidad de aportar aire de buena calidad y la estancia se encuentra en sobrepresión, lo que implica que se reducirá significativamente la entrada de partículas y agentes contaminantes del exterior.

Sí impulsión y sí aspiración: la estancia cuenta con rejillas de aspiración y de impulsión. La representación de la mecánica del fluido de esta situación se muestra en la Ilustración 6.

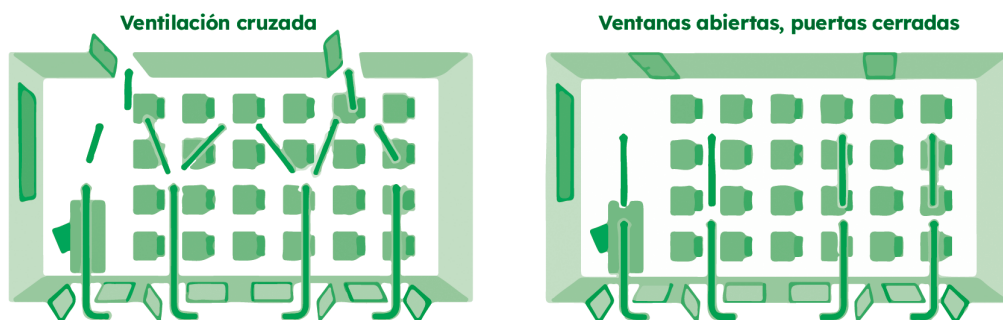


Ilustración 6

Para que exista la renovación adecuada, la cantidad de entrada de aire debería ser la misma que la cantidad de salida de aire, de lo contrario el sistema funcionaría como en los dos casos anteriores. Para ello, las rejillas deben estar correctamente diseñadas y enfrentadas, tanto en planta como en alzado, para que el recorrido del aire de la sala sea el mayor posible y no se queden zonas sin renovar el aire. Además, las entradas y salidas de aire deben estar funcionando a la vez, porque de lo contrario el régimen de funcionamiento de la instalación varía comportándose como uno de los dos casos anteriores.

No impulsión y aspiración: no existen ni rejillas de aspiración ni rejillas de impulsión en la sala donde se encuentra la persona trabajadora con SQM. Esta situación es habitual y es la más perjudicial para la persona trabajadora. No existe ninguna renovación del aire de la estancia, por lo que queda al libre albedrío del movimiento del aire que se pueda producir. En esta situación se producen más espacios sombreados, o lo que es lo mismo, zonas de la habitación donde el aire no se renueva.



Ilustración 7

Instalaciones de filtrado de aire

Existen varios sistemas con los que se puede conseguir un filtrado de aire adecuado para alcanzar la calidad de aire que las personas trabajadoras con SQM necesitan. Las elecciones que aquí se proponen son una opción. El objetivo de este punto es dar una visión general de cómo funcionan las instalaciones y poder alcanzar una noción de cómo se pueden mejorar o qué solución se adapta más a las necesidades reales del ambiente laboral. Todos los sistemas de tratamiento y movimiento de aire tienen filtros, para proteger al propio equipo y/o para tratar el

aire antes del propio edificio. Por ello, de forma generalizada se expone parte de estos sistemas para poder identificar las mejoras que el edificio pueda necesitar o poder alcanzar una elección adecuada para un óptimo ambiente laboral.

Filtros

Los filtros son elementos conformados de material poroso, como el fieltro, el papel, la esponja, el carbón, la piedra, etc., a través de la cual se hace pasar el aire para clarificarlo de los materiales que lleva en suspensión.

Los filtros se suelen encontrar en el circuito de entrada de aire desde el exterior, antes del equipo de tratamiento de aire para limpiar el aire del exterior y proteger el propio aparato, o en el sistema de retorno del aire interior del edificio, para eliminar de las impurezas interiores del inmueble y antes del equipo de tratamiento de aire para su protección.

La normativa habla de instalar prefiltros obligatoriamente para mantener limpias las unidades de tratamiento de aire y las unidades de ventilación, además de prolongar su vida útil. También informa sobre la colocación de los filtros finales, debiéndose encontrar después de la sección de tratamiento y, cuando los locales sean especialmente sensibles para la suciedad (locales en los que haya que evitar la contaminación por mezcla de partículas), después del ventilador de impulsión, procurando que la distribución de aire sobre la sección de filtros sea

uniforme³¹⁹. Este es el caso de áreas donde se encuentre trabajando una persona con SQM. Las partículas más pequeñas son las que más pueden afectar a nuestro organismo, tal como puede verse en la Ilustración 8 pues son las que entran en nuestro cuerpo a través del torrente sanguíneo.

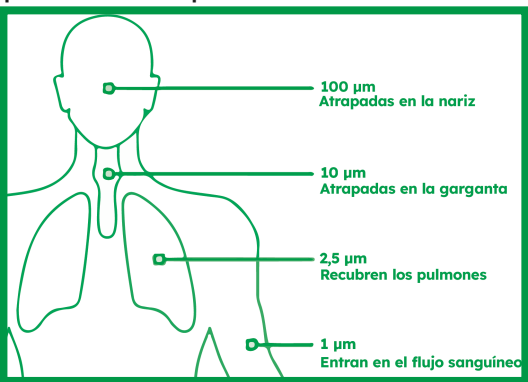
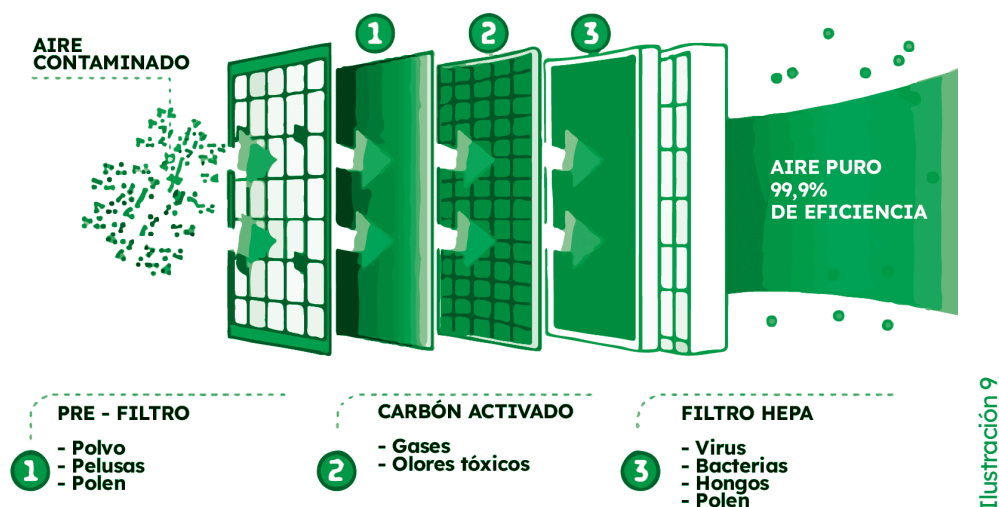


Ilustración 8

Lo que significa que tenemos que buscar filtros o conjuntos de ellos que eviten al máximo la existencia de estas partículas en el entorno laboral. Las partículas en suspensión tienen una gran variedad de tamaño, por ello se disponen tamices con poros de diferente dimensión. Para alcanzar la máxima limpieza, filtrado o cribado del aire, se le hace pasar por un grupo de filtros, colocados en serie en el sentido de la marcha, en el que el tamaño del tamiz va de mayor a menor, quedándose así las partículas retenidas en cada uno de los filtros. Un ejemplo de esta disposición se puede ver en la Ilustración 8.

En ocasiones, se instalan filtros que trabajan de forma química siendo capaces de absorber ciertos componentes químicos diluidos, como puede ser el numerado como 2 en la Ilustración 9.



Como el filtro es un elemento que retiene los agentes indeseados, con el tiempo se colmata o se rompe si no tiene un adecuado mantenimiento, perdiendo su eficacia. Por lo tanto, es fundamental, tener identificado dentro del plan de prevención de riesgos laborales y la adaptación del puesto de trabajo de una persona con SQM, el mantenimiento de estos filtros, donde se tendrá siempre en cuenta su forma adecuada de colocación, su almacenaje, la fecha de caducidad, su forma de limpieza y desinfección, su sustitución, sus revisiones periódicas, etc.

Otro parámetro fundamental para tener presente es que no todos los

equipos de tratamiento de aire soportan la instalación de todos los filtros existentes en el mercado. Cada fabricante de los equipos aporta las características técnicas de los filtros que le pueden ser colocados, y no es posible instalar otros porque no cumplirían su finalidad o no funcionaría el aparato. Esto es así, porque para que el filtro funcione, se le debe hacer pasar el aire a una presión, temperatura, humedad y velocidad determinada, que no todos los equipos de tratamiento de aire consiguen.

Como se ha comentado, es necesario filtrar el aire que se introduce desde el exterior al interior del edificio, así lo indica nuestra normativa actual³²⁰.

Las clases de filtración mínima a emplear se determinan en función de la calidad del aire exterior (ODA) y la calidad de aire interior (IDA), y se identifican en la Tabla 5.

CALIDAD DEL AIRE EXTERIOR	CALIDAD DEL AIRE INTERIOR			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F8	F5 + F6
ODA 3	F7+ GF* + F9	F7 + GF* + F9	F7 + GF* + F9	F5 + F6

Tabla5: Clases de filtración.

* GF = Filtro de gas (filtro de carbono) y, o filtro químico o físico-químico (fotocatalítico) y solo serán necesarios en caso de que la ODA 3 se alcance por exceso de gases. Fuente: RITE

La calidad del aire exterior (ODA) se clasifica de acuerdo con los siguientes niveles:

- ODA 1:** aire puro que se ensucia sólo temporalmente, como por ejemplo el polen.
- ODA 2:** aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes.
- ODA 3:** aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA 3G) y, o de partículas (ODA 3P).

La normativa obliga a instalar filtros en función del aire de la ciudad donde se encuentre el edificio y de las condiciones ambientales interiores de este. **En el caso de buscar habilitar un espacio para el personal con SQM, se recomienda ser más restrictivos en la selección de los filtros y se propone incrementar un nivel de exigencia en función del puesto de trabajo donde se encuentre la persona trabajadora.** También se recomienda la incorporación de un filtro G4+F7 para mejorar cuantitativamente el ambiente interior.

Luz ultravioleta

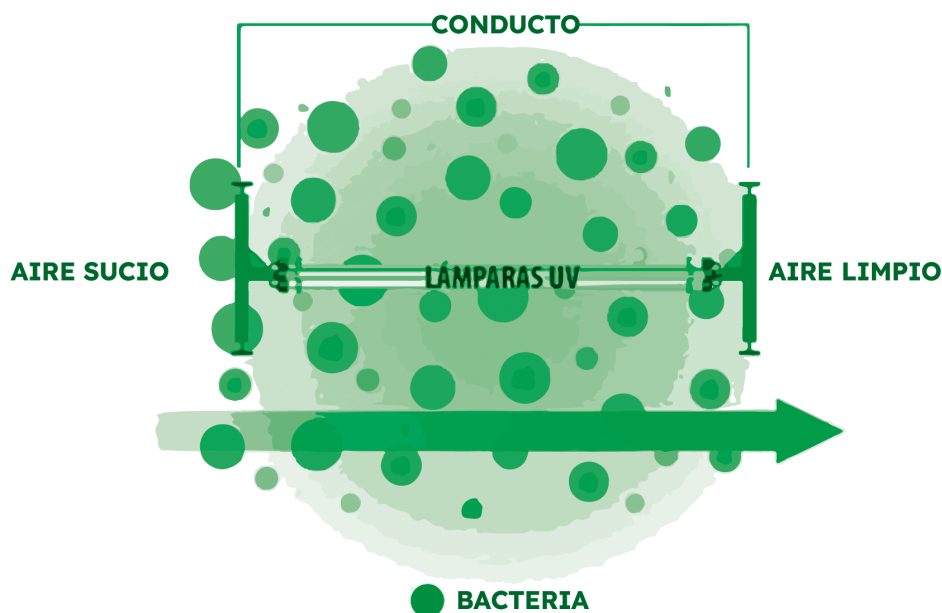


Ilustración 10

Para incrementar la eficacia de los filtros, existe la opción de incluir en el sistema de conducción de aire lámparas con luz ultravioleta, tal como se muestra en la Ilustración 10.

Es un sistema que está basado en el efecto germicida de la luz ultravioleta que impacta sobre el ADN de las bacterias, virus, ácaros, hongos, etc. y tiene un poder desactivador impidiendo que continúen reproduciéndose. Por su condición de desinfectante y esterilizante en un proceso limpio, evitando el uso de productos químicos irritantes. Esta solución es comúnmente utilizada en otros sectores como la medicina.

Estas lámparas se deben colocar en puntos estratégicos en los que se consiga alcanzar todo el caudal de aire y permitir un tiempo de exposición a la luz ultravioleta concreto. Al igual que ocurre con los filtros, las lámparas de luz deben estar colocadas en lugares que admitan su empleo y no generen un peligro para el ser humano, pues nos afecta de forma directa.

Su instalación requiere de un pequeño estudio pues necesita de una velocidad de aire y caudal determinado para que la solución sea efectiva. Es una opción muy recomendada para tratar el aire que se introduce en espacios utilizados por personas con SQM.

Sistema de climatización

Una instalación de climatización es un conjunto de elementos mecánicos, que funcionan con diferentes fuentes de energía, y son capaces de modificar la temperatura del aire que tratan. En algunos casos, también pueden modificar la humedad o la velocidad del aire de circulación, entre otros parámetros.

Según su tecnología se pueden encontrar estos sistemas.

El primer término indica cómo funciona la unidad exterior y el segundo cómo se les transmite la energía a los elementos interiores:

Aire-aire: también se les conoce como sistemas de expansión directa. Utilizan el aire exterior y con un fluido refrigerante, modifican la calidad del aire interior. Sus principales características son:

1. Son sencillos y la opción de la más económica de instalar, por lo que son los más extendidos.
2. Pueden calentar y enfriar el aire con una misma instalación.
3. Recirculan el aire interior.
4. Se presentan como tipo Split, en su opción para viviendas y pequeños espacios. Por lo que tienen una unidad interior unida con la exterior con tubería de refrigerante. De esta forma contarán con filtros en la unidad exterior para

proteger la máquina y la unidad interior por el mismo motivo y deberían contar con filtros para limpiar el aire interior.

5. También se pueden conformar en instalaciones de mayor envergadura cuando ésta dispone de conductos que distribuyen el aire tratado desde la unidad exterior a las salidas interiores. Por lo que el aire pasa por más zonas de menor acceso, como los conductos que pueden no ser accesibles. Es importante una limpieza periódica de estos conductos. En algunos casos, esta solución admite filtros más tupidos porque el filtrado se puede centralizar en una solución mixta de filtrado y ventilación.
6. Otras características: suelen funcionar con electricidad y el coste de su uso fluctúa con el coste eléctrico, tiene una gran versatilidad de uso, el mercado tiene mucha variedad, etc.

Aire-agua: utilizan el aire exterior y con un fluido refrigerante, modifican la temperatura de un circuito de agua interior que se utiliza por los emisores interiores como suelo radiante, fancoils, radiadores, etc., siendo éstos los que atemperan el aire interior. Sus principales características son:

1. Tienen mayor rendimiento lo que les permite generar agua caliente sanitaria (en adelante ACS).
2. Su inversión inicial es mayor, pero menor consumo a la misma potencia en frío y calor.
3. En este caso el aporte de aire exterior es necesario que se realice con una instalación independiente.
4. El filtrado interior es en cada emisor, por lo que dependiendo del equipo que se encuentre en la sala de la persona con SQM, éste puede admitir o no la instalación de filtros necesarios para alcanzar la calidad de aire necesaria.

Agua-agua: esta solución extrae la energía del agua exterior que la traslada a un sistema de tuberías de agua interior que en su punto final cuenta con emisores, el circuito secundario es similar al caso anterior. La geotermia es un ejemplo de este tipo de sistema.

Características:

1. Muy versátiles en la generación de refrigeración, calefacción, ACS. Todo depende del tipo de energía exterior.
2. Gran inversión inicial pero ahorro a largo plazo, pues aprovecha la energía potencial existente exterior, por lo que es un sistema renovable.
3. El impacto al nivel de adaptación del puesto de trabajo para una persona con SQM es similar al caso anterior aire-agua.

Agua-aire: estos sistemas utilizan el agua para trasladar la temperatura a un intercambiador de calor que lo cede al aire. Viendo la implicación que tiene para una persona con SQM es similar al sistema aire-aire.

Un equipo que es mixto, el cual filtra el aire y hace aporte de aire exterior es la Unidad de Tratamiento de Aire, para su mejor comprensión acudir al punto 4.2.1 Unidad de Tratamiento de Aire (UTA).

No hay una recomendación específica para espacios utilizados por personas con SQM, pues lo importante de estas soluciones es que alcancen los parámetros de consigna necesarios (temperatura, humedad, filtrado, etc.), y que su mantenimiento y conservación sea sencillo.

Equipos portátiles de tratamiento de aire

Estos equipos portátiles de tratamiento de aire, comúnmente se les conoce como purificadores de aire. Se presentan como una solución alternativa para espacios utilizados por personas trabajadoras con SQM cuando la capacidad técnica de la instalación existente en el edificio no permita soluciones integrales, siendo lo ideal alcanzar una solución técnica global de todo edificio. Esta solución sólo influye en la zona donde se encuentra, no trata otras áreas como pasillos, baños, etc., que la persona trabajadora necesite utilizar.

PURIFICADORES DE AIRE



Ilustración 11

Son aparatos de alimentación eléctrica que hacen pasar el aire a través de una serie de filtros distribuidos en su interior, y en función de la particularidad de estos filtros tratarán el aire modificando las características de este, capturando los agentes no deseados y aportando de nuevo el aire modificado a la estancia.

Hay muchos equipos que se venden en el mercado como purificadores de aire, los hay desde aparatos que se integran en instalaciones de ventilación hasta equipos portátiles que se pueden mover de una habitación a otra.

Para elegir dentro de la gran variedad que hay en el mercado, es importante tener en cuenta al menos las siguientes características:

Tipos de filtros: debe poder permitir el uso de los filtros necesarios para el objetivo buscado. No todos los purificadores de aire admiten filtros HEPA³²¹, o de carbón activado.

Capacidad de filtrado: cada equipo tendrá un volumen definido de aire que pueda tratar por hora. Por ello, es fundamental tener en cuenta el volumen del aire de la estancia donde estará trabajando para hacer una elección correcta del aparato.

Mantenimiento: todos los equipos requieren de una conservación continua y deben de venir con unas instrucciones de uso y

mantenimiento para asegurar su correcto funcionamiento, además de seguir las indicaciones del fabricante se recomienda:

- a. Seguir las instrucciones de mantenimiento del fabricante. En el caso de adaptar un puesto de trabajo para una persona con SQM será adecuado definir quién se encargará de realizar el mantenimiento y conservación del equipo.
- b. Filtros de fácil localización en el mercado. Hay que asegurarse que estén a la venta los repuestos del fabricante y durante toda la vida útil del aparato.
- c. Filtros de sencilla sustitución.
- d. Sondas. Estos aparatos utilizan sondas bajo las cuales accionan. Es necesario comprobar periódicamente que no se han deteriorado.

Funcionalidades básicas. Se recomienda que el aparato al menos cuente con los siguientes testigos, medidores y/o sondas que al menos le permita:

- a. Detectar la necesidad de cambio y sustitución de los filtros, cuando éstos han perdido su eficacia y avisar para su cambio.
- b. Medir la calidad del aire de la sala y ser capaz de accionarse automáticamente en función de las indicaciones de consigna.
- c. Programación horaria de funcionamiento, evitando así un accionamiento manual que puede no producirse.
- d. Varias velocidades de impulsión de aire. Que permita seleccionar tanto en modo manual como en modo automático.
- e. Avisar cuando la calidad del aire supera ciertos umbrales mostrando así que el espacio no es apto para una persona trabajadora con SQM.

Ruido y vibraciones: estos equipos tienen en su interior ventiladores y otros componentes que emiten ruido y vibraciones. Es muy importante tenerlo en cuenta, porque el ruido y las vibraciones

son ambos un contaminador ambiental per se. En su ficha técnica vendrá indicada la emisión de ruido y las vibraciones del aparato, es necesario tener en cuenta que este dato se cumple en situaciones óptimas de funcionamiento y cuando el equipo es nuevo, probablemente variará con el uso. Deberán contar con elementos que eviten la transmitancia de las vibraciones.

Velocidad de salida del aire: hay que buscar que el movimiento del aire en el espacio de trabajo, mientras esté ocupado, sea muy bajo. Estos equipos deberían contar con regulación opcional a elección del usuario, para que por ejemplo, se pueda programar una alta velocidad cuando la estancia esté vacía, limpiando de esta forma más rápidamente el ambiente de la sala.

Renovaciones de aire del exterior. Esta funcionalidad no suele estar disponible en equipos portátiles, por lo que la sala donde trabaje una persona con SQM sí deberá disponer de ventilación que permita alcanzar las renovaciones hora de aire necesarias.

Captación del aire. Es necesario comprobar en las especificaciones técnicas la distancia de captación de aire máxima que admite el aparato. Por ejemplo, si se tratara de una sala alargada, puede que no llegara a alcanzar todo el aire de la estancia. También le influye la temperatura de la sala, puede ocurrir que esté captando de continuo el aire más bajo de la sala, pues el aire caliente está arriba, por ello es recomendable colocarlo a media altura, coincidiendo con la altura de respiración de la persona con SQM.

Localización: deberá instalarse en el mejor lugar según pauten las especificaciones técnicas. Al tener muy cerca (está en el mismo aparato) la zona de captación de aire y la de impulsión, no genera ventilación cruzada que es el funcionamiento óptimo de la ventilación de una sala, por lo que es muy importante colocarlo de tal forma que no se cree una auto circulación de aire, o lo que es lo mismo, que el mismo equipo capte el aire que él impulsa, por ello deberá estar separado de la pared o elementos que obstruyan la entrada y salida del aire. Se recomienda de igual modo, no ponerlo junto a otros equipos ni zonas con compuestos volátiles o diluidos, pues acortará la vida útil de los filtros.

Evitar corrientes que saquen de la sala el aire tratado e introduzcan aire sin tratar.

No usar en zonas especialmente húmedas porque influye en su funcionamiento, estancias como cocinas, duchas o similar.

Programación de uso. El tiempo de uso, será el necesario en función de las necesidades ambientales del local, se recomienda ponerlo antes que llegue la persona afecta con SQM para que el ambiente se prepare y esté correcto a su llegada.

Sistema ionizante. En ocasiones estos equipos pueden emitir un campo electromagnético con el objetivo de conseguir que las moléculas de suciedad sean más pesadas y caigan al suelo. Es necesario valorar si la exposición a este campo electromagnético es adecuada, pues puede ser contraproducente para personas con Electrohipersensibilidad.

Generadores de ozono. No se recomienda emplear purificadores que cuenten con este tipo de desinfección. Funcionan transformando el oxígeno ambiental (O₂) en ozono (O₃), por lo que además de reducir la cantidad de O₂ del ambiente aumentan la cantidad de ozono, siendo éste perjudicial para la salud.

Equipos de protección individual. Mascarillas y otros

Mascarillas

Las mascarillas son elementos que cubren la boca y la nariz de la persona trabajadora, con el objetivo de protegerla de la inhalación de posibles agentes nocivos para su salud.

Si estas mascarillas son usadas para desarrollar una actividad laboral, son consideradas como un EPI, con todas las implicaciones que ello conlleva y se recuerda que es la última solución para adaptar un puesto de trabajo, nunca deberá proponerse como primera opción. No deberán estar tratadas con sustancias químicas que puedan transferirse a la persona trabajadora, tampoco deberán desprender ningún tipo de fibra.

Además, visibilizar que la mayoría de las mascarillas sólo filtran el aire de partículas hasta un determinado tamaño, generalmente el de un virus, no siendo efectivas para eliminar los químicos diluidos en el aire. Hay que tener en cuenta que la mascarilla no elimina el riesgo, no mejora el ambiente donde se encuentra la persona, sólo hace de barrera e impide la inhalación de determinados agentes nocivos.

Deberán tener las características, las prestaciones y los requisitos que hagan cumplir su función de filtrado de aire, pero, además, le corresponderá ser funcional, no molestar y permitir la realización de la actividad laboral.

Para la elección de la mascarilla hay que tener en consideración:

- Grado de protección que cubra con la situación de riesgo.
- Ajuste anatómico adecuado para la persona que lo portará. Una correcta elección de talla y forma de la cara es primordial.
- Evitar que la mascarilla interceda con la actividad laboral.
- Tiempos de uso. Las mascarillas tienen un tiempo máximo de uso que puede reducirse si el ambiente se encuentra muy cargado de agentes no deseados. La humedad ambiental es otro factor para tener en consideración.
- Se recomienda que las personas trabajadoras portadoras, participen en la decisión final.
- Cuenten con un distintivo de calidad que certifique que cumple con el filtrado indicado.
- Tiempo de caducidad.
- Tiempo máximo de uso.
- Forma de reutilización. Hay mascarillas que son reutilizables si se realizan acciones que lo permiten como su limpieza y desinfección, la facilidad o complejidad de estas acciones se deberían tener en cuenta para su elección.

Los tipos de mascarillas son variados, comúnmente se las agrupa de menor a mayor protección en:

Mascarillas higiénicas: deben cumplir con la norma UNE 0064 de mascarillas higiénicas no reutilizables y UNE 0065 de mascarillas higiénicas reutilizables para adultos y niños. En su etiquetado debe venir esta indicación, de lo contrario el producto no ha sido testado para cumplir con esa especificación. Son generalmente empleadas para la protección bacteriana. Una muestra se puede ver en la Ilustración 12.

Ilustración 12



Mascarillas quirúrgicas: tienen el objetivo de evitar el contagio con agentes infecciosos. Estas mascarillas sólo filtran el aire exhalado, por lo que no es adecuado su uso para la protección de personas trabajadoras con SQM.

Su misión es contraria, pues protege a los que están alrededor de la persona portadora de la mascarilla, evitando la dispersión vírica al estornudar, toser o hablar. Su eficacia de filtración bacteriana (en adelante EFB), pueden ser de tipo I o de tipo II.



Ilustración 13

La referencia en base a la cual se fabrican es la norma UNE-EN 14683:2019+AC:2019, mascarillas quirúrgicas. Requisitos y métodos de ensayo. Se representan en la Ilustración 13.

Mascarillas de alta eficiencia: son mascarillas que filtran el aire inhalado evitando así la entrada de partículas contaminantes en el organismo. Tienen filtros que se pueden intercambiar y elegir según las necesidades y las características que pauten el fabricante. Hay diferentes formas y opciones, tal como se puede ver en la Ilustración 15 y en la Ilustración 16. Son las que se recomiendan para personas trabajadoras con SQM. A su vez se clasifican, en función de su grado de protección FFP1 (78% de eficiencia), FFP2 (92% de eficacia) y FFP3 (98% de eficacia), y los filtros a su vez se clasifican en P1, P2 y P3, siendo P1 de menor eficiencia y P3 el de mayor eficiencia. Las mascarillas suelen ser reutilizables, cuando viene indicado con una R y lo que se desecha y no se puede volver a utilizar son los filtros. La referencia a la norma de calidad es la UNE EN-149 de dispositivos de protección respiratoria, que debería venir identificada en el envase.



Ilustración 14

Es necesario cumplir, en todas ellas, las prescripciones del fabricante, como el tiempo máximo de uso, su forma de reutilización, conservación o desecho.

Existe la opción de quipos autónomos de respiración. Sólo se nombran para conocimiento.

Otros

Podría ser necesario el empleo de gafas de protección para que el agente ambiental no entre en contacto con los ojos. En tal caso, estas se deberán pegar a la piel impidiendo la entrada del aire exterior.

Elementos de renovación de aire

La ventilación aportando aire exterior es necesaria para conseguir una calidad de aire interior adecuada. Esta ventilación se puede hacer:

Ventilación mecánica: controlando en todo momento el aporte y las características del aire. A su vez se puede dividir:

- a. Sistema de simple flujo.** Extracción mecánica y admisión natural: Permite filtrar el aire interior pero no el que se introduce en el edificio. Por no hablar de las pérdidas térmicas que tiene esta solución.
- b. Sistema de doble flujo.** Por extracción y admisión mecánicas. Permite filtrar el aire del interior del inmueble y el exterior que accede a él. Es la solución más recomendada porque es la que permite un mayor control de los parámetros del aire que respiran los ocupantes del edificio. Ventajas:
 - Suele permitir alcanzar una mayor calidad del aire interior por la incorporación de filtros.
 - Mejora el confort térmico. El aire del exterior es tratado antes de introducirse en el edificio.
 - Mejor eficiencia energética. El aire que se expulsa al exterior se aprovecha su inercia térmica.

Ventilación natural: mediante la mecánica de fluidos se diseñan conductos que alcanzan las renovaciones hora deseadas.

A continuación se explica un ejemplo de un equipo muy común en edificios de mediana a gran entidad que se emplea en la ventilación de los inmuebles y permite además, un filtrado del aire, modificando las características de éste.

Unidad de Tratamiento de Aire (UTA)

La unidad de tratamiento de aire, comúnmente conocida como UTA, es un equipo que se emplea para cambiar los parámetros del aire que pasa a través de él. Este dispositivo se conforma con una serie de módulos en los que se realizan diferentes funciones. Estas funciones son captación, mezcla e impulsión de aire y tratamiento de éste, y es capaz de modificar las características del aire, a través del filtrado y modificación de la temperatura, y en algunos casos puede llegar a cambiar la humedad relativa del ambiente.

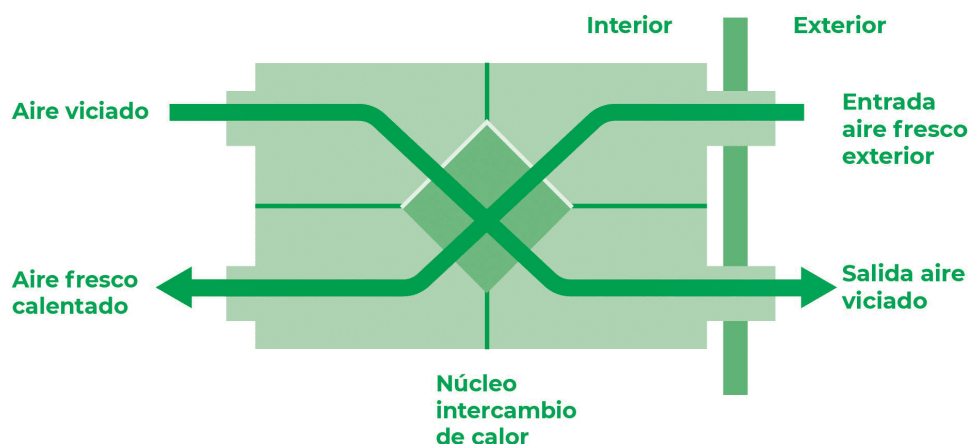


Ilustración 15

Por su funcionamiento, se suele colocar en la parte superior de los edificios y utiliza conductos por los que consigue un sistema que le permite llegar a todo el inmueble.

Estos equipos deben estar siempre protegidos con una sección de filtros, cuya clase será la recomendada por el fabricante del recuperador; de no existir recomendación serán como mínimo de clase F6³²².

Las partes más críticas son el sistema de mezcla de aire y la parametrización. Por lo que se recomienda tener un buen control de los filtros, para que la mezcla y el tratamiento de aire sea correcto, y un seguimiento del funcionamiento de las sondas, pues son las que permiten al equipo medir los parámetros del aire y en su consecuencia realiza las acciones para las que se les parametriza. Estas sondas, con el tiempo se estropean y/o se descalibran y en otras ocasiones los equipos se desparametrizan o pierden datos de consigna, por lo que la máquina no logra alcanzar las características que se necesitan del aire.

Materiales en contacto con la persona trabajadora

En este caso se valora que la vía de acceso al organismo por parte del tóxico son los ojos, las mucosas y la piel, por ello, las barreras a utilizar en este caso están destinadas a proteger las vías de acceso.

El INSST ha traducido al español una serie de fichas de control de agentes químicos de los consejos aportados por el Health and Safety Executive de su modelo COSHH Essentials, proporcionando de esta forma recomendaciones básicas de buenas prácticas en el trabajo para diferentes operaciones, a fin de controlar la exposición a sustancias químicas peligrosas en el entorno laboral. Estas recomendaciones son para los trabajadores en general, pero es fundamental tener en consideración que en las personas afectadas con SQM, su nivel de tolerancia a estos químicos es mucho peor, por lo que será necesario reducir más la exposición en estos casos.

Los tóxicos penetran al organismo a través de los ojos, las mucosas o la piel, causando un daño, éste es adicional a los perjuicios causados por el mismo tóxico al entrar por la vía inhalatoria. Es importante identificar cómo las sustancias nocivas entran en contacto:

- La piel, las mucosas o los ojos tienen un contacto directo con el tóxico, en forma líquida, sólida, de aerosol o por inmersión.
- Cuando la materia tóxica en forma de partículas o de vapor o de spray se deposita en la vía de entrada al organismo.

- El polvo o el vapor puede generarse como consecuencia de la actividad laboral o de manera incidental.
- Tocando superficies tóxicas para la persona con SQM.
- Retirándose prendas contaminadas con algún producto tóxico para la persona con SQM. Bien por el contacto con los ojos, mucosas o piel o bien porque se volatiliza en el ambiente y este producto es inhalado.
- Por salpicaduras o por ingestión.

Si el producto contaminante llega a las manos de la persona trabajadora con SQM, este tóxico se puede extender a otras partes del cuerpo al frotarse o al rascarse, depositarlo en la ropa o superficies que la persona toque.

Formas de control

En este caso se analiza en exclusiva el control por contacto, puesto que inhalado ya se ha estudiado en el punto anterior. Al tratarse de personas trabajadoras altamente sensibles a la exposición de productos, es fundamental controlar los materiales que entrarán en contacto con la persona trabajadora.

Para la elección de productos de los espacios que serán utilizados por personas trabajadoras con SQM, y aquellos que puedan portar como uniformes, complementos e incluso herramientas, es fundamental estudiar su degradación, pues es la forma en la que el tóxico llega a afectar a la persona trabajadora.

Todos los materiales van a degradarse, pero la influencia sobre las personas trabajadoras con SQM depende de su velocidad y forma de degradación. Por ello, se propone emplear aquellos productos que tengan una degradación muy lenta y en los que para su fabricación no cuenten con otros subproductos de degradación rápida o que volatilicen partículas en el aire.

Por ello, la recomendación es en función del uso por parte de la persona trabajadora:

Ropa: si la persona trabajadora tuviera que emplear algún tipo de uniforme, este deberá cumplir las necesidades que nacen por ser una persona con SQM. Para ello, los uniformes, batas de trabajo o similar, deberían estar compuestos de fibras naturales como el algodón orgánico, lana o lino, con tintes no tóxicos preferiblemente orgánicos. Es fundamental que esta ropa sea lavada con jabones aptos para SQM y libre de odorantes.

Mesas de trabajo: se recomiendan de vidrio sin tinter ni cubiertos por ningún tipo de elemento, siempre que no esté expuesto a acciones que lo degraden. Este material es de los más estables del mercado en cuanto a su descomposición o emisión de partículas al ambiente, su degradación puede tardar miles de años. No se recomiendan las mesas de madera, éstas no son 100% naturales y vienen tratadas con compuestos químicos que prolongan la vida de la madera, además de tintes, barnices o pinturas que pueden desprenderse o evaporarse. De primera instancia, tampoco se recomienda el empleo de mesas metálicas, pues de igual forma, suelen aparecer tratadas con subproductos para prolongar su durabilidad con compuestos tóxicos para una persona con SQM, así como aceites o similar.

Herramientas o elementos a emplear con las manos: dependiendo de la tolerancia o el grado de afectación de una persona con SQM, puede recomendarse el uso de guantes, evitando así la exposición directa de los tóxicos que pueden desprender este tipo de instrumentales.

Será necesario tener en cuenta la instalación de los diferentes materiales en el espacio de trabajo. Su colocación puede provocar volatilizar elementos al ambiente, por lo que se recomienda estudiar los plazos de incorporación al centro de trabajo por parte una persona con SQM. Es importante analizar la intoxicación indirecta, que se produce cuando las personas trabajadoras con SQM realizan otras actividades en el en-

torno laboral pero no por desarrollar su trabajo directamente. Es el caso del uso del aseo o comer, por ejemplo, son acciones que pueden llevar al organismo químicos que afecten a la salud de la persona trabajadora.

Trabajos a la intemperie

En el caso de personas trabajadoras en el exterior se recuerda que deberán cumplir con los parámetros identificados anteriormente. En los trabajos a la intemperie, que es como los clasifica el INSST, éste focaliza sus esfuerzos elaborando un decálogo de medidas preventivas para evitar los efectos nocivos del calor y frío, así como la radiación solar en trabajos al aire libre. A modo de ejemplo, se muestra el siguiente recuadro, donde se relacionan las medidas a tomar durante el verano.

1. Aclimatarse al calor de forma paulatina
2. Planificar el trabajo para evitar o disminuir la exposición durante las horas centrales del día
3. Habilitar zonas de descanso con sombra y realizar pausas con mayor frecuencia
4. Adaptar el ritmo de trabajo
5. Hidratarse constantemente
6. Vestir ropa holgada y transpirable
7. Cubrirse la cabeza y proteger los ojos usando, por ejemplo, sombreros y gafas de sol
8. Aplicar protección solar y renovarla asiduamente
9. Evitar el trabajo en solitario
10. Llamar al 112 ante la sospecha de un golpe de calor

Como puede verse, se trata de protegerse de las temperaturas y la radiación solar, situación similar en otras estaciones del año. Las personas afectas con SQM pueden ser más sensibles a estos agentes externos que el INSST plantea, por lo que será necesario hacer un especial seguimiento de estas medidas. La ropa empleada, gorras, gafas, etc., empleadas deberán ser aptas para personas con SQM, al igual que las cremas de protección solar.

Otras acciones

Para mantener una calidad de aire interior adecuada, para todas las personas trabajadoras en general y en específico para aquellas que padecen SQM, además de contar con unas instalaciones adecuadas, que permitan alcanzar la calidad de aire interior identificada en los puntos anteriores y un mantenimiento acorde a las necesidades reales, se pueden realizar otras acciones que favorezcan contar con un óptimo aire interior:

- Evitar el uso de productos químicos en el interior, como productos de limpieza no naturales, ambientadores, pinturas, etc.
- Evitar materiales que durante su vida y/o degradación desprendan compuestos orgánicos volátiles al ambiente, como formaldehidos o similar.
- Evitar el empleo de equipos o elementos o realizar acciones, que puedan aportar al ambiente interior algún tipo de sustancia contaminante o humo, como el uso de estufas de butano, la introducción en el interior de gases de combustión por la entrada desde el exterior con la apertura de ventanas en zona de alto tránsito de vehículos, zonas de fumadores o cerca de chimeneas, la creación de humo por la quema de inciensos o velas, etc.
- Los equipos de limpieza que se utilicen en el interior del edificio y su forma de empleo deben buscar no levantar las partículas reposadas en las superficies y retenerlas, como aspiradoras con filtros adecuados, mopas o paños húmedos que retengan las partículas, entre otros.
- Elementos de limpieza, como bayetas, fregonas, etc., deberán ser empleados únicamente en la zona donde se encuentre la persona trabajadora con SQM, de esta forma se evita que estos elementos se contaminen si en el resto del edificio se emplean productos de limpieza (bayetas, trapos, fregonas....).

- La determinación y alcance de la zona que utilice la persona trabajadora con SQM, deberá tener siempre en consideración las zonas comunes, como los baños, pues suelen ser espacios que se limpian con desinfectantes potentes y poco ventilados, además de la zona de descanso, que de igual forma se suelen emplear productos de limpieza agresivos para las personas con SQM.
- Si no se emplean los mismos productos de limpieza en el espacio utilizado por la persona trabajadora con SQM y en el resto del edificio, es necesario analizar específicamente el flujo del aire del inmueble por si se pudieran producir contaminaciones indeseadas.
- Se recomienda que, durante la limpieza del edificio, la persona trabajadora con SQM no se encuentre en él y pase un tiempo prudencial para que las partículas que se pudieran haber volatilizado por esta actividad se encuentren ya reposadas.
- Cuando las estancias no tengan ventilación interior forzada o esta sea insuficiente, se recomienda realizar renovaciones de aire cruzadas de forma natural, a través de ventanas si la calidad de aire exterior lo permite. En este caso, todo el edificio deberá contar con las mismas premisas de limpieza y calidad de aire interior porque se producirán flujos de aire de otras zonas del inmueble.
- Evitar la incorporación de humedad al ambiente. Si hay zonas con estas emisiones, como duchas, cocinas, lavandería, etc., deberán estar adecuadamente ventiladas y sectorizadas para que no se transfiera la humedad al resto del edificio.
- Utilizar materiales que retengan lo menos posible el polvo y la humedad y que admitan una limpieza sencilla y habitual. Se recomienda evitar el uso de determinadas moquetas, cortinas o estores de tela, alfombras, paneles de plantas liofilizadas, materiales porosos, o similar.

- El uso de las plantas naturales en el interior puede ser adecuado porque filtran determinados contaminantes, pero siempre controlando la humedad ambiental que pueda aportar al espacio donde se encuentra.
- Se recomienda ventilar activamente la zona donde se localice la persona con SQM, mientras ésta no esté utilizando el espacio, y dejar pasar al menos una hora desde esta acción, con el objetivo de conseguir un ambiente adecuado antes del uso y evitar partículas en suspensión. Esto se puede realizar con relojes en los cuadros de mando o parametrizaciones en los cuadros de mando de las instalaciones.
- El uso del mismo espacio por terceras personas no afectadas con SQM debe tratarse organizativamente dentro de la entidad, pues pueden llegar a contaminar el ambiente limpio que necesita la persona con SQM.
- Es adecuado compartir con la persona afectada con SQM todas las medidas a implementar en su puesto de trabajo para adaptarlo a su uso, pues ella, como máxima interesada y conocedora de su afectación, puede realizar indicaciones que mejoren la adaptación de su puesto de trabajo.

Se insiste en la necesidad fundamental de contar con un adecuado diseño del espacio y sus instalaciones que será ocupado por una persona trabajadora con SQM, eligiendo materiales y soluciones técnicas que cubran sus necesidades, al igual que es imprescindible contar con un óptimo mantenimiento de las instalaciones y del ambiente.

Es fundamental tener elementos, sistemas o equipos que alcancen el nivel de seguridad y salud en los puestos de trabajo que se han descrito anteriormente, y que necesita la persona afectada por cualquier patología, pero también es imprescindible contar con un plan de mantenimiento y verificación de funcionamiento de estos equipos, sistemas o soluciones implementadas, para asegurarnos que las medidas establecidas se prolongan en el tiempo.

La opción del teletrabajo siempre está presente, pero debe ser la última opción, sólo cuando el grado de afectación de la persona trabajadora con SQM le imposibilite otra alternativa y se hayan tomado todas las medidas técnicas y organizativas en el puesto de trabajo. Es necesario tratar a todas las personas trabajadoras sin discriminación y darles las mismas opciones de desarrollo personal y profesional³²³. Así nos lo traslada nuestra Constitución como derecho fundamental “los españoles son iguales ante la ley, sin que pueda prevalecer discriminación alguna por razón de nacimiento, raza, sexo, religión, opinión o cualquier otra condición o circunstancia personal o social”³²⁴.

El medio de transporte hacia y desde el puesto de trabajo hasta el domicilio o residencia de la persona trabajadora afectada con SQM también debería tenerse en consideración dentro de la adaptación del puesto de trabajo, pues el uso de un medio de transporte inadecuado también puede afectar en la salud de la persona trabajadora.

Relación entre el rendimiento laboral y la calidad del aire interior

El estudio realizado por la Escuela de Salud Pública de Harvard³²⁵, el cual versó sobre la calidad del aire interior y su relación con la productividad en el puesto de trabajo, desveló que una calidad de aire buena aumenta la productividad de las personas trabajadoras en un 8%. También aumenta el nivel cognitivo en un 60% y mejora la calidad del sueño en un 6,4%.

Pero no sólo tiene una relación directa la buena calidad del aire interior de los edificios con la productividad de las personas trabajadoras, sino que también se consigue disminuir la tasa de absentismo laboral en un 20%.

El estudio consistió en analizar la concentración y habilidad cognitiva de las personas trabajadoras localizándolas en varios escenarios, donde se alteraron los agentes ambientales del interior.

En uno de ellos se incrementó la ventilación, reduciendo los niveles de dióxido de carbono y eliminando todos los productos tóxicos habitualmente encontrados en una oficina. En otro caso un grupo de participantes se estudiaron en un entorno normal de oficina, mientras que otro grupo le les puso en un espacio libre de COV.

Con el estudio se deduce que un puesto de trabajo con una inadecuada ventilación impacta de forma negativa en las funciones cognitivas de los trabajadores que se encuentren en él. La explicación es que si un volumen de aire es fijo, por ejemplo, el que hay en un local donde se encuentran personas trabajadoras, hay más agentes contaminantes, habrá menos oxígeno y por lo tanto el cerebro estará menos oxigenado y su rendimiento baja. Por lo que se concluye, que la calidad del aire interior de los edificios influye no sólo a las personas con SQM, sino a toda la población en general.

Conclusiones

La afectación provocada por tóxicos para una persona con SQM puede producirse por diferentes vías de contacto y agravan sus efectos cuando el tiempo de exposición aumenta o las condiciones ambientales favorecen la absorción.

Laboralmente la vía de mayor impacto es el aire, pero es necesario tener en cuenta las otras vías de acceso que permiten la absorción de los tóxicos.

Hay profesiones especialmente afectadas con patologías con SQM, como son el personal de limpieza y peluquería. Se plantea que el perfil fisiológico de trabajador es común a otras profesiones pero que en este caso desarrollan en mayor proporción la enfermedad, por lo que es probable, que el tiempo de exposición a estos tóxicos puedan hacer enfermar a una persona aparentemente sana. También es probable que sean varias las vías de acceso de los tóxicos al organismo de estas personas trabajadoras, por lo que deberían tomar medidas implantando

barreras de acceso a su organismo y mejorando el espacio laboral tal como aquí se ha propuesto. También es importante tener en cuenta los traslados al centro de trabajo por parte de la persona trabajadora, el entorno laboral puede ser completamente apto para la persona con SQM pero los transportes no.

Es fundamental hacer un estudio específico de la persona, cada paciente es diferente, conocer el grado de afectación de SQM, saber qué compuestos le afectan más y qué patologías asociadas ha desarrollado, para así determinar las mejores medidas a implementar. Por ejemplo, si ha desarrollado asma pero el sistema digestivo no lo tiene afectado, probablemente la mayor influencia del tóxico sea por vía aérea, aunque para llegar a esta determinación es necesario conocer a la persona y las medidas que toma en su día a día.

De forma general se recomienda un control adecuado de la calidad del aire de los espacios de trabajo, el empleo de materiales naturales y si no fuera posible la elección de materiales naturales, al menos que cuenten éstos con una degradación lenta.

Referencia a las imágenes empleadas en el capítulo:

- Ilustración 1: Partículas en suspensión (PM10 y PM2,5). Fuente: <https://airedemadrid.madrid.es>
- Ilustración 2: Fuente: <https://echa.europa.eu/es/support/substance-identification/what-is-a-substance>
- Ilustración 3: Fuente: <https://echa.europa.eu/es/support/substance-identification/what-is-not-a-substance>
- Ilustración 4: Esquema de distribución de una UTA. Fuente: <https://www.caloryfrio.com/construccion-sostenible/>
- Ilustración 5: Principales contaminantes de la calidad del aire interior en oficinas y su forma de traslado a través del edificio. Fuente: <https://envira.es/calidad-aire-interior-oficinas/>, sacado del INSST.
- Ilustración 6: Funcionamiento de la ventilación cruzada. Fuente: <https://irpen.wordpress.com/2021/01/25/ventilacion-en-recintos-compartidos/>
- Ilustración 7: Espacios con poca ventilación. Fuente: <https://www.agenciasdecomunicacion.org/>
- Ilustración 8: Relación del tamaño de las partículas y su entrada en el organismo. Fuente: <https://www.solerpalau.com/>
- Ilustración 9: Fuente: Anikasa
- Ilustración 10: Purificación del aire por luz ultravioleta. Fuente: <https://www.atborealis.com/sistemas-ultravioleta/>
- Ilustración 11: Representación de un purificador de aire. Fuente: <https://www.caloryfrio.com/construccion-sostenible/>
- Ilustración 15: Fuente: <https://tecna.es/ventilacion-mecanica-controlada/>

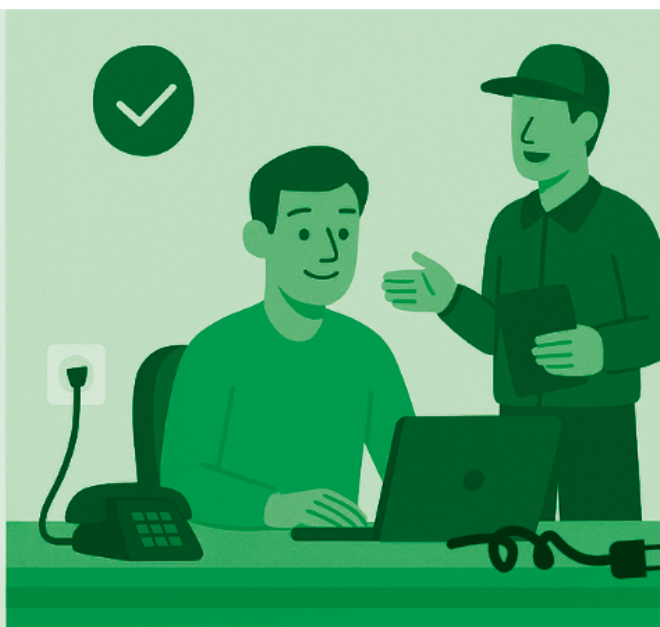
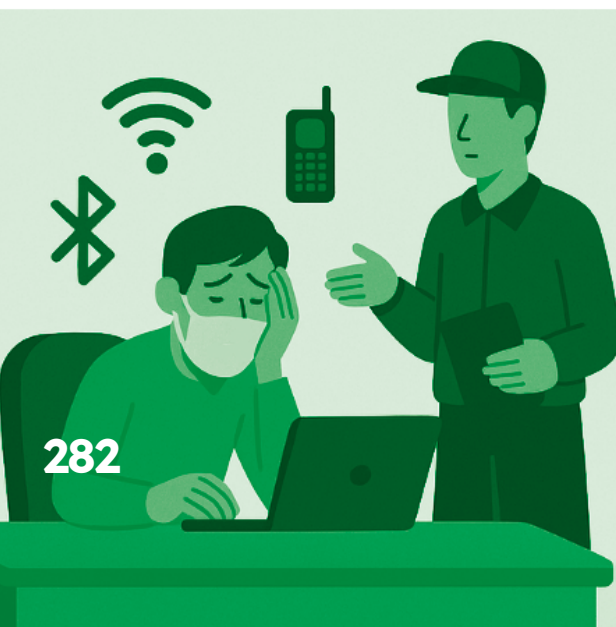
Adaptación de entornos laborales y puestos de trabajo

Para Electrohipersensibilidad

Juan Antonio Rivera Vila

Ingeniero Industrial. Máster en Bíoconstrucción por el IEB
(Instituto Español de Baubiologie)

CEMPROTECTA



3.2

La Electrohipersensibilidad en el entorno laboral

Toda enfermedad ambiental se ve condicionada por diversos factores de riesgo presentes en el ambiente.

La Electrohipersensibilidad (EHS), al igual que todas las otras enfermedades denominadas como ambientales, se ve condicionada por tres grupos de factores de riesgo (también llamados exposomas).

Si trabajamos por minimizar el efecto negativo de dichos factores de riesgo, contribuimos a que el estado de salud de la persona afectada por la enfermedad mejore.

Estos tres grupos de factores de riesgo aparecen bien definidos por la biología del hábitat:

Los factores de riesgo físicos (campos electromagnéticos)

Los factores de riesgo químicos

Los factores de riesgo biológicos

Para la correcta adecuación de un puesto de trabajo para personas afectadas por Electrohipersensibilidad es muy importante considerar los tres grupos como un todo, pero de los tres, el grupo que tiene mayor influencia es el que describe factores de riesgo físicos. En la segunda parte de este capítulo describiremos cuáles son dichos factores físicos, otros factores de riesgo relacionados y qué medidas deberíamos de aplicar para minimizar su efecto negativo en las personas electrohipersensibles. No describiremos los factores de riesgo químicos porque éstos se exponen en este libro en otro capítulo aparte.

La adaptación de un puesto de trabajo para personas que padecen de Electrohipersensibilidad plantea siempre retos que son dados por las características específicas del espacio de trabajo.

Podemos cuantificar cuán seguro es un entorno de trabajo para una persona con Electrohipersensibilidad haciendo uso de valores límite que, en gran parte, se han consensuado en la comunidad científica interesada en el fenómeno de la Electrohipersensibilidad.

En este capítulo utilizaremos principalmente los valores límite recomendados por la **EUROPAEM EMF Guideline 2016**³²⁶, donde se señalan valores límite de exposición generales según el tipo de campo electromagnético a considerar, y, más importante aún, se incluyen valores límite específicos para personas sensibles.

Como en la EUROPAEM EMF Guideline 2016 no se ofrecen valores límite recomendados para factores de riesgo físicos adicionales tales como campo eléctrico continuo, campo magnético continuo, radioactividad, perturbaciones geológicas, calidad del ambiente interior, moho y bacterias, aplicaremos los valores descritos en la norma técnica alemana para la biología del hábitat, SBM-2024³²⁷, que sí los contempla.

No significativo	Ligeramente significativo	Fuertemente significativo	Extremadamente significativo
< 0,3 V/m	0,3 - 1,5 V/m	1,5 - 10 V/m	> 10 V/m

Gráfico 01.
Valores límite para campos eléctricos alternos (libre de potencial) según SBM-2024

No significativo	Ligeramente significativo	Fuertemente significativo	Extremadamente significativo
< 20 nT	20 - 100 nT	100 - 500 nT	> 500 nT

Gráfico 02. Valores límite para campos magnéticos alternos según SBM-2024

No significativo	Ligeramente significativo	Fuertemente significativo	Extremadamente significativo
< 0,1 μ/m^2	0,1 - 10 μ/m^2	100 - 1.000 μ/m^2	> 1.000 μ/m^2

Gráfico 03. Valores límite para ondas electromagnéticas según SBM-2024

A pesar que entre el EUROPAEM EMF Guideline 2016 y la SBM-2024 se cubren casi la totalidad de factores de riesgo físicos que pueden afectar a una persona con Electrohipersensibilidad, a día de hoy no existen valores límite oficiales recomendados para interferencias electromagnéticas (también denominadas “electricidad sucia”) del tipo conducido, irradiado o una combinación de ambas.

Las interferencias conducidas son todas aquellas que viajan por el cableado eléctrico de una instalación. En cambio, las irradiadas son las que se desprenden de un elemento generador a una distancia significativa como si de una onda se tratase. En una combinación de ambas se observan las propiedades de una y otra actuando al mismo tiempo.

Sin embargo, en la comunidad profesional de biología del hábitat norteamericana se ha hecho una propuesta de tabla de valores límite para interferencias conducidas, fruto de la experiencia en evaluaciones para personas electrohipersensibles, y que aquí incluimos, porque es un factor de riesgo físico que cada vez está más presente en los puestos de trabajo.

No significativo	Débilmente significativo	Fuertemente significativo	Extremadamente significativo
< 50 mVpp	50 - 250 mVpp	250 - 2.000 mVpp	> 2.000 mVpp

Gráfico 04. Valores límite para interferencias electromagnéticas conducidas

La verificación de si los valores de exposición en un puesto de trabajo son seguros para personas electrohipersensibles se consigue mediante el uso de medidores profesionales que nos puedan dar valores fiables, que posteriormente compararemos con los recomendados en la EURO-PAEM EMF Guideline 2016 para personas sensibles y en la SBM-2024 para valores dentro del rango no significativo.

La EUROPAEM EMF Guideline 2016 es una iniciativa del grupo de trabajo para campos electromagnéticos de la European Academy for Environmental Medicine (Academia Europea para la Medicina Ambiental),

en la que científicos de renombre se reúnen para definir la problemática de la enfermedad denominada Electrohipersensibilidad, dando una base teórica que la describa y ofreciendo valores límite de referencia para las personas afectadas.

La norma técnica SBM-2024, en su última versión, es una iniciativa del Institut für Baubiologie und Nachhaltigkeit IBN (Instituto de Bioconstrucción y Sostenibilidad IBN), para establecer valores límite de referencia originalmente para zonas de descanso, divididos en cuatro rangos para el caso de personas afectadas de Electrohipersensibilidad.

Consideramos que aplicar los valores contemplados en el rango no significativo, siempre que sea posible, sería lo más adecuado.

El Institut für Baubiologie und Nachhaltigkeit IBN nace en 1976 en Alemania a partir del trabajo conjunto de un grupo de geofísicos, arquitectos, químicos, biólogos e ingenieros que decidieron definir los factores que hacen posible un espacio habitado saludable y el entorno que le rodea.

Necesidad de valores límite

Es muy importante trabajar con valores límite recomendados para personas afectadas de Electrohipersensibilidad y, por lo tanto, se hace imprescindible utilizar los descritos en la EUROPAEM EMF Guide 2016 y los valores de la SBM-2024 cuando en la EUROPAEM no encontremos valores límite de referencia para ciertos factores de riesgo. A continuación, pasamos a definir los valores límite recomendados para cada uno de los factores de riesgo físicos que condicionan un puesto de trabajo adaptado a una persona que sufra de Electrohipersensibilidad.

Campos eléctricos alternos

El campo eléctrico alterno se mide en voltios por metro (V/m).

- Para campo eléctrico alterno de frecuencias entre 15 Hz y 3.000 Hz, la recomendación es no sobrepasar 0,3 V/m.
- Para campo eléctrico alterno de frecuencias entre 3 kHz y 300 kHz, la recomendación es no sobrepasar 0,01 V/m.

Toma de tierra

El sistema de puesta de tierra debe estar correctamente instalado y tener un valor de resistencia de tierra por debajo de los 6 ohmios. Así mismo, debe estar libre de interferencias electromagnéticas significativas.

Campos magnéticos alternos

El campo magnético alterno se mide en nanoteslas (nT).

- Para campo magnético alterno de frecuencias entre 15 Hz y 3.000 Hz, la recomendación es no sobrepasar 30 nT.
- Para campo magnético alterno de frecuencias entre 3 kHz y 300 kHz, la recomendación es no sobrepasar 0,3 nT.

Interferencias electromagnéticas

De momento, las interferencias electromagnéticas conducidas (comúnmente denominadas “electricidad sucia”) no tienen unos valores límite recomendados ni en el SBM-2024 ni en la EUROPAEM EMF Guide 2016. No obstante, en Estados Unidos se han sugerido valores límite recomendados para las interferencias electromagnéticas conducidas,

(las que se hallan presentes en el cableado de la instalación eléctrica), fruto de la experiencia realizando cientos de evaluaciones para personas electrohipersensibles.

Nosotros hemos contrastado los resultados de nuestras evaluaciones de interferencias electromagnéticas conducidas con los resultados obtenidos por profesionales en Estados Unidos y concluimos que los valores límite por ellos recomendados casan perfectamente con nuestra experiencia.

Hay que señalar que de momento dentro de la comunidad de especialistas en biología del hábitat no se han sugerido valores límite para interferencias electromagnéticas irradiadas (aquellas que pueden propagarse por el aire y tener un efecto muy definido en un radio de acción determinado). Es un campo de investigación aún por profundizar y esperamos que un enfoque multidisciplinar pueda en un futuro muy próximo ofrecer valores límite recomendados.

Los valores límite recomendados de exposición serían los siguientes:

Para interferencias electromagnéticas conducidas con frecuencias por encima de los 10 kHz, la amplitud (intensidad de la señal) no debería de superar los 250 mVpp (milivoltios pico a pico).

Ondas electromagnéticas

Los valores límite recomendados de exposición serían los siguientes: Las ondas electromagnéticas se miden en microvatios por metro cuadrado ($\mu\text{W}/\text{m}^2$).

- Para ondas electromagnéticas de frecuencias entre 30 MHz y 300 GHz, la recomendación es no sobrepasar $0,1 \mu\text{W}/\text{m}^2$.
- Para valores límite de electrostática, magnetostática, radiactividad, iluminación, perturbaciones geológicas y ambiente interior (HR%, dióxido de carbono e iones) necesitamos utilizar la norma técnica SBM-2024.

Campos eléctricos continuos

Los campos eléctricos continuos se miden en voltios (V), y los valores límite recomendados de exposición serían los siguientes:

Para tensiones superficiales, los valores deberían estar por debajo de 100 V y tener un tiempo de descarga inferior a los 10 segundos.

Campos magnéticos continuos

Los campos magnéticos continuos se miden en microteslas (μT), y los valores límite recomendados de exposición serían los siguientes:

Para diferencias de densidad de flujo (en elementos metálicos), los valores deberían estar por debajo de 1 μT (microteslas).

Radiactividad

La radiación gamma se mide en nanosievert por hora (nSv/h) y los valores límite recomendados de exposición serían los siguientes:

- Para radiación gamma se contempla un aumento de la tasa de impulsos o dosis (en tanto por ciento), el porcentaje de aumento debería de estar por debajo de 50%.
- Para la concentración de gas radón, la recomendación es no superar los 30 Bq/m³.

Perturbaciones geológicas

Los valores límite recomendados de exposición serían los siguientes:

Para la perturbación de radiación terrestre (en tanto por ciento), el porcentaje debería ser inferior al 10%.

Ondas acústicas

Para ruido aéreo, ruido de impacto y transmisión acústica estructural, los niveles de presión sonora ponderados deberían ser para dB(A), dB(C) y dB(Z), los siguientes: menor de 25 dB(A), menor de 32 dB(C) y menor de 35 dB(Z) respectivamente. dB(A), dB(C) y dB(Z) son escalas ponderadas que nos dan diferentes tipos de información. Normalmente se utiliza la escala ponderada dB(A) para evaluar el efecto del sonido en el rango audible propio de los seres humanos.

Cuando tengamos frecuencias por debajo de 20 Hz, es obligatorio evaluar valores dB(Z) que dan mayor información sobre los niveles reales de infrasonidos en el puesto de trabajo. La escala ponderada dB(Z) evalúa la presencia de decibelios lineales. Solo podremos evaluar el efecto real de los infrasonidos en la salud si medimos la presión sonora en un medio utilizando decibelios lineales.

Iluminación

La preferencia debe ser en todo momento la **iluminación natural**.

En cuanto a **iluminación artificial**, el espectro lumínico debe ser:

Homogéneo o continuo, sin picos marcados y sin un contenido significativo de luz azul, con un elevado índice de reproducción cromática (superior a 95) y, a ser posible, con un alto componente de infrarrojo cercano.

El parpadeo (flicker) debe tener un porcentaje del 0%.

La iluminación utilizada en interiores siempre debe ajustarse a la hora del día en la que realicemos tareas en nuestro puesto de trabajo:

- 100-100.000 lux durante el día
- 10-100 lux por la tarde
- inferior a 1 lux por la noche.

La temperatura de color durante el día ha de ser de 4.000-6.000 K (Kelvin) y de 1.500-3.000 K por la tarde.

Calidad del ambiente interior

Los valores límite recomendados de exposición serían los siguientes:

- Para la humedad relativa del aire (en tanto por ciento), el rango recomendado sería estar entre un 35% y 55% de humedad relativa.
- Para dióxido de carbono, CO₂, el valor recomendado sería estar por debajo de una concentración de 700 ppm (partes por millón).
- Para pequeños iones (por centímetro cúbico de aire), el valor recomendado sería estar por encima de los 500/cm³.

Mohos y bacterias

Los valores límite recomendados de exposición serían los siguientes:

- Para mohos y sus esporas, así como sus metabolitos, el tamaño de la infestación (superficie en centímetros cuadrados) ha de ser de **0 cm²**.
Las hifas de moho, estructuras productoras de esporas o esporas detectables microscópicamente por centímetro cuadrado no deben de detectarse.

Asimismo, hay especies de moho que presentan características más tóxicas que otras, por ejemplo, la presencia de las especies *Aspergillus penicilloides*, *Aspergillus versicolor*, *Chaetomium globosum*, *Stachybotrys chartarum* y *Wallemia sebi* tienen una alta probabilidad de producir cuadros inflamatorios y una clara supresión de sistema inmune.

El recuento de bacterias debe ser similar o inferior al exterior. No debe haber contaminación con productos metabólicos bacterianos (endotoxinas, MVOC, etc.). Para el caso de gérmenes particularmente críticos como es el caso de *pseudomonas*, *legionella*, actinomicetos o actinobacterias, no deben de ser detectables o sólo mínimamente tanto en el aire como en los materiales, agua potable, zonas de higiene, baños y cocinas.

	No significativo	Débilmente significativo	Fuertemente significativo	Extremadamente significativo
Tamaño de la infestación superficie en centímetros cuadrados cm ²	0	0 - 20	20 - 5000	> 5000
Hifas de moho, estructuras productoras de esporas o esporas detectables microscópicamente por centímetro cuadrado cm ²	ninguna	aisladas	muchas	en gran cantidad

Gráfico 05. Valores límite para mohos y sus esporas, así como sus metabolitos

Valores lo más bajos posible

En todos los casos de adaptación del puesto de trabajo el objetivo es lograr un puesto con valores de exposición lo más bajos posible.

Adecuación del puesto de trabajo

Definición del escenario

Tanto las descripciones que se dan de los factores de riesgo como las medidas a implementar para adecuar el puesto de trabajo para una persona electrohipersensible, parten de un escenario de puesto de trabajo en interiores dado que en exteriores entrarían en juego muchas variables que sería extremadamente difícil poder controlar. Sin embargo, estamos convencidos que muchas de las medidas a implementar se pueden adaptar a puestos de trabajo localizados en exteriores. Nos gustaría dejar claro que la adecuación de un puesto pasa por evaluar primero las características específicas del mismo y buscar las soluciones que resulten en una exposición lo más baja posible para la persona afectada utilizando el mínimo uso de recursos, la mayoría de las veces las soluciones más complejas no siempre suponen la mejor solución, por esto mismo deberíamos dejar muy claro que una solución basada en apantallamiento debería siempre ser la última medida a aplicar cuando otras medidas no han funcionado.

Campos eléctricos alternos

Los campos eléctricos alternos se producen cuando hacemos uso de una red eléctrica donde el flujo de electrones toma la forma de una onda (de tipo sinusoidal) que cambia (o alterna) polaridad repitiéndose cincuenta veces por segundo. Ese mismo cambio de polaridad es el que genera una frecuencia específica de 50 Hz (cincuenta repeticiones de cambio de polaridad) en la tensión suministrada por la red eléctrica española.

Tal rapidez en el cambio de polaridad es interpretada por nuestros cuerpos como un elemento físico muy desestabilizador, en el que en todo momento necesitamos adaptarnos generando un estrés continuado.

El estrés producido por un cambio de polaridad o alternancia, especialmente cuando nos exponemos a un campo electromagnético de baja frecuencia, induce corrientes parásitas y campos eléctricos asociados que acaban circulando por todo el cuerpo que a su vez interaccionan con nervios y tejido muscular³²⁸.

Es importante recordar que los valores de exposición a dichos campos eléctricos alternos disminuyen con el cuadrado de la distancia, por lo que la distancia a la cual nos encontremos de dichos campos es crucial para evitar cualquier tipo de exposición.

En la red eléctrica española de suministro, la frecuencia que debería de tener la electricidad que utilizamos en nuestros puestos de trabajo debería ser siempre de 50 Hz, pero dado que la calidad eléctrica de la red eléctrica no es nunca óptima, en el mejor de los casos podemos esperar a ver frecuencias muy por encima de los 50 Hz que normalmente llegan hasta los 1.500 Hz.

Normalmente en un puesto de trabajo los campos eléctricos alternos los apreciamos siempre que estemos cerca de cualquier cable eléctrico o accesorio que forme parte de la instalación eléctrica, por lo tanto, estarán más presentes cerca de la luminaria, tomas de corriente, aparatos eléctricos enchufados, cajas de registro, cuadros y subcuadros eléctricos, etc.

A través de todo aparato eléctrico enchufado a una toma de corriente siempre habrá presencia de campo eléctrico alterno recorriendo el propio aparato, así como a través del enchufe que lo conecta a la toma de corriente. Sin embargo, dicho campo eléctrico alterno disminuye enormemente cuando el aparato eléctrico lo derivamos a tierra.

Campos magnéticos alternos

Al igual que en el caso de campos eléctricos alternos, los campos magnéticos alternos también se producen cuando hacemos uso de la red eléctrica, pero en este caso, para que se produzca un campo magnético alterno es necesario que haya un flujo de corriente, por ejemplo,

un aparato eléctrico o electrónico que esté en funcionamiento produciendo un consumo. Los campos magnéticos alternos son directamente proporcionales al flujo de corriente eléctrica alterna producida.

Por lo tanto, a mayor presencia de corriente, mayor es el campo magnético alterno producido. De manera similar a como sucede con los campos eléctricos alternos, el uso de la distancia para minimizar los efectos de los campos magnéticos alternos también se cumple para este tipo de campos. En el caso de campos magnéticos alternos, esto es muy importante, dado que siempre probaremos distanciarnos antes que utilizar otras soluciones ya que el campo magnético alterno puede perfectamente atravesar materiales de construcción sin sufrir reducción alguna y la estrategia de derivar a tierra no tiene ningún efecto sobre dicho tipo de campos electromagnéticos.

Cuando el distanciamiento no acaba de funcionar, solo resta apantallar completamente la fuente generadora envolviéndola por completo, pero en la mayoría de ocasiones técnicamente esto no es viable, sumado al precio elevado del metro lineal de cualquier material apantallante específico para campos magnéticos alternos.

Interferencias electromagnéticas

Cuando utilizamos aparatos eléctricos que contienen alta cantidad de electrónica y que están optimizados para el ahorro energético, siempre tenemos que esperar que añadan una gran cantidad de interferencias electromagnéticas por el cableado de la instalación eléctrica (interferencias conducidas), así como interferencias viajando por el aire (interferencias irradiadas) o una combinación de ambas. Dicha electrónica produce cargas no lineales, cargas donde la onda de voltaje (componente eléctrico) se encuentra desfasada con respecto a la onda de corriente (componente magnético), ese desfase crea distorsiones en forma de armónicos (múltiplos de la frecuencia de 50 Hz) y transitorios (voltajes y corrientes extremadamente altos, pero de duración extremadamente rápida).

Se ha demostrado que son los transitorios los que acaban afectando la biología humana y la salud de las personas electrohipersensibles³²⁹. Este tipo de interferencias son realmente campos eléctricos y campos magnéticos de frecuencia intermedia, a caballo entre la baja frecuencia y la alta frecuencia, cosa que los hace compartir ciertas características de ambas. Sus frecuencias suelen estar en el rango de kilohercios (miles de hertzios) y crean una ventana de máxima afectación biológica³³⁰.

En este capítulo nos centraremos exclusivamente en las características de las interferencias electromagnéticas conducidas y la manera de eliminarlas, ya que el conocimiento que tenemos en la biología del hábitat sobre las interferencias electromagnéticas irradiadas y su efecto en las personas electrohipersensibles, es aún muy limitado.

Estas interferencias electromagnéticas también se conocen como “electricidad sucia” porque reducen la calidad eléctrica de cualquier instalación eléctrica, añadiendo componentes que no deberían estar presentes, ya que el cableado eléctrico de una vivienda está optimizado para soportar una frecuencia de 50 Hz y tales interferencias añaden frecuencias en el rango de miles de hertzios, convirtiendo el cableado eléctrico en un elemento emisor, como si de una gran antena se tratase. A medida que se aumenta la frecuencia que pasa por un cable, se produce un aumento de la densidad de corriente superficial en los cables, desplazándose hacia el exterior de los mismos y dejando de estar concentrados en el interior de los cables. Este fenómeno es conocido como efecto pelicular en el cableado eléctrico.

Ondas electromagnéticas

Lo que denominamos ondas electromagnéticas son aquellos campos electromagnéticos en los que su frecuencia es elevada y tiene la capacidad de transmitirse por un medio como puede ser el aire. Cuando esto sucede los componentes eléctrico y magnético se comportan como una unidad. Esta unidad tiene por un lado el componente eléctrico desplazándose en el plano vertical y el componente magnético moviéndose en el plano horizontal.

Lo que denominamos tecnologías de comunicación inalámbrica son el claro ejemplo de ondas electromagnéticas donde un campo electromagnético se transmite por el aire llevando información. Ejemplos de dichas tecnologías serían: telefonía móvil, radares, WiFi, Bluetooth, DECT para telefonía inalámbrica doméstica, LoraWan de contadores inteligentes para agua y gas, dispositivos preparados para el Internet de las Cosas, etc. En el caso de personas con Electrohipersensibilidad este tipo de campo electromagnético es mucho más intrusivo que los de baja frecuencia, porque su inmisión no disminuye tan fácilmente con la distancia y, de esta manera, el foco de emisión podría provenir de un edificio contiguo o de una estación base de telefonía móvil a 1 kilómetro de distancia.

Campos eléctricos continuos

Los campos eléctricos continuos o, también denominados campos eléctricos estáticos, se producen de manera superficial cuando hay acumulación de cargas eléctricas en un objeto. A diferencia de los campos eléctricos alternos, no disponen de frecuencia y pueden estar producidos artificialmente o naturalmente. La ionización es un factor que condiciona la aparición de este tipo de campos cuando las moléculas se cargan eléctricamente convirtiéndose en iones mediante la ganancia o pérdida de electrones.

Por este mismo hecho, hay objetos o materiales que se cargan más fácilmente generando cargas electroestáticas de alto voltaje (a partir de 2.000 voltios ya se notan los golpes de descarga) a las que una persona electrohipersensible puede verse expuesta, especialmente cuando se acerca o toca tales objetos o materiales. Todos los objetos o materiales sintéticos tienen la capacidad de retener electrostática en su superficie, cuanto menos naturales sean, mayor capacidad de retenerla.

A este hecho habría que añadir que las personas con Electrohipersensibilidad padecen de un desequilibrio muy marcado de minerales que hacen que su piel sea marcadamente seca. Esto es debido a que al haber sufrido una exposición muy continuada a campos electromagnéticos, su cuerpo manifiesta un cuadro muy marcado de estrés oxidativo³³¹ con

la correspondiente disminución de sustancias antioxidantes endógenas como es el caso de la vitamina A, vitamina C y zinc. La carencia continuada de estas sustancias en personas electrohipersensibles hace que la piel se vuelva especialmente seca³³², y por este motivo son propensos a sufrir descargas eléctricas estáticas por el hecho de que una piel seca actúa como un elemento aislante que dificulta la descarga natural de cualquier carga superficial. En un puesto de trabajo cuanto mayor sea la presencia de iones artificiales producidos por materiales sintéticos, tanto mayor es la reducción generalizada de iones naturales del aire y, asimismo, mayor es la sensación de estrés en el ambiente.

La estrategia a seguir en este caso es utilizar, siempre que se pueda, materiales naturales para todas superficies del puesto de trabajo.

Campos magnéticos continuos

El campo magnético terrestre está formado por un campo magnético continuo y toda vida en la tierra se ha desarrollado a partir de su influencia. Cada célula se distribuye y organiza dentro del campo magnético de nuestro planeta. El campo magnético que produce la Tierra nos protege de las influencias cósmicas que podrían dañar nuestros sistemas biológicos. El viento solar (flujo de protones, partículas alfa, iones y electrones que provienen del sol) altera dicho campo magnético continuo que muchas personas electrohipersensibles notan cuando las alteraciones geomagnéticas son muy fuertes. Existen otros campos magnéticos continuos de origen artificial que alteran nuestra interacción con el campo magnético terrestre; en una construcción éstos están producidos por:

Los forjados metálicos de acero o hierro, las armaduras metálicas en la cimentación, sistemas de tuberías de agua y calefacción, acero en el somier de la cama, muebles tapizados, muebles metálicos, marcos de puertas y ventanas.

Radiactividad

La radiactividad o radiación ionizante es fruto de la exposición a elementos radioactivos naturalmente presentes en capas de la Tierra, a aquellos que provienen del cosmos o a elementos artificiales producidos por los seres humanos. La radiactividad produce deterioros irreversibles en la materia biológica a nivel molecular, siendo los factores más importantes los siguientes:

Radiación alfa. Compuesta de partículas alfa con núcleos de helio con carga positiva. Su capacidad de penetración en el tejido es de una fracción de milímetro y su radio de alcance en el aire de unos centímetros. Su mayor riesgo radica en la transmisión por el aire como es en el caso del gas radón.

Radiación beta. Compuesta de radiación de electrones y carga negativa. Su capacidad de penetración es de unos 4 milímetros y su radio de alcance en el aire de unos cuantos metros.

Radiación gamma. Es una radiación sumamente energética con longitudes de onda muy pequeñas y frecuencias extremadamente elevadas. Esta radiación la solemos ver ante la desintegración de radiaciones alfa y beta.

Rayos X. Su modo de acción estaría dentro del tipo de radiación gamma y su efecto dañino es muy similar a ésta.

Radiación de neutrones. Compuesta por partículas neutras. Cuando vemos la presencia de neutrones rápidos, éstos atraviesan todos los materiales sin ningún problema.

Radiación cósmica. Esta radiación procede del espacio, está compuesta principalmente por radiación gamma y también por radiación de neutrones. A partir de varios miles de metros sobre el nivel del mar, su efecto nocivo es muy decisivo.

En un puesto de trabajo lo más habitual es que nos veamos fuertemente afectados por la radiación gamma que emiten ciertos materiales de construcción utilizados en dicho puesto de trabajo y por la entrada de

radiación alfa bajo la forma de gas radón. Muchos materiales pueden ya tener niveles altos de radiactividad dependiendo de su procedencia, especialmente en los últimos años cuando ciertos distribuidores han empezado a introducir materiales de construcción fabricados en países asiáticos donde la regulación de contaminantes no es tan estricta como en Europa.

El gas radón es un gas que procede de minerales que en su cadena de degradación a partir del uranio produce isótopos emisores radiactivos. Es un gas radiactivo y un fuerte emisor de radiación alfa. Aunque ciertamente la radiación alfa del gas radón no consigue atravesar elementos sólidos, su forma gaseosa puede filtrarse por zonas donde la estanqueidad no sea óptima y, de esta manera, ser inhalada directamente, llegando a los pulmones, donde los elementos radiactivos pueden afectar directamente los tejidos.

Perturbaciones geológicas

A este tipo de fenómenos físicos también se les denomina alteraciones geológicas o geopatías. Este es un fenómeno similar al que observamos ante la presencia de radiactividad natural generada en la Tierra. Si el radón crea partículas radiactivas alfa, en el caso de perturbaciones geológicas se producen partículas radiactivas gamma y neutrones. Como ya hemos visto, en el caso concreto de neutrones, hablamos de partículas de gran energía que atraviesan con facilidad cualquier elemento sólido. Por eso siempre se recomienda a las personas con enfermedades ambientales no pasar mucho tiempo en ninguna zona afectada por perturbaciones geológicas intensas. Los dos tipos de perturbaciones geológicas de las que podemos probar su existencia por métodos científicos objetivos y subjetivos son las venas de agua y las fallas. En el caso de las venas de agua, éstas producen una fricción fuerte en algún nivel de la corteza terrestre que concentra la radiación de neutrones en zonas muy específicas coincidiendo con el recorrido del flujo de agua que crean y su fricción resultante; en el caso de las fallas, ciertos tipos de irregularidades en alguna capa de la corteza

terrestre, en forma de fracturas o grietas, producen también radiación de neutrones en zonas muy concretas aunque en este caso su recorrido es totalmente lineal con una amplitud muy acotada.

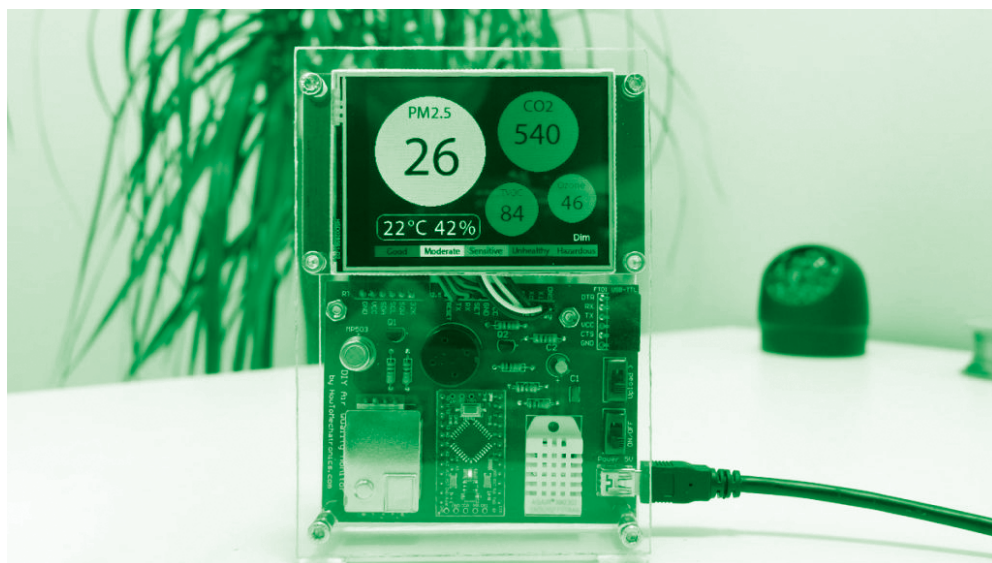
El problema de verse expuesto a radiación de neutrones es que la energía que produce es muchas veces más intensa que la producida por las partículas alfa. Es por eso que siempre se recomienda evitar las zonas alteradas por tal tipo de radiación, siendo las personas con el sistema inmune debilitado las más susceptibles de verse afectadas.

Calidad del ambiente interior

Cuando hablamos de una buena calidad de aire interior en un espacio de trabajo, no solo nos referimos a tener unos buenos niveles de CO₂, humedad relativa y temperatura, sino a tener un óptimo electroclima. El electroclima se refiere a un correcto equilibrio de iones positivos y negativos en el ambiente interior, lo que hace posible que no proliferen cargas electroestáticas que directamente crean estrés, nerviosismo y depresión.

Para ello recomendamos favorecer una buena ventilación que ayude a mantener un nivel óptimo de CO₂, a la vez que la humedad relativa y la temperatura se estabilizan generando un puesto de trabajo más saludable.

Ya que los niveles de humedad relativa y temperatura dentro de un espacio interior dependen tanto de factores internos como de la climatología del exterior, es imprescindible monitorizarlos constantemente para obtener mejores resultados. La monitorización se puede llevar a cabo de manera fácil utilizando aparatos sencillos de medición que nos dan los tres parámetros anteriores y que incluso tienen la capacidad de realizar mediciones de larga duración guardando los datos en memoria para su posterior análisis.



Iluminación

La luz es un elemento importante a vigilar en un puesto de trabajo, ya que una mala iluminación disminuye el rendimiento y promueve el cansancio generalizado. Es importante favorecer el uso de luz natural siempre que sea posible para respetar los ritmos biológicos humanos que dependen de la evolución de la luz del sol durante el día. Por este motivo es importante que las personas electrohipersensibles tengan la posibilidad de poder exponerse a la luz natural con todos sus componentes lumínicos, que tienen un efecto modulador de nuestros procesos biológicos, especialmente de nuestro sistema inmune. Dos de sus componentes más importantes son la radiación ultravioleta y la radiación infrarroja. La radiación ultravioleta es la encargada de influir sobre las células para que generen vitamina D que modula el calcio y el fósforo del organismo, estimula a los glóbulos blancos y entrena nuestro reloj circadiano (reloj de procesos biológicos humanos dependientes de la luz solar). La radiación infrarroja tiene mayor capacidad de penetración en las células, por un lado, regula la producción de adenosín trifosfato (ATP), sustancia que hace posible la manifestación de energía en nuestro cuerpo; por otro lado, incide en las mitocondrias para que produzcan

melatonina, sustancia con grandes propiedades antioxidantes y que permite el desecho de residuos biológicos.

Para mejorar la biocompatibilidad de la iluminación, sería importante comprobar si la intensidad lumínica, el índice de reproducción cromática (IRC), el tipo de espectro lumínico utilizado, la temperatura de color (en grados K), el tipo de campos electromagnéticos generados y el porcentaje parpadeo (flicker) son los recomendados en biología del hábitat.

Ondas acústicas

Si bien está estudiado que el sonido audible bajo la forma de ruido tiene un efecto claro en la salud de las personas, sonidos por debajo o por encima de nuestros límites de detección sonora, tienen mayor capacidad de deteriorar nuestro sistema nervioso cuando sufrimos algún tipo de enfermedad ambiental.³³³

Los infrasonidos y ultrasonidos pueden afectar la salud de las personas más sensibles, o que han acabado volviéndose más sensibles a partir de una exposición a campos electromagnéticos muy continuada. Hay que aclarar que los infrasonidos y ultrasonidos no son campos electromagnéticos propiamente dichos, sino más bien presiones mecánicas en el aire que, dependiendo de su intensidad y naturaleza, pueden tener un efecto perjudicial en la biología humana. Uno de los síntomas más marcados en personas que han estado sometidas a una exposición continuada de infrasonidos, es un endurecimiento anormal del tejido cardíaco³³⁴; en el caso de exposición continuada a ultrasonidos, los síntomas observados son un sistema nervioso central totalmente alterado y propenso a la inflamación.

Llamamos infrasonidos a los sonidos con una frecuencia por debajo de los 20 Hz y ultrasonidos a aquellos cuya frecuencia está por encima de los 20.000 Hz. Especialmente se observa un deterioro significativo del sistema nervioso ante la presencia de infrasonidos y ultrasonidos cuando se producen niveles de intensidad elevados. Dichos sonidos, que no son detectados por nuestro oído, tienen un efecto muy marcado en

personas con un grado muy avanzado de Electrohipersensibilidad. Suelen producirse infrasonidos cuando hay maquinaria capaz de generar niveles elevados de presión mecánica en el aire, por ejemplo, maquinaria para la carga y descarga de cereales en silos de gran tamaño, turbinas de energía eólica, plantas de reciclaje, unidades exteriores de aerotermia, etc.

En relación con las turbinas de energía eólica, la distancia a la que los infrasonidos emitidos dejan de afectar a la salud de las personas electrohipersensibles está en torno a 15 a 20 km, a no ser que se interponga una masa de tierra como, por ejemplo, una montaña, que los frene.

Por otro lado, observamos ultrasonidos cuando existen aparatos que utilizan mucha electrónica o electrónica sofisticada, por ejemplo, servidores de rack profesionales para el almacenamiento de datos, algunos inhibidores de sonido, o incluso repelentes de insectos que funcionan enchufados a las tomas de corriente.

Contaminantes biológicos

Aunque sea un factor de riesgo diametralmente diferente a los factores de riesgo físicos, la intención de añadirlo aquí es porque cada vez hay más evidencia científica y médica que la presencia de contaminantes biológicos en un espacio de uso continuado de personas con enfermedades ambientales tiene un efecto devastador en su salud.

La evaluación de la calidad del ambiente interior en miles de viviendas y puestos de trabajo donde hay personas con tales enfermedades señala que cuando el estado de salud de una persona afectada, a pesar de haber solucionado la contaminación por factores electromagnéticos y químicos, no mejora, la evaluación de una posible contaminación biológica y la mitigación de la causa que la produce, son las acciones que acaban haciendo que la persona acabe de recuperarse del todo.

En un puesto de trabajo tendríamos dos elementos principales de contaminación biológica que tendríamos que mantener a raya para no amplificar la sintomatología de Electrohipersensibilidad de la persona afectada.

Un primer elemento es el que está relacionado con la presencia de bacterias (actinomicetos y bacterias gramnegativas).

Un segundo factor está vinculado a la presencia de moho tóxico. Es interesante recordar que la sintomatología observada en personas afectadas por moho tóxico y bacterias imita en gran medida la sintomatología observada en personas afectadas por Electrohipersensibilidad o Sensibilidad Química Múltiple³³⁵.

Por este mismo motivo, siempre que observemos en una persona síntomas muy típicos de Electrohipersensibilidad o Sensibilidad Química Múltiple, inmediatamente tendríamos que pensar en la posibilidad de si el puesto de trabajo se ve afectado por algún tipo de contaminación biológica.

Otros Factores

Existen otros factores que pueden perjudicar de manera significativa a las personas con Electrohipersensibilidad, tanto en interiores como en exteriores, y de manera específica para determinados puestos de trabajo que se desarrollan en contacto o cerca de estas instalaciones: inhibidores de frecuencias, antenas Tetra, sistemas de transmisión por radio, radares militares, antenas de alta y media tensión, transformadores, etc. En estos casos, hay que analizar de forma exhaustiva e individualizada dichos factores, con el fin de implementar las oportunas medidas de protección.

Implementación

Nuestra recomendación es conseguir y mantener un puesto de trabajo donde los valores de exposición asociados a factores de riesgo físicos sean lo más bajos posible, al mismo tiempo que mantenemos niveles equilibrados de campos electromagnéticos naturales libres de cualquier factor que los perturbe, sea su origen artificial o natural (perturbaciones geológicas).

Iremos detallando esta implementación describiendo uno a uno los factores de riesgo que hemos descrito anteriormente. Para una correcta implementación de la adecuación del puesto de trabajo para una persona electrohipersensible, es muy importante concebirlos interactuando como un todo.

Campos eléctricos alternos

Para empezar, se plantean cuatro estrategias básicas para reducir los valores de campo eléctrico alterno en cualquier puesto de trabajo donde haya personas electrohipersensibles:

a. Mantener las fuentes generadoras lejos de las personas:

La distancia exacta depende del tipo de fuente de la cual nos queramos distanciar, que será de unos 2 metros para aparatos eléctricos pequeños (ordenadores de sobremesa, ordenadores portátiles, impresoras, discos duros portátiles y periféricos) y unos 5 metros para aparatos eléctricos grandes de mayor consumo o que tuviesen gran cantidad de electrónica (racks con switchs multipuertos, impresoras multifunción, routers, servidores, etc).

b. Derivar a tierra dichas fuentes generadoras utilizando el sistema de puesta de tierra del edificio.

Todos los aparatos eléctricos o elementos que tengan partes metálicas deberían de conectarse al sistema de puesta a

tierra del edificio para derivar en todo momento el campo eléctrico alterno que pudiese producirse en el puesto de trabajo. Todo elemento con partes metálicas como muebles de cocina, cañerías, racks de comunicaciones, armarios, deberían de conectarse mecánicamente haciendo uso de cables de conexión a tierra (color verde/amarillo) de una sección de 4 o 6 milímetros, utilizando conectores que hagan buen contacto y presión.

Se tiene que organizar el cuadro eléctrico para instalar, en caso de no estar presente, un embarrado específico (barra metálica, que servirá para conectar todos los elementos metálicos anteriormente comentados al sistema de puesta a tierra. Esta conexión se denomina equipotencial y tendría que estar separada de las otras conexiones a tierra que haya en el edificio.

En caso que haya aparatos eléctricos que generen muchas interferencias electromagnéticas, recomendamos que, en la derivación a tierra, en vez de utilizar cable convencional con hilo de cobre, se utilicen conectores con cable de tipo malla ligeramente flexible.

c. Desconectar de la red eléctrica aquellas fuentes que no estén en uso:

Esta estrategia implica diseñar la instalación eléctrica en el puesto de trabajo de manera que aquellos circuitos en los que haya aparatos eléctricos enchufados se puedan desconectar sin afectar el ritmo de trabajo.

Se tiene que empezar evaluando cuáles son los circuitos (controlados por su correspondiente magnetotérmico) que no se pueden desconectar de ninguna manera. Una vez señalizados, se determinará los que sí se pueden desconectar, y posteriormente realizar pruebas para ver si los niveles de exposición disminuyen de manera considerable.

Estos magnetotérmicos se pueden desconectar manualmente, pero si por algún motivo no fuese posible, se recomienda la instalación de interruptores automáticos, lo que evitaría el tener que desconectar manualmente todo el rato.

d. Apantallar correctamente el cableado de la instalación.

Al utilizar cable apantallado, es importante recordar que para que funcione correctamente, es imprescindible que el sistema de puesta de tierra esté correctamente instalado, tenga un valor de resistencia de tierra por debajo de los 6 ohmios, y esté libre de interferencias electromagnéticas significativas.

La comprobación del correcto funcionamiento de un sistema de puesta a tierra tiene que ser realizada por personal cualificado, utilizando la aparatología pertinente. Como mínimo se debería de utilizar un equipo multifunción que tenga la opción de medición de impedancia de bucle por defecto tanto para instalaciones trifásicas, monofásicas o bifásicas (aún presente en algunos entornos urbanos del Estado español). Dicha comprobación nunca será válida si, por el contrario, el personal utiliza un mero multímetro.

La cuarta estrategia se debe llevar a cabo si las tres estrategias anteriores no ayudan a que los niveles de campo eléctrico alterno disminuyan considerablemente.



Campos magnéticos alternos

La experiencia nos demuestra que en la mayoría de los casos las fuentes de campos magnéticos alternos pueden ser internas o externas.

En el caso de fuentes externas tendríamos que comprobar que cerca no haya líneas de alta tensión, líneas soterradas o transformadores de zona de la empresa de suministro eléctrico. Estos últimos normalmente suelen estar localizados en la calle y señalados con un letrero de color amarillo que denota peligro por electrocución.

Los transformadores de zona son problemáticos porque pueden crear campos magnéticos alternos con valores elevados dentro del puesto de trabajo cuando hay poca distancia entre ambos, pero a veces también las corrientes que se transmiten por el cableado que entra y sale de dichos transformadores no están balanceadas, y esto acaba produciendo campos magnéticos alternos con valores elevados en una zona muy grande, por ejemplo, una pequeña zona de un barrio o algunas cuantas calles.

En nuestra experiencia también son muy problemáticas las líneas soterradas que, aunque no conduzcan alta tensión, generan un campo magnético alterno fluctuante que puede llegar a ser muy elevado en un radio de acción de unos 12 metros.

Esto es algo que hay que tener en cuenta previamente a la adaptación del puesto de trabajo, ya que si el campo magnético alterno proviene tanto de un transformador como de una línea soterrada, las soluciones de apantallamiento son extremadamente caras y muy difíciles de implementar, dada la poca colaboración que suelen ofrecer las empresas de suministro eléctrico cuando se les informa del problema, y porque para que el apantallamiento fuese efectivo, tendríamos que cubrir enteramente el recinto donde está instalado el transformador o envolver completamente el cable de la línea soterrada.

En el caso de fuentes internas, se tiene que hacer un inventario de los aparatos eléctricos que hay detrás del techo, del suelo y de las paredes colindantes al puesto de trabajo. Probablemente en la planta inferior haya luminaria instalada en el techo, como puede ser el caso de algunos tipos de iluminación de tipo fluorescente (con y sin balastro electrónico) o de tipo halógena con transformador, que acaban produciendo niveles muy elevados de campo magnético alterno; este problema lo podríamos solucionar cambiando la iluminación fluorescente que hubiese en aquellas plantas por iluminación LED sin drivers derivada a tierra y la iluminación halógena por halógena sin transformador.

En los puestos de trabajo son especialmente problemáticos los racks de comunicaciones que generan campos magnéticos alternos con valores y frecuencias elevados. Dichos racks deben alejarse bastante de los puestos de trabajo, sobre todo si están en habitaciones contiguas.

Un caso similar se produce cuando tenemos instalaciones de aerotermia: la bomba de calor no suele ser el elemento que genera campos magnéticos alternos elevados, sino más bien la unidad exterior, generando en la mayoría de casos campos magnéticos alternos extremos asociados a frecuencias elevadas y que tienen un radio de acción de aproximadamente 5 metros.

Al igual que en el caso de los campos eléctricos alternos, mantener una distancia prudencial es la mejor recomendación preventiva para evitar el efecto nocivo de los campos magnéticos alternos en las personas electrohipersensibles.

Si no queda otra opción que utilizar apantallamiento para reducir la exposición, hay que precisar que el apantallamiento para campos magnéticos alternos utiliza materiales muy específicos, por lo que no todos los otros materiales disponibles en el mercado servirían para este caso concreto. Un material específico para el apantallamiento de campos magnéticos alternos no bloquea directamente dichos campos, sino que los desplaza hacia otras zonas, por eso hemos dicho anteriormente que la mejor manera de conseguir un buen apantallamiento en estos casos es apantallar enteramente la fuente.

Los mejores materiales de apantallamiento para campos magnéticos alternos están fabricados por las empresas Yshield y G-Iron. Sugerimos utilizar productos Yshield cuando la densidad de flujo magnético tiene valores pequeños y productos G-Iron cuando los valores son elevados o extremos. Hay que recordar que este material apantallante siempre hay que derivarlo a tierra.

Interferencias electromagnéticas

En el caso de encontrarnos con problemas vinculados a interferencias electromagnéticas conducidas, es muy importante verificar si la fuente procede del exterior o se genera dentro de la instalación eléctrica del puesto de trabajo.

En el caso que se produzca en el interior, una solución sería sustituir aquellos aparatos eléctricos que estén produciendo las interferencias electromagnéticas. Normalmente suelen ser aquellos aparatos diseñados para ser energéticamente eficientes, ya que necesitan de una cantidad considerable de electrónica para conseguirlo. Cuanta más electrónica tenga el aparato, mayor probabilidad de que genere interferencias electromagnéticas; según nuestra experiencia, en un puesto de trabajo los aparatos que producen la mayor cantidad de interferencias electromagnéticas serían los ordenadores de sobremesa, los ordenadores portátiles y la iluminación LED de mala calidad.

Si la fuente procede del exterior y no tenemos control directo sobre ella, habría que definir exactamente la fuente generadora con la ayuda de un osciloscopio, el cual nos proporciona los valores de amplitud (la intensidad de la interferencia y su frecuencia asociada); según nuestra experiencia, las interferencias electromagnéticas que proceden del exterior suelen estar producidas por los inversores utilizados en sistemas fotovoltaicos, seguidos de cualquier aparato que funcione utilizando un variador de frecuencia, por ejemplo, un mini-split de aire acondicionado.

Los valores obtenidos los deberíamos de comparar con los valores del gráfico 4. En caso de superarse los valores límite recomendados, podemos valorar minimizar las interferencias conducidas haciendo uso cable eléctrico apantallado, cable de tierra con una sección de cable de 4 o 6 mm., e instalando filtros para interferencias que tendrían que ajustarse al tipo específico de interferencias que se hayan detectado previamente con el osciloscopio.

El fenómeno de las interferencias electromagnéticas es complejo y no existen filtros genéricos que las eliminen a todas por igual. Los filtros tienen que ajustarse a las características específicas de cada una de las interferencias electromagnéticas detectadas.

Al abordar las interferencias electromagnéticas hay que mencionar de manera especial el caso de las instalaciones estándares fotovoltaicas de generación de energía, ya que son una de las tecnologías que introducen el mayor número de interferencias electromagnéticas en la red eléctrica: conjunto de armónicos y transitorios de tensión/corriente que se suman a la frecuencia de tensión de 50 Hz, contaminando la instalación eléctrica con unas frecuencias y amplitudes de onda para las que no está originalmente diseñada.

Se trata de frecuencias en el rango de kilohercios (bandas VLF y LF del espectro electromagnético) que pueden ser generadas por diferentes dispositivos y tecnologías, especialmente de aquellos que hacen uso de mucha electrónica.

En el caso de las instalaciones fotovoltaicas, las interferencias electromagnéticas son producidas principalmente por los inversores de la instalación. Esto es debido al rápido proceso de conmutación constante que realiza dicho dispositivo al convertir la corriente continua generada por las placas fotovoltaicas en corriente alterna necesaria para el funcionamiento de la mayoría de los aparatos eléctricos de consumo.

Dichas interferencias en forma de campos electromagnéticos son introducidas en las viviendas por el inversor a través del cableado y afectan a las personas con Electrohipersensibilidad.

Existen soluciones técnicas específicas en el caso de las instalaciones fotovoltaicas para corregir estas interferencias:

1. Elegir inversores de fabricantes europeos conocidos y descartar fabricantes de origen asiático (especialmente fabricantes chinos). Entre los fabricantes europeos de inversores que hemos

podido constatar que generan menos interferencias, estarían SMA, Fronius y Kostal. La elección del modelo concreto puede resultar más complicado porque depende de si la instalación fotovoltaica está conectada a la red eléctrica o si es 100% aislada de la misma. Al realizar mediciones hemos observado que el modelo Piko MP Plus del fabricante Kostal no introduce ningún tipo de interferencias electromagnéticas en el cableado de la instalación, pero se trata de un inversor que tiene que estar conectado a la red eléctrica y no sirve para instalaciones fotovoltaicas 100% aisladas de la red eléctrica. Aún sabiendo que las otras marcas generan menor cantidad de interferencias electromagnéticas, como medida preventiva, nuestra recomendación es utilizar siempre filtros para minimizar aún más las interferencias electromagnéticas en la instalación eléctrica. A manera de comparativa, en el gráfico 6 se puede observar las interferencias electromagnéticas conducidas por el cableado que produce un inversor de fabricación china;

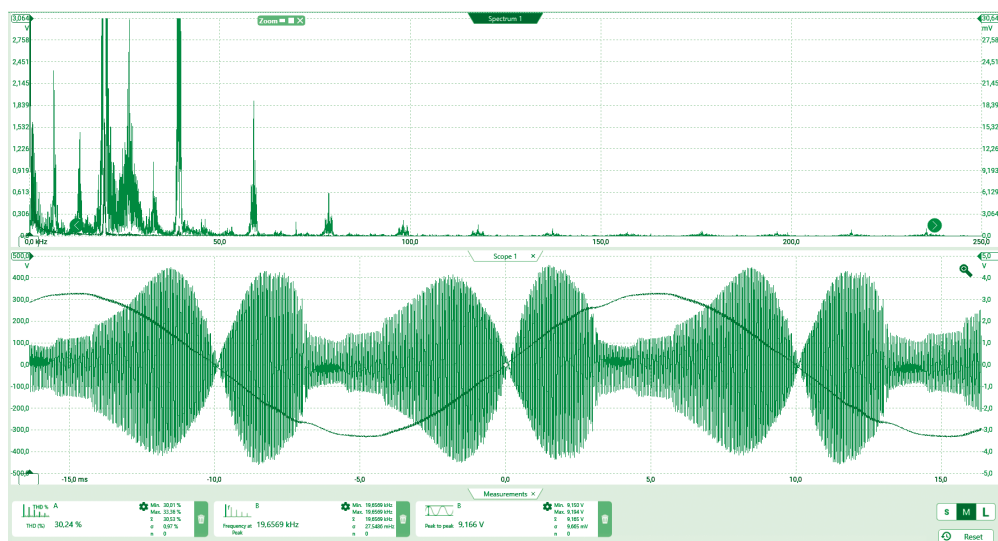


Gráfico 06.
Interferencias electromagnéticas producidas por un inversor de fabricación china.

en el gráfico 7 observamos que las interferencias electromagnéticas de un inversor de fabricación europea son casi inexistentes. Un inversor de fabricación china puede generar una contaminación casi 10 veces superior a la observada en un inversor de fabricación europea.

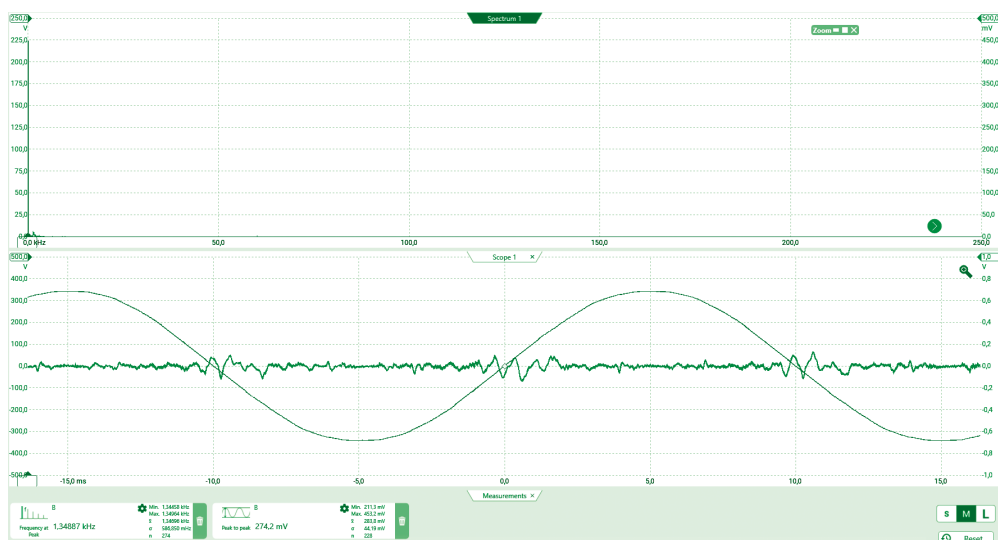


Gráfico 07.
Interferencias electromagnéticas producidas por un inversor de fabricación europea.

2. El cableado utilizado en la instalación eléctrica debe ser apantallado especialmente en el tramo que va del inversor hacia el cuadro eléctrico general de la vivienda y estar bien separado de otros cables mediante el uso de bandejas portacables que, a su vez, tienen que estar derivadas a tierra.
3. Verificar si alguno de los componentes de la instalación fotovoltaica dispone de tecnología de comunicación inalámbrica (WiFi, Bluetooth o similar). En caso de no poder cambiar el componente por uno que no utilice tecnología de comunicación inalámbrica, mirar la configuración de dicho componente para desactivar dicha tecnología.

4. Garantizar que el cable de derivación a tierra del sistema fotovoltaico tenga la sección adecuada evitando efectos peliculares (tendencia del campo electromagnético de dirigirse hacia el exterior del cable cuando por él pasan tensiones/corrientes de frecuencia en las bandas VLF/LF), esté bien dimensionado y conectado correctamente al sistema de protección general (instalación de tierra) de la finca.

Los paneles fotovoltaicos y el inversor deben estar instalados lo más lejos posible de espacios donde hayan personas electrohipersensibles, los paneles no deberían de instalarse nunca en la planta justo por encima del puesto de trabajo. Hemos observado que dependiendo de cómo se realice la instalación de dichos paneles, en el peor de los casos, éstos pueden reconducir corrientes creando campos magnéticos alternos con frecuencias por encima de los 2 kHz creando interferencias electromagnéticas irradiadas en un radio de acción de 1 metro y medio hasta 2 metros. Por este mismo motivo, recomendamos mantener siempre una distancia de seguridad entre los paneles fotovoltaicos y el puesto de trabajo de como mínimo 5 metros. Ya que el inversor no solo añade interferencias electromagnéticas en el cableado de la instalación eléctrica, sino también en el sistema de tierra de la vivienda, sería recomendable instalar un filtro específico en el sistema de tierra para que éste no se viera contaminado.

Ondas electromagnéticas

En el caso de ondas electromagnéticas, no se debería utilizar ningún tipo de tecnología inalámbrica cerca del puesto de trabajo donde haya una persona electrohipersensible.

Cada vez resulta más complejo establecer una distancia de seguridad, dado que en la actualidad muchas tecnologías inalámbricas utilizadas para telemetría (envío de datos a distancia) utilizan soluciones con

zonas de cobertura cada vez más amplias, y con protocolos para atravesar elementos sólidos con mucha facilidad.

A pesar de ello, se podría recomendar una distancia mínima de seguridad para personas electrohipersensibles de unos 40 a 60 metros.

Si el puesto de trabajo tiene cerca una estación base de telefonía móvil (emplazamiento donde están instaladas antenas de telefonía móvil), habría que verificar la distancia a la que se halla tal estación base. Para personas con Electrohipersensibilidad, la recomendación sería estar alejados unos 2 kilómetros de la estación base de telefonía móvil cuando el puesto de trabajo tenga una exposición directa a las señales de la estación base.

Esta distancia, que a primera vista podría parecer muy grande, está justificada por el hecho que la nueva generación de telefonía móvil (tecnología 5G), en su banda de frecuencias más baja, genera señales que pueden recorrer distancias aún mayores que las señales de 4G en su banda más baja de frecuencias. Cuanto más baja es la frecuencia de una señal, más capacidad tiene ésta de atravesar elementos sólidos y recorrer grandes distancias.

Cuando la exposición producida por una estación base de telefonía móvil no sea directa, como es el caso de un puesto de trabajo situado en los pisos inferiores de un edificio, o cuando esté rodeado de otros edificios que hagan de barrera de las señales que provengan de la estación base, no hará falta estar alejados a tanta distancia, y en muchos casos solo harán falta unos cuantos cientos de metros. La distancia exacta de seguridad que necesitamos mantener solo la podemos determinar midiendo el puesto de trabajo para así determinar la distancia a la cual la persona electrohipersensible debería mantener para no sufrir daños en su salud.

Entre las tecnologías más habituales con las que nos encontramos en puestos de trabajo estaría el WiFi (con todas sus variantes, incluyendo los sistemas de alarma basados en esta tecnología), la telefonía inalámbrica DECT y la tecnología Bluetooth de interconexión entre dispositivos. Es importante siempre hacer un inventario de todos los aparatos eléctricos

cos que haya en el puesto de trabajo o en habitaciones contiguas, e indagar si utilizan algún tipo de tecnología de comunicación inalámbrica.

A muchos aparatos eléctricos en el mercado se les añade capacidades de comunicación inalámbrica, activadas ya de fábrica, independientemente de si el usuario las llega a utilizar o no, y en el peor de los casos dicha tecnología no se puede desactivar, por lo que habría que recurrir al apantallamiento de dichos aparatos.

Dado que tanto el WiFi (especialmente el que funciona con el rango de frecuencias de 2.4 GHz) como la telefonía inalámbrica DECT tienen un alcance de varios metros atravesando paredes, se tiene que realizar un inventario que refleje la localización exacta de todos los aparatos que hiciesen uso de tales tecnologías, para poder evaluar si el puesto de trabajo de la persona electrosensible es un lugar seguro y, en el caso que la distancia de seguridad no fuese la recomendada, se tendría que pensar en cambiar dichos aparatos por otros sin tecnología inalámbrica.

Como siempre, si no encontrásemos una solución sencilla que eliminase la exposición, tendríamos que pensar bien en el diseño e implementación de un apantallamiento específico para ondas electromagnéticas. Solo podemos diseñar el correcto apantallamiento de una superficie si realizamos mediciones previamente utilizando un aparato profesional con una sensibilidad adecuada y que utilice una antena direccional. Esto es importante para determinar el tipo de material de apantallamiento más idóneo, así como el nivel de atenuación requerido para dicho material.

En el caso que se necesite apantallar superficies, por ejemplo paredes, entre las soluciones de apantallamiento más utilizadas estarían las pinturas y mallas apantallantes. Las pinturas funcionan bien cuando los niveles de exposición no son muy elevados, pudiendo aplicar hasta 2 o 3 capas de pintura. A partir de 3 capas la atenuación ya no es muy significativa. Suelen llevar en su composición carbono y grafito. Las mallas rígidas de apantallamiento funcionan mejor cuando los ni-

veles de exposición son muy elevados o extremadamente elevados y aún se consigue un mejor apantallamiento cuando hacemos una separación entre una capa de malla y la otra, por ejemplo, si las colocamos separadas en un trasdosado. Los materiales que suelen llevar en su composición como conductores son cobre y níquel y en otros casos acero inoxidable.

Otras formas de apantallamiento pueden ser fieltros con cobre y níquel o láminas de papel que suelen llevar zinc o aluminio. También existen telas para diversas utilidades, que suelen llevar acero inoxidable o bien cobre y plata.

Muchas veces la entrada de ondas electromagnéticas se produce por los cristales de las ventanas, ya que los cristales que no tienen ningún tratamiento especial suelen comportarse como materiales totalmente permeables a las ondas electromagnéticas ofreciendo ningún tipo de atenuación. Para reducir la entrada de las ondas electromagnéticas por los cristales de las ventanas, tendríamos que cambiar dichos cristales por cristales con tratamiento solar de tipo bajo emisivos ya que éstos reciben un tratamiento específico al añadirles partículas metálicas, las cuales reflejan las ondas electromagnéticas entre un 90% y 95% en la mayoría de casos. Por otro lado, el marco de las ventanas tiene que ser de aluminio para que reduzca la entrada de ondas electromagnéticas por dicho marco. Recomendamos revisar previamente la ficha técnica de los cristales bajo emisivos para comprobar que su valor de transmitancia (valor U) es igual o inferior a 1, esta información nos garantiza que los cristales realmente podrán limitar la entrada de ondas electromagnéticas en la vivienda a través de las ventanas.

Si no es posible cambiar los cristales, otra solución sería colocar una tela mosquitera metálica, a ser posible de acero inoxidable, en un marco exterior, ya que la tela mosquitera metálica funciona como una malla apantallante, debido a que su diámetro de apertura de malla es más pequeño que la longitud de onda de la mayoría de tecnologías inalámbricas disponibles y por lo tanto no consigue pasar a través.

Dado que muchas personas afectadas de SQM preguntan si el olor de pintura puede ser un problema, la respuesta es que sí, pero solo durante el proceso de aplicación de la pintura apantallante, ya que luego ésta se tiene que cubrir, como mínimo, con tres capas de pintura ecológica. Después de haber probado decenas de pinturas apantallantes disponibles en el mercado, nuestra recomendación sería utilizar exclusivamente las de la marca alemana Yshield que son las que ofrecen el mejor resultado en cuanto a apantallamiento.

Dado que se recomienda siempre derivar a tierra todo tipo de apantallamiento para ondas electromagnéticas, es muy importante tener presente que no solo necesitamos un sistema de puesta a tierra con un valor de resistencia de tierra óptimo (por debajo de los 6 ohmios), sino que, a su vez, esté libre de interferencias electromagnéticas.

Para comprobar que el sistema de puesta a tierra no tiene interferencias, se tienen que realizar pruebas mediante un osciloscopio.



Hay que aclarar que el hecho de derivar a tierra un apantallamiento para ondas electromagnéticas no es para que dicho apantallamiento funcione, sino porque un material apantallante para ondas electromagnéticas es un material altamente conductor, no queremos que el campo eléctrico alterno que podría haber cerca de la superficie a apantallar se acabe expandiendo y amplificando por las superficies donde lo vayamos a aplicar. Se trata más bien de un tema de seguridad que de un tema de funcionalidad.

Especificamos que el sistema de puesta a tierra tiene que estar libre de interferencias electromagnéticas porque al realizar la instalación de material apantallante conductor, éste va a derivar el campo eléctrico

alterno a tierra, pero al mismo tiempo podría conducir interferencias electromagnéticas por todas aquellas superficies donde se ha instalado el material apantallante si no se verifica que esté libre de interferencias. En este sentido, cuando realizamos un diseño de apantallamiento, hay que tener mucho cuidado de evitar que dichas interferencias se amplifiquen por las superficies apantalladas.

En el caso que no podamos eliminar las interferencias electromagnéticas presentes en el sistema de puesta a tierra (algo muy habitual en entornos urbanos muy densificados), tendríamos que valorar el uso de un filtro específico para el sistema de puesta a tierra. El problema de tener un sistema de puesta a tierra contaminado por interferencias electromagnéticas, especialmente cuando las frecuencias son muy elevadas, es que dichas frecuencias acaban recirculando por todas aquellas superficies donde se ha aplicado el apantallamiento.

La aplicación de apantallamiento en un puesto de trabajo para personas electrohipersensibles requiere siempre un estudio y diseño rigurosos, para evitar que la persona se vea afectada por los problemas derivados de un apantallamiento mal ejecutado.

La mayor dificultad que vemos cuando sea necesario adaptar el puesto de trabajo teniendo en cuenta ondas electromagnéticas, será limitar y controlar la radiación producida por los dispositivos personales utilizados por otros trabajadores.

Habrà que dejar muy claro que, bajo ningún concepto, se podrán utilizar teléfonos móviles, auriculares inalámbricos, tabletas o incluso relojes inteligentes en toda la zona del puesto de trabajo de la persona electrohipersensible.

Es muy importante que la persona responsable de velar por la biocompatibilidad del espacio de trabajo con la persona electrohipersensible disponga de conocimientos básicos sobre bioelectromagnetismo y sepa utilizar medidores de campos electromagnéticos, tanto de baja como de alta frecuencia. Recomendamos que dicha persona utilice dos

medidores, uno para evaluar campos electromagnéticos de baja frecuencia y otro para evaluar los de alta frecuencia. Para baja frecuencia (campo eléctrico alterno y campo magnético alterno) se puede utilizar el medidor Safe and Sound EM3, y para alta frecuencia (ondas electromagnéticas) el medidor Safe and Sound Pro II, siempre recordemos que estos medidores no sirven para tomar decisiones sobre la correcta aplicación de apantallamiento en el puesto de trabajo.



Medidor Safe and Sound EM3



Medidor Safe and Sound Pro II

También es importante saber que existen tejidos apantallantes con los cuales se confecciona ropa y que podría utilizar la persona electrohipersensible para protegerse de la inmisión de ondas electromagnéticas en el puesto de trabajo. Pero el uso de este tipo de ropa acaba siendo un arma de doble filo. Por un lado el tejido refleja muy bien las radiaciones de alta frecuencias, pero al contener hilos metálicos conductores también existe la posibilidad que atraigan ciertos campos electromagnéticos de baja frecuencia (especialmente campo eléctrico alterno) en entornos no controlados, lo que podría acabar afectando negativamente a la persona electrohipersensible.

Nuestra recomendación sería utilizar dicho tipo de ropa para situaciones muy concretas, como es el caso en el que la persona afectada tuviese que desplazarse de un puesto de trabajo a otro o tuviese que coger un medio de transporte público.

Campos eléctricos continuos

Dado que los campos eléctricos continuos (electroestática) se producen en la superficie de determinados materiales, hay que hacer un inventario del tipo de materiales presentes en el puesto de trabajo.

Cuanto más naturales sean los materiales utilizados, menor probabilidad de que se forme electroestática en el ambiente.

Podemos utilizar mobiliario que sea de madera sin tratar o a la que se ha aplicado un tratamiento para su conservación que no sea sintético. Un tratamiento para la madera basado en productos naturales no permite la acumulación de electrostática en el mobiliario.

Recordemos que la madera no es un material que derive fácilmente a los campos eléctricos alternos. Por lo tanto, el mobiliario de madera que incluyamos en el puesto de trabajo no debería de estar tocando directamente cables eléctricos; la madera no deriva correctamente el campo eléctrico alterno, pero disipa la acumulación innecesaria de electroestática.

Entre los tejidos recomendados y que mejor funcionan para minimizar la electroestática, tendríamos primeramente el algodón y el lino, seguidos de la lana, ya que este tejido permite la creación de una pequeña cantidad de electroestática.

Por lo tanto, podemos cubrir parcialmente el mobiliario que esté fabricado con materiales no del todo naturales con tejidos totalmente naturales para no permitir que se acumule electroestática. Si se derivan a tierra los aparatos eléctricos, las concentraciones de electrostática en el ambiente se disipan.

Sin embargo, no recomendamos que los usuarios reduzcan la acumulación de voltaje corporal (básicamente campo eléctrico alterno) conectándose directamente al sistema de puesta a tierra de una instalación, ya que en cualquier entorno urbano, por más pequeño que sea, los terrenos están completamente saturados de interferencias electromagnéticas que acaban contaminando los sistemas de puesta a tierra.

En la mayoría de edificios modernos la probabilidad de toparnos con campos magnéticos continuos de origen artificial es muy elevada dado que, de una manera u otra, los materiales de construcción a partir de elementos metálicos están siempre presentes. La mayoría de edificios modernos tienen en su estructura forjados metálicos. Los elementos metálicos que tienen una alta probabilidad de verse magnetizados serían los que están hechos a partir de acero o hierro. Esto no sucede con el acero inoxidable o con el aluminio, ya que estos dos elementos metálicos no se magnetizan.

Independientemente de que podamos elegir elementos metálicos que no generen campos magnéticos estáticos, es mejor alejar a la persona electrohipersensible de zonas cercanas a los forjados del edificio, y no utilizar mobiliario en el puesto de trabajo que contenga gran cantidad de partes metálicas, especialmente si son de hierro o acero.

A veces las mediciones en puestos de trabajo describen valores bajos cerca de elementos metálicos, pero otras veces los valores pueden ser muy elevados. De todas maneras, la recomendación general que se suele dar en biología del hábitat es la de evitar la presencia de elementos metálicos, ya que podrían interactuar y amplificar otros tipos de campos electromagnéticos, como son las ondas electromagnéticas.

Es mejor determinar de antemano el emplazamiento más seguro para el puesto de trabajo de la persona electrohipersensible, dado que el apantallamiento de campo magnético continuo tiene un coste muy elevado y nunca da garantías de funcionar de forma óptima, salvo que se recubra íntegramente la fuente generadora de este tipo de campo. Algo similar ocurre cuando queremos apantallar los campos magnéticos alternos.

La estrategia recomendada implica incluir la menor cantidad posible de elementos y materiales metálicos en el puesto de trabajo. En el caso de no ser posible, elegiremos utilizar aquellos que estén fabricados con aluminio o acero inoxidable. El acero normal no es una opción porque puede magnetizarse fácilmente.

Configuración de un ordenador conectado a Internet

En el caso de utilizar un ordenador de sobremesa, éste debería de estar a una distancia de 2 metros del usuario, y utilizar una fuente de alimentación cuyo cable sea apantallado y con enchufe tipo Schuko (con conexión a tierra).

La pantalla externa debe no solo estar conectada a la corriente mediante un cable apantallado y con enchufe tipo Schuko, sino que tiene que ser de bajas emisiones, certificada con el sello sueco TCO, con tecnologías Eye-care, Flicker-Free (libre de parpadeo) y Low Blue Light Plus (filtrado del espectro azul). En el caso que la persona electrohipersensible no soporte la pantalla externa porque la tiene demasiado cerca del cuerpo, una estrategia podría ser utilizar un proyector conectado al ordenador a manera de pantalla.

El ratón deberá ser del tipo más sencillo, con un cable extensor largo que permita la conexión al ordenador situado a dos metros. Hay que evitar un ratón con mucha electrónica, ya que podría crear malestar en las manos de la persona afectada. Hay que evitar por lo tanto ratones con muchos botones y retroiluminados. Cuanto más sencillo sea el ratón, mejor.

El teclado debe ser mecánico sin apenas electrónica, siendo la recomendación similar a la dada para el ratón: evitar teclados con muchas opciones y retroiluminados.

En el caso que la persona utilice un **ordenador portátil**, la configuración sería la misma, incluyendo la pantalla (o proyector), el ratón y el teclado, ya que no queremos tener el cuerpo del ordenador portátil cerca del usuario. Es importante no teclear directamente sobre las teclas del propio portátil, ya que justo debajo de las teclas se halla toda la electrónica del ordenador, siendo allí donde se concentran los niveles más elevados de campo eléctrico alterno, y especialmente de campo magnético alterno con frecuencias por encima de los 2 kHz.

Ya que tanto los ordenadores de sobremesa como los ordenadores portátiles funcionan con fuentes de alimentación conmutadas conectadas a las tomas de corriente de la instalación y que acaban generando interferencias electromagnéticas de tipo conducido en el cableado, debemos procurar eliminar dichas interferencias. Por eso recomendamos que, siempre que se pueda, la persona electrohipersensible trabaje en su puesto de trabajo con un ordenador portátil alimentado con una batería externa que ofrezca mucha autonomía.

Para el caso de los **ordenadores de sobremesa**, dado que no pueden funcionar con baterías, es imprescindible que los utilicemos con un filtro específico que elimine las interferencias del cableado.

En el caso en que en el puesto de trabajo se necesiten enchufar varios aparatos eléctricos al mismo tiempo, se recomienda utilizar **regletas apantalladas** sin filtros incorporados, ya que dichos filtros acaban produciendo campos magnéticos alternos de frecuencias elevadas. Con estas regletas apantalladas conseguimos reducir el campo eléctrico alterno en la zona de los enchufes, que podría expandirse por la zona donde se sientan las personas.

En el caso de tener que utilizar solo algunos aparatos, se recomienda utilizar interruptores individuales bipolares (que desconecten tanto el cable de fase como el de neutro) para cada aparato, de manera que se puedan desconectar de manera selectiva sin tener que estar expuestos a un campo eléctrico alterno no deseado.



La lógica de utilizar interruptores individuales bipolares se debe a que muchos aparatos eléctricos siguen emanando campo eléctrico alterno a pesar de no encontrarse en funcionamiento. Por el solo hecho de estar enchufados, la tensión (o voltaje asociado) sigue estando presente en los cables de los aparatos. Solo cuando los desenchufamos la tensión desaparece, pero resulta más práctico utilizar interruptores individuales para evitar tener que estar desenchufando los aparatos a menudo.

Todos los aparatos eléctricos que se utilicen deberían de tener un enchufe de conexión a toma de corriente de tipo F (tipo de enchufe Schuko), que garantiza que la carcasa del aparato eléctrico se conecta correctamente al sistema de puesta a tierra del edificio. Al hacerlo de esta manera el campo eléctrico alterno se deriva a tierra reduciendo enormemente la presencia de campo eléctrico alterno en las zonas cercanas a los aparatos eléctricos que se utilizan en el puesto de trabajo.



Este portátil debe estar conectado a Internet a través de cable ethernet, pero utilizando un cable de categoría 8 de tipo SSTP (par trenzado apantallado).

Aun así, se debe minimizar el campo eléctrico alterno que viene del router a través del cable SSTP, por lo que es muy importante derivar

a tierra el propio router, ya que la mayoría de routers que se comercializan en nuestro país no llevan un enchufe de tipo Schuko con conexión a tierra. Para derivar a tierra fácilmente este tipo de routers existen en el mercado adaptadores específicos para ello.



Radioactividad

Radiación Gamma

Podemos observar niveles elevados de radiación gamma cuando introducimos ciertos materiales de construcción.

Por ejemplo, observamos niveles elevados ante la presencia de algunos tipos de piedras, baldosas, cuando el cemento u hormigón utilizado lleva escorias o cenizas sobrantes de fundiciones, o incluso en algunos tipos de madera (tanto porque la madera ha sido tratada con pesticidas que llevan compuestos radiactivos, o porque ha estado cerca de elementos radiactivos que han acabado contaminándola).

Es imprescindible medir los materiales más cercanos al área de trabajo y comparar los valores resultantes con los valores que obtenemos al medir en el terreno exterior. Si la comparativa señala niveles no saludables, la mejor solución es cambiar los materiales afectados por otros cuyos valores estén en el rango no significativo.

Gas radón

Ahora bien, para el caso del gas radón, es muy importante monitorizar constantemente los niveles mediante mediciones de larga duración, para hacernos una idea más precisa de la exposición real a la que está sometida la persona.

Los niveles de gas radón en un espacio interior pueden variar mucho dependiendo de la época del año y las condiciones climatológicas del momento. Ante todo recomendamos mantener el puesto de trabajo bien ventilado, ya que las concentraciones de radón disminuyen considerablemente cuando las renovaciones de aire se llevan a cabo de manera continuada. No se trata de ventilar excesivamente durante mucho tiempo, sino hacer uso de una ventilación cruzada (puerta y ventana completamente abiertas) con una duración de 2 a 4 minutos en invierno, de 4 a 10 minutos en primavera/otoño y de 12 a 20 minutos en verano.

Hay que recordar que hay zonas de España donde el riesgo de radón es más elevado que en otras partes, siendo Galicia y Extremadura las zonas donde la concentración puede llegar a ser muy elevada.

El Consejo de Seguridad Nuclear ha editado un mapa nacional de concentraciones de gas radón para hacernos una idea de qué zonas son las más afectadas³³⁶. En todo caso, necesitamos siempre medir las concentraciones en el puesto de trabajo y ver si existe o no un riesgo considerable.

Perturbaciones geológicas

Es importante implementar el concepto de perturbaciones geológicas a la hora de adaptar el puesto de trabajo. Podemos entenderlas como si se tratase de cualquier otro tipo de radiactividad presente en la naturaleza, pero con el aspecto diferenciador de que su energía es extremadamente intensa, por lo que nunca deberíamos sentar a una persona electrohipersensible justo en la zona de afectación de alguna de estas perturbaciones, y menos aún en el cruce de una vena de agua y una falla.

Existe una manera objetiva de poder evaluar el puesto de trabajo y es utilizar un contador de neutrones que nos permita detectar tanto las venas de agua como las fallas. Su uso es una práctica habitual en la biología del hábitat. Con la información que nos pueda dar el contador de neutrones, podemos ubicar el puesto de trabajo en zonas neutras que no se vean afectadas por perturbaciones geológicas.

Hay que recordar que a día de hoy no existe ningún tipo de apantallamiento disponible, probado científicamente, que las mitigue, siendo la mejor recomendación el distanciamiento de su zona de influencia. Sobre todo, hay que recordar que ninguna perturbación geológica es negativa per se, ya que todo depende de la calidad energética que tengan; algunas tienen una energía más desestabilizadora que otras, y otras tienen una energía muy tenue. En todo caso, lo mejor es evitarlas.

Ambiente interior

El puesto de trabajo debe de monitorizarse para evaluar constantemente los niveles de humedad relativa y temperatura, prestando mucha atención a los niveles de humedad relativa que son los que condicionan la electroestática dentro de un espacio determinado.

La recomendación es que la humedad relativa debería de encontrarse siempre en el rango comprendido entre el 35% y el 55%. Se pueden esperar variaciones por encima o por debajo de este rango, especialmente cuando la climatología cambia, pero lo que debemos evitar es valores constantes fuera del rango recomendado. Mantener los valores de humedad relativa en un espacio interior dentro del rango anteriormente comentado ofrece ventajas, permite limitar la aparición de contaminación biológica, especialmente la vinculada a moho tóxico, bacterias y virus, a la vez que disminuye la probabilidad de aparición de electrostática en superficies sintéticas no naturales.

La temperatura recomendada para un puesto de trabajo tendría que estar entre los 18 y 22 °C, siempre dependiendo de la actividad específica que se realice.

En lo que respecta a niveles de ionización (proporción de iones positivos y negativos), habría que procurar tener una mayor concentración de iones con carga negativa. Actualmente existe debate sobre si los niveles de CO₂ tienen efecto contraproducente, pero a vista de los estudios científicos realizados por expertos en calidad del aire interior,

el CO₂ es mejor considerarlo como un indicador de otros elementos contaminantes dentro de la estancia. Por lo tanto, y como medida preventiva, los niveles de CO₂ deberían de estar dentro del rango no significativo. Una vez tengamos la humedad relativa y la temperatura bajo control, es importante verificar que la presencia de materiales sintéticos sea la más mínima posible para limitar la formación de electrostática. En la medida de lo posible, sería importante sustituir todos los materiales sintéticos y/o tóxicos por materiales naturales que tengan una alta capacidad higroscópica (capacidad de poder regular la humedad en un espacio interior).

Ondas acústicas

El puesto de trabajo debería de estar libre de infrasonidos y ultrasonidos que puedan sobrecargar a las personas afectadas.

Para ello, aparte de las estrategias habituales para la minimización de ruido aéreo y de impacto, en el caso de los infrasonidos no deberíamos tener instaladas unidades exteriores de aire acondicionado, así como de aerotermia, cerca de los lugares de trabajo. Se ha observado que estos dispositivos generan niveles de infrasonidos poco tolerables para personas con Electrohipersensibilidad. Si no es posible refrigerar completamente el puesto de trabajo con métodos pasivos basados en bioclimática, siempre podemos ayudarnos con el uso de splits sin unidad exterior, pero tenemos que comprobar que su tecnología no sea del tipo inverter, ya que crea muchas interferencias electromagnéticas conducidas por el cableado.

En el caso de ultrasonidos, recomendamos distanciar todo tipo de aparatos que lleven electrónica muy sofisticada con procesos de funcionamiento (principalmente de conmutación) complejos, como es el caso de servidores de datos, routers o switches de tipo empresarial.

Iluminación

Se debería fomentar lo máximo posible la iluminación de los espacios de manera natural, estimulando la correcta modulación del sistema inmune. Dado que hay personas sensibles a la radiación infrarroja, deberíamos procurar que la luz natural esté controlada, para no saturar los espacios y no sobrecargar sistemas inmunes inflamados.

Cuando implementamos un sistema de iluminación artificial biocompatible necesitamos que cumpla con los siguiente requisitos:

- La intensidad lumínica se tiene que adecuar a la estancia.
- El índice de reproducción cromática (IRC en porcentaje) como mínimo tiene que ser del 85%,
- El espectro lumínico tiene que ser completo o lo más equilibrado posible.
- La temperatura de color para un puesto de trabajo tiene que tener un valor de 5.000 °K (grados Kelvin),
- La cantidad de campos electromagnéticos generados tiene que ser mínima y el parpadeo (flicker) tiene que ser inexistente.
- A medida que avanza el día, la temperatura de color debería de reducirse con mayor presencia de un espectro hacia el color naranja, que es el que por la tarde/noche estimula la producción de melatonina por parte de nuestro cerebro.
- La iluminación debería de ser incandescente o, en su defecto, eco halógena.

En ningún caso recomendamos que se utilice LED, a pesar que haya fabricantes que presenten sus productos como “biocompatibles”. Hay muy poca iluminación LED que no tenga un efecto contraproducente. Esto es debido a que este tipo de iluminación no cumple con las recomendaciones dadas en el párrafo anterior.

Cualquier tipo de iluminación conectada a la red eléctrica y que utilice corriente alterna, debería utilizar cable eléctrico apantallado y sus partes metálicas derivadas a tierra (la luminaria de clase II ya viene por defecto preparada para ser derivada a tierra).

Dada la ubicuidad de la iluminación tipo LED en los puestos de trabajo, recomendamos la medida preventiva de utilizar gafas con filtros para eliminar la predominancia del espectro azul que inhibe la producción de melatonina bloqueando nuestro ciclo circadiano natural. Es importante que dichos filtros sean de una tonalidad ámbar que son los que ofrecen la mejor protección, otros filtros con tonalidad amarilla tenue casi no ofrecen ningún tipo de protección.



Contaminantes biológicos

Se ha demostrado que tanto el moho como las bacterias empiezan a entrar en sinergia cuando los niveles de humedad relativa dentro de un espacio de trabajo supera el 50% y a partir del 80% su presencia se hace visible desarrollando un nivel de toxicidad muy elevado.

Por este motivo, es muy importante seguir las recomendaciones que damos para mantener la calidad del ambiente interior.

Es importante recordar que allí donde no hay problemas relacionados con agua, no veremos problemas de crecimiento de moho o bacterias.

Pero hay que dejar claro que cuando ya tenemos un problema evidente relacionado con agua, lo mejor que podemos hacer en el caso de moho es extraer las partes afectadas; en el caso de bacterias, la solución es más sencilla, porque solo requiere una limpieza exhaustiva de las superficies y zonas donde hay un crecimiento desmesurado e incontrolado de dichos microorganismos.

En el caso de problemas con moho, la mejor estrategia es seguir protocolos estándar que recomiendan que en ningún caso se debería de eliminar o “matar” el moho utilizando productos químicos biocidas³³⁷. También se desaconseja la vaporización de sustancias con propiedades antisépticas. El consenso de la comunidad científica para la remediación de moho es primeramente solucionar el problema que dio origen al moho, aislar las estancias afectadas, extraer las partes afectadas sin contaminar otras estancias, limpiar minuciosamente y volver a aplicar materiales biocompatibles que prevengan el crecimiento de microorganismos.

Para el caso de bacterias (actinomicetos y bacterias gramnegativas), la mejor recomendación es mantener una limpieza exhaustiva de zonas donde el uso de agua es continuado, por ejemplo, baños o cocinas utilizados por los trabajadores. No hacen falta protocolos de limpieza complicados, una limpieza con agua jabonosa (a partir de jabón líquido ecológico) con trapos de microfibra es más que suficiente y se puede finalizar con una vaporización ligera de solución de peróxido de hidrógeno al 8%.

Retos futuros para la adaptación de entornos laborales

A pesar de que uno de los retos más importantes a la hora de adaptar un puesto de trabajo para personas electrohipersensibles es poder responder a dos características importantes en la manifestación de la enfermedad: el grado específico de Electrohipersensibilidad de la persona afectada, y el tipo de campo electromagnético específico al que la persona es más sensible, la adaptación debe implicar forzosamente la mínima exposición a cualquier tipo de campo. Aunque el grado específico de Electrohipersensibilidad de una persona afectada puede variar desde leve hasta extremo, si se expone de forma continuada a campos electromagnéticos que pudiera parecer que “tolera”, su Electrohipersensibilidad puede acabar siendo invalidante y no permitir que la

persona pueda desarrollar su vida laboral con normalidad. La evolución constante de los desarrollos tecnológicos incluirá, cada vez más, tecnología que no sabemos cómo va a interaccionar con las características biológicas de una persona afectada por Electrohipersensibilidad.

La mejor estrategia sería ayudar a la persona afectada a estar segura en su puesto de trabajo. La sensación de seguridad puede ayudar a que la persona afectada se sienta mental, emocional y físicamente protegida de la inmisión que supone la aparición de nuevos tipos de campos electromagnéticos, que desconocemos qué efectos van a tener en nuestra salud. No podemos saber a ciencia cierta por dónde irán los avances tecnológicos que irán creando nuevos tipos de contaminantes ambientales de tipo electromagnético, pero sí podremos utilizar conocimientos tecnológicos para proteger a la persona afectada, sea mediante el uso de apantallamiento, filtrado o mejora del electroclima en el puesto de trabajo.

Conclusiones

Consideramos muy positivo el hecho de aportar toda una serie de factores de riesgo, especialmente físicos, que es necesario contemplar a la hora de adaptar los puestos de trabajo para personas con Electrohipersensibilidad. Nos gustaría que tal listado pudiese servir como hoja de ruta para que en un futuro próximo cada empresa pudiese entender la importancia de las necesidades específicas de la persona afectada y tuviese un documento, a manera de hoja de comprobación, con todos los puntos que se tienen que tener en consideración para adaptar dicho puesto de trabajo.

Asimismo, consideramos importante tener unos valores de referencia recomendados para personas electrohipersensibles que permitan corroborar que las adaptaciones se ajustan a las características específicas de la enfermedad. Muchas veces nos hemos encontrados con personal de riesgos laborales que, por puro desconocimiento, no ha sabido aplicar unos valores de referencia adaptados a personas sensibles, teniendo que aplicar los valores límite de exposición a campos electromagnéticos tal y como aparecen en el Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.

Es importante tener muy presente que los valores límite que aparecen en dicho Real Decreto 299/2016 no contemplan los grados de sensibilidad específicos de una persona que padece de Electrohipersensibilidad.

Casos de éxito

En adaptaciones de puesto de trabajo para personas con Sensibilidad Química Múltiple y/o Electrohipersensibilidad

María López Matallana

Presidenta de SFC-SQM Madrid y de CONFESQ

M^a Rocio Aparicio Mata

Delegada de SFC-SQM Madrid y Electro y Químico Sensibles por el Derecho a la Salud (EQSDS)



CAPÍTULO

4

Cada vez más personas experimentan reacciones adversas a elementos comunes del entorno laboral, como perfumes, productos de limpieza, radiaciones inalámbricas o equipos electrónicos, entre otros. Estas reacciones, asociadas a diagnósticos como la Sensibilidad Química Múltiple (SQM) o la Electrohipersensibilidad (EHS), no solo afectan a la salud física, sino que también suponen un desafío profundo para la continuidad laboral de quienes las padecen.

En la mayoría de los casos, mantenerse en el puesto de trabajo depende de encontrar entornos compatibles con sus condiciones de salud, lo que requiere medidas de adaptación específicas y, sobre todo, voluntad institucional.

Este capítulo recoge las experiencias de personas que han solicitado la Adaptación del Puesto de Trabajo (APT) para poder seguir trabajando sin poner en riesgo su salud. De las 37 personas que respondieron al cuestionario inicial, solo 12 consiguieron que se les concediera alguna forma de adaptación. La mayoría de quienes lo lograron eran mujeres, funcionarias o empleadas públicas de entre 50 y 65 años, con diagnóstico de SQM, EHS o ambas condiciones. Las adaptaciones concedidas van desde el cambio de ubicación y la eliminación del Wi-Fi, hasta el uso de purificadores, teletrabajo parcial o la reorganización de funciones. Sin embargo, el número de personas que no obtuvieron respuesta favorable o directamente abandonaron sus trabajos por falta de adaptación es aún mayor. En estos casos, a menudo hay informes médicos ignorados, procesos largos e ineficaces, y una notable falta de sensibilización por parte de las empresas o compañeros. La realidad es que muchas personas con estas patologías se ven forzadas a trabajar en condiciones que empeoran su salud, o bien a abandonar el empleo por agotamiento físico, emocional o legal.

En este contexto, los ocho casos que se desarrollan en este capítulo dan voz y forma a esas experiencias. A través de relatos concretos, muestran las barreras que encuentran, las estrategias que han puesto en marcha y las condiciones que han hecho posible —o no— que puedan seguir en activo. No se trata solo de historias individuales, sino de ejemplos

que reflejan un problema estructural y la necesidad de respuestas más justas y eficaces.

Porque detrás de cada diagnóstico hay una persona con vocación, habilidades y derecho a trabajar en condiciones seguras. Y detrás de cada adaptación lograda, hay un esfuerzo compartido que merece ser conocido, valorado y replicado.

Perfil de las personas que han conseguido la adaptación.
De las 12 personas a las que se les ha concedido la APT:

- 6 presentan diagnóstico combinado de SQM y EHS. Todas son mujeres de entre 50 y 65 años, con reconocimiento de grado de discapacidad (en su mayoría inferior al 45%) y con vínculo laboral con la administración pública. Aunque todas solicitaron la APT por vía formal, solo en 3 casos se aplicó completamente. En los restantes, se implementó parcialmente o no se aplicó a pesar del informe favorable.
- 2 personas diagnosticadas únicamente con EHS, ambos hombres, sin reconocimiento de discapacidad, trabajadores del sector público y con adaptaciones efectivas aplicadas en su totalidad, lo que les permitió continuar en su puesto.
- 4 personas con diagnóstico exclusivo de SQM, mujeres entre 50 y 65 años. La mayoría trabaja en la administración pública, aunque una pertenece al sector privado. En dos casos la adaptación fue eficaz, en otro se aplicó parcialmente y en el último resultó inviable, llevando a la trabajadora a solicitar una incapacidad permanente.

En general, los casos en los que se logró una adaptación satisfactoria presentan algunas constantes clave: edad media-alta, vínculo laboral con la administración, informes médicos claros, y en algunos casos, el apoyo de asociaciones o sindicatos. La disposición positiva del entorno —direcciones, PRL, compañeros— ha sido fundamental para el éxito.

Perfil de las personas que no consiguieron la adaptación. En contraste, 16 personas solicitaron la APT pero no la consiguieron, a pesar de haberlo hecho siguiendo el procedimiento adecuado. De ellas:

- 10 presentan diagnóstico de SQM y EHS, con edades entre los 30 y los 65 años. La mayoría carece de reconocimiento oficial de discapacidad, bien por no haberlo solicitado o estar aún en proceso. Aunque todos solicitaron la adaptación a través del PRL, ninguno recibió una solución efectiva. Algunos fueron reubicados en puestos igualmente inadecuados, otros continúan trabajando con un deterioro progresivo de su salud, y dos han tenido que abandonar el empleo o solicitar una incapacidad permanente.
- 6 personas presentan diagnóstico exclusivo de SQM, también sin éxito en sus solicitudes de adaptación. En la mayoría de los casos, las barreras ambientales eran estructurales e imposibles de eliminar sin reubicación. Un caso fue despedido; en otro, el trabajador abandonó voluntariamente su puesto.

En estos casos se observa con frecuencia una falta de comprensión por parte del entorno laboral, dificultades de convivencia con los compañeros —incapaces o poco dispuestos a modificar hábitos— y una resistencia de las empresas a implementar cambios. Esto genera situaciones de exclusión laboral y empeoramiento de la salud, reflejadas en bajas frecuentes, despidos o abandono del empleo. Personas que no han llegado a solicitar adaptación. Finalmente, 4 personas de las que respondieron al cuestionario, no solicitaron adaptación alguna pero quisieron participar.

Esta recopilación de datos proporciona un contexto estadístico y humano para los casos que se desarrollan en el cuerpo del capítulo. A través de estos relatos individuales, se pone en evidencia la desigualdad de acceso a medidas de adaptación, la escasa cultura preventiva en algunos sectores y la necesidad urgente de avanzar hacia entornos laborales verdaderamente inclusivos y saludables para personas con patologías ambientales.

Adaptaciones parciales en puesto de trabajo para personas con diagnóstico de Sensibilidad Química Múltiple y Electrohipersensibilidad

Las adaptaciones parciales en puestos de trabajo permiten reducir significativamente las barreras ambientales sin eliminarlas completamente. Estas medidas pueden incluir cambios en el entorno laboral, ajustes organizativos o el uso de equipos específicos. A continuación, se presentan ejemplos de adaptaciones que han permitido a personas con Sensibilidad Química Múltiple (SQM) y/o Electrohipersensibilidad (EHS) continuar con su actividad laboral.

CASO 1: Profesora Universitaria con SQM y EHS

Perfil de la trabajadora

Docente universitaria, funcionaria con contrato indefinido a tiempo completo. Diagnosticada con Sensibilidad Química Múltiple (SQM) y Electrohipersensibilidad (EHS).

Contexto

La afectada desempeñó durante años su labor en un despacho contiguo a un baño, en el que a través de una trampilla que fue abierta y posteriormente sellada de forma inadecuada emanaban vapores de productos de limpieza y desinfectantes permanentes, provenientes del sistema de desagüe. A pesar de comunicar en varias ocasiones esta

situación al servicio de mantenimiento, no se aplicaron soluciones eficaces. En ese momento, la trabajadora desconocía la relevancia de evitar esa exposición constante, que hoy se sospecha de influencia en el desarrollo de su sensibilidad química. Años más tarde, cuando fue diagnosticada, se informó a Salud Laboral, que tomó la decisión de reubicarla en otro despacho, reservando el anterior como sala de reuniones de uso esporádico.

Síntomas

En exposición a agentes químicos: dolor fibromiálgico, fatiga, aturdimiento mental, dificultades para pensar, alteraciones de la memoria de trabajo y problemas para mantener una comunicación fluida. Se añaden alteraciones neurológicas como hipersensibilidad auditiva, dispersión mental, irritabilidad y menor paciencia en el aula.

Ante la exposición a campos electromagnéticos: dolor osteomuscular en mandíbula, cervicales y rostro, incremento del dolor generalizado, agotamiento extremo y sensación persistente de malestar tipo gripal. Además, insomnio, sueño no reparador y, en los últimos meses, signos de posible afectación cardíaca en estudio. La trabajadora refiere también un inicio de estado depresivo, que vincula con el desgaste físico y emocional que implica convivir con estas patologías.

Barreras ambientales

- Exposición a productos de limpieza convencionales, perfumes y detergentes usados por el alumnado y el personal del campus.
- Radiación electromagnética procedente de Wi-Fi institucional, teléfonos móviles, antenas cercanas y, recientemente, electricidad sucia generada por la instalación de placas fotovoltaicas en el edificio donde trabaja.

Adaptaciones conseguidas

Para la SQM:

- Aplicación de un protocolo de limpieza específico en su despacho y aulas, con productos compatibles.
- Cambio de despacho a un entorno con materiales (suelos, paredes y mobiliario) menos reactivos.
- Facilidades, inherentes al puesto, para teletrabajo en funciones como la preparación de clases e investigación.

Para la EHS:

- Reubicación en un despacho con menor carga electromagnética, alejado de antenas de telefonía y zonas de alta concentración de dispositivos inalámbricos.
- En un primer momento se logró reducir la señal Wi-Fi en aulas, aunque la medida fue revertida por afectación a otros grupos docentes. A partir de ahí, se buscaron soluciones alternativas más sostenibles, como la reasignación de aulas con menor demanda de conexión, ya que el sistema permite que la señal se autorregule en potencia.

Factores clave en el proceso de adaptación

La implicación y buena disposición del equipo de Salud Laboral, especialmente en la fase inicial del proceso, permitiendo una adaptación dinámica y ajustada a la evolución de los síntomas.

La existencia de un caso previo en la institución de otra docente con SQM severa, que sirvió como precedente favorable para agilizar adaptaciones.

La presentación de informes médicos claros que vinculan la exposición a CEM con el deterioro de su salud.

Limitaciones de la adaptación

Mientras que la adaptación a la SQM está formalizada y gestionada por Salud Laboral, la adaptación a la EHS recae en Gerencia, sin un acuerdo oficial que garantice su estabilidad en el tiempo.

Esta dependencia de decisiones administrativas externas al área de prevención genera incertidumbre, especialmente ante cambios estructurales como la instalación de nuevas fuentes emisoras (e.g., placas solares), cuya planificación no contempló criterios de biocompatibilidad, lo que ha empeorado notablemente la adaptación del puesto de trabajo, lo que podría haberse evitado con una mejor coordinación (comunicación).

La exposición a químicos traídos por el alumnado (perfumes, suavizantes) continúa siendo un factor de riesgo, aunque mitigado por la limitación horaria en docencia presencial inherente al puesto.

Valoración global de la adaptación

Actitud institucional: Escucha activa, predisposición favorable y buena disposición para negociar y facilitar la adaptación.

Eficacia de la adaptación: Se ha realizado a un nivel que ha posibilitado mantener-aunque con limitaciones- la actividad docente e investigadora, si bien los niveles de exposición continúan debilitando su salud progresivamente.

Conclusión

A pesar de las limitaciones actuales, la implicación de los diferentes actores institucionales ha permitido a esta docente seguir desarrollando su vocación académica, aunque con limitaciones. Si bien, se evidencia la necesidad de avanzar hacia el reconocimiento formal de la EHS dentro de las estructuras de prevención, con una mejor coordinación entre los departamentos implicados. La afectada también subraya el papel del apoyo asociativo como elemento clave para obtener información para poder identificar soluciones técnicas viables.

CASO 2:

Maestra de primaria con SQM y EHS

Perfil de la trabajadora

Se trata de una maestra de educación primaria que desempeña su labor en centros escolares de gran tamaño, donde cada año cambia de destino al no contar con plaza definitiva. Esta circunstancia le obliga a gestionar nuevamente las adaptaciones necesarias en cada nuevo centro. Su diagnóstico incluye Sensibilidad Química Múltiple (SQM) y Electrohipersensibilidad (EHS), con un reconocimiento de discapacidad del 17%, actualmente en proceso de revisión.

Síntomas

Los síntomas que presenta por exposición a sustancias químicas incluyen picor de ojos, enrojecimiento de la cara, sarpullido y grietas en la lengua, cierre de la glotis, disnea, cefalea y un cansancio extremo. Ante la exposición a campos electromagnéticos, manifiesta taponamiento y dolor en los oídos, parestesias, enrojecimiento facial y una fuerte sensación de agotamiento.



Barreras ambientales

Las principales barreras ambientales que afectan a su salud en el entorno laboral son:

- Productos químicos utilizados para la limpieza del centro.
- Ambientadores y perfumes.
- Productos de aseo personal y detergentes de la ropa usados por compañeros y alumnado.
- Campos electromagnéticos, generados por WiFi, móviles, pantallas digitales, ordenadores y fotocopiadoras.
- Material escolar, como pinturas, sprays, rotuladores...

Adaptaciones conseguidas

Para SQM:

- Instalación de un purificador de aire en su aula.
- Uso exclusivo de productos de limpieza específicos tanto en su aula como en un baño asignado.
- Autorización para recomendar a compañeros y estudiantes evitar el uso de productos perfumados o con químicos fuertes, aunque su cumplimiento no puede ser exigido.
- Autorización para evitar utilizar productos escolares que huelan mucho.

Para EHS:

No se han implementado medidas específicas, ya que la adaptación fue concedida oficialmente solo para la SQM, a pesar de la sintomatología clara relacionada con la exposición electromagnética.

Estrategias personales y apoyo institucional

La docente suele solicitar ser destinada a grupos de niños pequeños, que generalmente utilizan menos productos perfumados, y en algunas ocasiones se le ha permitido no asistir a excursiones o hacerlo en su propio vehículo, como medida de protección. Aunque en general ha encontrado buena disposición por parte de superiores y compañeros, la relación con el servicio de prevención de riesgos laborales ha requerido mayor esfuerzo y negociación. En contraste, ha contado con una actitud comprensiva por parte del médico de salud laboral.

También ha tenido que afrontar conflictos puntuales con empresas de limpieza, que en ocasiones no respetan el uso exclusivo de productos compatibles con su condición de salud.

Valoración global de la adaptación

Actitud institucional: Existe reconocimiento parcial de su situación, con medidas formales para la SQM, pero sin acciones específicas para la EHS.

Eficacia de la adaptación: Las medidas aplicadas en su aula han mejorado su entorno inmediato, pero sigue enfrentando exposiciones residuales e impredecibles, especialmente a campos electromagnéticos y productos traídos por otras personas.

Conclusión

Gracias a una combinación de medidas formales, apoyo parcial del entorno y estrategias personales, la maestra ha podido continuar su actividad laboral. Sin embargo, termina la semana con síntomas y un nivel elevado de agotamiento, reflejo de una exposición constante a elementos desencadenantes. Este caso muestra cómo la calidad de las adaptaciones depende no solo de las medidas técnicas, sino de la actitud y colaboración del entorno educativo. A pesar de los avances, su experiencia evidencia la necesidad de un enfoque más integral e inclusivo para trabajadores con SQM y EHS.

CASO 3:

Profesora de FP en Artes Gráficas con SQM

Perfil de la trabajadora

Profesora de Formación Profesional en el Grado Medio de Artes Gráficas, especializada en Preimpresión, con diagnóstico de Sensibilidad Química Múltiple (SQM) y Electrohipersensibilidad (EHS). Tiene reconocido un grado de discapacidad del 33%

Síntomas

Ante la exposición a sustancias químicas, presenta síntomas como sensación de ahogo, irritación de garganta, tos, cefalea, trastornos digestivos y un cansancio extremo, que implica que llegue a su casa siempre agotada. En cuanto a los síntomas derivados de la exposición a campos electromagnéticos (CEM), su nivel de afectación es menor, pero experimenta dolores musculoesqueléticos y fatiga.

Durante la fase inicial de la enfermedad, cuando aún no tenía diagnóstico y sufría síntomas sin comprender su origen, atravesó un periodo de depresión.

Barreras ambientales

- Tintas y disolventes utilizados en la nave de impresión del centro educativo.
- Productos perfumados (colonias, suavizantes, higiene personal) empleados por docentes y estudiantes.
- Productos de limpieza convencionales utilizados en baños y espacios comunes.
- CEM generados por ordenadores, pantallas digitales, WiFi y teléfonos móviles.

Proceso de adaptación y apoyos

El proceso de solicitud y concesión de la adaptación fue largo y complejo. Desde que realizó la solicitud oficial, pasaron dos años hasta que se implementó la adecuación del puesto de trabajo, incluyendo cuatro meses de baja médica. Durante este tiempo, recibió apoyo fundamental de una asociación de personas afectadas por SQM, que elaboró una carta explicativa de su situación, y de un sindicato de trabajadores, que la orientó en el proceso burocrático y dirigió sus peticiones a las instancias correspondientes.

Una vez concedida la adaptación, se formalizó su exclusión de la nave de impresión, espacio donde la exposición a tintas y disolventes era especialmente nociva. Desde entonces, permanece en otras zonas del centro educativo menos agresivas para su salud.

Es importante destacar que esta adaptación está vinculada al centro actual, por lo que en caso de traslado a otro instituto deberá iniciar nuevamente todo el proceso de valoración y adaptación, con la correspondiente demora.

Adaptaciones conseguidas

Para SQM:

- Exención oficial de impartir clases en la nave de impresión.
- Reubicación en aulas con menor carga química ambiental.
- Inclusión de productos de limpieza compatibles en el protocolo del centro (aunque no siempre se cumplen estrictamente).
- Recomendación generalizada a estudiantes y docentes de evitar perfumes y productos perfumados.

Para EHS:

No se han implementado medidas específicas, debido a que la afectación es moderada y ha logrado tolerar la presencia de CEM con ciertas precauciones.

Implementación en el día a día

Algunos profesores han dejado de usar perfumes y los alumnos de su clase colaboran evitando productos perfumados.

En los casos puntuales en los que un estudiante asiste con fragancias intensas, se le ubica en un asiento alejado de la docente para minimizar la exposición, aunque a pesar de esa medida la profesora ese día ya se encuentra mal...

Aunque la adaptación incluye el uso de productos de limpieza específicos, en ocasiones se han utilizado otros más agresivos, generando reacciones. Esto le obliga a estar vigilante del personal de limpieza para evitar incidentes.

Valoración global de la adaptación

Actitud de la administración: Aunque finalmente se implementó la adaptación, el proceso fue excesivamente largo.

Eficacia de la adaptación: La exclusión de la nave de impresión ha sido decisiva, pero persiste una exposición residual a productos químicos y no se han abordado medidas concretas frente a los CEM.

Conclusión

Gracias a la adaptación conseguida y al apoyo de su entorno laboral, así como a los cuidados personales, la profesora ha podido mantener su labor docente. Sin embargo, sigue expuesta a factores desencadenantes residuales y finaliza sus jornadas con cansancio y síntomas recurrentes. Este caso evidencia la importancia del respaldo de asociaciones y sindicatos en el proceso de adaptación, así como los límites de un sistema administrativo lento y poco adaptado a estas enfermedades emergentes. Pone de manifiesto también la necesidad de una protocolización más firme del cumplimiento de medidas, especialmente en lo relativo a la limpieza, y la urgencia de contemplar de forma efectiva la EHS en los planes de prevención.

Adaptaciones totales y Soluciones Integrales

Las adaptaciones totales son aquellas en las que se implementan medidas estructurales y organizativas que permiten eliminar o minimizar de manera significativa los factores desencadenantes, asegurando que la persona afectada pueda desarrollar su trabajo en igualdad de condiciones. Estas soluciones suelen requerir una mayor implicación de la empresa o institución, así como una revisión específica del puesto de trabajo y de los espacios en los que se desarrolla la actividad laboral.

Casos de éxito en la adaptación de puestos de trabajo para personas con diagnóstico de SQM

CASO 4:

Funcionaria en la Administración Pública con SQM

Perfil de la trabajadora

Funcionaria en la administración pública, encargada de asistir a reuniones de trabajo presenciales con otros trabajadores y de transcribir las intervenciones para una publicación oficial. Tiene diagnóstico de Sensibilidad Química Múltiple (SQM) y no cuenta con reconocimiento oficial de discapacidad.

Síntomas

Los síntomas varían en función del tiempo y del nivel de exposición a los químicos. Puede presentar irritación de las vías respiratorias, inflamación de la lengua, úlceras bucales, dificultad respiratoria, cefalea intensa y taquicardia. Si la exposición se prolonga, se desencadena también una afectación gástrica (diarreas), así como fotofobia y fonofobia.

Barreras ambientales

- Perfumes, detergentes, suavizantes y productos de higiene personal presentes en el entorno de trabajo (ropa, piel y cabello de compañeros y visitantes).
- Productos de limpieza y desinfección utilizados en baños y espacios comunes.

Origen del problema

El desencadenante de la enfermedad fue una exposición fuerte durante una reforma en su centro de trabajo, en la que se emplearon materiales como pinturas y barnices. La incorporación del personal se produjo al día siguiente de finalizar la obra, sin ventilación adecuada, lo que generó una exposición crítica.

Proceso de adaptación

Tras los primeros síntomas, presentó una solicitud de adaptación ante el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales (PRL), relatando lo sucedido. La respuesta fue rápida y eficaz por parte del médico de Salud Laboral, quien recomendó inicialmente el teletrabajo, modalidad que se prolongó durante el periodo de pandemia.

Una vez estabilizada, la trabajadora solicitó reincorporarse a su puesto presencial, pero con medidas de adaptación específicas. Aunque desde PRL se mostraron cautelosos para evitar riesgos, valoraron positivamente la información y argumentación técnica que la propia trabajadora recopiló y presentó, apoyándose en normativa y literatura especializada.

Adaptaciones conseguidas

- Reasignación a un despacho individual, donde trabaja de forma autónoma, sin compartir espacio con otros compañeros.

- Instalación de un purificador de aire en su despacho.
- Cambio de productos de limpieza en todo el centro, sustituyéndolos por productos ecológicos que la persona tolera.
- Uso de mascarilla en reuniones presenciales breves con otros trabajadores, lo que ayuda a reducir la exposición.

Factores clave en el proceso de adaptación

Aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, que reconoce a las personas con SQM como “trabajadores especialmente sensibles”. Valoración clínica rápida y eficaz por parte del médico de Salud Laboral. Buena disposición por parte de superiores, del Servicio de PRL y compañeros.

No fue necesario recurrir a asociaciones, ya que la legislación vigente y fuentes especializadas fueron suficientes para fundamentar la adaptación.

Limitaciones de la adaptación

Aunque la adaptación ha sido efectiva y ha permitido retomar el trabajo presencial, sigue habiendo exposiciones puntuales difíciles de controlar. El uso de mascarilla durante reuniones presenciales es una medida paliativa, que ofrece protección parcial dependiendo del entorno y los productos presentes.

Valoración global de la adaptación

Actitud institucional: Excelente disposición a colaborar y aplicar medidas en un plazo razonable.

Eficacia de la adaptación: El entorno de trabajo está suficientemente adaptado, aunque no se puede evitar por completo la exposición a factores desencadenantes en situaciones compartidas.

Conclusión

Gracias a un proceso de adaptación ágil y fundamentado en la normativa de Prevención de Riesgos Laborales, esta trabajadora ha podido mantener su puesto y funciones sin necesidad de acreditar discapacidad ni recurrir a apoyo externo. El caso muestra cómo una buena coordinación institucional, junto con la proactividad de la persona afectada, puede dar lugar a soluciones funcionales que garanticen la continuidad laboral en condiciones seguras y dignas.

CASO 5: Técnica de Laboratorio en la Administración Pública con SQM

Perfil de la trabajadora

Técnica de laboratorio con más de 20 años de experiencia como interina en un hospital público. Diagnosticada con Sensibilidad Química Múltiple (SQM) y con un grado de discapacidad reconocido entre el 33% y el 44%. Paralelamente, contaba con una plaza en excedencia en la administración pública como ordenanza.

Síntomas

La exposición a productos químicos le provoca cansancio, fatiga muscular, dolor en el pecho, taquicardias, arritmias, picor de garganta, migrañas y neblina mental (confusión cognitiva).

Barreras ambientales

Productos de limpieza y de aseo personal utilizados por compañeros y usuarios tanto en el hospital como en el transporte público.

Desinfectantes y agentes químicos hospitalarios, omnipresentes en laboratorios y áreas sanitarias, que imposibilitaban su permanencia en el centro incluso como paciente.

Proceso de adaptación y situación administrativa

La trabajadora solicitó una adaptación de su puesto como técnica de laboratorio a través del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales del hospital. A pesar de su solicitud y del reconocimiento de su diagnóstico, no se le concedió la adaptación. Finalmente, fue despedida del centro alegando incapacidad funcional para el puesto, lo que supuso una pérdida profesional tras dos décadas de servicio.

Ante esta situación, solicitó reincorporarse a su plaza en excedencia como ordenanza, gestionada por la administración autonómica. Desde Función Pública se pusieron en contacto con ella y le ofrecieron la posibilidad de adaptar el nuevo puesto. La trabajadora expuso sus necesidades: un puesto lejos del núcleo urbano de Madrid, sin contacto estrecho con compañeros, y en un entorno libre de productos irritantes. La respuesta fue positiva.

Tras tomar posesión, fue valorada de nuevo por el médico de Salud Laboral, quien confirmó su situación y avaló la adecuación. El nuevo puesto fue adaptado según sus condiciones, garantizando un entorno compatible con su patología.

Adaptaciones conseguidas

- Puesto individual, sin contacto directo con otros trabajadores.
- Ubicación fuera del centro urbano, para evitar niveles altos de contaminación y carga química ambiental.
- Uso exclusivo de productos de limpieza aptos para personas con SQM.

Factores clave en el proceso de adaptación

Contar con una plaza en excedencia dentro de la administración fue clave para encontrar una salida laboral viable tras el despido.

Buena disposición de la administración en el nuevo destino, que facilitó la adecuación del puesto sin trabas.

No fue necesario el apoyo de asociaciones externas, ya que la trabajadora gestionó el proceso directamente con la administración.

Limitaciones de la adaptación

La adaptación no fue posible en el puesto original, lo que supuso la pérdida de un empleo cualificado en el que acumulaba una larga experiencia.

El cambio de categoría profesional conllevó una reducción del 50% en los ingresos, dado que la nueva plaza de ordenanza tiene condiciones salariales inferiores.

Valoración global de la adaptación

Actitud de la administración en el nuevo puesto: Excelente receptividad y adaptación rápida.

Eficacia de la adaptación: El nuevo entorno es adecuado y le permite trabajar sin síntomas, aunque el cambio profesional ha tenido consecuencias económicas importantes.

Conclusión

La trabajadora ha podido retomar su vida laboral en condiciones compatibles con su salud, aunque ello haya implicado una pérdida sustancial de ingresos y una renuncia a su trayectoria como técnica de laboratorio. Este caso refleja la importancia de contar con alternativas dentro de la administración pública cuando la adaptación del puesto original no es viable, y pone de relieve la necesidad de revisar los impactos económicos de las soluciones adoptadas, especialmente cuando afectan a trabajadores con larga trayectoria y alta cualificación.

Casos de éxito en la adaptación de puestos de trabajo para personas con diagnóstico de Electrohipersensibilidad

Las adaptaciones para personas con Electrosensibilidad (EHS) suelen ser más difíciles de implementar debido a la falta de reconocimiento generalizado de esta patología. En algunos casos, la solución ha pasado por la modificación del entorno inmediato (apantallamiento, cambios en las fuentes de emisión), mientras que en otros ha sido necesaria una reubicación dentro del mismo organismo. A continuación, se presentan dos ejemplos representativos.

CASO 6: Fisioterapeuta con EHS en la sanidad pública

Perfil del trabajador

Fisioterapeuta de la sanidad pública, con diagnóstico de Electrosensibilidad (EHS). No tiene reconocimiento oficial de discapacidad.

Síntomas

Ante la exposición a campos electromagnéticos, especialmente a radiación de microondas, el trabajador acumula electricidad estática en el cuerpo, lo que, con el tiempo, deriva en síntomas como insomnio, cefalea, irritabilidad, ansiedad, nerviosismo y cansancio crónico.

Barreras ambientales

Exposición a radiación electromagnética en la sala de electroterapia, especialmente por el uso de aparatos de microondas, sin apantallamiento específico.

Proceso de adaptación

El trabajador presentó informes médicos oficiales de la sanidad pública que acreditaban el diagnóstico de EHS y solicitó su valoración por el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales (PRL) del SESCAM. Aunque el médico de salud laboral aceptó la documentación y reconoció la necesidad de adaptación, el proceso fue lento, y transcurrió un año entre la solicitud y la implementación de las medidas, durante el cual precisó una Incapacidad Laboral Temporal (ILT).

En ese tiempo, denunció la situación ante el Servicio de PRL y la Inspección de Trabajo, lo que motivó la realización de mediciones ambientales. Aunque los niveles detectados estaban dentro de los límites legales, resultaban intolerables para él, dada su hipersensibilidad.

A pesar de la lentitud inicial, el trabajador refiere una buena disposición por parte de PRL y sus compañeros, que mostraron comprensión ante su situación.

Adaptaciones conseguidas

- Exclusión de la sala de electroterapia y exención de uso de equipos de microondas.
- Reorganización de funciones para que pudiera seguir desempeñando su labor profesional sin exponerse a los dispositivos generadores de CEM.

Circunstancias posteriores

Tiempo después, el fisioterapeuta obtuvo una plaza en propiedad dentro del sistema sanitario. A la hora de elegir destino, optó por un centro de

salud que no dispone de aparatos de electroterapia que funcionen con microondas, asegurando un entorno de trabajo completamente libre de los campos electromagnéticos que afectan a su salud. En esta nueva ubicación, ha podido trabajar sin síntomas y con plena funcionalidad.

Factores clave en el proceso de adaptación

Presentación de informes médicos claros y específicos.

Determinación personal, incluyendo la presentación de denuncias formales que propiciaron intervenciones técnicas.

Colaboración del entorno laboral, tanto del Servicio PRL como de sus compañeros.

Limitaciones de la adaptación

El proceso fue excesivamente prolongado, lo que conllevó periodos de baja médica y una demora innecesaria en la aplicación de medidas sencillas. Aunque se evitó la exposición, la adaptación implicó una restricción funcional, al no poder desarrollar ciertas tareas propias del puesto.

Valoración global de la adaptación

Actitud institucional: Hubo receptividad y se implementaron medidas razonables, aunque el proceso fue lento.

Eficacia de la adaptación: Permitió continuar trabajando, aunque con ajustes funcionales necesarios para proteger su salud.

Conclusión

Este caso pone de relieve cómo una adaptación adecuada —aunque tardía— puede permitir a un profesional sanitario con EHS mantener su actividad laboral. Subraya además la importancia de contar con opciones dentro del sistema público que permitan al trabajador elegir

entornos compatibles con su salud, así como la necesidad de acortar los plazos de actuación cuando existe diagnóstico médico y evidencia de exposición perjudicial, incluso si está dentro de los márgenes legales generales.

CASO 7: Profesor de instituto con EHS

Perfil del trabajador

Profesor de Tecnología en un instituto público de Educación Secundaria, funcionario de carrera con contrato indefinido a tiempo completo, con diagnóstico confirmado de Electrohipersensibilidad (EHS). Tiene entre 50 y 65 años y no posee reconocimiento oficial de discapacidad.

Síntomas

Los síntomas derivados de la exposición a campos electromagnéticos (CEM) incluyen hiperglucemia (es diabético insulín dependiente), cefaleas, taquicardias, inquietud, acúfenos y dolores musculares. La acumulación de exposición también afecta a su calidad de sueño y nivel general de energía.

Barreras ambientales

- Antenas base de telefonía móvil.
- Torres de alta tensión.
- Wi-Fi y teléfonos móviles.
- Teléfonos inalámbricos.



Proceso de adaptación

En un primer destino, el profesor pudo desarrollar su actividad con normalidad, hasta que con la digitalización de las aulas vinieron los problemas de salud descritos anteriormente. Estuvo una semana de baja laboral, pasados estos días se incorporó a dar clases en el mismo centro educativo, pero en una zona donde apenas llegaba el wifi. Pasado un poco de tiempo gracias a los informes médicos y a los distintos escritos que se realizaron a diferentes estamentos consiguió que se cambiara la red wifi por cable en las 5 aulas que se habían montado. Los problemas acabaron hasta que pasado un tiempo el Centro Educativo pasó a utilizarse como centro de Educación Especial, lo que significaba que el profesorado tenía que desplazarse a centros educativos que se le adjudicase. El problema para el profesor aparece de nuevo ya que todos los centros tienen implantado el sistema Wifi. Después de una investigación de centro por centro por parte del profesor consigue con el apoyo de la Delegación de Educación que ya tenía los informes correspondientes del servicio de Salud Laboral, el ofrecimiento de un destino a 15 Km de distancia en un centro nuevo a estrenar que tenía la cualidad de que todas las aulas estaban conectadas por cable. En el nuevo centro como responsable TIC del centro, el propio profesor desarrolló la instalación de las aulas de informática, montando las redes de cable junto con su alumnado como parte del contenido pedagógico.

Adaptaciones conseguidas

- Uso exclusivo de cable Ethernet para la conectividad del aula.
- Solo dos routers encendidos de forma permanente, ubicados en zonas periféricas del centro; el resto se activa solo a demanda, bajo su supervisión directa.
- Control del encendido de los routers según presencia o necesidad docente, con él como responsable.
- Prohibición del uso de teléfonos móviles en su aula, salvo en modo avión.
- Ausencia de teléfonos inalámbricos en todo el centro.
- Control periódico del correcto funcionamiento de tomas de tierra.

- Sensibilización del claustro, incluyendo protocolos de bienvenida para profesorado nuevo en los que se informa sobre las medidas adoptadas.
- Respeto generalizado a las condiciones necesarias para su salud, tanto por parte del equipo directivo como del resto del profesorado y del alumnado.
Además, el profesor ha liderado campañas de concienciación sobre los riesgos de los campos electromagnéticos en su entorno educativo.

Factores clave en el proceso de adaptación

- Diagnóstico médico claro, acompañado de informes oficiales.
- Iniciativa personal fuerte, tanto en la búsqueda de destino como en la implementación de soluciones técnicas.
- Sensibilización progresiva del entorno educativo, especialmente del claustro docente.
- Reconocimiento institucional informal, que ha permitido un equilibrio práctico sin necesidad de acreditar discapacidad ni solicitar apoyo externo.

Limitaciones de la adaptación

- Dependía de su presencia para el control de los routers, lo que requiere vigilancia constante.
- La solución, aunque efectiva, depende en gran medida de su capacidad de gestión y del apoyo actual del entorno.
- Riesgo de que las condiciones cambien si no se consolida el modelo de adaptación en normativa formal.

Valoración global de la adaptación

Actitud institucional: Buena receptividad por parte de la Delegación y del equipo del nuevo centro.

Eficacia de la adaptación: Las medidas implementadas permiten al docente mantener su actividad laboral con normalidad y sin síntomas.

Conclusión

Este caso demuestra cómo una combinación de iniciativa personal, conocimiento técnico, sensibilización institucional y colaboración del entorno puede facilitar una adaptación eficaz y sostenible en casos de EHS. La experiencia del profesor no solo ha servido para proteger su salud, sino también para impulsar un enfoque educativo más consciente del impacto de los CEM, extendiendo los beneficios de la adaptación a toda la comunidad educativa.

Caso de Éxito en la Adaptación de un Puesto de Trabajo ante Lipoatrofia Semicircular

La Lipoatrofia Semicircular (LS) es una afección cutánea que se caracteriza por la pérdida localizada y reversible del tejido graso subcutáneo, formando depresiones lineales o semicirculares en la piel, principalmente en los muslos y, en algunos casos, en los antebrazos. Aunque no suele causar dolor ni molestias funcionales, su aparición está relacionada con el entorno laboral, especialmente en oficinas y espacios con alta carga electromagnética y electricidad estática.

Esta condición se asocia a factores como la exposición prolongada a campos electromagnéticos de baja frecuencia, la acumulación de electricidad estática en superficies de trabajo, la baja humedad ambiental y la presión continua de ciertas áreas del cuerpo contra el mobiliario.

Es más común en trabajadores que permanecen largos periodos sentados en escritorios con estructuras metálicas o rodeados de equipos electrónicos.

Aunque la LS no se considera formalmente una variante de la EHS, está directamente relacionada con la exposición a electricidad estática y campos electromagnéticos de baja frecuencia en oficinas y espacios cerrados. Es una condición que suele mejorar al eliminar o reducir las fuentes de exposición.

CASO 8:

Profesora Universitaria con Lipoatrofia Semicircular en un Miembro Inferior

Perfil de la trabajadora

Profesora universitaria que desarrolla su actividad en un entorno de oficina con exposición prolongada a equipos electrónicos. Fue diagnosticada con Lipoatrofia Semicircular (LS), una condición poco frecuente, asociada a entornos laborales con presencia de campos eléctricos de baja frecuencia y electricidad estática acumulada.

Síntomas

La trabajadora detectó una alteración visible en una de sus piernas, con hundimientos lineales en la piel. Tras acudir al servicio de Salud Laboral de su universidad, fue derivada a Dermatología, donde se confirmó el diagnóstico clínico de LS.

Barreras ambientales

- Radiación de baja frecuencia proveniente de equipos electrónicos cercanos (ordenadores, cableado, enchufes).

- Electricidad estática acumulada en el mobiliario y suelos de oficina.
- Posible radiación electromagnética externa procedente del exterior, a través de las ventanas.

Proceso de adaptación

Una vez confirmado el diagnóstico, el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales (PRL) de la universidad actuó con rapidez, iniciando un proceso de evaluación del entorno y aplicando una serie de medidas correctivas orientadas a eliminar los factores de riesgo.

Adaptaciones implementadas

- Reubicación en un nuevo despacho, alejado de zonas con alta densidad de equipos electrónicos.
- Instalación de una alfombra antiestática conectada a toma de tierra, para asegurar la descarga continua de electricidad estática del cuerpo.
- Ubicación del mobiliario (mesa, silla, ordenador) dentro del área protegida por la alfombra.
- Protección de las ventanas con plástico anti radiación, para reducir la exposición a posibles emisiones electromagnéticas externas.
- Sustitución de teclado y ratón por versiones inalámbricas, minimizando el contacto con elementos conductivos.
- Reubicación del asiento lejos de enchufes y zonas con alta carga eléctrica.
- Evaluación de la humedad relativa ambiental, que fue considerada adecuada, descartándose la necesidad de añadir un humidificador.
- Optimización del sistema de aire acondicionado, para mejorar la ventilación y la distribución del aire en el despacho.

Resultados obtenidos

Desaparición total de la lesión tras unas semanas de aplicar las medidas de adaptación.

Ausencia de recaídas o nuevos síntomas, lo que le ha permitido continuar con su labor docente sin interrupciones.

Mantenimiento de la funcionalidad del puesto sin comprometer su salud.

Valoración global de la adaptación

Actitud institucional: Excelente respuesta del PRL, con intervención temprana y eficaz.

Eficacia de la adaptación: Medidas técnicas precisas que resolvieron el problema de forma definitiva.

Conclusión

Este caso muestra cómo una detección temprana, acompañada de una evaluación técnica adecuada y la aplicación de medidas personalizadas, puede resolver con éxito un problema de salud relacionado con el entorno laboral. La desaparición completa de la Lipoatrofia Semicircular demuestra la importancia de valorar adecuadamente factores como la electricidad estática, los campos eléctricos de baja frecuencia y las fuentes de radiación externa en espacios de trabajo, especialmente en entornos educativos y de oficina.

Además, este caso complementa los anteriores al ampliar el espectro de patologías ambientales relacionadas con la exposición a factores físicos invisibles, y destaca el papel del Servicio de PRL como agente clave en la prevención de riesgos emergentes.

Conclusiones del capítulo

Los casos presentados en este capítulo, junto con los datos recopilados en la fase de análisis, permiten extraer conclusiones claras y necesarias sobre la situación actual de las personas con Sensibilidad Química Múltiple (SQM), Electrohipersensibilidad (EHS) y otras condiciones asociadas a factores ambientales en el entorno laboral. Estas conclusiones no solo evidencian la complejidad de los procesos de adaptación, sino también la importancia de una respuesta institucional temprana, informada y empática.

a. La adaptación del puesto de trabajo es posible y efectiva

Los casos en los que se implementaron adaptaciones adecuadas demuestran que es viable mantener la actividad profesional de las personas afectadas cuando se actúa con rapidez y rigor técnico. Medidas como el uso de purificadores de aire, la eliminación del Wi-Fi, la reubicación física, el control de productos de limpieza o el rediseño de espacios han permitido a muchas personas seguir trabajando en condiciones seguras.

b. El entorno institucional es determinante

Una constante en los casos exitosos ha sido la buena disposición de servicios de PRL, Salud Laboral, equipos directivos y compañeros. Allí donde hubo escucha activa, diálogo y comprensión, fue posible encontrar soluciones funcionales, incluso sin necesidad de grandes inversiones. Por el contrario, en los casos donde hubo desinterés, burocracia excesiva o desconocimiento, las personas afectadas vieron gravemente comprometida su salud y su estabilidad laboral.

c. La iniciativa personal ha sido clave en muchos procesos

Buena parte de las adaptaciones se lograron gracias a la proactividad del propio trabajador o trabajadora, que aportó documentación médica, buscó soluciones técnicas, propuso alternativas viables o incluso lideró los cambios en su propio centro. Esta carga de responsabilidad personal, aunque valiosa, refleja también la falta de protocolos institucionales claros en la mayoría de los casos.

d. El vínculo laboral influye en el acceso a derechos

La mayoría de personas que han conseguido la adaptación trabajan en la administración pública y tienen una vinculación laboral estable (funcionariado, contratos indefinidos). Por el contrario, en la empresa privada —especialmente con contratos temporales— las tasas de éxito son mínimas o inexistentes. Esto señala una desigualdad estructural que deja en situación de especial vulnerabilidad a las personas con condiciones ambientales en entornos laborales precarios.

e. El reconocimiento del grado de discapacidad no siempre garantiza la adaptación

Aunque algunas personas contaban con grados de discapacidad reconocidos, esto no se tradujo automáticamente en una respuesta eficaz por parte de la administración. En varios casos, la adaptación no se aplicó o se hizo de forma parcial, demostrando que el reconocimiento formal es solo un elemento más dentro de un proceso complejo, que también depende de la interpretación institucional y la voluntad política.

f. Las barreras ambientales no son inofensivas

Los casos narrados evidencian el impacto grave que pueden tener factores ambientales aparentemente inocuos (productos de

limpieza, Wi-Fi, perfumes, electricidad estática) sobre la salud. En varios relatos se describe un deterioro progresivo que ha llevado a bajas médicas frecuentes, pérdida de empleo o incapacidades permanentes. La falta de adecuación del entorno no solo perjudica a quienes ya están diagnosticados, sino que podría estar contribuyendo a nuevas afecciones entre la población trabajadora.

g. Se necesita un marco normativo y preventivo más claro

A día de hoy, la gestión de estas situaciones sigue dependiendo en gran medida del criterio individual de los profesionales de prevención y de la sensibilidad del entorno laboral. Es urgente avanzar hacia protocolos oficiales y legislación específica, que reconozcan estas patologías como condiciones discapacitantes, definan entornos compatibles y garanticen los derechos de las personas afectadas.

Reflexión final

Estos ocho casos reales, junto con el análisis agregado de todas las situaciones recopiladas, ofrecen una visión concreta y plural de lo que implica vivir y trabajar con patologías ambientales. A pesar de los obstáculos, muchas personas han encontrado formas de seguir activas, productivas y comprometidas con su labor. La clave ha estado en la suma de voluntad institucional, creatividad en la solución, respaldo humano y compromiso ético.

Esta experiencia colectiva pone sobre la mesa una deuda pendiente con la salud laboral del siglo XXI: reconocer los riesgos emergentes, prevenir su aparición, y acompañar adecuadamente a quienes ya los sufren. Porque proteger a quienes son más vulnerables es también proteger la calidad, seguridad y dignidad del trabajo para todos.

Conclusiones y Epílogo

Alejandro Fernández García

Confederación Española de Personas con Discapacidad Física
y Orgánica, COCEMFE



CAPÍTULO

5

El Libro Verde de adaptación del puesto de trabajo para personas con Sensibilidad Química Múltiple (SQM) y Electrohipersensibilidad (EHS) representa un avance significativo en la visibilización y comprensión de dos realidades que, hasta hace poco, permanecían invisibilizadas en el ámbito de la salud laboral. Su publicación, impulsada por CONFESQ, constituye una aportación pionera que combina evidencia científica, experiencia vivida, análisis técnico y compromiso con los derechos humanos.

El *Libro Verde* no solo ofrece conocimiento, sino que abre un horizonte de actuación para que las administraciones públicas, las empresas, los servicios de prevención y la sociedad comprendan que la inclusión laboral de las personas con SQM y EHS no es un reto imposible, sino una cuestión de voluntad, de justicia y de cumplimiento efectivo de los derechos fundamentales.

El trabajo desarrollado por CONFESQ y por las personas expertas participantes supone un salto cualitativo en la comprensión de la SQM y la EHS desde una perspectiva integral. Su valor reside en el rigor biomédico, jurídico y técnico, y en su capacidad para situar a las personas en el centro, mostrando la dimensión humana de estas condiciones y su impacto en la vida laboral y social.

Este documento responde a una demanda urgente: dotar de herramientas a quienes toman decisiones —en la prevención, la gestión de recursos humanos o la planificación pública— para adaptar los entornos laborales a las necesidades de todas las personas trabajadoras, incluidas aquellas que conviven con estas condiciones.

El liderazgo de CONFESQ ha permitido articular una visión coral y especializada, donde convergen el conocimiento científico, la práctica profesional y la experiencia vivida. Este tipo de alianzas entre el movimiento asociativo y la comunidad técnica son esenciales para generar transformaciones estructurales. La publicación marca, por tanto, un antes y un después en el tratamiento social y normativo de la SQM y la EHS en España.

Avances y carencias estructurales

Los capítulos del *Libro Verde* ponen de manifiesto que, pese a los avances científicos y a la creciente sensibilización social, las personas con SQM y EHS continúan encontrando importantes obstáculos en el reconocimiento de sus derechos.

En el ámbito **sanitario**, persiste la falta de protocolos clínicos unificados, unidades de referencia y formación específica en medicina ambiental. Las personas afectadas siguen recorriendo itinerarios fragmentados y, en muchos casos, afrontan situaciones de incompreensión o negación del diagnóstico.

En el ámbito **normativo y laboral**, la ausencia de un reconocimiento explícito de estas condiciones en el **Real Decreto 888/2022** y en el **Real Decreto 1851/2009** limita el acceso a prestaciones y al reconocimiento oficial de la discapacidad. Esta carencia repercute directamente en la empleabilidad, la estabilidad laboral y la posibilidad de acceder a medidas de protección adecuadas.

Aunque la **Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales** establece la obligación de proteger a las personas trabajadoras especialmente sensibles, su aplicación práctica es desigual. Falta sensibilización en los servicios de prevención y en las direcciones de recursos humanos, así como instrumentos técnicos adaptados a estas realidades emergentes.

El reto es pasar del reconocimiento teórico a la acción efectiva: garantizar que los derechos laborales, la salud y la accesibilidad se apliquen de manera coherente a las personas con SQM y EHS. Las carencias identificadas no responden a una imposibilidad técnica, sino a una falta de voluntad estructural. Existen bases científicas, experiencias internacionales y jurisprudencia suficiente para avanzar hacia un reconocimiento pleno de derechos.

Adaptación de entornos laborales y principio de accesibilidad universal

Uno de los principales aportes del *Libro Verde* es su capacidad para traducir la evidencia científica en soluciones concretas. Las propuestas técnicas demuestran que la adaptación de los puestos de trabajo es posible, eficaz y sostenible cuando se aplica con criterios de accesibilidad universal, salud ambiental y prevención.

Las medidas destacadas —sustitución de productos químicos agresivos, mejora de la ventilación, creación de zonas libres de fragancias y radiaciones, y uso de materiales de baja toxicidad— benefician no solo a las personas con SQM y EHS, sino al conjunto de la plantilla. La prevención, entendida desde la anticipación y el cuidado del ambiente laboral, se convierte en una oportunidad de innovación y de mejora organizativa.

Este enfoque se alinea con el principio de **ajustes razonables** y con la obligación empresarial de proteger a las personas trabajadoras especialmente sensibles. La inclusión depende tanto de los recursos técnicos como de una cultura preventiva basada en el respeto, la empatía y la cooperación.

La adaptación laboral debe inscribirse en el marco de la **accesibilidad** universal, que implica diseñar entornos físicos, tecnológicos y sociales utilizables en igualdad de condiciones. La SQM y la EHS no deben abordarse como excepciones, sino como parte de la diversidad humana que los entornos deben contemplar desde su diseño.

Elementos clave para la adaptación de puestos de trabajo

El *Libro Verde* sintetiza medidas que orientan la acción preventiva, el rediseño de espacios y los ajustes razonables. Entre los elementos esenciales destacan:

a) Principios generales

- Evaluación individual y participación activa de la persona trabajadora.
- Medidas reversibles y revisables según la evolución de los síntomas.
- Coordinación entre servicios de prevención, dirección y persona afectada.

b) Condiciones ambientales

- **Aire y ventilación:** renovación constante, filtros HEPA y de carbón activo, control de CO₂, humedad controlada y temperatura estable,
- **Productos de limpieza:** uso exclusivo de productos ecológicos y sin fragancias, con protocolos de mantenimiento específicos.
- **Materiales:** evitar compuestos orgánicos volátiles; priorizar madera natural, metal inoxidable o vidrio.
- **Campos electromagnéticos:** reducción de emisores innecesarios, uso de cableado apantallado, redes por cable y aplicación del principio ALARA.
- **Zonas seguras:** espacios libres de fragancias y radiaciones para el desempeño o descanso.

c) Ajustes organizativos

- Teletrabajo parcial o total con seguimiento preventivo.
- Flexibilidad horaria y priorización de tareas compatibles.
- Redistribución de funciones para evitar exposición.
- Protocolos de comunicación interna y sensibilización.

d) Vigilancia y formación

- Protocolos específicos de seguimiento médico y ambiental.
- Formación de personal sanitario y técnico en SQM y EHS.
- Inclusión de módulos de salud ambiental y discapacidad orgánica en prevención.

e) Buenas prácticas

Las adaptaciones más eficaces combinan medidas técnicas con sensibilización del entorno, reconocimiento formal de la situación en prevención y apoyo asociativo.

Estas orientaciones conforman una hoja de ruta realista y replicable que debe integrarse en toda política de salud laboral comprometida con la accesibilidad universal.

Retos colectivos para avanzar en derechos

El *Libro Verde* identifica desafíos que requieren la implicación coordinada de las administraciones, el tejido empresarial y el movimiento asociativo:

- Reconocer formalmente la SQM y la EHS en la normativa sobre discapacidad, salud y empleo.
- Desarrollar protocolos comunes de prevención y vigilancia de la salud.
- Fomentar la investigación y la recopilación de datos fiables.
- Impulsar la coordinación interinstitucional entre salud, empleo, medio ambiente y discapacidad.
- Incorporar la perspectiva de género y derechos humanos, reconociendo la feminización de estas patologías.

Estos retos solo pueden afrontarse mediante cooperación. La experiencia de CONFESQ demuestra que la sociedad civil organizada puede generar conocimiento y transformación. COCEMFE comparte esa visión y considera que la defensa de los derechos de las personas con SQM y EHS forma parte de la defensa de los derechos de todas las personas con discapacidad orgánica.

Cooperación asociativa para el futuro que queremos

El camino que abre este *Libro Verde* no concluye con su publicación: comienza con ella. Representa un punto de partida para construir un marco de reconocimiento, protección y acompañamiento real a las personas con SQM y EHS.

El *Libro Verde* recuerda que la accesibilidad no es solo arquitectónica o tecnológica: es una forma de entender la convivencia y la justicia. La inclusión plena de las personas con SQM y EHS es un compromiso ético y social que interpela a todas las instituciones.

En este camino compartido, **COCEMFE y CONFESQ avanzan juntas** para garantizar que ninguna persona quede fuera de la participación laboral, de la salud o de la vida en comunidad por falta de comprensión, adaptación o reconocimiento. Ese es, en última instancia, el sentido de este trabajo: abrir camino, derribar barreras y construir entornos que cuiden y respeten la diversidad humana en todas sus formas.

Como venimos diciendo y como queda reflejado en este documento: **la discapacidad es una cuestión de derechos.**

NOTAS

Capítulo 1.1: La Sensibilidad Química Múltiple y la Electrohipersensibilidad. ¿De qué estamos hablando? Perspectiva biomédica

1

<https://www.sensibilidadquimicamultiple.org/2018/11/preguntas-frecuentes-sqm-en-espana.html>

2

Donnay AH. On the recognition of multiple chemical sensitivity in medical literature and government policy. *Int Journ of Toxicology* . 18; 383-392.1999.

<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1080/109158199225099>

3

Randolf, T., Allergic type reactions to industrial solvents and liquid fuels, Allergic type reactions to mosquito abatement fog and mists, Allergic type reactions to motor exhaust, Allergic type reactions to indoor utility gas and oil fumes, Allergic type reactions additives of foods and drugs. Abstracts in *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*, (1954) 44(6): 910-914.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32506296/>

Randolph T.G. Human ecology and susceptibility to the chemical environment. *Ann. Allergy*, 19 (1961), pp. 908-929

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13739468/>

4

Randolf TG. Clinical manifestations of individual susceptibility to insecticides and related materials. *Industrial Medicine and Surgery* 34 (February 1965): 134-142

Randolf TG. Ecologic orientation in medicine: comprehensive environmental control in diagnosis and therapy. *Annals of Allergy* 23 (January 1965): 7-22.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14251998/>

Randolf TG, Dynamics, diagnosis and treatment of food allergy. Review. *Otolaryngology Clinics of North America* 7 .Nº 3 (October 1974)

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4608576/>

5

Rea WJ. Environmentally triggered thrombophlebitis. *Annals of Allergy* 37: 2 (August 1976): 101-109

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/970676/>

Rea WJ. Environmentally triggered small vessel vasculitis. *Annals of Allergy* 38 (April 1977): 245-251

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/322552/>

Rea WJ. Environmentally triggered cardiac disease. *Annals of Allergy* 40 (April 1978): 243-251.

<https://europepmc.org/article/MED/345888>

Entre otras publicaciones.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/970676/>

6

Cullen MR. The worker with chemical sensitivity: an overview.

In occupational Medicine: State of the Art Reviews, Vol 2 (Cullen, ed).

Philadelphia: Handley and Belfus ,1987; 655-662.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3313760/>

7

Nethercott JR, Davidoff LL, Curbow B, et al. Multiple chemical sensitivities syndrome: toward a working case definition. Arch Environ Health 1993; 48:19-26.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8452395/>

8

Bartha et al. Múltiple Chemical Sensitivity: a 1999 Consensus,

Archives of Environmental Health (May/June 1999) 54 (3): 147-149

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10444033/>

9

M. Lacour, T. Zunder, K. Schmidtke, P. Vaith, C. Scheidt. Multiple Chemical Sensitivity Syndrome (MCS) – suggestions for an extension of the US MCS-case definition. Int. J. Hyg. Environ. Health, 208 (3) (2005), pp. 141-151

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15971853/>

10

Llevados a cabo por gobiernos como los de realizados por los gobiernos de EE.UU. , Canadá y Reino Unido.

Eisenberg J. Report to Congress on research on Multiple Chemical Exposures and Veterans with Gulf War Illnesses. Washington DC: US Department of Health and Human Services .Office of Public Health and Science. 15 January 1998.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535927/>

Kang HK, Mahan CM , Lee KY ,et al. Prevalence of chronic fatigue syndrome among US Gulf War veterans. Boston, MA: Fourth International AACFS Conference on CFIDS ,10 octubre 1998 (abstract and presentation).

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12522021/>

Otros estudios sobre los veteranos mostraron tasas mucho más elevadas, como alguno realizado con pacientes de hospitales, por ejemplo:

BellIR, Warg-Damiani L, Baldwin CM, et al. Self-reported chemical sensitivity and wartime chemical exposures in Gulf War veterans with and without decreased global health ratings. Mil MED 1998 :163:725-32.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9819530/>

También los hechos sobre una muestra aleatoria sobre el registro de veteranos (mostrando este último que un 36% tenían criterios que se vinculaban a los comunes en la SQM: Fiedler N, Kipen H, Natelson B. Civilian and veteran studies of multiple chemical sensitivity. Boston ,MA: 216th Annual Meeting of American Chemical Society, Symposium on Multiple Chemical Sensitivity: Problemes for Scientist and Society, 26 August 1998 (abstract and presentation).
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10874656/>

Black DW, Doebbing BN, Voelker MD, et al. Multiple Chemical Sensitivity Syndrome: Symptom Prevalence and Risk Factors in a military Population. Atlanta ,GA: The Health impact of Chemical exposures during de the Gulf War- A Research Planning Conference. 28 February 1999 (presentation manuscript submitted). Ver también: Fukuda K, Nisenbaum R ,et al. 1998. Chronic multisymptom illness affecting Air Force veterans of the Gulf War. JAMA 1998; 280: 981-88.
https://ia800108.us.archive.org/view_archive.php?archive=/24/items/wikipedia-scholarly-sources-corpus/10.1080%252F00014788.1977.9728707.zip&file=10.1080%252F00039899909602251.pdf

Canadian Department of National Defense (CDND). Health study of Canadian Forces personnel involved in the 19991 confluit in the Persian Gulf. Ottawa, Canada: Goss Gilroy; 20 april 1998. Unwin C, Blatchley N,Coker W, et al. Hewalth of UK servicemen who served in the Persian Gulf War . Lancet 1999; 353:169-78.
<https://www.canada.ca/en/departement-national-defence/corporate/reports-publications/health.html>

11

Ashford ,N ,Miller C, Chemical exposures low levels and hight stakes, 2nd ed, Van Nostrand Reinhold, New York, 1998.
https://annmccampbellmd.com/wp-content/uploads/2020/07/Chemical_Exposures_Low_Levels_and_High_Stakes_2nd_Ed-min.pdf

Santiago Nogué et al. Nota Clínica. Sensibilidad Química Múltiple: análisis de 52 casos Unidades de Toxicología y de Fatiga Crónica. Hospital Clinic. Universidad de Barcelona. España. Med Clin (Barc) 2007;129: 96-99.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025775307727677>

J.Fdz-Solá y S. Nogué. S química y amb múltiple. JANO. 14-20 sept 2007 N°166212 M. Lacour, T. Zunder, K. Schmidtke, P. Vaith, C. Scheidt. Multiple Chemical Sensitivity Syndrome (MCS) – suggestions for an extension of the US MCS- case definition. Int. J. Hyg. Environ. Health, 208 (3) (2005), pp. 141-151
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15971853/>

C. Cooper. Multiple chemical sensitivity in the clinical setting. Am. J. Nurs., 107 (3) (2007), pp. 40-47 M.K. Magill, A. Suruda. Multiple chemical sensitivity syndrome. Am. Fam. Physician, 58 (3) (1998), pp. 721-728
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17314552/>

P.R. Gibson, A.N.M. Elms, L.A. Ruding. Perceived treatment efficacy for conventional and alternative therapies reported by persons with multiple chemical sensitivity. *Environ. Health Perspect.*, 111 (12) (2003), pp. 1498-1504
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12948890/>

N. Shinohara, A. Mizukoshi, Y. Yanagisawa. Identification of responsible volatile chemicals that induce hypersensitive reactions to multiple chemical sensitivity patients. *J. Expo. Sci. Environ. Epidemiol.*, 14 (1) (2004), pp. 84-91

Fares-Medina S, Díaz-Caro I, García-Montes R, Corral-Liria I, García-Gómez-Heras S. Multiple Chemical Sensitivity Syndrome: First Symptoms and Evolution of the Clinical Picture: Case-Control Study/Epidemiological Case-Control Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Nov 29;19(23):15891.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36497963/>

Susanne Hempel, Diana Zhang, Karen A. Robinson, Sachi Yagyu, Jeremy Miles, Aneesa Motala, Danica Tolentino, Omid Akbari, Margie Danz, Jill Johnston. Validez, prevalencia, herramientas e intervenciones de la sensibilidad química múltiple (SCM): protocolo de revisión sistemática. 8 de mayo de 2025;15(5):e088136. doi: 10.1136/bmjopen-2024-088136
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40345685/>

13

Miller CS, Prihoda TJ. The Environmental Exposure and Sensitivity Inventory (EESI): a standardized approach for measuring chemical intolerances for research and clinical applications. *Toxicol Ind Health*. 1999 Apr-Jun;15(3-4):370-85.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10416289/>

14

Mena Guillermo, Sequera Víctor-Guillermo, Nogué-Xarau Santiago, Ríos José, Bertran María Jesús, Trilla Antoni (2013, Abril). Traducción y adaptación transcultural del cuestionario Quick Environmental Exposure and Sensitivity Inventory a la población española. *Medicina Clínica* 140(7):302-304.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S002577531200961X>

15

S. Rossi, A. Pitidis. Multiple chemical sensitivity: review of the state of the art in epidemiology, diag nosis, and future perspectives. *J. Occup. Environ. Med.*, 60 (2) (2018), pp. 138-146
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29111991/>

16

Guillermo Mena, Víctor-Guillermo Sequera, Santiago Nogué-Xarau, José Ríos, María Jesús Bertran, Antoni Trilla. Traducción y adaptación transcultural del cuestionario Quick Environmental Exposure and Sensitivity Inventory a la población española. Translation and cross-cultural adaptation of the Quick Environmental Exposure and Sensitivity Inventory for use in the Spanish population. *Medicina Clínica*. Vol. 140. Núm. 7. Páginas 302-304 (abril 2013)
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S002577531200961X>

17

Palmer RF, Jaén CR, Perales RB, Rincon R, Forster JN, Miller CS. Three questions for identifying chemically intolerant individuals in clinical and epidemiological populations: The Brief Environmental Exposure and Sensitivity Inventory (BREESI). *PLoS One*. 2020 Sep 16;15(9):e0238296. Palmer RF, Jaén CR, Perales RB, Rincon R, Forster JN, Miller CS. Three questions for identifying chemically intolerant individuals in clinical and epidemiological populations: The Brief Environmental Exposure and Sensitivity Inventory (BREESI). *PLoS One*. 2020 Sep 16;15(9):e0238296.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32936802/>

18

Hojo S, Mizukoshi A, Azuma K, Okumura J, Mizuki M, Miyata M. New criteria for multiple chemical sensitivity based on the Quick Environmental Exposure and Sensitivity Inventory developed in response to rapid changes in ongoing chemical exposures among Japanese. *PLoS One*. 2019 Apr. 26;14(4):e0215144.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31026284/>

19

Palmer RF, Walker T, Kattari D, Rincon R, Perales RB, Jaén CR, Grimes C, Sundblad DR, Miller CS. Validation of a Brief Screening Instrument for Chemical Intolerance in a Large U.S. National Sample. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Aug 18;18(16):8714.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31026284/>

20

Stanley Caress; Anne C. Steinemann. A National Population Study of the Prevalence of Multiple Chemical Sensitivity. *Archives of Environmental Health*; Jun 2004; 59, 6; ProQuest Medical Library pg. 300.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16238164/>

21

Caress S, Steinemann A. Prevalence of fragrance sensitivity in the American population. *J Environ Health* 2009; 71:46–50.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19326669/>

22

Steinemann A. National Prevalence and Effects of Multiple Chemical Sensitivities. *J Occup Environ Med*. 2018 Mar;60(3):e152-e156.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29329146/>

23

Sears M. the Medical Perspective on Environmental sensitivities. (2007). Environmental Sensitivities. Medical Issues. Sears 2007.
https://www.researchgate.net/publication/343699036_The_Medical_Perspective_on_Environmental_Sensitivities

Otros datos de este país referían porcentajes entre 2, 4% en personas de más de 12 años ,y de 2, 9 % en personas de más de 30 años (Park J and Knudson S. Medically unexplained physical symptoms. Statistics Canada. 12-1-2007 Statistics Canada, Health Statistics Division, Canadian Institute for Health Information. Health Reports. Supplement to volume 16. 2006)

Una investigación mostraba que el 3, 6% de todas las enfermeras canadienses sufrían sensibilidades químicas. (Statistics Canada. Findings from the 2005 National Survey of the Work and Health of Nurses. 11-12-2006)

Otra investigación arrojaba el dato de que un 2% de los adultos canadienses padecían incapacidad laboral. Uno de cada 8 adultos padecía bastante por la exposición a algunos productos químicos (Crumpler, D. Chemical News-MCS Quantified, Aller-Gen, Allergy and Chemical Sensitivity Association of South Australia (summer 2001) 18 (2):18)

24

Silberschmidt M. Multiple Chemical Sensitivity, MCS. Environmental Protection Agency. Danish Ministry of the Environment. Environmental Project, 988- 2005.
<https://www2.mst.dk/udgiv/publications/2005/87-7614-548-4/pdf/87-7614-549-2.pdf>

25

Bjerregaard AA, Petersen MW, Skovbjerg S, Gormsen LK, Cedeño-Laurent JG, Jørgensen T, Linneberg A, Dantoft TM. Physiological Health and Physical Performance in Multiple Chemical Sensitivity-Described in the General Population. Int J Environ Res Public Health. 2022 Jul 25;19(15):9039.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28283271/>

Dantoft T.M., Nordin S., Andersson L., Petersen M.W., Skovbjerg S., Jørgensen T. Multiple Chemical Sensitivity Described in the Danish General Population: Cohort Characteristics and the Importance of Screening for Functional Somatic Syndrome Comorbidity-The DanFunD Study. PLoS ONE. 2021;16:e0246461.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33626058/>

26

Hausteiner C, Bornschein S, Hansen J, Zilker T, Förstl H. Self reported chemical sensitivity in Germany: A population based survey. International Journal of Hygiene and Environmental Health. Vol 208. Issue 4. 20 July 2005. 271-278.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1438463905000684>

27

Azuma K, Uchiyama I, Katoh T, Ogata H, Arashidani K, Kunugita N. Prevalence and Characteristics of Chemical Intolerance: A Japanese Population-Based Study. *Arch Environ Occup Health*. 2015;70(6):34153.

doi: 10.1080/19338244.2014.926855. PMID: 25137616.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25137616/>

28

Otro estudio, más estimativo, habla de en torno a un 6%. Hojo S, Mizukoshi A, Azuma K, Okumura J, Mizuki M, Miyata M. New criteria for multiple chemical sensitivity based on the Quick Environmental Exposure and Sensitivity Inventory developed in response to rapid changes in ongoing chemical exposures among Japanese. *PLoS One*. 2019 Apr 26;14(4):e0215144.

29

Suzuki T, Bai Y, Ohno Y. Prevalence and Factors Related to High Risk of Multiple Chemical Sensitivity among Japanese High School Students. *Int J Environ Res Public Health*. 2024 Jul 17;21(7):934.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39063510/>

30

Steinemann A. Prevalence and effects of multiple chemical sensitivities in Australia. *Prev Med Rep*. 2018 Mar 10;10:191-194.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29868366/>

31

Fernández-Solá, J y Nogué, S. Sensibilidad química y ambiental múltiple. *JANO* 14-20 septiembre 2007. N° 1.662. Pgs. 27-30.

32

M.T.D. Tran, L. Arendt-Nielsen, R. Kupers, J. Elberling. Multiple chemical sensitivity: on the scent of central sensitization. *Int J. Hyg. Environ. Health*, 216 (2) (2013), pp. 202-210. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22487274/>

M.T. Tran, S. Skovbjerg, L. Arendt-Nielsen, K. Christensen, J. Elberling. Transcranial pulsed electromagnetic fields for multiple chemical sensitivity: study protocol for a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Trials*, 14 (1) (2013), p. 256.

D.C. Houghton, T.W. Uhde, J.J. Borckardt, B.M. Cortese. Effects of a brief cognitive behavioral intervention and transcranial direct current stimulation on odor sensitivity: An exploratory investigation *Psychosom. Med*, 81 (4) (2019), pp. 389-395. C. den Boer, L. Dries, B. Terluin, J.C. van der Wouden, A.H. Blankenstein, C.P. van Wilgen, et al. Central sensitization in chronic pain and medically unexplained symptom research: a systematic review of definitions, operationalizations and measurement instruments. *J. Psychosom. Res*, 117 (2019), pp. 32-40.

K.C. Fleming, M.M. Volcheck. Central sensitization syndrome and the initial evaluation of a patient with fibromyalgia: a review. *Rambam Maimonides Med. J.*, 6 (2) (2015), Article e0020 M.B. Yunus

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25973272/>

Central sensitivity syndromes: a new paradigm and group nosology for fibromyalgia and overlapping conditions, and the related issue of disease versus illness *Semin Arthritis Rheum.*, 37 (6) (2008), pp.

A. Latremoliere, C.J. Woolf. Central sensitization: a generator of pain hypersensitivity by central neural plasticity. *J. Pain.*, 10 (9) (2009), pp. 895-926.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19712899/>

33

L.M. Adams, D.C. Turk. Central sensitization and the biopsychosocial approach to understanding pain. *J. Appl. Biobehav. Res.*, 23 (2) (2018), Article e12125

34

John Molot, Margaret Sears, Hymie Anisman. Multiple chemical sensitivity: It's time to catch up to the science. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. Volume 151, August 2023, 105227.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763423001963>

35

Como TRPV1 y TRPA1

36

J.B. Overmier. Sensitization, conditioning, and learning: can they help us understand somatization and disability?. *Scand. J. Psychol.*, 43 (2) (2002), pp. 105-112
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12004947/>

37

Orriols R, Costa R, Cuberas G, Jacas C, Castell J, Sunyer J. Brain dysfunction in multiple chemical sensitivity. *J Neurol Sci.* 2009 Dec 15;287(1-2):72-8.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19801154/>

Ross GH, Rea WJ, Johnson AR, Hickey DC, Simon TR. Neurotoxicity in single photon emission computed tomography brain scans of patients reporting chemical sensitivities. *Toxicol Ind Health.* 1999 Apr-Jun;15(3-4):415-20.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10416294/>

38

Chiaravallotti A, Pagani M, Micarelli A, Di Pietro B, Genovesi G, Alessandrini M, Schillaci O. Cortical activity during olfactory stimulation in multiple chemical sensitivity: a (18) F-FDG PET/CT study. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2015 Apr;42(5):733-40. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25690545/>

Heuser G, Wu JC. Deep subcortical (including limbic) hypermetabolism in patients with chemical intolerance: human PET studies. *Ann N Y Acad Sci*. 2001 Mar;933:319-22.39

C. De Luca, M.G. Scordo, E. Cesareo, S. Pastore, S. Mariani, G. Maiani, et al. Biological definition of multiple chemical sensitivity from redox state and cytokine profiling and not from polymorphisms of xenobiotic-metabolizing enzymes. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 248 (3) (2010), pp. 285-292. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20430047/>

A. Gugliandolo, C. Gangemi, C. Calabrò, M. Vecchio, D. Di Mauro, M. Renis, et al. Assessment of glutathione peroxidase-1 polymorphisms, oxidative stress and DNA damage in sensitivity-related illnesses. *Life Sci.*, 145 (2016), pp. 27-33 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26685757/>

40

Se ha visto que diferentes COVs inhalados pueden pasar rápidamente desde los pulmones al cerebro atravesando en poco tiempo la barrera hematoencefálica

41

J. Fernández-Solá y S. Nogué. Sensibilidad química y ambiental múltiple. *JANO* 14-20 Sept. 2007 N°1662 Santiago Nogué Xarau , Antonio Dueñas Laita , Ana Ferrer Dufol , Joaquim Fernández Solà ; Grupo de Trabajo de Sensibilidad química múltiple. 28 de mayo de 2011;136(15):683-7. doi: 10.1016/j.medcli.2010.04.010. Epub 17 de junio de 2010. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21367433/>

42

Bell IR, Schwartz GE, Baldwin CM, Hardin EE, Klimas NG, Kline JP, et al. Individual differences in neural sensitization and the role of context in illness from low-level environmental chemical exposures. *Environ Health Perspect* 105 (Suppl 2) : 457-66. 1997. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1469822/>

Bell IR, Walsh ME, Goss A, Gersmeyer J, Schwartz GE, Kanof P. Cognitive dysfunction and disability in geriatric veterans with self-reported intolerance to environmental chemicals. *J Chronic Fatigue Syndrome* 3 (3): 5-42. 1997.

Sorg, B.A. (1999). Multiple Chemical Sensitivity: potential role of neural sensitization. *Critical Reviews in Neurobiology*, 13. 283-316.

43

Bell IR, Hardin EE , Baldwin CM, Schwartz GE. Increased limbic system symptomatology and sensitizability of young adults with chemical and noise sensitivities. *Environ Res* 70: 84-97. 1995.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8674484/>

44

Palmer RF, Jaén CR, Perales RB, Rincon R, Forster JN, Miller CS. Three questions for identifying chemically intolerant individuals in clinical and epidemiological populations: The Brief Environmental Exposure and Sensitivity Inventory (BREESI). *PLoS One*. 2020 Sep 16;15(9):e0238296. Miller C. Chemical sensitivity: history and phenomenology. *Toxicol Ind Health* 1994; 10 (4/5): 253-76.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32936802/>

Stanley Caress; Anne C. Steinemann. A National Population Study of the Prevalence of Multiple Chemical Sensitivity. *Archives of Environmental Health*; Jun 2004; 59, 6; ProQuest Medical Library pg. 300.

Miller C, Ashford N, Doty R, et al. Empirical approaches for the investigation of toxicant - induced loss of tolerance. *Environ Health Perspect* 1997; 105 (suppl 2): 515-9.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1469807/>

Miller CS. Toxicant-induced loss of tolerance—an emerging theory of disease? *Environ Health Perspect*. 1997; 105 Suppl 2:445-453.

Genuis SJ. Sensitivity-related illness: The escalating pandemic of allergy, food intolerance and chemical sensitivity. *Science of The Total Environment*: 2010. 408 (24): 6047-6061.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20920818/>

Miller CS. The compelling anomaly of chemical intolerance. *Ann NY Acad Sci*. 2001; 933:1-23.

Miller CS. Toxicant-induced loss of tolerance—an emerging theory of disease? *Environ Health Perspect*. 1997; 105 Suppl 2:445-453.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1469811/>

Miller, CS. Toxicant-Induced Loss of Tolerance-The QEESI®. *Townsend Letter for Doctors and Patients*. 2001:85-89.

45

Genuis SJ. Sensitivity-related illness: the escalating pandemic of allergy, food intolerance and chemical sensitivity. *Sci Total Environ*. 2010 Nov 15;408(24):6047-61.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20920818/>

46

Arnold P et al. Hipersensibilidad química múltiple en el síndrome del edificio enfermo. *Medicina Clínica (Barcelona)* 2006. 126(20): 774-778
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025775306720905>

47

Anetz BB. Model development and research vision for the future of multiple chemical sensitivity. *Scand J Environ Health* 25: 569-73. 1999.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10884155/>

48

Bell IR, Amend D, Peterson JM, Schwartz GE, Miller CS. Neuropsychiatric and somatic characteristics of young adults with and without self-reported chemical odor intolerance and chemical sensitivity.

Arch Environ Health 51(1) : 9-20. 1996. Bell IR, Wyatt JK, Bootzin RR, Schwartz GE. Slowed reaction time performance on a divided attention task in elderly with environmental chemical intolerance.

Int J Neurosci 84 : 127-34.1997.

Bell IR, Rossi J, Gilbert ME, Kobal G, Morrow LA, Newlin DB, et al. Testing the neural sensitization and kindling hypothesis for illness from low levels of environmental chemicals. Environ Health Perspect 105 (Suppl 2): 539-47. 1997.

49

Gilbert ME. Repeated exposure to lindane leads to behavioural sensitization and facilitates electrical kindling. Neurotoxicol Teratol 17 (2):131-41.1995.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7539097/>

Bell IR, Rossi J, Gilbert ME, Kobal G, Morrow LA, Newlin DB, et al. Testing the neural sensitization and kindling hypothesis for illness from low levels of environmental chemicals. Environ Health Perspect 105 (Suppl 2): 539-47. 1997.

Sorg BA, Hooks, Kalvas PW. Neuroanatomy and neurochemical mechanisms of time-dependent sensitization. Toxicol Ind Health 10 (4/5): 369-86. 1994.

Sorg BA. A proposed animal neurosensitization model for MCS in studies with formaldehyde. Conference on risk assessment issues for sensitive human populations. Wright-Patterson AFB. Ohio. April 25-27. 1995.

Friedman A, Kaufer D, Shemer J. Pyridostigmine brain penetration under stress enhances neural excitability and induces early immediate transcriptional response. Nat Med 2: 1382- 85. 1996.

50

Bell IR, Miller CS, Schwartz GE. An olfactory-limbic model of multiple chemical sensitivity syndrome: possible relationships to kindling and affective spectrum disorders. Biol Psychiatry 32: 218-42 .1992.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1420641/>

51

Brennemann KA, Wong BA, Buccellato MA, Costa ER, Gross EA, Dorman DC. Direct olfactory transport of inhaled manganese (MnCl₂) to the rat brain: toxicokinetic investigations in a unilateral occlusion model. Toxicol Appl Pharmacol 169: 238-246, 2000.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11133346/>

Antelman SM. Time-dependent sensitization in animals: a possible model of multiple chemical sensitivity in humans. *Toxicol Ind Health* 10: 335-42, 1994.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7778103/>

52

Pall ML. Elevated nitric oxide-peroxynitrite theory of multiple chemical sensitivity: central role of N-methyl-D-aspartate receptors in the sensitivity mechanisms. *Environmental Health Perspectives* 11. N° 12(sept 2003): 1461-1464.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12948884/>

Pall, M. L. NMDA sensitization and stimulation by peroxynitrite, nitric oxide and organic solvents at the mechanism of chemical sensitivity in multiple chemical sensitivity. *The FASEB Journal* , 2002. 16, 1407-1417.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12205032/>

Pall, M. L.. Nitric oxide synthase partial uncoupling as a key switching mechanism for the NO/ONOO⁻ cycle. *Medical Hypotheses*, 2007. 69, 821-825.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17448611/>

Pall, M. L. (2006). The NO/ONOO⁻ cycle as the cause of fibromyalgia and related illnesses: etiology, explanation and effective therapy. In Pederson, J. A. (Ed.), *New Research in Fibromyalgia*. Nova Science Publishers, Inc., Hauppauge, pp. 39-59.
https://www.researchgate.net/publication/252059365_The_NOONOO-_Cycle_as_the_Cause_of_Fibromyalgia_and_Related_Illnesses_Etiology_Explanation_and_Effective_Therapy

53

Receptores vaniloide

54

Pall. M. Elevated nitric oxide/peroxynitrite theory of multiple chemical sensitivity: central role of N-methyl-D-aspartate receptors in the sensitivity mechanism. *Environmental Health Perspectives* 2003;11, 12, 1461-1464.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12948884/>

Pall M. Multiple Chemical Sensitivity: The end of the controversy. Washington State University School of Molecular Biosciences, Accessed May 18, 2006.

Pall M . Novel disease paradigm produces explanations for a whole group of illness. Washington State University , Department of Biochemistry and Basic Medical Sciences 2006.

55

Kublinski B et al. Hiraschkrankenprotein S-100 und Xenobiotica-Susceptibilitat. *Umwelt Medizin Gesellschaft* 2003; 16: 120-120
<https://drlauda.at/images/pdf/publikationen-kuklinski/Hirnschrankenprotein%20S-100%20und%20Schadstoff%20-%20Empfindlichkeit.pdf>

56

Ziem, G. and Mc Tamney, J., Prolife of patients with chemical injury and sensitivity. *Environmental Health Perspectives*, (1997) 105 (2).
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9167975/>

57

W.J. Rea. *Chemical Sensitivity. Vol. 3. Tools of Diagnosis and Methods of Treatment.* EHC-Dallas, Texas. Taylor & Francis. 1998.
<https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9781003418931/chemical-sensitivity-william-re>

W.J. Rea. *Chemical Sensitivity. Vol. 3. Clinical Manifestation of Pollutant Overload.* EHC-Dallas, Texas. Taylor & Francis. 1996.

W. J. Rea. *Chemical Sensitivity. Vol. 2. Sources of Total Body Load.* EHC-Dallas , Texas. Taylor & Francis. 1994.

W. J. Rea .*Chemical Sensitivity. Vol. 1. Principles and Mechanisms .* EHC-Dallas, Texas. Taylor & Francis . 1992

58

Rea WJ, Johnson AR, Ross GH, Butler JR, Fenyves EJ, Griffiths B et al. Considerations for the diagnosis of chemical sensitivity. In: *Multiple Chemical Sensitivities.* Washington DC. National Academy Press. 1992.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK234807/>

Meggs WJ . MCS and the immune system. *Toxicol Ind Health* 8 (4): 203-14. 1992.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1412486/>

Levin AS. Byers VS. Multiple chemical sensitivities: a practicing clinician point of view-clinical and immunologic research findings. *Proceedings of the AOEC Workshop on MCS.* *Toxicol Ind Health* 8 (4): 95 95-109. 1992.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1412497/>

59

Molot, Margaret Sears, Hymie Anisman. Multiple chemical sensitivity: It's time to catch up to the science. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews.* Volume 151, August 2023, 105227
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763423001963/>

K. Harter, G. Hammel, M. Fleming, C. Traidl-Hoffmann. Multiple chemical sensitivity (MCS) - a guide for dermatologists on how to manage affected individuals. *J. Dtsch Dermatol. Ges.*, 18 (2) (2020), pp. 119-130
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32026633/>

S. Skovbjerg, S. Brorson, A. Rasmussen, J.D. Johansen, J. Elberling. Impact of self-reported multiple chemical sensitivity on everyday life: a qualitative study. *Scand. J. Public Health*, 37 (6) (2009), pp. 621-626.

P.R. Gibson, A.N.M. Elms, L.A. Ruding. Perceived treatment efficacy for conventional and alternative therapies reported by persons with multiple chemical sensitivity. *Environ. Health Perspect.*, 111 (12) (2003), pp. 1498-1504
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12948890/>

J.G. Lipson. We are the canaries: self-care in multiple chemical sensitivity sufferers
Qual. Health Res, 11 (1) (2001), pp. 103-116.

60

R.B. Perales, R.F. Palmer, R. Rincon, J.N. Viramontes, T. Walker, C.R. Jaén, et al. Does improving indoor air quality lessen symptoms associated with chemical intolerance?
Prim Health Care. Res Dev., 23 (2022), Article dre3
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35019834/>

Guía práctica de control ambiental para afectados de sensibilidad química. Lidia Monterde. Colaboración y revisión del Dr. Pablo Arnold. (Septiembre 2009) Con modificaciones realizadas por la Fundación Alborada.
https://www.fundacion-alborada.org/wp-content/uploads/2017/09/guia_practica_de_control_ambiental.pdf

61

Gibson P R, Elms A N-M , Ruding L. A. Perceived treatment efficacy for conventional and alternative therapies reported by persons with multiple chemical sensitivity.
Environmental Health Perspectives. Volume 11, Number 12, September 2003.

Ziem GE. Multiple Chemical Sensitivity: treatment and follow-up with avoidance and control of chemical exposures. *Advancing the understanding of Multiple Chemical Sensitivity. Assoc. of Environ. Clinics. Toxicology and Industrial Health* 8. Num 4 (1992): 181-202.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1412495/>

62

<https://www.ehcd.com/>

63

Arnold P et al. Hipersensibilidad química múltiple en el síndrome del edificio enfermo. *Medicina Clínica (Barcelona)*. 2006; 126 (20): 774-778.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025775306720905>

64

Protocolo de atención a las personas con Sensibilidad Química Múltiple. Consellería de Sanidad Servicio Gallego de Salud. Dirección General de Asistencia Sanitaria. 020.
<https://extranet.sergas.es/catpb/Docs/gal/Publicaciones/Docs/AtEspecializada/PDF-2812-ga.pdf>

Protocolo de atención a las personas con SQM. Sescam, Junta de Comunidades de Castilla La Mancha.

<https://www.sfcsqmclm.es/wp-content/uploads/2023/06/PROTOCOLGO-SFC-SQM-CLM.pdf>

Protocolo de Sensibilidad Química Múltiple en las Unidades de Urgencias hospitalaria. Servicio Madrileño de Salud.

<https://sfcsqmmeuskadi-aesec.org/wp-content/uploads/2019/01/ProtocoloUrgencias-Madrid-2018-SQM.pdf>

Procedimiento operativo estandarizado sobre atención a las personas con sensibilidad química múltiple en el Hospital Universitario Reina Sofía. Servicio Andaluz de Salud.

https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/hrs3/fileadmin/user_upload/area_gerencia/calidad/procedimientos_generales/79_poe_atencion_personas_sensibilidad_quimica.pdf

<https://www.picuida.es/wp-content/uploads/2018/09/protocolosensibilidadquimicamultiplemayo2018.pdf>

Sensibilidad Química Múltiple Plan de medidas para la atención de pacientes - Servicio de Salud del Principado de Asturias

<https://huca.sespa.es/huca/web/documentos/SQM.pdf>

65

Damiani G, Alessandrini M, Caccamo D, Cormano A, Guzzi G, Mazzatenta A, Micarelli A, Migliore A, Piroli A, Bianca M, Tapparo O, Pigatto PDM. Italian Expert Consensus on Clinical and Therapeutic Management of Multiple Chemical Sensitivity (MCS). *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Oct 27;18(21):11294.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34769816/>

66

Buchwald D and Garrity. 1994, Comparison of patients with chronic fatigue syndrome , fibromyalgia and multiple chemical sensitivities. *Arch Int Med* 154: 2049-2053

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8092909/>

67

Donnay A and Ziem .1999. Prevalence and overlap of chronic fatigue syndrome and fibromyalgia syndrome among 100 new patients with multiple chemical sensitivity syndrome. *J. Chronic Fatigue Syndrome*.

68

Slotkoff AT, Radulovic DA, Clauw Dj. 1997. The relationship between fibromialgia and the multiple chemical sensitivity syndrome. *Scand J Rheum*. 26: 364-367

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9201654/>

69

Buchwald D and Garrity. 1994, Comparison of patients with chronic fatigue syndrome , fibromyalgia, and multiple chemical sensitivities. *Arch Int Med* 154: 2049-2053

70

Pall ML. Common etiology of posttraumatic stress disorder, fibromyalgia, chronic fatigue syndrome and multiple chemical sensitivity via elevated nitric oxide/peroxynitrite. *Med Hypotheses*. 2001 Aug;57(2):139-45.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11461161/>

71

Caress SM, Steinemann AC. National prevalence of asthma and chemical hypersensitivity: an examination of potential overlap. *J Occup Environ Med*. 2005 May;47(5):518-22.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15891531/>

72

Liu X, Mason M, Krebs K, Sparks L. full-scale chamber investigation and simulation of air freshener emissions in the presence of ozone. *Environ Sci Technol* 2004; 38: 2802-2012.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15212253/>

73

Anderson, R. & Anderson, J. (1998). Acute Toxic Effects of Fragrance Products, *Archives of Environmental Health*, March-April, 53(2).
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9577937/>

Kogevinas, M. et al. (2007). Exposure to Substances in the Workplace and New-onset Asthma: An International Prospective Population-based Study. (ECRHS-II). *The Lancet*, 370, Issue 9584, 28 July 2007- 3 August
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17662882/>

74

Steinemann, A. Fragranced consumer products: effects on asthmatics. *Air Quality, Atmosphere & Health*. January 2018, Volume 11, Issue 1.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29391919/>

75

Kumar P, Caradonna-Graham V M, Gupta S, Cai X, Rao P N, Thompson J. (1995). Inhalation challenge effects of perfume scent strips in patients with asthma. *Annals of Allergy Asthma Immunology*, 75, pp. 429-433.

76

Bono J, Hudsmith L. Occupational asthma : a community based study. *Occup Med*. 1999; 49: 217-219

77

Gustafsson D., Anderson K. effects of indoor environmental factors on development of atopic symptoms in children followed up to 4 years of age. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2004; 18: 17-25
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14738543/>

78

Sears M. The medical perspective en environmental sensitivities. Canadian Human Rights Commision. Environmental Sensitivities-Medical Issues. Sears 2007.

J. Fernández-Solá y S. Nogué. Sensibilidad química y ambiental múltiple. JANO 14-20 Sept. 2007 N°1662

79

Belpomme D, Irigaray P. Electrohypersensitivity as a newly identified and characterized neurologic pathological disorder: how to diagnose, treat, and prevent it. *Int J Mol Sci.* 2020;21.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32168876/>

D. Belpomme, C. Campagnac, P. Irigaray. Reliable disease biomarkers characterizing and identifying electrohypersensitivity and multiple chemical sensitivity as two etiopathogenic aspects of a unique pathological disorder. *Rev. Environ. Health*, 30 (2015), pp. 251-271.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26613326/>

80

Belyaev I, Dean A, Eger H, Hubmann G, Jandrisovits R, Kern M, Kundi M, Moshammer H, Lercher P, Müller K, Oberfeld G, Ohnsorge P, Pelzmann P, Scheingraber C, Thill R. EUROPAEM EMF Guideline 2016 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses. *Rev Environ Health.* 2016 Sep 1;31(3):363-97. doi: 10.1515/reveh-2016-0011. PMID: 27454111.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27454111/>

Balmori Martínez, Alfonso. Libro "HUMANOS ANTENA" ED. ALMUZARA S.L. 2025. Arcopress.com ISBN 978-84-10354-55-5

81

López I, Rivera M, Félix N, Maestú C. It is mandatory to review environmental radiofrequency electromagnetic field measurement protocols and exposure regulations: An opinion article. *Front Public Health.* 2022 Oct 24;10:992645. doi: 10.3389/fpubh.2022.992645. PMID: 36353271; PMCID: PMC9639819.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36353271/>

82

BioInitiative Working Group, Sage C, Carpenter DO, editors. BioInitiative Report: A Rationale for a Biologically-based Public Exposure Standardfor Electromagnetic Fields (ELF and RF) at

www.bioinitiative.org. August 31, 2007

BioInitiative Working Group, Sage C, Carpenter DO, editors.

BioInitiative Report: A Rationale for a Biologically-based Public Exposure Standard for Electromagnetic Radiation at www.bioinitiative.org, December 31, 2012.

<https://bioinitiative.org/>

Levitt B, Lai H. Biological effects from exposure to electromagnetic radiation emitted by cell tower base stations and other antenna arrays. *Environ Rev* 2010;18:369–95.
<https://cdnsiencepub.com/doi/full/10.1139/A10-018>

Pall ML. Scientific evidence contradicts findings and assumptions of Canadian safety panel 6: microwaves act through voltage-gated calcium channel activation to induce biological impacts at non-thermal levels, supporting a paradigm shift for microwave/ lower frequency electromagnetic field action. *Rev Environ Health* 2015;30(2):99–116
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25879308/>

83

D.J. Panagopoulos, A. Karabarbounis, I. Yakymenko, G.P. Chrousos. Human-made electromagnetic fields: ion forced-oscillation and voltage-gated ion channel dysfunction, oxidative stress and DNA damage (Review). *Int. J. Oncol.*, 59 (2021), p. 92, 10.3892/ijo.2021.5272.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34617575/>

84

Schliephake E. Arbeitsergebnisse auf dem Kurzwellengebiet [Work results in the area of short waves]. *Dtsch Med Wochenschr* 1932;58(32):1235–41. Sadchikova MN. State of the nervous system under the influence of UHF. In: Letavet AA, Gordon ZV, editors. The biological action of ultrahigh frequencies. Moscow: Academy of Medical Sciences, 1960:25–9.
https://www.buergerwelle.de/assets/files/arbeitsergebnisse_auf_dem_kurzwellengebiet.pdf

85

Entre ellos, la Resolución de Viena sobre los campos electromagnéticos (Austria, 1998), la Resolución de Salzburgo (Austria, 2000), el Informe Stewart (Reino Unido, 2000), la Resolución de Catania (Italia, 2002), el Llamamiento de Friburgo (Alemania, 2002), la Declaración de la Asociación de Médicos Ambientalistas de Irlanda (Irlanda, 2005), el Llamamiento de Helsinki (Finlandia, 2005), la Resolución de Benevento (Italia, 2006); la Resolución de Venecia (Italia, 2008); la Resolución de Porto Alegre (Brasil, 2009), la Resolución del Comité Nacional Ruso sobre Protección contra Radiaciones No Ionizantes (Rusia, 2001), el Llamamiento Internacional de Médicos (Europa, 2012) o el Informe del Comité Permanente de Salud, Canadá, 2015

86

Oberfeld G. Precaution in Action – Global Public Health Advice Following BioInitiative 2007. In Sage C, Carpenter DO, editors. *BioInitiative Report 2012: A Rationale for a Biologically based Public Exposure Standard for Electromagnetic Fields (ELF and RF)*, 2012.
<http://www.bioinitiative.org/>

International Commission for electromagnetic safety (ICEMS), Resolutions.
<http://www.icems.eu/resolution.htm/>

Radiofrequency electromagnetic radiation and the health of Canadians. Report of the Standing Committee on Health, JUNE 2015, Parliament of Canada, Ottawa, Ontario.
<http://www.parl.gc.ca/content/hoc/Committee/412/HESA/Reports/RP8041315/hesarp13/hesarp13-e.pdf/>

Havas M. International expert's Perspective on the Health Effects of Electromagnetic Fields (EMF) and Electromagnetic Radiation (EMR) [Internet]. Peterborough, ON, (CD): 2011 June 11 (updated 2014 July).
<http://www.magdahavas.com/international-experts-perspective-on-the-health-effects-of-electromagnetic-fields-emf-and-electromagnetic-radiation-emr/>

87

BioInitiative Working Group, Sage C, Carpenter DO, editors. BioInitiative Report: A Rationale for a Biologically-based Public Exposure Standard for Electromagnetic Fields (ELF and RF) www.bioinitiative.org, August 31, 2007.

BioInitiative Working Group, Sage C, Carpenter DO, editors. BioInitiative Report: A Rationale for a Biologically-based Public Exposure Standard for Electromagnetic Radiation
<https://bioinitiative.org/>

88

A nivel genético, inmunitario, neurológico, comportamental, sobre la barrera hematoencefálica, tumores cerebrales, leucemia infantil, cáncer de mama, melatonina, enfermedad de Alzheimer, fertilidad y reproducción, trastornos fetales y neonatales, autismo, etc.

89

European Environmental Agency. Radiation risk from everyday devices assessed [Internet]. Copenhagen (DK): 2007 Sept 17.
<http://www.eea.europa.eu/highlights/radiationrisk-from-everyday-devices-assessed>

European Environmental Agency. Health risks from mobile phone radiation - why the experts disagree [Internet]. Copenhagen (DK): 2011 Oct 12.
<http://www.eea.europa.eu/highlights/health-risks-from-mobile-phone>

European Environmental Agency. Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation [Internet]. Copenhagen (DK): 2013 Jan 23. EEA Report No 1/2013.
<http://www.eea.europa.eu/publications/late-lessons-2>

90

EU Parliament. Report on health concerns associated with electromagnetic fields. Brussels (BE): Committee on the Environment, Public Health and Food Safety of the European Parliament. Rapporteur: Frederique Ries (2008/2211(INI) [Internet].
https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-6-2009-0089_EN.html

EU Parliament. European Parliament resolution of 2 April 2009 on health concerns associated with electromagnetic fields [Internet]. Brussels (BE): European Parliament, 2009 Apr 2.

https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-6-2009-0216_EN.html

91

Commission on Non-Ionizing Radiation Protection

92

International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz). Health Physics 1998;74(4):494–522.

International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz to 100 kHz). Health Phys 2010;99(6):818–36.

International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP)1. Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 kHz to 300 GHz). Health Phys. (2020) 118:483– 524. 10.1097/HP.0000000000001210

93

Blank M, Havas M, Kelley E, Lai H, Moskowitz JM. International EMF Scientist Appeal [Internet]. 2015 May 11.

<https://www.emfscientist.org/index.php/emf-scientist-appeal>.

94

The potential dangers of electromagnetic fields and their effect on the environment, Parliamentary Assembly. Session 2011 - May Standing Committee.

<https://pace.coe.int/en/files/17994>

95

De hecho, la Resolución hace una crítica acerca de la dudosa base científica de tales niveles al pedir “reconsiderar la base científica de las actuales normas de exposición a campos electromagnéticos establecidas por la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes, que tienen serias limitaciones “y aplicar los principios “tan bajo como sea razonablemente alcanzable” (ALARA), que abarcan tanto los efectos térmicos como los efectos atérmicos o biológicos de las emisiones o radiaciones electromagnéticas”

96

Valores de exposición pretendidamente “seguros”, como el de 100 o 200 μ T (microteslas) recogidos en el Real Decreto 1006/2001 y otras normativas.

Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

Ministerio de la Presidencia «BOE» núm. 234, de 29 de septiembre de 2001 Referencia: BOE-A-2001-18256
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2001-18256>

97

Khurana VG, Hardell L, Everaert J, Bortkiewicz A, Carlberg M, et al. Epidemiological evidence for a health risk from mobile phone base stations. *Int J Occup Environ Health* 2010;16(3):263–7.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20662418/>

98

Federal Office for Radiation Protection (BfS) (Germany) Comparison of European policies of low frequency (power frequency for high-voltage power lines) electric and magnetic fields.
https://www.bfs.de/EN/topics/emf/expansion-grid/protection/limit-values-europes/limit-values-europe_node.html

Assemblée Nationale. PROPOSITION DE LOI relative a la sobriete, a la transparence, a l'information et a la concertation en matiere d'exposition aux ondes electromagnetiques. Paris (FR): Assemblée Nationale, France, 2015 Jan 29.
<http://www.assemblee-nationale.fr/14/pdf/ta/ta0468.pdf>

Belyaev I. Biophysical mechanisms for nonthermal microwave effects. In: Markov M, editor. *Electromagnetic fields in biology and medicine*. Boca Raton, London, New York: CRC Press. 2015:49–68. Belyaev I. Electromagnetic field effects on cells and cancer risks from mobile communication. In: Rosch PJ, editor. *Bioelectromagnetic and subtle energy medicine*, 2nd ed. Boca Raton, London, New York: CRC Press, 2015:517–39.
https://www.researchgate.net/publication/346055259_Biophysical_Mechanisms_for_Nonthermal_Microwave_Effects

99

Bevington, MJ. *Electromagnetic-Sensitivity and Electromagnetic-Hypersensitivity: A Summary*, Ca pability Books, London, UK. 2010; 43 pp.
https://www.researchgate.net/publication/357833501_Electromagnetic_Sensitivity_and_Electromagnetic_Hypersensitivity_A_Summary

Havas, M. Electrohypersensitivity (EHS) is an Environmentally-Induced disability that requires immediate Attention. *J Sci Discov*. 2019, 3(1): 20 pp.
<https://www.e-discoverypublication.com/wp-content/uploads/2019/03/JSD18020-final.pdf>

100

P. Bandara, D.O. Carpenter. Planetary electromagnetic pollution: it is time to assess its impact *Lancet Planet. Health*, 2 (2018), pp. e512-e514.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30526934/>

101

W.J. Rea, Y. Pan, E.F. Fenyes, I. Sujisawa, H. Suyama, N. Samadi, G.H. Ross. Electromagnetic field sensitivity. *J. Bioelectr.* 10 (1991), pp. 214-256
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/15368379109031410>

102

Belpomme D, Irigaray P. Electrohypersensitivity as a Newly Identified and Characterized Neurologic Pathological Disorder: How to Diagnose, Treat, and Prevent It. *Int J Mol Sci.* 2020 Mar 11;21(6):1915. doi: 10.3390/ijms21061915. PMID: 32168876; PMCID: PMC7139347.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32168876/>

103

Belpomme D., Campagnac C., Irigaray P. Reliable disease biomarkers characterizing and identifying electrohypersensitivity and multiple chemical sensitivity as two etiopathogenic aspects of a unique pathological disorder. *Rev. Environ. Health.* 2015;30:251-271. doi: 10.1515/ reveh-2015-0027
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26613326/>

104

Irigaray P., Lebar P., Belpomme D. How Ultrasonic Cerebral Tomosphygmography can Contribute to the Diagnosis of Electrohypersensitivity. *J. Clin. Diagn. Res.* 2018;6:143. doi: 10.4172/2376-0311.1000142.
<https://www.omicsonline.org/open-access-pdfs/How-ultrasonic-cerebral-tomosphygmography-can-Contribute-to-thediagnosis-of-electrohypersensitivity-2376-0311-1000142.pdf>

105

D. Belpomme, C. Campagnac, P. Irigaray. Reliable disease biomarkers characterizing and identifying electrohypersensitivity and multiple chemical sensitivity as two etiopathogenic aspects of a unique pathological disorder. *Rev. Environ. Health*, 30 (2015), pp. 251-271.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26613326/>

P. Irigaray, P. Lebar, D. Belpomme. How ultrasonic cerebral tomosphygmography can contribute to the diagnosis of electrohypersensitivity. *J. Clin. Diagn. Res.*, 6 (2018), p. 143

D. Belpomme, P. Irigaray. Electrohypersensitivity as a newly identified and characterized neurologic pathological disorder: how to diagnose, treat, and prevent it. *Int. J. Mol. Sci.*, 21 (2020), p. 1915.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32168876/>

106

G. Heuser, S.A. Heuser. Functional brain MRI in patients complaining of electrohypersensitivity after long term exposure to electromagnetic fields. *Rev. Environ. Health*, 32 (2017), pp. 291-299
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28678737/>

F. Greco. Technical assessment of ultrasonic cerebral tomosphygmography and new scientific evaluation of its clinical interest for the diagnosis of electrohypersensitivity and multiple chemical sensitivity. *Diagnostics*, 10 (2020), p. 427
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32599757/>

107

D. Belpomme, G.L. Carlo, P. Irigaray, D.O. Carpenter, L. Hardell, M. Kundi, I. Belyaev, M. Havas, F. Adlkofer, G. Heuser, A.B. Miller, D. Caccamo, C. De Luca, L. von Klitzing, M.L. Pall, P. Bandara, Y. Stein, C. Sage, M. Soffritti, D. Davis, J.M. Moskowitz, S.M.J. Mortazavi, M.R. Herbert, H. Moshhammer, G. Ledoigt, R. Turner, A. Tweedale, P. Muñoz-Calero, I. Udasin, T. Koppel, E. Burgio, A.V. Vorst. The critical importance of molecular biomarkers and imaging in the study of electrohypersensitivity. A scientific consensus international report. *Int. J. Mol. Sci.*, 22 (2021), p. 7321
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8304862/>

D. Belpomme, P. Irigaray. Electrohypersensitivity as a newly identified and characterized neurologic pathological disorder: how to diagnose, treat, and prevent it. *Int. J. Mol. Sci.*, 21 (2020), p. 1915
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32168876/>

108

M. Havas, J. Marrongelle, B. Pollner, E. Kelley, C. Rees, L. Tully. Provocation study using heart rate variability shows microwave radiation from 2.4 GHz cordless phone affects autonomic nervous System

Mattioli: Fidenza, Italy, 2010. Non-Thermal Effects and Mechanisms of Interaction between Electromagnetic Fields and Living Matter (2010), pp. 273-300
https://ramazzini.org/wp-content/uploads/2008/03/Non-thermal-effects-and-mechanisms-of-interaction-between-electromagnetic-fields-and-living-matter_2010.pdf

M. Havas. Radiation from wireless technology affects the blood, the heart, and the autonomic nervous system. *Rev. Environ. Health*, 28 (2013), pp. 75-84
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24192494/>

T. Koppel, I. Vilcane, M. Ahonen. 50 Hz magnetic field affects heart rate variability—An experimental study. 2018. Proceedings of the 2018 EMF-Med 1st World Conference on Biomedical Applications of Electromagnetic Fields (EMF-Med), Split, Croatia, 10-13 September 2018, IEEE, New York, NY, USA (2018), pp. 1-2
<https://ieeexplore.ieee.org/document/8526072/authors#authors>

109

C.H. Mueller, C. Schierz. Project NEMESIS: double blind study on effects of 50 Hz EMF on sleep quality, physiological parameters and field perception in people suffering from electrical hypersensitivity
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11793403/>

K.H. Mild, M. Repacholi, E. van Deventer, P. Ravazzani (Eds.), *Electromagnetic Hypersensitivity*. Prague: Proceedings of the International Workshop on EMF Hypersensitivity (2004), pp. 107-121
<https://www.emf-portal.org/en/article/18084>

110

W.J. Rea, Y. Pan, E.F. Fenyes, I. Sujisawa, H. Suyama, N. Samadi, G.H. Ross. Electromagnetic field sensitivity. *J. Bioelectr.*, 10 (1991), pp. 214-256

111

M. Trimmel, E. Schweiger. Effects of an ELF (50 Hz, 1 mT) electromagnetic field (EMF) on concentration in visual attention, perception and memory including effects of EMF sensitivity. *Toxicol. Lett.*, 96-97 (1998), pp. 377
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9820691/>

112

B.B. Arnetz, T. Akerstedt, L. Hillert, A. Lowden, N. Kuster, C. Wiholm. The effects of 884 MHz GSM wireless communication signals on self-reported symptom and sleep (EEG). An experimental provocation study. *PIERS Online*, 3 (2007), pp. 1148-1150,
https://www.researchgate.net/publication/245554236_The_Effects_of_884_MHz_GSM_Wireless_Communication_Signals_on_Self-reported_Symptom_and_Sleep_EEG-_An_Experimental_Provocation_Study

C. Lustenberger, M. Murbach, R. Dürr, M.R. Schmid, N. Kuster, P. Achermann, R. Huber. Stimulation of the brain with radiofrequency electromagnetic field pulses affects sleep-dependent performance improvement. *Brain Stimul.*, 6 (2013), pp. 805-811
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23482083/>

113

L. von Klitzing. Artificial EMG by WLAN-exposure. *J. Biostat. Biometric. App.*, 6 (101) (2021). ISSN 2455-765X
<https://www.annexpublishers.com/articles/JBIA/6101-Artificial-EMG-by-WLAN-Exposure.pdf>

A. Tuengler, L. von Klitzing. Hypothesis on how to measure electromagnetic hypersensitivity. *Electromagn. Biol. Med.*, 32 (2013), pp. 281-290
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23301924/>

114

D.E. McCarty, S. Carrubba, A.L. Chesson, C. Frilot, E. Gonzalez-Toledo, A.A. Marino. Electromagnetic hypersensitivity: evidence for a novel neurological syndrome. *Int. J. Neurosci.*, 121 (2011), pp. 670-676
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21793784/>

115

C. Poole, R. Kavet, D.P. Funch, K. Donelan, J.M. Charry, N.A. Dreyer. Depressive symptoms and headaches in relation to proximity of residence to an alternating-current transmission line right-of-way
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8452140/>

Am. J. Epidemiol., 137 (1993), pp. 318-330 F.S. P.K. Verkasalo, J. Kaprio, J. Varjonen, K. Romanov, K. Heikkilä, M. Koskenvuo. Magnetic fields of transmission lines and depression. Am. J. Epidemiol., 146 (1997), pp. 1037-1045

Perry, M. Reichmanis, A.A. Marino, R.O. Becker. Environmental power-frequency magnetic fields and suicide. Health Phys., 41 (1981), pp. 267-277
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7275611/>

116

D. Belpomme, L. Hardell, I. Belyaev, E. Burgio, D.O. Carpenter. Thermal and non-thermal health effects of low intensity non-ionizing radiation: an international perspective. Environ. Pollut., 242 (2018), pp. 643-658 D.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30025338/>

P. Irigaray, D. Caccamo, D. Belpomme. Oxidative stress in electrohypersensitivity self reporting patients: results of a prospective in vivo investigation with comprehensive molecular analysis. Int. J. Mol. Med., 42 (2018), pp. 1885-1898
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30015864/>

D. Belpomme, P. Irigaray. Electrohypersensitivity as a newly identified and characterized neurologic pathological disorder: how to diagnose, treat, and prevent it. Int. J. Mol. Sci., 21 (2020), p. 1915
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32168876/>

Belpomme, C. Campagnac, P. Irigaray. Reliable disease biomarkers characterizing and identifying electrohypersensitivity and multiple chemical sensitivity as two etiopathogenic aspects of a unique pathological disorder. Rev. Environ. Health, 30 (2015), pp. 251-271
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26613326/>

117

L.G. Salford, A. Brun, K. Stureson, J.L. Eberhardt, B.R. Persson. Permeability of the blood-brain barrier induced by 915 MHz electromagnetic radiation, continuous wave and modulated at 8, 16, 50, and 200Hz. Microsc. Res. Tech., 27 (1994), pp. 535-542.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8012056/>

C. Hu, H. Zuo, Y. Li. Effects of radiofrequency electromagnetic radiation on neurotransmitters in the brain. Front. Public Health, 9 (2021), p. 691880 L. Eberhardt, B.R. Persson, A.E. Brun, L.G. Salford, L.O. Malmgren. Blood-brain barrier permeability and nerve cell damage in rat brain 14 and 28 days after exposure to microwaves from GSM mobile phones Electromagn. Biol. Med., 27 (2008), pp. 215-229
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34485223/>

X.S. Yang, G.L. He, Y.T. Hao, Y. Xiao, C.H. Chen, G.B. Zhang, Z.P. Yu. Exposure to 2.45 GHz electromagnetic fields elicits an HSP-related stress response in rat hippocampus. *Brain Res. Bull.*, 88 (2012), pp. 371-378

L.G. Salford, A.E. Brun, J.L. Eberhardt, L. Marmgren, B.R. Persson. Nerve cell damage in mammalian brain after exposure to microwaves from GSM mobile phones. *Environ. Health Perspect.*, 111 (2003), pp. 881-883
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12782486/>

H. Nittby, A. Brun, J. Eberhardt, L. Malmgren, B.R. Persson, L.G. Salford. Increased blood-brain barrier permeability in mammalian brain 7 days after exposure to the radiation from a GSM-900 mobile phone *Pathophysiology*, 16 (2009), pp. 103-112
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19345073/>

Z. Cao, H. Zhang, Y. Tao, J. Liu. Effects of microwave radiation on lipid peroxidation and the content of neurotransmitters in mice. *Wei Sheng. Yan Jiu*, 29 (2000), pp. 28-29

118

R.H. Funk. Endogenous electric fields as guiding cue for cell migration. *Front. Physiol.*, 6 (2015), p. 143

J.P. Blanchard, C.F. Blackman Clarification and application of an ion parametric resonance model for magnetic field interactions with biological systems. *Bioelectromagnetics*, 15 (1994), pp. 217-238
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26029113/>

C.D. McCaig, A.M. Rajnicek, B. Song, M. Zhao. Controlling cell behavior electrically: current views and future potential. *Physiol. Rev.*, 85 (2005), pp. 943-978
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15987799/>

119

A. Vander Vorst, A. Rosen, Y. Kotsuka. *RF-microwave Interaction with Biological Tissues*. Wiley IEE Press (2006).

M. Blank. Do electromagnetic fields interact with electrons in the Na,K-ATPase?. *Bioelectromagnetics*, 26 (2005), pp. 677-683
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16189824/>

120

Leszczynski, Dariusz. "The lack of international and national health policies to protect persons with self-declared electromagnetic hypersensitivity" *Reviews on Environmental Health*, vol. 39, no. 2, 2024, pp. 163-189.
<https://doi.org/10.1515/reveh-2022-0108>

121

Apartado “causas externas” del CIE10 de España . Distinguiendo, en cada caso “contacto inicial”, “contacto sucesivo” y “secuela”. Dentro de W90 Exposición a otra radiación no ionizante: W90.0 Exposición a radiofrecuencia y W90.8 Exposición a otra radiación no ionizante.

<https://www.eciemaps.sanidad.gob.es/browser/diagnosticos/>

122

D.O. Carpenter. The microwave syndrome or electro-hypersensitivity: historical background Rev. Environ. Health, 30 (2015), pp. 217-222 C.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26556835/>

Z.R. Glaser. Bibliography of Reported Biological Phenomena (‘effects’) and Clinical Manifestation Attributed to Microwave and Radio-Frequency Radiation. Project MF12.524.015-00043 Report No. 2. Second Printing, with Revisions, Corrections, and Additions

<https://zoryglaser.com/bibliography-of-reported-biological-phenomena-effects-and-clinical-manifestations-attributed-to-microwave-and-radio-frequency-radiation-c/>

H. Pollack. The microwave syndrome Bull. N. Y. Acad. Med., 55 (1979), pp. 1240-1243. Naval Medical Research Institute. National Naval Medical Center, Bethesda, Maryland 20014, U.S.A (1972)

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/295256/>

Dodge. Clinical and Hygenic Aspects of Exposure to Electromagnetic Radiation. Bioscience Division of US Navy (1969)

123

R. Santini, M. Seigne, L. Bonhomme-Faivre, S. Bouet, E. Defrasme, M. Sage. Symptoms experienced by users of digital cellular phones: a study of a French engineering school. Electromagn. Biol. Med., 21(2002), pp. 81-88

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11367556/>

R. Santini, P. Santini, P. LeRuz, J.M. Danze, M. Seigne. Survey study of people living in the vicinity of cellular phone base stations. Electromagn. Biol. Med., 22 (2003), pp. 41-49

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12168254/>

S.E. Chia, H.P. Chia, J.S. Tan. Prevalence of headache among handheld cellular telephone users in Singapore: a community study. Environ. Health Perspect., 108 (2000), pp. 1059-1062

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11102297/>

124

Pall ML. Wi-Fi is an important threat to human health. Environ Res. 2018 Jul;164:405-416. doi: 10.1016/j.envres.2018.01.035. Epub 2018 Mar 21. PMID: 29573716.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29573716/>

125

K. Mann, J. Röschke. Effects of pulsed high-frequency electromagnetic fields on human sleep *Neuropsychobiology*, 33 (1996), pp. 41-47
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8821374/>

M.R. Schmid, S.P. Loughran, S.J. Regel, M. Murbach, A. Bratic Grunauer, T. Rusterholz, A. Bersagliere, N. Kuster, P. Achermann. Sleep EEG alterations: effects of different pulse-modulated radio frequency electromagnetic fields. *J. Sleep Res.*, 21 (2012), pp. 50-58
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21489004/>

126

L. von Klitzing. Low-Frequency pulsed electromagnetic fields influence EEG of man *Phys. Med.*, XI (1995), pp. 77-80
https://www.researchgate.net/publication/285898032_Low-frequency_pulsed_electromagnetic_fields_influence_EEG_of_man

R. Huber, V. Treyer, A.A. Borbély, J. Schuderer, J.M. Gottselig, H.P. Landolt, E. Werth, T. Berthold, N. Kuster, A. Buck, P. Achermann. Electromagnetic fields, such as those from mobile phones, alter regional cerebral blood flow and sleep and waking EEG. *J. Sleep Res.*, 11 (2002), pp. 289-295
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12464096/>

R. Ghosn, L. Yahia-Cherif, L. Hugueville, A. Ducorps, J.D. Lemaréchal, G. Thuróczy, R. de Seze, B. Selmaoui Radiofrequency signal affects alpha band in resting electroencephalogram. *J. Neurophysiol.*, 113 (2015), pp. 2753-2759
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25695646/>

S.P. Loughran, A. Verrinder, A. Dalecki, C.A. Burdon, K. Tagami, J. Park, N.A.S. Taylor, R.J. Croft Radiofrequency electromagnetic field exposure and the resting EEG: exploring the thermal mechanism hypothesis. *Int. J. Environ. Res. Publ. Health*, 16 (2019), p. 1505

127

R.J. Croft, D.L. Hamblin, J. Spong, A.W. Wood, R.J. McKenzie, C. Stough. The effect of mobile phone electromagnetic fields on the alpha rhythm of human electroencephalogram. *Bioelectromagnetics*, 29 (2008), pp. 1-10
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17786925/>

F. Vecchio, P. Buffo, S. Sergio, D. Iacoviello, P.M. Rossini, C. Babiloni. Mobile phone emission modulates event-related desynchronization of α rhythms and cognitive-motor performance in healthy humans. *Clin. Neurophysiol.*, 123 (2012), pp. 121-128

S. Roggeveen, J. van Os, W. Viechtbauer, R. Lousberg. EEG changes due to experimentally induced 3G mobile phone radiation. *PLoS One*, 10 (2015), Article e0129496
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26053854/>

128

C. Lustenberger, M. Murbach, R. Dürri, M.R. Schmid, N. Kuster, P. Achermann, R. Huber. Stimulation of the brain with radiofrequency electromagnetic field pulses affects sleep-dependent performance improvement. *Brain Stimul.*, 6 (2013), pp. 805-811
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23482083/>

129

R. Santini, P. Santini, P. LeRuz, J.M. Danze, M. Seigne. Survey study of people living in the vicinity of cellular phone base stations. *Electromagn. Biol. Med.*, 22 (2003), pp. 41-49
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12168254/>

S.E. Chia, H.P. Chia, J.S. Tan. Prevalence of headache among handheld cellular telephone users in Singapore: a community study. *Environ. Health Perspect.*, 108 (2000), pp. 1059-1062
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11102297/>

R. Santini, M. Seigne, L. Bonhomme-Faivre, S. Bouet, E. Defrasme, M. Sage. Symptoms experienced by users of digital cellular phones: a study of a French engineering school. *Electromagn. Biol. Med.*, 21 (2002), pp. 81-88
https://www.researchgate.net/publication/232040267_Symptoms_experienced_by_users_of_digital_cellular_phones_A_study_of_a_french_engineering_school

NIEHS (National Institute of Environmental Health Sciences). Assessment of Health Effects from Exposure to Power-Line Frequency Electric and Magnetic Fields. NIEHS, Research Triangle Park, NC (1998). Publication No. 98-3981.
<https://nirem.fiac.cnr.it/docs/niehs98.pdf>

S. Ivancsits, E. Diem, A. Pilger, H.W. Rüdiger, O. Jahn. Induction of DNA strand breaks by intermittent exposure to extremely-low-frequency electromagnetic fields in human diploid fibroblasts *Mutat. Res.*, 519 (2002), pp. 1-13
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12160887/>

G.N. De Iuliis, R.J. Newey, B.V. King, R.J. Aitken. Mobile phone radiation induces reactive oxygen species production and DNA damage in human spermatozoa in vitro. *PLoS One*, 4 (2009), Article e6446
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19649291/>

D.J. Panagopoulos, E.D. Chavdoula, I.P. Nezis, L.H. Margaritis. Cell death induced by GSM 900MHz and DCS 1800MHz mobile telephony radiation. *Mutat. Res.*, 626 (2007), pp. 69-78
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17045516/>

H. Lai, N.P. Singh. Acute low-intensity microwave exposure increases DNA single-strand breaks in rat brain cells. *Bioelectromagnetics*, 16 (1995), pp. 207-210
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7677797/>

130

Belyaev I. Biophysical mechanisms for nonthermal microwave effects. In: Markov M, editor. Electromagnetic fields in biology and medicine. Boca Raton, London, New York: CRC Press 2015:49–68.

https://www.researchgate.net/publication/346055259_Biophysical_Mechanisms_for_Nonthermal_Microwave_Effects

Belyaev I. Electromagnetic field effects on cells and cancer risks from mobile communication. In: Rosch PJ, editor. Bioelectromagnetic and subtle energy medicine, 2nd ed. Boca Raton, London, New York: CRC Press, 2015:517–39.

BioInitiative Working Group, Sage C, Carpenter DO, editors. BioInitiative Report: A Rationale for a Biologically-based Public Exposure Standard for Electromagnetic Fields (ELF and RF) at. bioinitiative.org, August 31, 2007.

BioInitiative Working Group, Sage C, Carpenter DO, editors. BioInitiative Report: A Rationale for a Biologically-based Public Exposure Standard for Electromagnetic Radiation at. bioinitiative.org, December 31, 2012

<https://bioinitiative.org/>

131

NIEHS (National Institute of Environmental Health Sciences). Assessment of Health Effects from Exposure to Power-Line Frequency Electric and Magnetic Fields. NIEHS, Research Triangle Park, NC (1998). Publication No. 98-3981

<https://nirem.fiac.cnr.it/docs/niehs98.pdf>

Belyaev I, Dean A, Eger H, Hubmann G, Jandrisovits R, Kern M, Kundi M, Moshhammer H, Lercher P, Müller K, Oberfeld G, Ohnsorge P, Pelzmann P, Scheingraber C, Thill R. EUROPAEM EMF Guideline 2016 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses. *Rev Environ Health*. 2016 Sep 1;31(3):363-97. doi: 10.1515/reveh-2016-0011. PMID: 27454111.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27454111/>

Carpenter DO. Human disease resulting from exposure to electromagnetic fields. *Rev Environ Health*. 2013;28(4):159-72. doi: 10.1515/reveh-2013-0016. PMID: 24280284. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24280284/>

132

Feychting M, Ahlbom A. Magnetic fields and cancer in children residing near Swedish high-voltage power lines. *Am J Epidemiol*. 1993 Oct 1;138(7):467-81. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a116881. PMID:8213751.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8213751/>

Li y col. (Residential exposure to 60- Hertz magnetic fields and adult cancers in Taiwan. *Epidemiology* 8:25-30, 1997) IARC classifies radiofrequency electromagnetic fields as possibly carcinogenic to humans

https://www.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/07/pr208_E.pdf/

IARC classifies radiofrequency electromagnetic fields as possibly carcinogenic to humans

https://www.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/07/pr208_E.pdf

133

IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Non-Ionizing Radiation, Part 1: Static and Extremely Low-Frequency (ELF) Electric and Magnetic Fields. Lyon (FR): International Agency for Research on Cancer (IARC), 2002:445. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, VOL 80.

<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol80/>

134

IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Non-Ionizing Radiation, Part 2: Radiofrequency Electromagnetic Fields. Lyon (FR): International Agency for Research on Cancer (IARC), 2013:480. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Vol 102.

<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol102/>

135

Ver, por ejemplo: Kelley E et al. International Appeal: Scientists call for protection from non-ionizing electromagnetic field exposure. *Eur. J. Oncol.*; Vol. 20, n. 3/4, pp. 180-182, 2015.

136

Belpomme D, Irigaray P. Electrohypersensitivity as a Newly Identified and Characterized Neurologic Pathological Disorder: How to Diagnose, Treat, and Prevent It. *Int J Mol Sci.* 2020 Mar 11;21(6):1915.

doi: 10.3390/ijms21061915. PMID: 32168876; PMCID: PMC7139347.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32168876/>

Belyaev I, Dean A, Eger H, Hubmann G, Jandrisovits R, Kern M, Kundi M, Moshhammer H, Lercher P, Müller K, Oberfeld G, Ohnsorge P, Pelzmann P, Scheingraber C, Thill R. EUROPAEM EMF Guideline 2016 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses. *Rev Environ Health.* 2016 Sep 1;31(3):363-97. doi: 10.1515/reveh-2016-0011. PMID: 27454111.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27454111/>

Mild, K.H.; Repacholi, M; van Deventer, E; Ravazzani, P. (Ed). Electromagnetic Hypersensitivity, Proceedings: International Workshop on EMF Hypersensitivity Prague, Czech Republic, 25-27 October 2004

Santini R, Santini P, Danze JM, Le Ruz P, Seigne M. Investigation on the health of people living near mobile telephone relay stations: I/Incidence according to distance and sex. *Pathol Biol (Paris)* 2002;50(6):369-73.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12168254/>

Navarro EA, Segura J, Portoles M, Gomez-Perretta de Mateo C. The microwave syndrome: a preliminary study in Spain. *Electromagn Biol Med* 2003;22(2-3):161-9. https://www.researchgate.net/publication/232051722_The_Microwave_Syndrome_A_Preliminary_Study_in_Spain

Hutter HP, Moshammer H, Wallner P, Kundi M. Subjective symptoms, sleeping problems, and cognitive performance in subjects living near mobile phone base stations. *Occup Environ Med* 2006;63(5):307-13. Abdel-Rassoul G, El-Fateh OA, Salem MA, Michael A, Farahat F, et al. Neurobehavioral effects among inhabitants around mobile phone base stations. *Neurotoxicology* 2007;28(2):434-40.

137

M. Hagström, J. Auranen, R. Ekman. Electromagnetic hypersensitive Finns: symptoms, perceived sources and treatments, a questionnaire study. *Pathophysiology*, 20 (2013), pp. 117-122 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23557856/>

Hojo S, Tokiya M, Mizuki M, Miyata M, Kanatani KT, Takagi A, Tsurikisawa N, Kame S, Katoh T, Tsujiuchi T, Kumano H. Development and evaluation of an electromagnetic hypersensitivity questionnaire for Japanese people. *Bioelectromagnetics*. 2016 Sep;37(6):353-72. doi: 10.1002/bem.21987. Epub 2016 Jun 21. PMID: 27324106; PMCID: PMC5094565.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27324106/>

138

Kato Y, Johansson O. Reported functional impairments of electrohypersensitive Japanese: a questionnaire survey. *Pathophysiology* 2012;19(2):95-100. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0928468012000442/>

139

Röösli M. et al. Symptoms of ill health ascribed to electromagnetic field exposure – a questionnaire survey. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* Volume 207, Issue 2, 2004, Pages 141-150 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15031956/>

140

López I, Félix N, Rivera M, Alonso A, Maestú C. What is the radiation before 5G? A correlation study between measurements in situ and in real time and epidemiological indicators in Vallecas, Madrid. *Environ Res*. 2021 Mar;194:110734. doi: 10.1016/j.envres.2021.110734. Epub 2021 Jan 9. PMID: 33434609 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34678254/>

141

Belpomme, D.; Campagnac, C. and Irigaray, P. (2015) Reliable disease biomarkers characterizing and identifying electrohypersensitivity and multiple chemical sensitivity as two etiopathogenic aspects of a unique pathological disorder, *Rev Environ Health*, 30(4): 251-271. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26613326/>

Gibson, P.R (2009). Chemical and Electromagnetic exposures as disability barriers: enviromental sensitivity. *Disability and Society*, Vol. 24, N°. 2, 187-199. P. 7 y 8.
https://www.researchgate.net/publication/242223170_Chemical_and_electromagnetic_exposures_as_disability_barriers_Environmental_sensitivity

142

Belyaev I, Dean A, Eger H, Hubmann G, Jandrisovits R, Kern M, Kundi M, Moshhammer H, Lercher P, Müller K, Oberfeld G, Ohnsorge P, Pelzmann P, Scheingraber C, Thill R. EUROPAEM EMF Guideline 2016 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses. *Rev Environ Health*. 2016 Sep 1;31(3):363-97. doi: 10.1515/reveh-2016-0011. PMID: 27454111.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27454111/>

143

Eltiti S, Wallace D, Zougkou K, Russo R, Joseph S, Rasor P, Fox E. Development and evaluation of the electromagnetic hypersensitivity questionnaire. *Bioelectromagnetics*. 2007 Feb;28(2):137-51. doi: 10.1002/bem.20279. PMID: 17013888.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17013888/>

Hojo S, Tokiya M, Mizuki M, Miyata M, Kanatani KT, Takagi A, Tsurikisawa N, Kame S, Katoh T, Tsujiuchi T, Kumano H. Development and evaluation of an electromagnetic hypersensitivity questionnaire for Japanese people. *Bioelectromagnetics*. 2016 Sep;37(6):353-72. doi: 10.1002/bem.21987. Epub 2016 Jun 21. PMID: 27324106; PMCID: PMC5094565.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5094565/>

144

Seis preguntas sobre: edad, género, dirección, ocupación, formación académica final y media de horas de trabajo al día.

145

Panagopoulos DJ, Johansson O, Carlo GL. Evaluation of specific absorption rate as a dosimetric quantity for electromagnetic fields bioeffects. *PLoS One* 013;8(6):e62663.10.1371/journal.pone.0062663
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23750202/>

Belyaev I. Dependence of non-thermal biological effects of microwaves on physical and biological variables: implications for reproducibility and safety standards [Internet]. In: Giuliani L, Soffritti M, editors. *Non-thermal effects and mechanisms of interaction between electromagnetic fields and living matter*. Bologna (IT): Ramazzini institute, 2010. *European Journal of Oncology – Library* Vol. 5. pp 187-218.
<http://www.icems.eu/papers.htm?f=/c/a/2009/12/15/MNHJ1B49KH.DTL>

146

Belpomme D, Campagnac C, Irigaray P. Reliable disease biomarkers characterizing and identifying electrohypersensitivity and multiple chemical sensitivity as two etiopathogenic aspects of a unique pathological disorder. *Rev Environ Health* 2015;30(4):251-71.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26613326/>

147

Bartha L., Baumzweiger W., Buscher D.S., Callender T., Dahl K.A., Davidoff A., Donnay A., Edelson S.B., Elson B.D., Elliott E., et al. Multiple chemical sensitivity: A 1999 consensus. *Arch. Environ. Health*. 1999;54:147-149. doi: 10.1080/00039899909602251.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10444033/>

148

Belpomme D, Irigaray P. Electrohypersensitivity as a Newly Identified and Characterized Neurologic Pathological Disorder: How to Diagnose, Treat, and Prevent It. *Int J Mol Sci*. 2020 Mar 11;21(6):1915. doi: 10.3390/ijms21061915. PMID: 32168876; PMCID: PMC7139347.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32168876/>

149

McCarty DE, Carrubba S, Chesson AL, Frilot C, Gonzalez-Toledo E, et al. Electromagnetic hypersensitivity: evidence for a novel neurological syndrome. *Int J Neurosci* 2011;121(12):670-6.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21793784/>

Havas M, Marrongelle J, Pollner B, Kelley E, Rees CR, et al. Provocation study using heart rate variability shows microwave radiation from 2.4 GHz cordless phone affects autonomic nervous system [Internet]. In: Giuliani L, Soffritti M, editors. *Non-thermal effects and mechanisms of interaction between electromagnetic fields and living matter*. Bologna (IT): Ramazzini institute, 2010. *European Journal of Oncology - Library* Vol. 5. pp 187-218.

https://www.researchgate.net/publication/228993615_Provocation_study_using_heart_rate_variability_shows_microwave_radiation_from_24_GHz_cordless_phone_affects_autonomic_nervous_system

Havas M. Radiation from wireless technology affects the blood, the heart, and the autonomic nervous system. *Rev Environ Health* 2013;28(2-3):75-84. 214. Tuengler A, von Klitzing L. Hypothesis on how to measure electromagnetic hypersensitivity. *Electromagn Biol Med* 2013;32(3):281-90.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24192494/>

Klitzing L. Einfluss elektromagnetischer Felder auf kardiovaskuläre Erkrankungen. *umwelt medizin gesellschaft* 2014;27(1):17-21.

<https://www.emf-portal.org/de/article/25710>

Johansson O, Liu P-Y. "Electrosensitivity", "electrosupersensitivity" and "screen dermatitis": preliminary observations from on-going studies in the human skin. In: Simunic D, editor. Proceedings of the COST 244: Biomedical Effects of Electromagnetic Fields – Workshop on Electromagnetic Hypersensitivity. Brussels/Graz: EU/EC (DG XIII) 1995:52-57

https://www.researchgate.net/publication/6620828_Electrohypersensitivity_State-of-the-Art_of_a_Functional_Impairment

150

Como los vinculados a factores como la hormona adrenocorticotrópica, bilirrubina, hemograma y recuento diferencial, nitrógeno ureico, colesterol, triglicéridos, coenzima Q10, creatina quinasas, proteína C reactiva de alta sensibilidad, cistatina C, electrolitos, glucemia en ayunas, ferritina, glutación, hemoglobina A, histamina, ATP intracelular, enzimas hepáticas, malondialdehído, nitrotirosina interleucina-1, potasio, testosterona, hormonas tiroideas, magnesio, prolactina, proteína 10 inducible por IFN-gamma, selenio, zinc o vitamina D3. En el caso de la orina pueden medirse factores como leucocitos, eritrocitos, albúmina, urobilinógeno, pH, bacterias, glucosa, microalbúmina, adrenalina, dopamina, serotonina, relación 6-OH sulfato de melatonina/creatinina y otros posibles indicadores. E incluso algunos metales.

151

Magda Havas. Precursors Need to be Considered to Promote Recovery from Idiopathic Environmental Intolerance–Attributed to Electromagnetic Fields THE EUROPEAN SOCIETY OF MEDICINE Medical Research Archives, Volume 13 Issue 1. <https://esmed.org/MRA/mra/article/view/6253>

152

Karvala K, Sainio M, Palmquist E, Nyback MH, Nordin S. Prevalence of various environmental intolerances in a swedish and finnish general population. Environ Res. 2018;161:220-8. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29161654/>

153

Schreier N, Huss A, Rösli M. The prevalence of symptoms attributed to electromagnetic field exposure: a cross-sectional representative survey in Switzerland. Soz Präventivmed. 2006;51:202-209. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17193782/>

154

Schröttner J, Leitgeb N. Sensitivity to electricity-temporal changes in Austria. BMC Public Health. 2008;8:310 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18789137/>

155

Eltiti S, Wallace D, Zougkou K, Russo R, Joseph S, Rasor P, et al. Development and evaluation of the electromagnetic hypersensitivity questionnaire. *Bioelectromagnetics*. 2007;28:137–51. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17013888/156>

Levallois P, Neutra R, Lee G, Hristova L. Study of self-reported hypersensitivity to electromagnetic fields in California. *Environ Health Perspect*. 2002;110;Suppl 4:619 – 23. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12194896/>

157

Hojo S, Tokiya M, Mizuki M, Miyata M, Kanatani KT, Takagi A, et al. Development and evaluation of an electromagnetic hypersensitivity questionnaire for Japanese people. *Bioelectromagnetics*. 2016;37:353–72

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27324106/>

158

Hojo S, Tokiya M. 2012. An overview of the current scientific knowledge of electromagnetic hypersensitivity and issues in the future. *Jpn J Clin Ecol* 21:131–151

159

P. Irigaray, D. Caccamo, D. Belpomme. Oxidative stress in electrosensitivity self-reporting patients: results of a prospective in vivo investigation with comprehensive molecular analysis *Int. J. Mol. Med.*, 42 (2018), pp. 1885–1898

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30015864/>

160

Georgiou CD. Oxidative stress-induced biological damage by low-level EMFs: mechanism of free radical pair electron spin-polarization and biochemical amplification. In: Giuliani L, Soffritti M, editors. *Non-thermal effects and mechanisms of interaction between electromagnetic fields and living matter*. Bologna (IT): Ramazzini institute, 2010. *European Journal of Oncology – Library Vol. 5*. pp 63–113.

<http://www.icems.eu/papers.htm?f=/c/a/2009/12/15/MNHJ1B49KH.DTL>

Pacher P, Beckman JS, Liaudet L. Nitric oxide and peroxynitrite in health and disease. *Physiol Rev* 2007;87(1):315–424.10.1152/physrev.00029.2006

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17237348/>

Bedard K, Krause KH. The NOX Family of ROS-Generating NADPH oxidases: physiology and pathophysiology. *Physiol Rev* 2007;87(1):245–313.10.1152/physrev.00044.2005

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17237347/>

Friedmann J, Kraus S, Hauptmann Y, Schiff Y, Seger R. Mechanism of short-term ERK activation by electromagnetic fields at mobile phone frequencies. *Biochem J* 2007;405(3):559–68.10.1042/BJ20061653

Pall ML. Explaining “Unexplained Illnesses”: disease paradigm for chronic fatigue syndrome, multiple chemical sensitivity, fibromyalgia, post-traumatic stress disorder, Gulf War Syndrome, and others. New York, NY (US), London (GB): Harrington Park Press/Haworth Press, 2007, ISBN 978-0-7890-2388-9.

<https://www.investinme.org/Documents/PDFdocuments/Martin%20Pall%20Book.pdf>

Simko M. Cell type specific redox status is responsible for diverse electromagnetic field effects. *Curr Med Chem* 2007;14(10):1141–52.10.2174/092986707780362835
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17456027/>

Yakymenko I, Tsybulin O, Sidorik E, Henshel D, Kyrylenko O, et al. Oxidative mechanisms of biological activity of lowintensity radiofrequency radiation. *Electromagn Biol Med* 2015;19:1–16.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26151230/>

Straub RH, Cutolo M, Buttgereit F, Pongratz G. Energy regulation and neuroendocrine-immune control in chronic inflammatory diseases. *J Intern Med* 2010;267(6):543–60.10.1111/j.1365-2796.2010.02218.x
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20210843/>

Gye MC, Park CJ. Effect of electromagnetic field exposure on the reproductive system. *Clin Exp Reprod Med* 2012;39(1):1–9.10.5653/term.2012.39.1.1
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22563544/>

Desai NR, Kesari KK, Agarwal A. Pathophysiology of cell phone radiation: oxidative stress and carcinogenesis with focus on male reproductive system. *Reprod Biol Endocrinol* 2009;7:114.10.1186/14777827-7-114
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19849853/>

Consales C, Merla C, Marino C, Benassi B. Electromagnetic fields, oxidative stress, and neurodegeneration. *Int J Cell Biol* 2012;2012:683897
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22991514/>

161

Pall ML. Electromagnetic fields act via activation of voltage-gated calcium channels to produce beneficial or adverse effects. *J Cell Mol Med* 2013;17(8):958–65.10.1111/jcmm.12088.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23802593/>

Pall ML. Microwave frequency electromagnetic fields (EMFs) produce widespread neuropsychiatric effects including depression. *J Chem Neuroanat* 2015. pii: S0891-0618(15)00059-9. 10.1016/j.jchemneu.2015.08.001.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26300312/>

Pall ML. Scientific evidence contradicts findings and assumptions of Canadian safety panel 6: microwaves act through voltage-gated calcium channel activation to induce biological impacts at non-thermal levels, supporting a paradigm shift for microwave/ lower frequency electromagnetic field action. *Rev Environ Health* 2015;30(2):99–116.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25879308/>

162

Voltage-gated calcium channel

163

Myhill S, Booth NE, McLaren-Howard J. Chronic fatigue syndrome and mitochondrial dysfunction. *Int J Clin Exp Med* 2009;2(1):1-16.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19436827/>

164

De Luca C, Thai JC, Raskovic D, Cesareo E, Caccamo D, et al. Metabolic and genetic screening of electromagnetic hypersensitive subjects as a feasible tool for diagnostics and intervention. *Mediat Inflamm* 2014;2014:924184.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24812443/>

165

Pall ML. Explaining “Unexplained Illnesses”: disease paradigm for chronic fatigue syndrome, multiple chemical sensitivity, fibromyalgia, post-traumatic stress disorder, Gulf War Syndrome, and others. New York, NY (US), London (GB): Harrington Park Press/Haworth Press, 2007, ISBN 978-0-7890-2388-9.
<https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780367806767/explaining-unexplained-illnesses-martin-pall>

166

Pall ML. Millimeter (MM) wave and microwave frequency radiation produce deeply penetrating effects: the biology and the physics. *Rev Environ Health*. 2021 May 26;37(2):247-258. doi: 10.1515/reveh-2020-0165. PMID: 34043892.
<https://www.degruyterbrill.com/document/doi/10.1515/reveh-2020-0165/html/>

Pall ML. Low Intensity Electromagnetic Fields Act via Voltage-Gated Calcium Channel (VGCC) Activation to Cause Very Early Onset Alzheimer’s Disease: 18 Distinct Types of Evidence. *Curr Alzheimer Res*. 2022;19(2):119-132. doi: 10.2174/1567205019666220202114510. PMID: 35114921; PMCID: PMC9189734.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9189734/>

167

Belpomme D, Irigaray P. Electrohypersensitivity as a Newly Identified and Characterized Neurologic Pathological Disorder: How to Diagnose, Treat, and Prevent It. *Int J Mol Sci*. 2020 Mar 11;21(6):1915. doi: 10.3390/ijms21061915. PMID: 32168876; PMCID: PMC7139347.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32168876/>

168

Ausfeld-Hafter B, Manser R, Kempf D, Brandli I. Komplementärmedizin. Eine Fragebogenerhebung in schweizerischen Arztpraxen mit komplementärmedizinischem Diagnostik- und Therapieangebot. Studie im Auftrag vom Bundesamt für Umwelt. Universität Bern. Kollegiale Instanz für Komplementärmedizin (KIKOM) [Internet]. Bern (CH): Bundesamt für Umwelt. 2006 Oct 5.
<https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=720>

169

Belyaev, Igor, Dean, Amy, Eger, Horst, Hubmann, Gerhard, Jandrisovits, Reinhold, Kern, Markus, Kundi, Michael, Moshhammer, Hanns, Lercher, Piero, Müller, Kurt, Oberfeld, Gerd, Ohnsorge, Peter, Pelzmann, Peter, Scheingraber, Claus and Thill, Roby. "EUROPAEM EMF Guideline 2016 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses" *Reviews on Environmental Health*, vol. 31, no. 3, 2016, pp. 363-397.

<https://doi.org/10.1515/reveh-2016-0011>

170

Hagstrom M, Auranen J, Ekman R. Electromagnetic hypersensitive Finns: symptoms, perceived sources and treatments, a questionnaire study. *Pathophysiology* 2013;20(2):117–22. Hagstrom M, Auranen J, Johansson O, Ekman R. Reducing electromagnetic irradiation and fields alleviates experienced health hazards of VDU work. *Pathophysiology* 2012;19(2):81–7.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22364840/>

171

Belyaev I, Dean A, Eger H, Hubmann G, Jandrisovits R, Kern M, Kundi M, Moshhammer H, Lercher P, Müller K, Oberfeld G, Ohnsorge P, Pelzmann P, Scheingraber C, Thill R. EUROPAEM EMF Guideline 2016 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses. *Rev Environ Health*. 2016 Sep 1;31(3):363-97. doi: 10.1515/reveh-2016-0011. PMID: 27454111.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27454111/>

172

Belpomme D, Irigaray P. Electrohypersensitivity as a Newly Identified and Characterized Neurologic Pathological Disorder: How to Diagnose, Treat, and Prevent It. *Int J Mol Sci*. 2020 Mar 11;21(6):1915. doi: 10.3390/ijms21061915. PMID: 32168876; PMCID: PMC7139347.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32168876/>

173

Belpomme D., Campagnac C., Irigaray P. Biomarcadores fiables de enfermedades que caracterizan e identifican la electrohipersensibilidad y la sensibilidad química múltiple como dos aspectos etiopatogénicos de un trastorno patológico único. *Rev. Environ. Health*. 2015;30:251–271. doi: 10.1515/reveh-2015-0027.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26613326/>

Belpomme D., Hardell L., Belyaev I., Burgio E., Carpenter DO. Efectos térmicos y no térmicos de la radiación no ionizante de baja intensidad en la salud: Una perspectiva internacional. *Environ. Pollut*. 2018;242:643–658. doi: 10.1016/j.envpol.2018.07.019.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30025338/>

Irigaray P., Lebar P., Belpomme D. Cómo la tomosfigmografía cerebral ultrasónica puede contribuir al diagnóstico de la electrohipersensibilidad. *J. Clin. Diagn. Res*. 2018;6:143. doi: 10.4172/2376-0311.1000142.

<https://www.emf-portal.org/en/article/38401>

174

Irigaray P., Garrel C., Houssay C., Mantello P., Belpomme D. Efectos beneficiosos de una preparación de papaya fermentada para el tratamiento de pacientes que autodeclaran electrohipersensibilidad: Resultados de un ensayo clínico de fase I-II con especial referencia a la medición de la pulsación cerebral y el análisis del estrés oxidativo. *Funct. Foods Health Dis.* 018;8:122-144. doi: 10.31989/ffhd.v8i2.406.
<https://www.ffhdj.com/index.php/ffhd/article/view/406/>

175

Aruoma OI, Hayashi Y., Marotta F., Mantello P., Rachmilewitz E., Montagnier L. Aplicaciones y bioeficacia de la preparación de papaya fermentada, un suplemento alimenticio funcional. *Toxicología.* 2010;278:6-16. doi: 10.1016/j.tox.2010.09.006.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20870007/>

Somanah J., Aruoma OI, Gunness TK, Kowelssur S., Dambala V., Murad F., Googoolye K., Daus D., Indelicato J., Bourdon E., et al. Efectos de una suplementación a corto plazo de una preparación de papaya fermentada sobre los biomarcadores de diabetes mellitus en una población aleatorizada de Mauricio. *Anterior. Medicina.* 2012;54:S90-S97. doi: 10.1016/j.ypmed.2012.01.014.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22330753/>

Murakamai S., Takayama F., Egashira T., Imao M., Morio A. Efecto protector de la preparación de papaya fermentada sobre la lesión aguda de la mucosa gástrica inducida por estrés. *J. Biophys. Chem.* 2012;3:311-316. doi: 10.4236/jbpc.2012.34038.

176

Yunus MB. Central sensitivity syndromes: a new paradigm and group nosology for fibromyalgia and overlapping conditions, and the related issue of disease versus illness. *Semin Arthritis Rheum.* 2008 Jun;37(6):339-52. Muhammad B. Yunus,
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18191990/>

Central Sensitivity Syndromes: A New Paradigm and Group Nosology for Fibromyalgia and Overlapping Conditions, and the Related Issue of Disease versus Illness, *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, Volume 37, Issue 6, 2008, Pages 339-352,

177

Stein Y, Udasin IG. Electromagnetic hypersensitivity (EHS, microwave syndrome) - Review of mechanisms. *Environ Res.* 2020 Jul;186:109445. Hedendahl L, Carlberg M, Hardell L. Electromagnetic hypersensitivity--an increasing challenge to the medical profession. *Rev Environ Health.* 2015;30(4):209-15.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32289567/>

Belyaev I, Dean A, Eger H, Hubmann G, Jandrisovits R, Kern M, Kundi M, Moshhammer H, Lercher P, Müller K, Oberfeld G, Ohnsorge P, Pelzmann P, Scheingraber C, Thill R. EUROPAEM EMF Guideline 2016 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses. *Rev Environ Health.* 2016 Sep 1;31(3):363-97.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27454111/>

Rea WJ, Pan Y, Fenyves EJ, Sujisawa I, Suyama H, Samadi N, et al. Electromagnetic field sensitivity. *J Bioelectr.* 1991;10:241–56.
<https://www.emf-portal.org/en/article/2302>

Havas M. Radiation from wireless technology affects the blood, the heart, and the autonomic nervous system. *Rev Environ Health.* 2013;28:75–84. McCarty DE, Carrubba S, Chesson AL, Frilot C, Gonzalez-Toledo E, Marino AA. Electromagnetic hypersensitivity: evidence for a novel neurological syndrome. *Int J Neurosci.* 2011;121:670–6.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24192494/>

178

Belpomme D, Irigaray P. Why electrohypersensitivity and related symptoms are caused by non-ionizing man-made electromagnetic fields: An overview and medical assessment. *Environ Res.* 2022 Sep;212(Pt A):113374.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35537497/>

179

D. Belpomme, C. Campagnac, P. Irigaray. Reliable disease biomarkers characterizing and identifying electrohypersensitivity and multiple chemical sensitivity as two etiopathogenic aspects of a unique pathological disorder. *Rev. Environ. Health*, 30 (2015), pp. 251–271
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26613326/>

D. Belpomme, C. Campagnac, P. Irigaray. Corrigendum to: reliable disease biomarkers characterizing and identifying electrohypersensitivity and multiple chemical sensitivity as two etiopathogenic aspects of a unique pathological disorder. *Rev. Environ. Health* (2016), 10.1515/ reveh-2015-8888
<https://confesq.org/wp-content/uploads/2019/02/EHSbiomarkersBelpomme-2.pdf>

180

Lu X, Hojo S, Mizukoshi A, Katoh T. Prevalence and correlation of multiple chemical sensitivity and electromagnetic hypersensitivity with age, sex, and depression in the Japanese population: a retrospective study. *BMC Public Health.* 2023 Jun 21;23(1):1205.
<https://link.springer.com/article/10.1186/s12889-023-16152-2>

181

Rea WJ, Pan Y, Fenyves EJ, Sujisawa I, Suyama H, Samadi N, et al. Electromagnetic field sensitivity. *J Bioelectr.* 1991;10:241–56.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/15368379109031410>

Hojo S, Tokiya M, Mizuki M, Miyata M, Kanatani KT, Takagi A, et al. Development and evaluation of an electromagnetic hypersensitivity questionnaire for Japanese people. *Bioelectromagnetics.* 2016;37:353–72.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27324106/>

Nordin S, Neely G, Olsson D, Sandström M. Odor and noise intolerance in persons with self-reported electromagnetic hypersensitivity. *Int J Environ Res Public Health*. 2014 Aug 27;11(9):8794-805.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25166918/>

Palmquist E, Claeson AS, Neely G, Stenberg B, Nordin S. Overlap in prevalence between various types of environmental intolerance. *Int J Hyg Environ Health*. 2014 Apr-May;217(4-5):427-34.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24029726/>

Carlson F et al. Prevalence of annoyance attributed to electrical equipment and smells in a Swedish population, and relationship with subjective health and daily functioning. *Public Health*. Vol 119.Issue 7, July 2005. Pgs 568-577
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15925670/>

182

Belpomme D, Irigaray P. Electrohypersensitivity as a newly identified and characterized neurologic pathological disorder: how to diagnose, treat, and prevent it. *Int J Mol Sci*. 2020;21.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32168876/>

D. Belpomme, C. Campagnac, P. Irigaray. Reliable disease biomarkers characterizing and identifying electrohypersensitivity and multiple chemical sensitivity as two etiopathogenic aspects of a unique pathological disorder. *Rev. Environ. Health*, 30 (2015), pp. 251-271
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26613326/>

183

D. Belpomme, P. Irigaray. Electrohypersensitivity as a newly identified and characterized neurologic pathological disorder: how to diagnose, treat, and prevent it. *Int. J. Mol. Sci.*, 21 (2020), p. 1915
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32168876/>

184

Roussel, Anne-Gabrielle. (2021). *Revue EHS* 1.
https://www.researchgate.net/publication/357174312_Revue_EHS_1/

185

Tambien se han descrito comorbilidades con otras patologías como, por ejemplo, las alergias . Hojo S, Tokiya M, Mizuki M, Miyata M, Kanatani KT, Takagi A, Tsurikisawa N, Kame S, Katoh T, Tsujiuchi T, Kumano H. Development and evaluation of an electromagnetic hypersensitivity questionnaire for Japanese people. *Bioelectromagnetics*. 2016 Sep;37(6):353-72. doi: 10.1002/bem.21987. Epub 2016 Jun 21. PMID: 27324106; PMCID: PMC5094565
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27324106/>

186

Heuser & Heuser. Functional brain MRI in patients complaining of electrohypersensitivity after longterm exposure to electromagnetic fields. *Rev Environ Health* 2017; 32(3): 291-299
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28678737/>

Capítulo 2.1: La Sensibilidad Química Múltiple y la Electrohipersensibilidad, ¿de qué estamos hablando? Perspectiva discapacidad: enfoque de derechos humanos.

187

Naciones Unidas. (2006). Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. Ratificada por España el 23 de noviembre de 2007. Boletín Oficial del Estado, núm. 96, 21 de abril de 2008, pp. 20648-20659.
<https://www.ohchr.org/es/instruments-mechanisms/instruments/convention-rights-persons-disabilities>

188

Naciones Unidas. (2006). Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, Art. 1, inciso 2°.

189

COCEMFE. (2022). Libro blanco de la discapacidad orgánica: Estudio sobre la situación de las personas con discapacidad orgánica. Confederación Española de Personas con Discapacidad Física y Orgánica.
<https://www.cocemfe.es/informate/noticias/libro-blanco-de-la-discapacidad-organica-estudio-sobre-la-situacion-de-las-personas-con-discapacidad-organica/>

190

COCEMFE. (2022). Libro blanco de la discapacidad orgánica: Estudio sobre la situación de las personas con discapacidad orgánica (p. 33). Confederación Española de Personas con Discapacidad Física y Orgánica.

191

Gobierno de España. (2022). I Plan Nacional para el bienestar saludable de las personas con discapacidad, aprobado en Consejo de Ministros el 29 de noviembre de 2022 (p. 64). Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030, Dirección General de Derechos de las Personas con Discapacidad.; y Gobierno de España. (2022). Estrategia Española sobre discapacidad (2022-2030), aprobada en Consejo de Ministros el 3 de mayo de 2022 (p. 125). Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030, Dirección General de Derechos de las Personas con Discapacidad.
https://www.dsca.gob.es/sites/default/files/derechos-sociales/discapacidad/docs/Plan_Bienestar_Definitivo.pdf

192

COCEMFE. (2022). Libro blanco de la discapacidad orgánica: Estudio sobre la situación de las personas con discapacidad orgánica (pp. 33 y ss.). Confederación Española de Personas con Discapacidad Física y Orgánica.

193

CONFESQ. (2021). Documento de revisión de la Guía de actualización en la valoración de Fibromialgia, Síndrome de Fatiga Crónica, Sensibilidad Química Múltiple y Electrosensibilidad (2ª ed., p. 59). Confederación Nacional de Fibromialgia y Síndrome de Fatiga Crónica.

<https://confesq.org/?p=28118/>

194

Gibson, P.R (2010). "Of the world but not in it: barriers to community access and education for persons with environmental sensitivities". *Health Care for Women International*, 31, pp. 3-16. P. 5.

195

Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. (2018). Observación general núm. 6 sobre la igualdad y la no discriminación (párr. 12). Naciones Unidas.

196

Ibid., párr. 13.

197

Naciones Unidas. (2006). Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, artículo 5.1 en relación con los artículos 4.1.b) y c); y Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. (2018). Observación general núm. 6 sobre la igualdad y la no discriminación (párr. 14-15). Naciones Unidas.

198

Naciones Unidas. (2006). Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, artículo 5.1 en relación con los artículos 1, 3 y 4; y Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. (2018). Observación general núm. 6 sobre la igualdad y la no discriminación (párr. 16). Naciones Unidas.

199

Naciones Unidas. (2006). Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, artículo 5.2 en relación con el artículo; y Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. (2018). Observación general núm. 6 sobre la igualdad y la no discriminación (párr. 17). Naciones Unidas.

200

Ibid., párr. 21.

201

COCEMFE. (2023). Derechos de las personas con discapacidad: Guía para la accesibilidad universal (p. 14). Confederación Española de Personas con Discapacidad Física y Orgánica.

202

Naciones Unidas, Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. (2014). Observación General núm. 2 (2014) sobre el artículo 9: Accesibilidad, aprobada por el Comité en su 11º período de sesiones (31 de marzo a 11 de abril de 2014), CRPD/C/GC/2, párr. 1. Naciones Unidas.

203

COCEMFE. (2023). Defensa de derechos de las personas con discapacidad: Guía para la acción (p. 25). Confederación Española de Personas con Discapacidad Física y Orgánica.

204

Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. (2014). Observación General núm. 2 (2014) sobre el artículo 9: Accesibilidad, aprobada por el Comité en su 11º período de sesiones (31 de marzo a 11 de abril de 2014), CRPD/C/GC/2, párr. 1. Naciones Unidas.

205

Ibid., párr. 15.

206

Ibid., párr. 19.

207

Ibid., párr. 24

208

Ibid., párr. 13

209

Ibid., párr. 24

210

Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. (2018). Observación general núm. 6 sobre la igualdad y la no discriminación (párr. 24). Naciones Unidas.

211

Ibid., párr. 26 y ss.

212

Grupo Estatal de Estudio de Enfermedades de Exposición Ambiental (GEDEA). (2010). Guía para afectados de Síndrome de Sensibilidad Química Múltiple, otros enfermos ambientales y personas interesadas en mejorar su calidad de vida (p. 15). GEDEA.

213

COCEMFE. (2022). Libro blanco de la discapacidad orgánica: Estudio sobre la situación de las personas con discapacidad orgánica (pp. 28, 106). Confederación Española de Personas con Discapacidad Física y Orgánica.

214

Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. (2014). S.C. c. Brasil, Comunicación N° 10/2013 (CRPD/C/12/D/10/2013), de 28 de octubre de 2014. Naciones Unidas.

<https://www.ohchr.org/es/treaty-bodies/crpd>

215

Gobierno de España. (2022). I Plan Nacional para el bienestar saludable de las personas con discapacidad (p. 64). Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030; y Gobierno de España. (2022). Estrategia Española sobre discapacidad (2022-2030) (p. 125).

216

COCEMFE. (2022). Libro blanco de la discapacidad orgánica: Estudio sobre la situación de las personas con discapacidad orgánica (p. 35). Confederación Española de Personas con Discapacidad Física y Orgánica.

217

Véase la Ley 26/2011, de 1 de agosto, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad o el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, así como su posterior modificación por la Ley 6/2022, de 31 de marzo, de modificación del Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, párr. establecer y regular la accesibilidad cognitiva y sus condiciones de exigencia y aplicación.

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2011-13241>

218

Artículo 4.2 del Real Decreto Legislativo 1/2013: «También son consideradas personas con discapacidad las pensionistas de la Seguridad Social que tengan reconocida una pensión de incapacidad permanente en el grado de total, absoluta o gran invalidez y las personas pensionistas de clases pasivas que tengan reconocida una pensión de jubilación o de retiro por incapacidad permanente párr. el servicio o inutilidad».

219

Real Decreto 1971/1999, de 23 de diciembre, de procedimiento párr. el reconocimiento, declaración y calificación del grado de minusvalía (Derogado)

220

Real Decreto 888/2022, de 18 de octubre, por el que se establece el procedimiento párr. el reconocimiento, declaración y calificación del grado de discapacidad.

221

CONFESQ. (2022). Aportaciones al Real Decreto por el que se establece el procedimiento para el reconocimiento, declaración y calificación del grado de discapacidad: Aportación sobre los criterios de discapacidad para personas con SQM, EHS y SFC. Confederación Nacional de Fibromialgia, Síndrome de Fatiga Crónica y Sensibilidad Química Múltiple.
<https://confesq.org/?p=28160/>

222

Ibid.

223

COCEMFE. (2022). Libro blanco de la discapacidad orgánica: Estudio sobre la situación de las personas con discapacidad orgánica (p. 114). Confederación Española de Personas con Discapacidad Física y Orgánica.

224

Gobierno de España. (2022). I Plan Nacional para el bienestar saludable de las personas con discapacidad: Línea de actuación 3. Promoción de la salud y prevención de enfermedades y otros factores causantes de discapacidad, Medida 1. Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030.

225

Gobierno de España. (2022). I Plan Nacional para el bienestar saludable de las personas con discapacidad: Línea de actuación 6. Investigación, formación y toma de conciencia, Medida 6. Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030.

226

Huss, J. (2009). Report for the Committee on the Environment, Agriculture and Local and Regional Affairs on Environment and Health: Better Prevention of Environment-Related Health Hazards. Asamblea Parlamentaria del Consejo de Europa (Doc. 11788), párrs. 37 y 44. Elaborado para la Recomendación 1863 (2009) de la Asamblea Parlamentaria del Consejo de Europa Environment and Health: Better Prevention of Environment-Related Health Hazards.
<https://pace.coe.int/en/files/12072>

227

Parlamento Europeo. (2008). Resolución del Parlamento Europeo (P6_TA(2008)0410), de 4 de septiembre de 2008, sobre la revisión intermedia del Plan de Acción Europeo sobre Medio Ambiente y Salud 2004-2010 (2007/2252(INI)). Diario Oficial de la Unión Europea.
https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-6-2008-0260_ES.html

228

Organización Mundial de la Salud. (2019). Clasificación Internacional de Enfermedades, 11ª revisión (CIE-11). OMS

229

La solicitud consta de un documento científico elaborado por Fundación Alborada bajo la dirección de la Doctora Pilar Muñoz-Calero, directora de la Cátedra extraordinaria de Patología y medio Ambiente en la Universidad Complutense de Madrid. Y también de un documento social, elaborado por CONFESQ. Nota de prensa con toda la información disponible aquí.

<https://confesq.org/wp-content/uploads/2023/03/Documento-SQM.pdf>

230

Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. (2011). Documento de consenso sobre Sensibilidad Química Múltiple. Gobierno de España.

https://www.sanidad.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/equidad/SQM_documento_de_consenso_30nov2011.pdf

231

Valderrama, M. (2015). Actualización de la evidencia científica sobre Sensibilidad Química Múltiple (SQM). Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

<https://www.sanidad.gob.es/biblioPublic/publicaciones.do?metodo=detallePublicacion&publicacion=5153>

232

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2000). NTP 557: Intolerancia ambiental idiopática (IAI): Sensibilidad química múltiple (SQM) y fenómenos asociados. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

<https://www.insst.es/documentacion/coleccion-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/16-serie-ntp-numeros-541-a-575-ano-2001/ntp-557-intolerancia-ambiental-idiopatica-ial-sensibilidad-quimica-multiple-sqm-y-fenomenos-asociados>.

233

Parlamento Europeo. (2008). Resolución de 4 de septiembre de 2008, sobre la revisión intermedia del Plan de Acción Europeo sobre Medio Ambiente y Salud 2004–2010.

234

Parlamento Europeo. (2009). Resolución del Parlamento Europeo, de 2 de abril de 2009, sobre las consideraciones sanitarias relacionadas con los campos electromagnéticos (2008/2211(INI)). Parlamento Europeo.

https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-6-2009-0216_ES.pdf

235

Asamblea Parlamentaria del Consejo de Europa. (2009). Recomendación 1863 (2009): Medio Ambiente y Salud: Mayor prevención de los riesgos para la salud asociados con el medio ambiente. Adoptada el 13 de marzo de 2009.

236

Asamblea Parlamentaria del Consejo de Europa. (2011). Resolución 1815 (2011): Peligros potenciales de los campos electromagnéticos y sus efectos sobre el medio ambiente. Adoptada el 27 de mayo de 2011.

https://www.apdr.info/electrocontaminacion/Documentos/Instituciones_Europeas/Resolucion.A.P.Consejo.Europa.27.05.11.pdf

237

Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Boletín Oficial del Estado (BOE), núm. 234, de 29 de septiembre de 2001.

238

CONFESQ. (2021). Documento de revisión de la Guía de actualización en la valoración de fibromialgia, síndrome de fatiga crónica, sensibilidad química múltiple y electrosensibilidad (2ª ed.). Confederación Nacional de Fibromialgia y Síndrome de Fatiga Crónica.

239

Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. (2022). Observación General núm. 8 (2022) sobre el derecho de las personas con discapacidad al trabajo y al empleo, aprobada por el Comité en su 27º período de sesiones (15 de agosto a 9 de septiembre de 2022), CRPD/C/GC/8, párr. 2. Naciones Unidas.

240

Ibid., párr. 70.

241

Ibid., párr. 66.

242

Naciones Unidas. (2006). Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, artículo 27.1.a. Naciones Unidas.

243

Naciones Unidas. (2006). Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, artículo 27.1.a. Naciones Unidas, artículo 27.1.a) en relación con el artículo 9.1.a); ver Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. (2014). Observación General núm. 2 (2014) sobre el artículo 9: Accesibilidad, párr. 41. Naciones Unidas.

244

Naciones Unidas. (2006). Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, artículo 27.1.a. Naciones Unidas, artículo 27.1.i) en relación con el artículo 5.3.

245

Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. (2020). Sahlin c. Suecia, núm. 45/2018 (CRPD/C/23/D/45/2018), de 15 de octubre de 2020. Naciones Unidas.

246

Naciones Unidas. (2006). Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, artículo 27.1.b. Naciones Unidas; ver Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. (2022). Observación General núm. 8 (2022) sobre el derecho de las personas con discapacidad al trabajo y al empleo, párr. 29. Naciones Unidas.

247

Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. (1994). Observación General núm. 5 sobre las personas con discapacidad, párrs. 20-27. Naciones Unidas; y Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. (2016). Observación General núm. 23 sobre el derecho a condiciones de trabajo equitativas y satisfactorias (artículo 7 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales), aprobado por el Comité el 27 de abril de 2016, E/C.12/GC/23, párr. 47.c. Naciones Unidas.

248

Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. (2019). V.F.C. c. España, núm. 34/2015 (CRPD/C/21/D/34/2015), de 29 de abril de 2019. Naciones Unidas.; y Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. (2020). J.M. c. España, núm. 37/2016 (CRPD/C/23/D/37/2016), de 29 de septiembre de 2020. Naciones Unidas.

249

NTP-1085: En las fotocopiadoras e impresoras láser los COV más frecuentemente emitidos suelen ser: hidrocarburos aromáticos (benceno, etilbenceno, clorobenceno, tolueno, estireno, xilenos y otros derivados del benceno), hidrocarburos alifáticos (dodecano, hexadecano), hidrocarburos clorados (tricloroetileno, tetracloroetileno) y aldehídos como el formaldehído. Los COV emitidos suelen proceder principalmente de la descomposición de los componentes del tóner cuando éste es sometido a elevadas temperaturas durante el proceso de impresión, aunque también de otras fuentes. Ver: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2017). NTP 1.085: Calidad del aire interior. Equipos y materiales de oficina: contaminantes químicos. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

250

Estos compuestos se usan en todo tipo de superficies por sus propiedades antimancha, antiagua y antigrasa, que son persistentes, bioacumulables y altamente tóxicos.

251

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1995-24292>

252

La Enciclopedia Práctica de la Medicina del Trabajo es un documento publicado por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales del Gobierno de España en 2019, de contenido médico, diseñada no solo para los Especialistas de la Medicina del Trabajo, sino también al conjunto de los profesionales, sanitarios o no, interesados en la seguridad y salud en el trabajo.

253

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2000). NTP 557: Intolerancia ambiental idiopática (IAI): Sensibilidad química múltiple (SQM) y fenómenos asociados. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

254

Artículo 25.1 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.

255

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2018). Enciclopedia Práctica de Medicina del Trabajo, Volumen II. Cuaderno 1. Alergología Laboral (pp. 239-241, apartado 2.3.4.2). Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social.

256

Art. 25.1 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.

257

Directiva 89/391/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, L 183, 29.6.1989, pp. 1-8.

258

También denominados: exposición a CEM de carácter específico o no específico.

259

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2022). Calidad del ambiente interior en el trabajo (p. 66). Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. <https://www.insst.es/noticias-insst/calidad-del-ambiente-interior-en-el-trabajo-ano-2022>

260

Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.

261

Fundamento jurídico tercero de la sentencia 203/2018 del 29 de junio de 2018 del Juzgado de lo Social núm. 1 de Zaragoza.

Capítulo 2.1: El tratamiento de ambas sensibilidades en la legislación laboral y en la de prevención de riesgos y salubridad. Contexto legislativo español.

262

Diario de Sesiones del Congreso de los Diputados, nº 592, año 2014, pág 12.

263

Diario de Sesiones del Congreso de los Diputados, nº 837, año 2022, pág 2.

264

CatSalut. Instrucció 08/2017 Síndromes de sensibilització central.

265

Bosch-Barceló P, Estrada MD, Vivanco-Hidalgo RM. Experiències internacionals de les unitats d'expertesa en l'abordatge de les síndromes de sensibilització central en altres països. Barcelona: Agència de Qualitat Avaluació Sanitàries de Catalunya. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya; 2023.

<https://scientiasalut.gencat.cat/handle/11351/9671>

266

Accesible en

<https://extranet.sergas.es/catpb/Docs/gal/Publicaciones/Docs/AtEspecializada/PDF-2812-ga.pdf>

267

Disponible en

<https://hdl.handle.net/11351/10588>

268

Sobre dicha prestación: La empresa ante las bajas por incapacidad temporal coord. por Carlos Javier Galán. Fundación Confemetal, 2024. (2 ed.). ISBN 978-84-10315-03-7

269

Así lo defiende CONFESQ:

<https://confesq.org/?p=29988>

270

Sensibilidad química múltiple y electrohipersensibilidad: tratamiento jurídico laboral y perspectiva de género Fernando Lousada Arochena, Ricardo Pedro Ron-Latas. Revista de derecho de la seguridad social. Laborum, ISSN 2386-7191, N°. 39, 2024, págs. 35-50
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9648007>

271

Al respecto: Enfermedad profesional y cuestión de género ¿Cumple el Real Decreto 1299/2006 con el principio de igualdad de trato entre hombres y mujeres? Al hilo de la doctrina del Tribunal Supremo sobre enfermedades profesionales causadas por mujeres Miguel Arenas Gómez Revista de Trabajo y Seguridad Social. CEF, ISSN-e 2792-8322, ISSN 2792-8314, N°. 449- 450, 2020, págs. 115-124

272

Poquet Catala, Raquel (2024). «El síndrome de sensibilidad química múltiple y su encuadramiento en el sistema de seguridad social»; Lan Harremanak, 51, 237-266.
https://ojs.ehu.es/index.php/Lan_Harremanak/article/view/25956
<https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/69836/668d06fc563d4.pdf?sequence=1>

273

Al respecto, la Magistrada del TSJ Canarias dice en su voto particular en la STSJ de 19 de diciembre de 2024 (rec. 1198/2023), “Esta laguna normativa que, lamentablemente, es coherente con la histórica desatención legislativa y científica de la salud femenina, dificulta, primero, a los órganos administrativos y, segundo, a los tribunales, su valoración, a efectos concreción de un porcentaje de discapacidad que permita el acceso a un elenco de prestaciones económicas, sociales y laborales, y, se alza como una discriminación institucional indirecta por razón de sexo, al ser mayoritariamente mujeres quienes padecen las tres enfermedades, en algún caso, la mayoría es abrumadora”.

274

La situación además se ha agravado ya que la Renta Activa de Inserción, que protegía de forma más favorable a las personas con discapacidad igual o superior al 33%, ha sido derogada mediante el Real Decreto-ley 2/2024, de 21 de mayo, por el que se adoptan medidas urgentes para la simplificación y mejora del nivel asistencial de la protección por desempleo.

275

NPT nº 959 La vigilancia de la salud en la normativa de prevención de riesgos laborales. Acceso:
<https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/27-serie-ntp-numeros-926-a-960-ano-2012/nota-tecnica-de-prevencion-ntp-959>

276

<https://baylos.blogspot.com/2023/07/breves-notas-sobre-la-incidencia-del.html>

BIBLIOGRAFÍA:

AQuAS (2017), Grup de treball sobre fibromiàlgia i síndrome de fatiga crònica «Fibromiàlgia i síndrome de fatiga crònica: recomanacions sobre el diagnòstic i tractament». Barcelona: Agència d'Informació, Avaluació i Qualitat en Salut. Servei Català de la Salut, Departament de Salut, Generalitat de Catalunya.

Arenas Gómez, Miguel (2020). «Enfermedad profesional y cuestión de género ¿Cumple el Real Decreto 1299/2006 con el principio de igualdad de trato entre hombres y mujeres? Al hilo de la doctrina del Tribunal Supremo sobre enfermedades profesionales causadas por mujeres». Revista de Trabajo y Seguridad Social. CEF, ISSN-e 2792-8322, ISSN 2792-8314, N°. 449-450, 2020, págs. 115-124.

Galán, Carlos Javier (2024). «La empresa ante las bajas por incapacidad temporal» coord. por Carlos Javier Galán. Fundación Confemetal, 2024 (2 ed.). ISBN 97884-10315-03-7.

Lousada Arochena, Fernando y Ron-Latas, Ricardo Pedro (2024). «Sensibilidad química múltiple y electrohipersensibilidad: tratamiento jurídico laboral y perspectiva de género». Revista de derecho de la seguridad social. Laborum, ISSN 2386-7191, N°. 39, 2024, págs. 35-50.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9648007>

Poquet Catala, Raquel (2024). «El síndrome de sensibilidad química múltiple y su encuadramiento en el sistema de seguridad social»; Lan Harremanak, 51, 237-266.
<https://doi.org/10.1387/lan-harremanak.25956>

Capítulo 2.2: El tratamiento de ambas sensibilidades en la legislación laboral y en la de prevención de riesgos y salubridad. Contexto de prevención de riesgos laborales

277

Santiago Nogué Xarau , Antonio Dueñas Laita , Ana Ferrer Dufol , Joaquim Fernández Solà ; Grupo de Trabajo de Sensibilidad química múltiple. 28 de mayo de 2011;136(15):683-7. doi: 10.1016/j.medcli.2010.04.010. Epub 17 de junio de 2010.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21367433/>

278

Resolución 1815 de la Asamblea Parlamentaria del Consejo de Europa
https://www.apdr.info/electrocontaminacion/Documentos/Institucions_Europeas/Resolucion.A.P.Consejo.Europa.27.05.11.pdf

279

Servicio de Investigación del Parlamento Europeo (EPRS).
[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/690012/EPRS_STU\(2021\)690012_ES.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/690012/EPRS_STU(2021)690012_ES.pdf)

280

Radiación no ionizante, parte 1: Campos eléctricos y magnéticos estáticos y de frecuencia extremadamente baja (FEB). Monografías del IARC sobre la evaluación de riesgos carcinogénicos para los seres humanos Volumen 80
<https://publications.iarc.who.int/98>

281

Radiofrecuencias (RF). IARC CLASSIFIES RADIOFREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELDS AS POSSIBLY CARCINOGENIC TO HUMANS
https://www.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/07/pr208_E.pdf

282

Revisión sistemática en animales de laboratorio de 2025

<https://icbe-emf.org/who-funded-study-reports-high-certainty-of-the-evidence-linking-cell-phone-radiation-to-cancer-in-animals/>

283

LOUSADA AROCHENA JF. Y RON LATAS, R.P: "Sensibilidad Química Múltiple y Electrohipersensibilidad: tratamiento jurídico laboral y perspectiva de género". Revista de Derecho de la Seguridad Social Laborum. 39 (2024):35-50

<https://revista.laborum.es/index.php/revsegsoc/article/view/972/1190>

284

Declaración de Consenso de 2020 de Expertos y profesionales internacionales y del Reino Unido, del ámbito médico y científico, sobre los Efectos en la salud de la Radiación No Ionizante (RNI)

[https://escuelasaludable.org/wp-content/uploads/2021/10/Declaracion.](https://escuelasaludable.org/wp-content/uploads/2021/10/Declaracion.Consenso-2020.Expertos.y.profesionales.internacionales.y.Reino-Unido.extracto.es_.pdf)

[Consenso-2020.Expertos.y.profesionales.internacionales.y.Reino-Unido.extracto.es_.pdf](https://escuelasaludable.org/wp-content/uploads/2021/10/Declaracion.Consenso-2020.Expertos.y.profesionales.internacionales.y.Reino-Unido.extracto.es_.pdf)

285

"Directrices y estrategias de la academia Europea de Medicina Ambiental (EUROPAEM) de 2016, para la prevención, el diagnóstico y tratamiento de problemas de salud y enfermedades relacionadas con los CEM

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27454111/>

286

Agencia Europea de Medio Ambiente

<https://escuelasaludable.org/wp-content/uploads/2021/11/European.Environmental.Agency.pdf>

287

EPRS

[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/690012/EPRS_STU\(2021\)690012_ES.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/690012/EPRS_STU(2021)690012_ES.pdf)

288

Resolución del Parlamento Europeo, de 2 de abril de 2009, sobre las consideraciones sanitarias relacionadas con los campos electromagnéticos (2008/2211(INI)) (2010/C 137 E/08)

[https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.](https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2010:137E:0038:0042:ES:PDF)

[do?uri=OJ:C:2010:137E:0038:0042:ES:PDF](https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2010:137E:0038:0042:ES:PDF)

289

Resolución 1815 (2011) Asamblea Parlamentaria del Consejo de Europa

Los peligros potenciales de los campos electromagnéticos y su efecto sobre el medio ambienteAPCE

<https://assembly.coe.int/nw/xml/XRef/Xref-XML2HTML-en.asp?fileid=17994&lang=en>

290

Sección TEN del Comité Económico y Social Europeo

<https://escuelasaludable.org/wp-content/uploads/2021/09/Hipersensibilidad.Electromagnetica.TEN-CESE.2015.pdf>

291

Informes parlamentarios

https://escuelasaludable.org/wp-content/uploads/2021/06/icnirp_report-final-june-2020.pdf

292

Numerosos posicionamientos y llamamientos científicos

<https://escuelasaludable.org/?p=1450>

293

Análisis de la CIPRACEM DE 2021

<https://escuelasaludable.org/wp-content/uploads/2021/11/CIPRACEM-Report-2020-es.pdf>

294

International Commission on the Biological Effects of Electromagnetic Fields -ICBE- EMF de 2022

<https://ehjournal.biomedcentral.com/counter/pdf/10.1186/s12940-022-00900-9.pdf>

Versión en castellano

<https://ehjournal.biomedcentral.com/counter/pdf/10.1186/s12940022-00900-9.pdf>

295

Declaración de Consenso de 2020 de Expertos y profesionales internacionales y del Reino Unido, del ámbito médico y científico, sobre los Efectos en la salud de la Radiación No Ionizante (RNI)

[https://escuelasaludable.org/wp-content/uploads/2021/10/Declaracion.](https://escuelasaludable.org/wp-content/uploads/2021/10/Declaracion.Consenso-2020.Expertos.y.profesionales.internacionales.y.Reino-Unido.extracto.es_.pdf)

[Consenso-2020.Expertos.y.profesionales.internacionales.y.Reino-Unido.extracto.es_.pdf](https://escuelasaludable.org/wp-content/uploads/2021/10/Declaracion.Consenso-2020.Expertos.y.profesionales.internacionales.y.Reino-Unido.extracto.es_.pdf)

296

International EMF Scientist appeal de 2015,

<https://emfscientist.org/>

BIBLIOGRAFÍA:

El informe de consenso científico internacional sobre electrosensibilidad, 2021

<https://www.mdpi.com/1422-0067/22/14/7321>

Enciclopedia Práctica de Medicina del Trabajo.

<https://www.insst.es/documentacion/material-tecnico/documentos-tecnicos/enciclopedia-practica-de-medicina-del-trabajo-ano-2018>

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1995-24292

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Infocarquim [Internet]. Madrid: INSST; 2023. Disponible en:
<https://www.insst.es/documentacion/herramientas-de-prl/bases-de-datos/infocarquim-2023>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo. Madrid: INSST; 2022. Disponible en:
<https://www.insst.es/documents/94886/2927460/u%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relacionados+con+agentes+q%C3%ADmicos+2022.pdf>

Belyaev, I., Dean, A., Eger, H., Hubmann, G., Jandrisovits, R., Kern, M., Kundi, M., Moshammer, H., Lercher, P., Müller, K., Oberfeld, G., Ohnsorge, P., Pelzmann, P., Scheingraber, C., & Thill, R. (2016). EUROPAEM EMF Guideline 2016 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses. Reviews on environmental health, 31(3), 363–397
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27454111/>

https://www.researchgate.net/publication/305689940_EUROPAEM_EMF_Guideline_2016_for_the_prevention_on_diagnosis_and_treatment_of_EMF-related_health_problems_and_illnesses

Documento de Consenso, SQM, del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad (2011)
https://www.sanidad.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/equidad/SQM_documento_de_consenso_30nov2011.pdf

European Agency for Safety and at Work. [Homepage on the internet]. Health Manage Dangerous Substances. Campaign Guide. Luxembourg: EU-OSHA; 2017. Disponible en: <https://osha.europa.eu/en>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Límites de exposición profesional para agentes químicos en España, 2022. Madrid: INSST; 2019. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/2927460/LEP+2022.pdf/c01ccb243f52-1ba8-0c92-e28ffc64477c?t=1649673026729>

La Importancia Crítica de los Biomarcadores Moleculares y el Diagnóstico por Imagen en el estudio de la Electrohipersensibilidad. Informe de Consenso Científico Internacional”(2021)
<https://www.mdpi.com/1422-0067/22/14/7321>

Capítulo 3.1: Adaptación de entornos laborales y adaptación de puestos de trabajo. Para Sensibilidad Química Múltiple.

298

“La Organización Internacional del Trabajo (OIT) está consagrada a la promoción de la justicia social, de los derechos humanos y laborales reconocidos internacionalmente, persiguiendo su misión fundadora: la justicia social es esencial para la paz universal y permanente. Única agencia tripartita de la ONU, la OIT reúne a gobiernos, empleadores y trabajadores de 187 Estados Miembros a fin de establecer las normas del trabajo, formular políticas y elaborar programas promoviendo el trabajo decente de todos, mujeres y hombres”. Véase
<https://www.ilo.org/es/acerca-de-la-oit>

299

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales. Jefatura del Estado. «BOE»núm. 269, de 10 de noviembre de 1995. Referencia: BOE-A-1995-24292
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1995-24292>

300

Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. «BOE» núm. 255, de 24 de octubre de 2015. Referencia: BOE-A-2015-11430
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-11430>

301

En este capítulo tendrán similar significado el concepto de “condición de trabajo” y/o el de “lugares de trabajo”.

302

“Cuando en la presente Ley se haga referencia a trabajadores y empresarios, se entenderán también comprendidos en estos términos, respectivamente, de una parte, el personal con relación de carácter administrativo o estatutario y la Administración pública para la que presta servicios, en los términos expresados en la disposición adicional tercera de esta Ley, y, de otra, los socios de las cooperativas a que se refiere el párrafo anterior y las sociedades cooperativas para las que prestan sus servicios”. (L 31/95, art. 3.1, párrafo segundo). Esta definición de empresario se toma de referencia en todo el capítulo.

303

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. «BOE» núm. 27, de 31 de enero de 1997. Referencia: BOE-A-1997-1853.
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-1853>

304

PM10: partículas en suspensión con un diámetro aerodinámico de hasta 10 µm. PM2,5: partículas en suspensión con un diámetro aerodinámico de hasta 2,5 µm.

305

La humedad relativa es la relación existente entre la cantidad de vapor de agua que contiene el aire (humedad absoluta) y la máxima cantidad de vapor de agua que el aire puede contener a esa temperatura (humedad absoluta de saturación).

306

Fuente: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-and-health>

307

Fuente: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. "Evaluación de Riesgos Laborales".

308

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. «BOE» núm. 97, de 23 de abril de 1997. Referencia: BOE-A-1997-8669. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-8669>

309

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Ministerio de la Presidencia. «BOE» núm. 207, de 29 de agosto de 2007. Referencia: BOE-A-2007-15820. Instrucción Técnica IT 1.1.4.2.2 Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-15820>

310

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Ministerio de la Presidencia. «BOE» núm. 207, de 29 de agosto de 2007. Referencia: BOE-A-2007-15820. Instrucción Técnica IT 1.1.4.2.5 Aire de extracción.

311

Fuente: <https://echa.europa.eu/es/about-us/who-we-are/organisation>

312

ECHA de European Chemicals Agency

313

Fuentes:

<https://www.sfcsqm.com/>

<https://confesq.org/>

<https://echa.europa.eu/es/home>

https://docs.wixstatic.com/ugd/bb48a3_12673556610f4a96b0062be2ec8cfef9.pdf

314

Gobierno de España. Ministerio de Trabajo y Economía Social. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. “Límites de exposición profesional para agentes químicos en España. 2024”. Enero 2024. Depósito legal: M-2620-2024. Acceso: <https://www.insst.es/documents/94886/6896817/LEP+2024.pdf/2da36018-5d52-12e7-3b6a-d99544aa5a07?t=1708070663412>

315

Soler & Palau - Sistemas de Ventilación S&P y Calidad de Aire. “Causas de la contaminación del aire interior; medidas de control”. Marzo 2018.

316

Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. «BOE» núm. 261, de 31 de octubre de 2015. Referencia: BOE-A-2015-11724. Art. 156.
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-11724>

317

Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. «BOE» núm. 261, de 31 de octubre de 2015. Referencia: BOE-A-2015-11724. Art. 157.

318

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. Ministerio de la Presidencia. «BOE» núm. 140, de 12 de junio de 1997. Referencia: BOE-A-1997-12735.
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-12735>

319

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Ministerio de la Presidencia. «BOE» núm. 207, de 29 de agosto de 2007. Referencia: BOE-A-2007-15820. IT 1.1.4.2.4 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación. Art. 4 y 5.

320

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Ministerio de la Presidencia. «BOE» núm. 207, de 29 de agosto de 2007. Referencia: BOE-A-2007-15820. IT 1.1.4.2.4 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación. Art. 1. El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en los edificios.

321

HEPA son las siglas de High Efficiency Particulate Air. Son filtros de aire que pueden capturar hasta el 99.95% del polen, polvo o moho u otra partícula que circule en el ambiente de un tamaño de hasta 0.3 micrones.

322

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Ministerio de la Presidencia. «BOE» núm. 207, de 29 de agosto de 2007. Referencia: BOE-A-2007-15820. IT 1.1.4.2.4 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación. Art. 8.

323

Aguilera Izquierdo, Raquel. Colección del Derecho del Trabajo y Seguridad Social. “La discriminación por motivos de salud ante la contratación laboral y el despido. Estado de la cuestión tras la Ley 15/2022”. Abril 2023. ISBN: 978-84-340-2917-0. Depósito legal: M-9359-2023. Acceso en BOE: https://www.boe.es/biblioteca_juridica/abrir_pdf.php?id=PUB-DT-2023-303

324

Cortes Generales. “La Constitución Española”, Art. 14. 1978, Última actualización publicada el 17/02/2024. «BOE» núm. 311, de 29/12/1978. Acceso: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1978-31229>

325

Fuentes:

<https://aeramaxpro.com/es-posts/investigacion-de-harvard-sobre-la-calidad-del-aire-interior-y-la-productividad-en-el-puesto-de-trabajo/>
https://www.ygeia.cl/noticias_ver.php?id=219

Capítulo 3.2: Adaptación de entornos laborales y adaptación de puestos de trabajo. Para Electrohipersensibilidad

326

Belyaev, I., Dean, A., Eger, H., Hubmann, G., Jandrisovits, R., Kern, M., Kundi, M., Moshhammer, H., Lercher, P., Müller, K., Oberfeld, G., Ohnsorge, P., Pelzmann, P., Scheingraber, C., & Thill, R. (2016). EUROPAEM EMF Guideline 2016 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses. Reviews on environmental health, 31(3), 363–397.
<https://www.degruyterbrill.com/document/doi/10.1515/reveh-2016-0011/html>

327

https://www.baubiologie.es/wp-content/uploads/2024/12/SBM-2024_Valores-Indicativos-RICHTWERTE_ES.pdf

328

Extremely low frequency fields. (2007, March 13). Who.int; World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241572385>

329

Biological effects of power frequency electric and magnetic fields. (1989). IEEE engineering in medicine and biology magazine : the quarterly magazine of the Engineering in Medicine & Biology Society, 8(3), 46-47. <https://doi.org/10.1109/51.35578>

330

Gandolfo, M. (Ed.). (1983). Biological effects and dosimetry of nonionizing radiation: Radiofrequency and microwave energies. <https://doi.org/10.1007/978-1-4684-4253-3>

331

Kıvrak, E. G., Yurt, K. K., Kaplan, A. A., Alkan, I., & Altun, G. (2017). Effects of electromagnetic fields exposure on the antioxidant defense system. Journal of microscopy and ultrastructure, 5(4), 167-176. https://journals.lww.com/jmcu/Fulltext/2017/05040/Effects_of_electromagnetic_fields_exposure_on_the.2.aspx

332

Maxfield L, Daley SF, Crane JS. Vitamin C Deficiency. [Updated 2023 Nov 12]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493187/>

333

Havas, M., & Colling, D. (2011). Wind Turbines Make Waves: Why Some Residents Near Wind Turbines Become Ill. Bulletin of Science, Technology & Society, 31(5), 414-426. <https://doi.org/10.1177/0270467611417852> (Original work published 2011)

334

Alves-Pereira M, Castelo Branco NA. Vibroacoustic disease: biological effects of infrasound and low-frequency noise explained by mechanotransduction cellular signalling. Prog Biophys Mol Biol. 2007;93(1-3):256-279. doi:10.1016/j.pbiomolbio.2006.07.011 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17014895/>

335

Valtonen V. (2017). Clinical Diagnosis of the Dampness and Mold Hypersensitivity Syndrome: Review of the Literature and Suggested Diagnostic Criteria. *Frontiers in immunology*, 8, 951.
<https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2017.00951/full>

336

Consejo de Seguridad Nuclear. Mapa del potencial de radón en España.
<https://www.csn.es/mapa-del-potencial-de-radon-en-espana>

337

ANSI/IICRC S520. Standard for Professional Mold Remediation. <https://iicrc.org/s520/>

BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL

Dimitris J. Panagopoulos: "Electromagnetic Fields of Wireless Communications: Biological and Health Effects" Capítulo 8: Electro-hypersensitivity as a Worldwide, Man-made Electromagnetic Pathology: A review of the Medical Evidence. Dominique Bellpomme and Philippe Irigaray. 2023 Ed: CRC Press, Taylor & Francis Group ISBN: 978-1-0320-6175-7 (hbk) ; 978-1-0320-6176-4 (pbk) ; 978-1-0032-0105-2 (ebk) ; DOI: 10.1201/9781003201052

Frank S. Barnes, Campos eléctricos y magnéticos externos como mecanismo de señalización en sistemas biológicos. En *Dosimetría en Bioelectromagnetismo* ; Markov, M., Ed.; CRC Press, Taylor & Francis Group: Nueva York, EE. UU., 2017; págs. 157-170, ISBN 978-1-4987-7413-0.

Azanza, M.; Del Moral, A. Bioquímica de la membrana celular y enfoque neurobiológico del biomagnetismo. *Prog Neurobiol* 1994 , 44 , 517-601, doi:10.1016/0301-0082(94)90004-3.

Johansson, O. Alteración del sistema inmunitario por campos electromagnéticos: una posible causa subyacente del daño celular y la reducción de la reparación tisular, lo que podría provocar enfermedades y deterioro. *Pathophysiology* 2009 , 16 , 157-177, doi:10.1016/j.pathophys.2009.03.004.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19398310/>

Wertheimer, N.; Leeper, ED Configuraciones de cableado eléctrico y cáncer infantil. *Am J Epidemiol* 1979 , 109 , 273-284, doi:10.1093/oxfordjournals.aje.a112681.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/453167/>

Investigadores del Estudio de Cáncer Infantil en el Reino Unido: Exposición a Campos Magnéticos de Frecuencia Industrial y Riesgo de Cáncer Infantil. *The Lancet* 1999 , 354, 1925-1931, doi:10.1016/S0140-6736(99)10074-6.

Savitz, DA; Boyle, CA; Holmgren, P. Prevalencia de la depresión entre trabajadores eléctricos. *Am J Ind Med* 1994 , 25 , 165-176, doi:10.1002/ajim.4700250203.

Marino, AA; Becker, RO Efectos biológicos de campos eléctricos y magnéticos de frecuencia extremadamente baja: una revisión. *Physiol Chem Phys* 1977 .

Consejo Nacional de Investigación: Posibles efectos en la salud de la exposición a campos eléctricos y magnéticos residenciales. National Academy Press, 1997.

Monografías del IARC sobre la evaluación de riesgos carcinogénicos para los seres humanos , Radiación no ionizante, Parte 1: Campos eléctricos y magnéticos estáticos y de frecuencia extremadamente baja (FEB) ; Grupo de trabajo del IARC sobre la evaluación de riesgos carcinogénicos para los seres humanos: Lyon, 2002; vol. n.º 80; ISBN 9283212800

Consejo de la Unión Europea 1999/519/CE: Recomendación del Consejo, de 12 de julio de 1999, relativa a la limitación de la exposición del público en general a los campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz) ;
<http://data.europa.eu/eli/reco/1999/519/oj> : Unión Europea, 1999; págs. 1-12;.

Azanza, MJ; del Moral, A.; Pérez Bruzón, RN Efecto de resonancia de frecuencia de neuronas bajo campos magnéticos débiles de baja frecuencia. *J Magn Magn Mater* 2007 , 310 , 2865-2867, doi:10.1016/j.jmmm.2006.11.078.
<https://www.semanticscholar.org/paper/Frequency-resonance-effect-of-neurons-under-weak-Azanza-Moral/f57e1f7907bf562b9b3ff45e52ad45fcdd707b0d>

Blackman, CF; Benane, SG; House, DE. Evidencia del efecto directo de los campos magnéticos en el crecimiento de neuritas. *The FASEB Journal* 1993 , 7 , 801-806, doi:10.1096/fasebj.7.9.8330687.

López de Mingo, I.; Rivera González, M.-X.; Maestú Unturbe, C. La respuesta celular está determinada por una combinación de diferentes parámetros de exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia (ELF-EMF): Una revisión del alcance. *Int J Mol Sci* 2024 , 25 , 5074, doi:10.3390/ijms25105074.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38524191/>

Destefanis, M.; Viano, M.; Leo, C.; Gervino, G.; Ponzetto, A.; Silvagno, F. Campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja afectan la proliferación y la actividad mitocondrial de líneas celulares de cáncer humano. *Int J Radiat Biol* 2015 , 91, 964-972, doi:10.3109/09553002.2015.1101648.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26762464/>

García-minguillán, O.; Prous, R.; Ramirez-castillejo, MDC; Maestú, C. Viabilidad celular de CT2A modulada por campos electromagnéticos a frecuencia extremadamente baja sin efectos térmicos. *Int J Mol Sci* 2020 , 21 , doi:10.3390/ijms21010152.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31878361/>

Markov, MS “Ventanas biológicas”: Un homenaje a W. Ross Adey. *Environmentalist* 2005, 25 , 67-74, doi:10.1007/s10669-005-4268-8.

Markov, M. Dosimetría en bioelectromagnetismo. En *Dosimetría en bioelectromagnetismo* ; Markov, M., Ed.; Taylor & Francis: Nueva York, 2017; págs. 1-23 ISBN 978-1-4987-7413-0.

López I, Rivera M, Félix N, Maestú C. Es obligatorio revisar los protocolos de medición de campos electromagnéticos de radiofrecuencia ambiental y las regulaciones de exposición: Un artículo de opinión. *Front Public Health*. 24 de octubre de 2022;10:992645. doi: 10.3389/fpubh.2022.992645. PMID: 36353271; PMCID: PMC9639819. <https://www.emf-portal.org/en/article/48895>

