Noticias y revisión bibliográfica

Notícias e revisão da literatura

News and literature review

M^a Luisa González Márquez¹, Javier Reinares Ortiz de Villajos², Inmaculada Izquierdo Moya³, Pedro García López⁴, Juan Ángel Ferrer Azcona⁵, Óscar Martínez Jiménez⁶

¹ MLGM. Sociedad Española de Salud Ambiental, España.

² JROV. Sección de Control de Riesgos Ambientales. Subdirección General de Salud Pública. Ayuntamiento de Madrid, España.

³ IIM. Jefa de Área de Biocidas y PIC. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, España.

⁴ PGL. Sección de Control de Riesgos Ambientales. Subdirección General de Salud Pública. Ayuntamiento de Madrid, España.

⁵ Jafa. Área de Prevención de Legionella. MICROSERVICIOS. Benidorm, España.

⁶ OMJ. Sección de Materiales en contacto con alimentos. Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid, España.

¿PUEDE UNA PILA BAPTISMAL SER LA RESPONSABLE DE UN BROTE DE LEGIONELOSIS? (por JROV y Jafa)

De cuando la realidad supera a la ficción

La revista *Journal of Environmental Health* en el número de abril de 2025 ha publicado un brote de la enfermedad de legionario asociada a los asistentes a una iglesia situada en el condado de Shelby, en Estados Unidos ([Thomas et al, 2025](#)). El Departamento de Salud de Tennessee, a lo largo del mes de abril de 2023, identificó 16 casos con sintomatología de legionelosis, de los cuales 7 fueron hospitalizados y ninguno falleció. El diagnóstico clínico se hizo mediante la detección del antígeno en orina, en 9 de los 16 casos, pero no pudo contarse con ningún aislado mediante cultivo. Todos **los casos tenían como nexo común haber asistido a la misma iglesia** durante los días anteriores al inicio de la enfermedad.

En la investigación ambiental, se comprobó que la iglesia disponía de una pila para los bautismos por inmersión construida de fibra de vidrio, de unos 750 litros de capacidad, que se llenaba con agua de la red del abastecimiento municipal. El agua, a una temperatura de 31 °C, carecía de tratamiento químico. **La pila bautismal tenía la capacidad de crear aerosoles** gracias a varios chorros sumergidos que producían burbujas en la superficie. Esta pila durante la pandemia se vació y no volvió a llenarse nuevamente hasta febrero de 2023. Desde entonces, el agua no se había cambiado y en las investigaciones durante el brote se observaron sedimentos en su interior. En las muestras ambientales, se recuperó *Legionella pneumophila* SG1 en algunos puntos terminales del agua sanitaria de la iglesia y en todas las muestras de agua y biofilm tomadas en la pila bautismal.

La tipificación basada en secuencia completa (SBT) reveló un nuevo perfil alélico hasta ahora no descrito, el ST3250.

Finalmente, tras la desinfección de la instalación no se produjeron nuevos casos pero, aunque se implementaron normas de mantenimiento, la repetición de los análisis dos meses después, evidenció la persistencia de *Legionella* en los muestreos. Este hallazgo hizo que los responsables de la iglesia tuvieran que adoptar nuevas medidas de control.

Aunque esta es la primera publicación científica que asocia un brote de legionelosis a una iglesia, con anterioridad ya se conocían algunos otros que aparecieron en la prensa o en comunicados oficiales de las autoridades sanitarias, siempre en Estados Unidos. En 2022, en el Estado de Illinois, la fuente de infección fue atribuida a una torre de refrigeración ubicada en la iglesia St. Albert the Great en Burbank ([Chicago Tribune, 2022](#)). En 2018, también una torre de refrigeración dio lugar a once casos en el Estado de Ohio, entre los miembros de la comunidad de la iglesia St. Columbkille en Parma, uno de los cuales falleció ([Sobolewski J, 2019](#)). Asimismo, en 2018, el Departamento de Salud Pública de Illinois informó que seis personas habían adquirido la enfermedad tras asistir a una boda en la Primera Iglesia Cristiana en el condado de Champaign y que, tras la detección de *Legionella* en el agua de la pila bautismal, esta fue retirada ([Illinois.gov, 2018](#)).

Los recintos sagrados no están libres de *Legionella*

Para los cristianos, el bautismo es un sacramento que permite a la persona convertirse en un miembro más de la Iglesia. Inicialmente, el rito establecía la

inmersión en agua del bautizando (la palabra “*bautismo*” proviene del griego “*βάπτισμα*” (*báptisma*), que significa “*sumergir*”). La práctica de la inmersión se mantuvo hasta aproximadamente el siglo XIV, sustituyéndose por la liturgia de verter agua sobre la cabeza. No obstante, algunas iglesias y otros cultos mantienen aún la inmersión del individuo, lo que obliga a disponer de pilas bautismales del tamaño de pequeñas piscinas dotadas incluso con elementos de calentamiento del agua y chorros, lo que las hace similares a *spas*.

La confrontación de algunos de los ritos religiosos desde la óptica de la prevención y control de enfermedades infecciosas ha llevado a algunos autores (Pellerin, 2013; Lewis E, 2020) a evidenciar casos o revisar algunos rituales, como la entrega de la sagrada comunión en la mano o en la boca, el gesto de dar la paz entre feligreses, el uso de piletas de agua bendita o, en otras confesiones, el rito de la ablución, la circuncisión, etc. Los resultados de estas revisiones no están exentos de lo complejo del tema, cuando entran en conflicto ciencia y tradición teológica.

Durante la crisis de la pandemia por el coronavirus, una de las medidas más importantes que se adoptaron fue la de evitar la congregación de las personas y aumentar la distancia entre individuos. Los lugares de culto al igual que muchos edificios públicos como teatros, centros de enseñanza, estadios, etc. fueron cerrados. Sin embargo, en estos episodios relacionados con brotes de legionelosis asociados a iglesias, realmente **el riesgo de estos edificios no es tanto la capacidad de congregar personas en recintos confinados, como la exposición de los asistentes a dispositivos de riesgo**: en los brotes de Burbank (Illinois) y de Parma (Ohio) fueron las torres de refrigeración y en el brote de Tennessee, la pila bautismal presentaba características similares a un *spa*. En esta línea, en 2025, una compañía de seguros británica, *Ecclesiastical Insurance*, ha editado una pequeña [guía](#) para la prevención de la legionelosis en iglesias, que recoge las medidas generales de gestión del riesgo y apunta a dirigir la atención especialmente hacia las iglesias de mayor tamaño, ya que pueden disponer de instalaciones de riesgo como aires acondicionados (torres de refrigeración) y humidificadores, riego por aspersión de jardines o fuentes ornamentales. Esta guía no olvida el hecho de que, empleados, voluntarios y visitantes pueden ser más susceptibles a la infección (por edad, enfermedad, sistema inmunitario debilitado, etc.) A todo esto, incluye algunos factores de riesgo como la existencia de duchas con largas conducciones de agua caliente sanitaria o tuberías sin circulación, a los que podríamos incluir alguno más, como el régimen discontinuo de funcionamiento de las instalaciones o el escaso consumo de agua sanitaria, lo que da lugar a una baja circulación.

La fe cristiana establece que Dios es el creador de

todos los seres vivos, desde los más grandes hasta los más pequeños. *Legionella*, como tal, forma parte de su creación, con un propósito complejo de vida y muerte, salud y enfermedad. Esta última, dentro de esta creencia, conduce al crecimiento espiritual y una comprensión más profunda de la vida. Trabajemos desde la salud ambiental para que, *Legionella*, que se multiplicó y pobló la tierra y las aguas del mundo, al menos no prolifere en nuestros equipos. Porque, aunque sea criatura de Dios, hay otros caminos de encontrar la fe más allá de las enfermedades infecciosas.

CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD AMBIENTAL, CÓMO HEMOS LLEGADO HASTA AQUÍ (por PGL)

En marzo de este año la prensa recogió y comentó ampliamente el informe de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) sobre la situación climática global (<https://wmo.int/es/news/media-centre/un-informe-de-la-organizacion-meteorologica-mundial-documenta-la-espiral-de-consecuencias-de-los>). En él se dice que es probable que hayamos vivido el primer año natural en el que la temperatura media mundial ha superado en más de 1,5 °C la media del período 1850-1900. Los últimos diez años, de 2015 a 2024, han sido los diez años más cálidos de los que se tiene constancia. La consecución del objetivo de temperatura a largo plazo establecido en virtud del Acuerdo de París aún no es imposible, pero corre grave peligro.

El océano absorbe cerca del 90 % del exceso de calor provocado por el calentamiento global, por lo que el contenido de calor oceánico es un indicador fundamental del cambio climático. Según el estudio, entre 2023 y 2024 el contenido de calor almacenado en los primeros 2 000 metros del océano a escala mundial aumentó en 16 zettajulios (1 021 julios), esto es, unas 140 veces el volumen de electricidad generado en todo el mundo en 2023.

Son muy conocidos los efectos del cambio climático sobre la salud; según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el cambio climático es la mayor amenaza para la salud mundial del siglo XXI. La salud es y será afectada por los cambios del clima a través de impactos directos (olas de calor, sequías, tormentas fuertes y aumento del nivel del mar) e impactos indirectos (enfermedades de las vías respiratorias y las transmitidas por vectores, inseguridad alimentaria y del agua, desnutrición y desplazamientos forzados). Se prevén, analizando solo unos pocos indicadores, que unas 250 000 muertes adicionales por año sucedan en las próximas décadas como resultado de este cambio climático.

Ante este panorama tal vez sería interesante detenernos un momento y realizar una reflexión sobre los pasos y avances científicos que nos han llevado hasta

aquí, para entender, en esta época de escepticismo científico, cómo se ha llegado a esto que hemos denominado cambio climático y ahora, muy a menudo, emergencia climática.

En 1979, el matemático James Lovelock publicó *Gaia*, donde se describía al planeta tierra como un solo organismo. Lovelock afirmaba que **la atmósfera es el gran órgano de interconexión y regulación de la temperatura**. Esta idea fue considerada herética por muchos. Una paradoja que ayudó a aceptar la hipótesis de *Gaia* fue el hecho de que desde que la vida evolucionó, la intensidad de los rayos del sol ha aumentado un 30 por ciento, pero la temperatura de la tierra ha permanecido relativamente constante; hay que pensar que con solo un 1 % que disminuyera la radiación solar que llega a la tierra, podría comenzar una glaciación.

De esto es responsable la **composición de la atmósfera**. De las 4 capas que contiene la atmósfera, la troposfera representa el 80 % del total de los gases y el tercio inferior de esta es la única parte respirable. Además, esta troposfera tiene un comportamiento contrario al sentido común: a medida que ascendemos en altura, es decir, a medida que nos acercamos a la fuente de calor que es el sol, la temperatura disminuye, a razón de 6,5 °C por kilómetro. Esto es debido a que la verdadera fuente de calor no es el Sol sino la Tierra. La atmósfera es opaca a casi toda la energía en forma de radiación, solo una pequeña parte del espectro, la luz visible, penetra en la atmósfera; según afirmaba Tim Flannery, ambientólogo y antiguo profesor de Harvard *"para las demás longitudes de onda, la atmósfera es tan impenetrable como una pared de ladrillos."* Una vez que la luz interacciona con el planeta Tierra, se vuelve a emitir, con una longitud de onda que pertenece al infrarrojo, que es lo que conocemos como calor. **Por ello, a medida que nos alejamos de la Tierra (la verdadera fuente de calor) la temperatura disminuye.**

Algunos de los gases que aparecen en esa parte de la troposfera respirable, son los responsables del equilibrio energético de la Tierra y son relativamente minoritarios. Entre ellos, el más importante es el CO₂ (uno de los gases invernadero junto con el óxido nítrico, el metano y el vapor de agua). Lo primero que llama la atención de este gas es su dinamismo, en cuestión de meses todo el CO₂ que acabas de exhalar se habrá dispersado por todo el planeta (Weart, 2003) y por otro lado, llama la atención su capacidad para retener la radiación infrarroja (calor); solo con que el CO₂ alcanzara el 1 por ciento de la atmósfera de la Tierra, si todos los demás factores permanecieran iguales, la temperatura de la superficie de la Tierra alcanzaría el punto de ebullición (Lovelock, 1979).

Ahora sabemos que el CO₂ junto a otros gases con

capacidad para retener el calor de la troposfera, son los responsables del calentamiento global. Uno de los principales descubridores del aumento de este gas en la atmósfera fue el climatólogo Charles Keeling quien supervisó la recogida de datos del observatorio situado en la ladera del volcán Mauna Loa (Hawaii) para registrar las concentraciones de CO₂ de la atmósfera. Con ello elaboró una gráfica que se ha denominado curva de Keeling y que ya es mítica. Realizó mediciones entre 1958 y 2000 (https://es.wikipedia.org/wiki/Curva_de_Keeling). El efecto sierra es debido a los cambios estacionales en los bosques que fijan CO₂, pero el inexorable ascenso se debe a la quema de combustibles fósiles. El 29 de marzo de 1958 se estableció una concentración atmosférica de CO₂ de **313 partes por millón (ppm)**. En abril de 2024 esa cifra estaba por encima de los **428 ppm**.

¿Pero quién descubrió que la Tierra se calentaba y sobre todo quien descubrió que era por esos rarísimos gases? El físico irlandés John Tyndal, en 1859, logró demostrar que las moléculas de algunos gases como el óxido nítrico, dióxido de carbono, el metano o el vapor de agua, que a partir de entonces se llamarían gases de efecto invernadero (GEI), estaban provocando el calentamiento de la Tierra.

Años más tarde, en 1896, el ganador del Premio Nobel de química Svante Arrhenius, estableció una relación directa entre las emisiones de GEI y el incipiente aumento de la temperatura global del planeta. Si la presencia de GEI seguía aumentando —demostró el investigador escandinavo— las temperaturas subirían en la misma escala a nivel global.

En 1938, un ingeniero canadiense de máquinas de vapor llamado Guy Stewart Callendar recoge la teoría de Arrhenius para alertar al mundo de que el aumento de GEI que se estaba produciendo en las capas altas de la atmósfera estaba directamente relacionado con el entonces incipiente calentamiento global del clima. Callendar utilizó datos de 147 estaciones meteorológicas, en un trabajo agotador, para mostrar que las temperaturas habían aumentado durante el siglo anterior. Dio una conferencia en la Royal Meteorological Society explicando el que, con el paso de los años, pasaría a conocerse como Efecto Callendar. La respuesta de la institución fue tajante: *«el hombre capaz de cambiar el clima: ¡valiente sandez!»*.

En 1956, Gilbert Plass demostró la manera exacta en que el CO₂ y el resto de GEI capturaban la radiación infrarroja recalentando la atmósfera, volviendo a alertar que si las emisiones asociadas a la actividad humana continuaban al alza, la temperatura media aumentaría más de un grado por siglo. Su pronóstico acabaría resultando acertado.

Un año después, el oceanógrafo Roger Revelle y

el químico Hans Suess determinaron que la causa del aumento de GEI era **la quema de combustibles fósiles**, alertando que si se seguían emitiendo *“modificarán el clima de una manera importante, no en un futuro lejano, sino en el próximo siglo”*.

¿Cómo se supo que el aumento de los GEI era provocado por la quema de combustibles fósiles? Los isótopos ¹²C y ¹³C son estables, es decir, se conservan en el tiempo, mientras que el ¹⁴C es el único de los tres que es inestable. Este isótopo, también llamado radiocarbono, se crea en la naturaleza cuando los rayos cósmicos actúan sobre los átomos de nitrógeno de la atmósfera (los ensayos con bombas atómicas también aportaron algo de ¹⁴C). Tiene una semivida constante y conocida, lo que significa que el ¹⁴C desaparece a un ritmo predecible al convertirse en nitrógeno. Como los combustibles fósiles derivan de la descomposición de la materia orgánica de los organismos vivos de hace millones de años (de los antiguos ecosistemas de la Tierra), sus emisiones no tienen ¹⁴C, ya se ha desintegrado.

Al quemar combustibles fósiles se añade ¹²C y ¹³C a la atmósfera, pero no ¹⁴C. **El resultado global es una disminución de la proporción de ¹⁴C atmosférico.** Mediante este método se sabe que el aumento adicional del CO₂ a la atmósfera es consecuencia de la quema de combustibles fósiles.

¿Pero qué ocurrió en el pasado y cómo lo hemos sabido? Hay tres formas de conocer la atmósfera de tiempos pasados: los sedimentos, los anillos de los árboles y, el más interesante, los núcleos de hielo. En las zonas más frías del planeta se acumula la nieve; en algunos sitios, durante una época del año caen sedimentos procedentes del desierto, sobre ellos vuelve a caer nieve, con el peso se convierte en hielo, pero en el proceso se crean burbujas de aire. Científicos australianos fueron los primeros en aplicar técnicas que permiten obtener los niveles de metano, óxido nítrico y CO₂ de estas burbujas. Por eso sabemos que niveles altos de estos gases han provocado en el pasado aumentos en la temperatura media del planeta con impactos considerables.

¿Cómo afecta el calentamiento a las precipitaciones? A 40 °C la atmósfera contiene 470 veces más vapor de agua que a -40 °C. Pero el cambio climático afecta a las precipitaciones de forma compleja. Va desde patrones de precipitación impredecibles hasta la reducción de las capas de hielo, pasando por el aumento del nivel del mar, inundaciones y sequías: la mayor parte de los impactos del cambio climático reducen el agua.

Aquí sería conveniente hablar de las cédulas de Hadley. La tierra tiene un sistema global de circulación del aire muy conocido. Ya los marinos del siglo XVI se servían de los vientos alisios y los vientos del oeste para

navegar a vela. Pero fue George Hadley quien en 1735 postuló la existencia de células de circulación que se extienden por los hemisferios impulsadas por diferencias de calentamiento para explicar los vientos alisios. Otros investigadores añadieron nuevos conocimientos, pero no fue hasta mediados del siglo XX mediante las radiosondas, cuando quedó establecido cuál era el sistema de circulación general de vientos de la tierra. Básicamente **el sistema se produce debido al diferente grado de calentamiento de la tierra** (mayor en Ecuador que en latitudes superiores). La intensa radiación solar en el Ecuador calienta el aire, haciendo que ascienda, creando la zona de baja presión conocida como zona de convergencia intertropical. A medida que este aire cálido y húmedo asciende, se enfría y la humedad se condensa, dando lugar a las intensas precipitaciones características de las selvas tropicales. Una vez que el aire alcanza la troposfera superior, fluye hacia los polos, tanto hacia el norte como hacia el sur. Durante este movimiento, se enfría gradualmente y pierde humedad. Cuando el aire alcanza aproximadamente los 30 grados de latitud norte y sur, se ha enfriado considerablemente. Este aire más frío y seco desciende, creando zonas de alta presión conocidas como altas subtropicales. Este aire seco descendente es la razón principal de la ubicación de los principales desiertos del mundo en estas latitudes. Al llegar a la superficie, el aire descendente fluye de nuevo hacia el Ecuador, completando el bucle de circulación. Este flujo superficial está influido por la rotación de la tierra, conocido como efecto Coriolis, que desvía el aire, creando los vientos constantes del este conocidos como alisios. Hay otra célula, conocida como célula de Farrel en latitudes medias, que es responsable de los vientos del oeste.

La última de las células es la célula polar, aire frío que se desplaza hacia las latitudes medias, donde se encuentra con el aire cálido de las regiones subtropicales. Esta interacción entre el aire frío polar y el aire cálido subtropical crea la zona de un frente polar, que es la frontera entre ambos. La corriente en chorro se forma en la zona del frente polar, donde las diferencias de temperatura entre el aire polar y subtropical son más grandes. Estas diferencias de temperatura y las fuerzas de Coriolis crean un flujo de viento de alta velocidad que sopla de oeste a este, rodeando el planeta, es la conocida como corriente en chorro. La corriente en chorro actúa como una “cinta transportadora” de borrascas y de masas de aire cálido y frío, influyendo en los patrones meteorológicos a gran escala. Todo este sistema de circulación atmosférica determina directamente los grandes patrones climáticos regionales.

El gran problema es que el calentamiento global se está produciendo de forma desigual. Los polos se calientan más rápido que el resto de la tierra, cambiando el gradiente de temperatura Norte-Sur de ambos

hemisferios (disminuyendo las diferencias de presión) y, por tanto, alterando la posición de las células de Hadley y debilitando la corriente en chorro. El cambio climático expande la célula de Hadley hacia los polos, lo que significa que los trópicos se están moviendo hacia latitudes más altas. Esto afecta especialmente a España, ya que, en el verano boreal la célula de Hadley asciende de latitud, ubicándose, su rama descendente, cerca de la Península Ibérica. Por otro lado, la corriente en chorro, debilitada debido a que las diferencias de presión son menores, crea algo parecido a meandros de aire que a veces se separan del resto de la corriente descolgándose hacia latitudes inferiores. Imaginad una masa de aire en el Mediterráneo llena de vapor de agua, como combustible desplazándose por el aire, que se encuentra en la costa de Valencia con aire frío procedente de la corriente en chorro que se ha descolgado; de pronto, baja la temperatura del aire y todo ese vapor de agua se convierte de golpe en precipitaciones violentas, se produce el estallido. Por eso, debido a la expansión de la célula de Hadley, es probable que España experimente un clima más subtropical, con mayor frecuencia de sequías y temperaturas más altas y, a la vez, sean más frecuentes los fenómenos meteorológicos violentos.

¿Pero por qué es tan urgente actuar ante el cambio climático, a qué se debe tanta prisa? Pensemos que el CO₂ generado hoy seguirá en la atmósfera durante un siglo y a esto añadamos la inercia del sistema climático global. Un ejemplo, el albedo, la capacidad de una superficie para reflejar la luz, varía según el tipo de superficie; por ejemplo, el hielo y la nieve tienen un albedo alto, mientras que el suelo oscuro tiene un albedo bajo; la nieve tiene un alto albedo, cerca de 0,9, lo que significa que refleja casi el 90 % de la radiación solar entrante. Pero si aumenta la temperatura disminuirá la superficie cubierta de nieve, al no haber nieve no se reflejan los rayos solares, sino que se absorben generando calor (infrarrojo), pero al aumentar el calor, se derrite más nieve y se vuelve a producir el ciclo en un efecto de retroalimentación positivo. La pregunta es ¿hasta cuándo? ¿A partir de qué momento esta retroalimentación positiva no se podrá parar aun cuando no haya emisiones de GEIs? Recordemos que el CO₂ de hoy permanecerá un siglo en la atmósfera. No lo sabemos, pero si no queremos encontrarnos nuevas catástrofes, miles de especies condenadas a la extinción, zonas desérticas donde no las había, cambios climáticos impredecibles, migraciones masivas y vectores expandiendo su carga por todo el planeta, deberíamos dejar a un lado el escepticismo y escuchar a los científicos. La Organización Meteorológica Mundial dispone de más de 17 000 termómetros midiendo la temperatura del planeta, supongo que tanta gente no se equivoca al mismo tiempo. Empecemos a actuar, desterremos el escepticismo científico.

NUEVA ACTUALIZACIÓN DE LA LEGISLACIÓN

SOBRE MATERIALE PLÁSTICOS EN CONTACTO CON ALIMENTOS: REGLAMENTO (UE) 2025/351 (por OMJ)

En febrero del presente año, se publicó el [Reglamento \(UE\) 2025/351](#), que introduce importantes modificaciones en tres reglamentos: [Reglamento \(UE\) 10/2011](#), sobre materiales y objetos plásticos en contacto con alimentos, [Reglamento \(UE\) 2022/1616](#), relativo a los materiales y objetos de plástico reciclado en contacto con alimentos y [Reglamento \(CE\) 2023/2006](#), sobre buenas prácticas de fabricación de materiales y objetos en contacto con alimentos. Esta nueva actualización (decimonovena enmienda del Reglamento (UE) 10/2011) introduce requisitos más estrictos para la fabricación y el control de la calidad de los materiales y objetos plásticos en contacto con alimentos, con el fin de reforzar la seguridad de estos materiales.

Alto grado de pureza

Las sustancias utilizadas en la fabricación de materiales plásticos en contacto con alimentos deberán tener un alto grado de pureza. Se considerará que una sustancia cumple este requisito cuando todos sus componentes se correspondan con su identidad y solo contenga una pequeña cantidad de sustancias añadidas de forma no intencionada (NIAS, *Non Intentionally Added Substances*), siempre que, de forma individual, cumplan al menos una de las siguientes condiciones: cumplan las restricciones del anexo I del Reglamento (UE) 10/2011; hayan sido objeto de una evaluación de riesgos y se consideren conformes; hayan sido sometidas a una evaluación toxicológica que descarte su genotoxicidad y su migración no supere 0,05 mg/kg alimento; en caso de no haber sido evaluadas conforme a los criterios anteriores, se haya determinado que su migración no excede de 0,00015 mg/kg alimento.

Sustancias de composición desconocida o variable (UVCB)

Este reglamento adopta el concepto de sustancias UVCB (sustancias de composición desconocida o variable, productos de reacción compleja o materiales biológicos) del Reglamento (CE) 1907/2006 ([Reglamento REACH](#)), aplicándolo a ciertas sustancias procedentes de materiales de origen natural, como minerales y organismos vivos, que se utilizan como aditivos en plásticos. Estas sustancias deberán presentar, igualmente, un alto grado de pureza y solo podrán emplearse en la forma en que se obtienen de su origen natural, sin la presencia de componentes o materiales que alteren su identidad.

Etiquetado

- Información sobre deterioro de artículos de uso repetido. El fabricante o responsable de comercialización de artículos de uso repetido deberá proporcionar al usuario información sobre cómo prevenir o ralentizar el deterioro, así como advertencias sobre los signos visibles que podrían indicar su desgaste como grietas, delaminación o decoloración.
- Instrucciones de uso en caso de restricciones. Cuando se trate de artículos fabricados con sustancias sujetas a restricciones (ya sea por tipo de alimento, temperatura y/o tiempo de contacto, o uso de hornos y microondas), deberán proporcionarse al consumidor final instrucciones claras y precisas que indiquen dichas limitaciones.

Declaración de conformidad (DC)

- Información sobre NIAS. Se modifica el apartado 6 de la Declaración de conformidad (DC), que deberá incluir, además de la información de las sustancias sujetas a restricciones conforme a los anexos I y II del Reglamento (UE) 10/2011, datos suficientes sobre las sustancias añadidas de forma no intencionada (NIAS), tales como impurezas, productos intermedios de reacción y productos de descomposición o reacción, siempre que estén presentes en el material en una cantidad que pueda suponer un incumplimiento del Art. 3 del [Reglamento \(CE\) 1935/2004](#).
- Lote destinado al reprocesamiento. Cuando el material plástico sea un lote de material destinado al reprocesamiento, deberá confirmarse que cumple con las restricciones establecidas en los anexos I y II del Reglamento (UE) 10/2011, así como que ha sido recogido y utilizado conforme a lo establecido en el Reglamento (UE) 2023/2006.
- Sustancias fabricadas a partir de residuos. En los casos en que el material se haya producido a partir de sustancias obtenidas de residuos, deberá confirmarse que se cumple con los requisitos relativos al alto grado de pureza exigido.

Documentos justificativos

- Documentación sobre composición y pureza. Los fabricantes de materiales y objetos plásticos, así como de productos intermedios, deberán poner a disposición de las autoridades competentes, cuando estas lo soliciten, la documentación relativa a la composición y alto grado de pureza de los materiales. Esta documentación formará parte integrante de la documentación necesaria para demostrar el

cumplimiento de los requisitos establecidos en el Reglamento (UE) 10/2011.

- Toma de muestras. Los fabricantes deberán garantizar que las autoridades competentes puedan tomar muestras durante los controles oficiales para verificar la composición y pureza del material, incluidas las sustancias y materiales utilizados en su fabricación.

Ensayos de conformidad

El reglamento establece criterios específicos para evaluar la estabilidad de los artículos de uso repetido, aclarando que los resultados de los tres ensayos sucesivos de migración deben ajustarse en función de la incertidumbre de medida.

Buenas prácticas de fabricación de plásticos reprocesados

Se introduce la definición de “reprocesamiento” para delimitar claramente los productos sujetos al Reglamento (UE) 10/2011 frente a aquellos regulados por el Reglamento (UE) 2022/1616. Los materiales reprocesados deberán recogerse de acuerdo con lo dispuesto en la sección C del Reglamento (CE) 2023/2006, es decir, separadamente, de los residuos y mediante sistemas cerrados (tuberías o cintas transportadoras) o en contenedores limpios como cubos o bolsas específicos para tal fin.

Fases de evaluación de calidad de los lotes de plástico reciclado

El sistema de aseguramiento de la calidad del reciclador deberá incluir fases de evaluación de calidad de cada lote, verificando el cumplimiento de los límites críticos en cada operación unitaria del proceso de fabricación, así como la calidad del material final según los criterios previamente predefinidos.

Finalmente, en virtud del período transitorio establecido en el Reglamento (UE) 2025/351, todos los requisitos mencionados serán aplicables a partir del 16 de septiembre de 2026.

ESTUDIO SOBRE LIBERACIÓN DE MICROPLÁSTICOS DE LAS TABLAS DE CORTAR Y EVALUACIÓN DE LA INFLAMACIÓN INTESTINAL Y LA MICROBIOTA EN RATONES (por IIM)

¿Qué problemas pueden ocasionar los microplásticos a nuestro organismo? A medida que la cantidad de microplásticos a la que estamos expuestos crece y crece, y se estima que siga creciendo, la preocupación por los daños que estos pueden causar a nuestra salud ha pasado desde el ámbito científico al legislativo, publicándose en

2023 la conocida Restricción Europea de microplásticos, y a la población en general.

En el ámbito científico resultan muy interesantes los hallazgos de diversas investigaciones que relacionan la exposición a microplásticos con la inducción de estrés oxidativo y la inflamación intestinal. También se ha encontrado que los microplásticos pueden alterar la biota gastrointestinal de humanos y roedores e incluso, que estos pueden empeorar el pronóstico de pacientes con enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, estos estudios han utilizado *pellets* de microplásticos comerciales, y no los microplásticos resultantes de una degradación ambiental. Con el fin de entender mejor la exposición a largo plazo a microplásticos generados por una degradación ambiental, un grupo de científicos de la Universidad de Nanjing (China) y Universidad Australia del Sur (Australia), ha llevado a cabo una investigación sobre los microplásticos liberados en las tablas de cortar utilizadas en cocina y su repercusión en la salud de roedores.

Para el desarrollo de esta investigación se ha utilizado tres tipos de tablas de cortar: tablas de polietileno (PE), polipropileno (PP) y tablas de madera, en las que se han cortado alimentos para preparar 12 lotes de comida para alimentar a los roedores. Los microplásticos producidos en cada lote se caracterizaron cuantitativa y cualitativamente, antes de administrárselo a los roedores. Tras ello, se evaluó la inflamación intestinal, la microbiota fecal y las alteraciones metabólicas del hígado.

A grandes rasgos, las fases de la investigación se pueden resumir en:

- Evaluación de las tablas de corte y caracterización de los microplásticos generados al cortar en las tablas de plástico.
- Incorporación de las partículas resultantes de cortar en las tablas utilizadas (de plástico y de madera) a la dieta de los roedores. Para cada tabla, la fuerza de corte se ha controlado para evitar que se produzcan diferencias significativas de fuerza.
- Exposición de los roedores a través de la dieta a los lotes preparados por un período de 4 a 12 semanas.
- Caracterización de los tejidos de los roedores (hígado, yeyuno y colon). Además, se realizó análisis bioquímico de sangre, íleon y colon y caracterización de la microbiota fecal y los metabolitos fecales y hepáticos.

Resultados:

- No se encontraron microplásticos en los lotes de comida preparados en tablas de madera. Por el contrario, en las tablas de plásticos se encontraron partículas de microplásticos, de menor tamaño y más numerosas en las tablas de PP, así como concentraciones de metales pesados y de aditivos de los plásticos.
- Tras la exposición de los roedores a la dieta preparada:
 - No se encontraron los característicos productos de degradación de plásticos ni en tejido de hígado, ni del yeyuno, ni del colon. La ausencia de estos productos de degradación sugiere que, bajo las condiciones del estudio, las dietas preparadas en las tablas de plásticos no contribuyen a la bioacumulación de microplásticos en estos tejidos.
 - La concentración de biomarcadores de inflamación intestinal¹ son significativamente más altas en los ratones alimentados con comida cortada en tablas de plástico PP en comparación con aquellos ratones alimentados en base a comida cortada en tablas de madera. Sin embargo, esta diferencia no es significativa para aquellos alimentados con comida cortada en tabla de plástico de PE.
 - Los roedores expuestos a dieta preparada en tablas de plásticos en PP y PE, presentan una tasa significativamente mayor de cobertura de mucosa en el colon comparada con aquellos ratones alimentados con comida preparada en tablas de madera.
 - Para los roedores que han sido alimentados durante 4 semanas con los lotes preparados, no existen alteraciones en la microbiota fecal para los tres tipos de tablas de cortar. Sin embargo, para aquellos roedores alimentados durante 12 semanas con comida preparada en tablas de plásticos PE hay un descenso significativo en la abundancia relativa de *Firmicute* y un incremento en *Desulfobacterota* comparada con aquellos alimentos con la dieta preparada en tablas de madera. Así mismo, también existe una alteración significativa en los metabolitos fecales en los ratones alimentados con dieta preparada en tablas de plástico de PP y PE, comparada con los ratones con una dieta preparada en tablas de madera.

¹ Los ratones alimentados con dietas preparadas en tablas de cortar de PP durante 12 semanas mostraron niveles séricos significativamente más altos de LPS, CRP, TNF- α , IL-10 y CEA, así como niveles más altos de IL-1 β , TNF- α , MDA, SOD y MLCK en el íleon y el colon, en comparación con los ratones alimentados con dietas preparadas en tablas de madera.

En base a estos resultados, los investigadores sugieren que el tamaño y el número de micropartículas resultantes de cortar en cada tipo de tabla de plástico tiene implicaciones diferentes en la salud. Concretamente, la exposición a los microplásticos de PP que son más pequeños y más numerosos, tiene efectos limitados en la microbiota fecal pero pueden desencadenar procesos que generan inflamación. Por el contrario, la exposición a microplásticos de PE contribuye en menor medida a la inflamación intestinal, pero altera de manera significativa la microbiota fecal, el metabolismo fecal y hepático, representando a su vez también un riesgo significativo para la salud.

Los investigadores concluyen que es necesario seguir investigando las consecuencias a largo plazo de la exposición continuada a microplásticos, teniendo en cuenta las diferencias en cuanto a la microbiota que presentan los roedores y los humanos. También queda por demostrar si los microplásticos que han sido encontrados en los tejidos y órganos de roedores podrían encontrarse en los tejidos y órganos humanos.

Lo que sí queda demostrado con esta investigación es que el uso de tablas de cortar de plástico supone la liberación de microplásticos y estos pueden causar problemas de salud multinivel, por lo que desarrollar estrategias para mitigar la exposición humana a microplásticos es esencial.

¿PRODUCE MÁS MUERTES EL FRÍO, O EL CALOR? (por MLGM)

Las variaciones climáticas dan lugar a fenómenos extremos, como olas de calor o de frío, cuyas consecuencias se traducen en un incremento de la mortalidad, principalmente entre la población más vulnerable. En este contexto cabe preguntarse qué resulta más pernicioso, si el frío, o el calor.

Respondiendo a esta cuestión, varios especialistas han publicado en el número de [marzo de la revista Lancet Planetary Health](#), un análisis sobre la incidencia de las temperaturas extremas en la mortalidad. En su comentario, justifican el mayor número actual de muertes atribuidas al frío, pero pronostican un aumento de las muertes por calor, debido al incremento de olas de calor y por tanto, de los días con exceso de temperatura.

La explicación se basa en la forma de la curva que define la relación entre la exposición y la respuesta, en forma de U, o más bien de J, en cuyo punto más bajo se encuentra la que se denomina temperatura óptima. Destacan los autores que la distribución de la mortalidad con respecto a la temperatura permite comprobar que la parte derecha de la curva, correspondiente a elevadas temperaturas, es mucho más aguda que la parte

izquierda, en la que se reflejan los periodos invernales, aunque esta última resulta ser más prolongada (más días con temperaturas inferiores a la óptima).

La comparación de las áreas bajo la curva de ambos extremos con los datos recogidos en diferentes publicaciones sobre el tema, permite concluir, por una parte, que el número de muertes atribuidas a bajas temperaturas es superior al atribuido a temperaturas elevadas, en prácticamente todos los casos. Esto se explica por el mayor número de días fríos, como se ha indicado previamente, a pesar de que los días más cálidos producen un mayor efecto sobre la mortalidad. Pero por otra parte, se observa una clara tendencia al aumento en el número de días en los que las temperaturas superan los límites umbrales superiores, lo que permite pronosticar un incremento de fallecimientos debidos al calor como consecuencia del calentamiento global.

Para ilustrar esta reflexión, los autores remiten a los datos recogidos en Barcelona, donde la temperatura óptima se considera de 23,6 °C, en el periodo de 6 940 días, entre los años 2000 y 2018. Se relaciona, para este periodo, la temperatura media de cada día con el riesgo de muerte cardiovascular. Durante este lapso, se produjeron 10 772 muertes cardiovasculares relacionadas con el frío y 556 con el calor.

El día más frío del periodo estudiado tuvo una temperatura media de 1,4 °C. El aumento del riesgo de muerte cardiovascular de ese día aumentó un 50 % con respecto a la temperatura óptima (Riesgo relativo: 1,5). Por otra parte, el día más caluroso registró una temperatura media de 32,1 °C, lo que se tradujo en un aumento del 240 % en el riesgo (Riesgo Relativo: 2,4).

Como se puede apreciar, aunque el riesgo relativo es mucho más elevado los días de calor, estos son más infrecuentes. Sin embargo, si comparamos el verano de 2022 con los veranos de 2018 a 2020, España triplicó el número de días de calor extremo.

Con objeto de minimizar los efectos del clima en la salud de la población, la mayor parte de los países de la Unión Europea han puesto en marcha políticas destinadas a atenuar los riesgos derivados del calor extremo, para intentar reducir los excesos de mortalidad.

En España, el Ministerio de Sanidad mantiene dos planes nacionales de actuaciones preventivas para los efectos de la temperatura. Uno para el exceso (Plan del calor) y otro para el defecto (Plan del frío). Estos planes evalúan y previenen el impacto de las temperaturas extremas en la mortalidad, utilizando dos sistemas: MoMo (estimativo) e índice Kairós (predictivo). Este último pone de manifiesto el aumento de la probabilidad de fallecimiento debido a cambios extremos de

temperatura, por grupos de edad, lo que permite alertar a la población y emitir recomendaciones.

El Sistema MoMo (o simplemente MoMo) es un sistema de vigilancia de la mortalidad por todas las causas, desarrollado en 2004 por el Centro Nacional de Epidemiología (CNE), del Instituto de Salud Carlos III, en coordinación con el Ministerio de Sanidad, con el objetivo de identificar las desviaciones de mortalidad diaria por todas las causas que puedan atribuirse al aumento de temperatura para reducir su impacto en la población. En el año 2022 se amplió el sistema de vigilancia para incluir la mortalidad atribuible al frío.

Hay que señalar que los datos suministrados por el Sistema de Monitorización de la Mortalidad diaria (MoMo), accesibles en la [página web del Ministerio de Sanidad](#), son consistentes con lo expresado por los autores del artículo reseñado: [https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196\(25\)00054-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(25)00054-3/fulltext)