



Organización
Internacional
del Trabajo



Garantizar la seguridad y la salud en el trabajo en un clima cambiante

Informe



Garantizar la seguridad y la salud en el trabajo en un clima cambiante

Informe



Esta es una obra de acceso abierto distribuida bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>). Los usuarios pueden reproducir, distribuir, adaptar y desarrollar el contenido de la obra original, conforme a los términos de la licencia mencionada. La OIT debe ser claramente reconocida como titular de la obra original. Los usuarios no están autorizados a reproducir el logo de la OIT en sus obras.

Atribución de la titularidad – La obra debe citarse como sigue: Garantizar la seguridad y la salud en el trabajo en un clima cambiante, Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 2024.

Traducciones - En caso de que se traduzca la presente obra, deberá añadirse, además de la atribución de la titularidad, el siguiente descargo de responsabilidad: *La presente traducción no es obra de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) ni debe considerarse una traducción oficial de la OIT. La OIT no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción.*

Adaptaciones - En caso de que se adapte la presente obra, deberá añadirse, además de la atribución de la titularidad, el siguiente descargo de responsabilidad: *La presente publicación es una adaptación de una obra original de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Las opiniones y puntos de vista expresados en esta adaptación son responsabilidad exclusiva de su autor o autores, y en ningún caso de la OIT.*

Esta licencia CC no se aplica a los materiales protegidos por derechos de autor incluidos en esta publicación que no son pertenecientes a la OIT. Si el material se atribuye a una tercera parte, la parte que utilice dicho material será la única responsable de obtener las autorizaciones necesarias por parte del titular de los derechos.

Todo litigio que resulte de la presente licencia o en relación con ésta, que no pueda ser resuelto de manera amistosa será sometido a arbitramento de conformidad con el Reglamento de Arbitraje de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI). Las partes quedarán vinculadas por cualquier laudo arbitral resultante de dicho arbitraje el cual constituirá la resolución definitiva de dicho litigio.

Todas las consultas sobre derechos y licencias deberán dirigirse a la Unidad de Publicaciones de la OIT (Derechos de autor y licencias), CH-1211 Ginebra 22 (Suiza) o por correo electrónico a rights@ilo.org.

ISBN 9789220407011 (pdf web)
9789220407004 (impreso)

Las denominaciones empleadas en las publicaciones de la OIT, que están en concordancia con la práctica seguida en las Naciones Unidas, y la forma en que aparecen presentados los datos no implican juicio alguno por parte de la OIT sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras colaboraciones firmados incumbe exclusivamente a sus autores, y su publicación no significa que la OIT las suscriba.

Las referencias a firmas o a procesos o productos comerciales no implican aprobación alguna por la OIT, y el hecho de que no se mencionen firmas o procesos o productos comerciales no implica desaprobación alguna.

Para más información sobre las publicaciones y los productos digitales de la OIT, visite nuestro sitio web: www.ilo.org/publns.

Agradecimientos

El presente informe ha sido elaborado bajo la orientación técnica de Manal Azzi por Natasha Scott (consultora independiente), Halshka Graczyk y Dafne Papandrea. Queremos expresar un agradecimiento especial a Balint Nafradi, Lacye Groening, Andreas Hoibl y Wafaa Alzaanin.

Las revisiones han sido llevadas a cabo por colegas del Servicio de Administración del Trabajo, Inspección del Trabajo y Seguridad y Salud en el Trabajo (LABADMIN/OSH), la Oficina de Actividades para los Trabajadores (ACTRAV), la Oficina de Actividades para los Empleadores (ACT/EMP) y otras unidades de la OIT, así como por especialistas en seguridad y salud en el trabajo de las oficinas exteriores. Nuestra especial gratitud a Francisco Santos O'Connor, Halim Hamzaoui, Mette Lund, Catherine Saget, Carmen Bueno, Yuka Ujita y Tsuyoshi Kawakami, cuyas aportaciones han quedado reflejadas y tenemos en muy alta estima. También agradecemos a los colegas del Vision Zero Fund, Ockert Dupper, Paul Wallot y Yessica Calvario sus aportaciones.

Agradecemos asimismo a Andreas Flouris, Andrea Hiddinga-Schipper y Vidhya Venugopal su contribución técnica al contenido de este informe.



Índice

Agradecimientos	iii
Lista de abreviaturas	v
Resumen ejecutivo	1
Introducción	5
Cambio climático y seguridad y salud de los trabajadores	7
La OIT y el cambio climático	11
► 1. Calor excesivo	17
Efectos en la seguridad y la salud de los trabajadores	18
Ejemplos de medidas adoptadas para hacer frente al riesgo	22
► 2. Radiación ultravioleta	35
Efectos en la seguridad y la salud de los trabajadores	36
Ejemplos de medidas adoptadas para hacer frente al riesgo	39
► 3. Fenómenos meteorológicos extremos	47
Efectos en la seguridad y la salud de los trabajadores	50
Ejemplos de medidas adoptadas para hacer frente al riesgo	54
► 4. Contaminación del aire en el lugar de trabajo	61
Efectos en la seguridad y la salud de los trabajadores	62
Ejemplos de medidas adoptadas para hacer frente al riesgo	65
► 5. Enfermedades transmitidas por vectores	73
Efectos en la seguridad y la salud de los trabajadores	75
Ejemplos de medidas adoptadas para hacer frente al riesgo	78
► 6. Productos agroquímicos	85
Efectos en la seguridad y la salud de los trabajadores	87
Ejemplos de medidas adoptadas para hacer frente al riesgo	90
Conclusiones	102
Bibliografía	105
Anexo: Selección de herramientas y recursos relacionados con el cambio climático	113

Lista de abreviaturas

ARPANSA	Agencia Australiana de Protección Radiológica y Seguridad Nuclear
BWI	Internacional de Trabajadores de la Construcción y la Madera
CCOHS	Centro Canadiense de Salud y Seguridad en el Trabajo
CIIC	Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
COP28	28.ª Conferencia de las Partes de la CMNUCC
CSI	Confederación Sindical Internacional
EPP	equipo de protección personal
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
HSE	Dirección de Salud y Seguridad del Reino Unido
INAIL	Instituto Nacional de Seguro contra Accidentes de Trabajo de Italia
NIOSH	Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMS	Organización Mundial de la Salud
OSHA	Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos
PIB	producto interior bruto
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
SGA	Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos
SST	seguridad y salud en el trabajo
SUSESO	Superintendencia de Seguridad Social de Chile
WBGT	temperatura húmeda y temperatura de globo



Resumen ejecutivo

El cambio climático ya está teniendo graves repercusiones en la seguridad y la salud de los trabajadores de todas las regiones del mundo. Los trabajadores se encuentran entre las personas más expuestas a los riesgos del cambio climático, pero a menudo no tienen otra opción que seguir trabajando, aunque las condiciones sean peligrosas. La protección mundial de la seguridad y la salud en el trabajo (SST) ha tenido dificultades para seguir el ritmo de la evolución de los riesgos derivados del cambio climático, lo que ha provocado mortalidad y morbilidad entre los trabajadores.

Se necesitan esfuerzos de colaboración para desarrollar y aplicar medidas eficaces de mitigación y adaptación dirigidas a proteger a los trabajadores en todo el mundo. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha adoptado más de 40 normas relacionadas específicamente con la SST que aportan soluciones políticas para hacer frente a los efectos del cambio climático en las comunidades, los trabajadores y las empresas. Además, las Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos (OIT 2015) pueden ayudar a promover un entorno de trabajo seguro y saludable, apoyando a trabajadores y empleadores a lo largo de la transición hacia una economía baja en carbono.

En junio de 2023, la Conferencia Internacional del Trabajo instó a los mandantes a aplicar medidas de SST para todos los trabajadores afectados por riesgos relacionados con el clima y fenómenos meteorológicos extremos, y pidió a la OIT que estudiara la posibilidad de convocar una reunión tripartita sobre SST en fenómenos meteorológicos extremos y cambios en los patrones climáticos. El presente informe presenta pruebas fundamentales relacionadas con seis efectos clave del cambio climático sobre la SST, que han sido seleccionados por su gravedad y la magnitud de sus incidencia en los trabajadores, como el calor excesivo, la radiación ultravioleta solar, los fenómenos meteorológicos extremos, la contaminación del aire en el lugar de trabajo, las enfermedades transmitidas por vectores y los productos agroquímicos.

Principales conclusiones del informe

- Miles de millones de trabajadores están expuestos a peligros agravados por el cambio climático.
- Los trabajadores de distintos sectores están expuestos a estos riesgos, pero algunos, como los trabajadores agrícolas y otros trabajadores al aire libre que realizan tareas pesadas en climas cálidos, pueden estarlo especialmente.
- Existen pruebas fehacientes de que numerosas afecciones de la salud de los trabajadores se han relacionado con el cambio climático, como el cáncer, las enfermedades cardiovasculares, las enfermedades respiratorias, las disfunciones renales y los problemas de salud mental, entre muchas otras.
- Se calcula que cada año se atribuyen únicamente al calor excesivo 22,85 millones de lesiones profesionales, 18 970 muertes y 2,09 millones de años de vida ajustados en función de la discapacidad. Miles de trabajadores más mueren por envenenamiento con plaguicidas (>300 000), contaminación del aire en el lugar de trabajo (>860 000), radiación ultravioleta solar (> 18 960 sólo por cáncer de piel no melanoma) y enfermedades parasitarias y transmitidas por vectores (>15 170) (Jørs et al. 2018; OIT 2021a; Pega et al. 2023).
- Muchos países han promulgado nuevas leyes para abordar específicamente el problema del calor excesivo en el entorno de trabajo. Se trata principalmente de límites máximos de temperatura y directrices sobre medidas de adaptación en el lugar de trabajo. Para otros efectos del cambio climático, las protecciones para los trabajadores se integran principalmente en las normativas existentes sobre SST o medio ambiente.
- El contenido de la legislación varía considerablemente de un país a otro, pero puede incluir vigilancia médica, listas de enfermedades profesionales, límites de exposición profesional, formación e información, evaluación de riesgos y medidas de prevención en el lugar de trabajo.
- A medida que los peligros del cambio climático evolucionan y se intensifican, será necesario reevaluar la legislación vigente o elaborar nuevas normativas y orientaciones. Algunas poblaciones de trabajadores pueden ser especialmente vulnerables a los efectos del cambio climático y, por tanto, pueden necesitar protecciones adicionales.

- El diálogo social entre Gobiernos e interlocutores sociales es esencial para garantizar que las políticas sean prácticas y eficaces en el lugar de trabajo.
- Las políticas y programas de SST deberían coordinarse entre los departamentos gubernamentales con objeto de garantizar la coherencia de las políticas. Por ejemplo, puede ser beneficioso integrar las iniciativas de SST en las campañas de salud pública.
- Además de adaptarse a los efectos del cambio climático descritos en este informe, los lugares de trabajo pueden contribuir a las estrategias de mitigación del cambio climático con medidas como la mejora de la eficiencia energética.
- La base de pruebas científicas sobre el cambio climático y la SST es limitada en muchas áreas críticas. Es preciso seguir investigando para orientar la elaboración de políticas y otras respuestas. La transferencia de conocimientos también es necesaria para formar a las partes interesadas.
- Los cambios rápidos hacia tecnologías ecológicas y sostenibles pueden crear nuevos retos en materia de SST, especialmente si no se han implantado las protecciones adecuadas. Por ejemplo, los paneles solares, las lámparas fluorescentes compactas y las baterías de iones de litio contienen sustancias químicas tóxicas peligrosas para la salud de los trabajadores.

Cambio climático y riesgos relacionados con el medio ambiente	Ejemplos de trabajadores en actividades de alto riesgo	Principales efectos para la salud	Carga mundial de las exposiciones profesionales	Efectos para la salud relacionados con el trabajo	Selección de respuestas y avances
1. Calor excesivo 	Trabajadores en la agricultura, los bienes y servicios ambientales (gestión de recursos naturales), la construcción, la recogida de residuos, las reparaciones urgentes, el transporte, el turismo y los deportes.	Estrés por calor, insolación, agotamiento por calor, rabdomiólisis, síncope por calor, calambres por calor, sarpullido por calor, enfermedad cardiovascular, lesión renal aguda, enfermedad renal crónica y lesión física.	Al menos 2 410 millones de trabajadores expuestos anualmente al calor excesivo.	22,85 millones de lesiones profesionales, 18 970 muertes laborales y 2,09 millones de años de vida ajustados por discapacidad anuales.	Las leyes generales de SST incluyen por lo general medidas básicas para proteger a los trabajadores de las temperaturas extremas. Sin embargo, en muchos países ya se han puesto en marcha nuevas leyes y normativas como respuesta específica al calor excesivo, que son mucho más exhaustivas. Suelen incluir límites máximos de temperatura y directrices sobre medidas de adaptación en el lugar de trabajo. De acuerdo con la Lista de Enfermedades Profesionales de la OIT, varios países reconocen las enfermedades relacionadas con el calor excesivo como enfermedades profesionales. Las medidas de protección aplicables en el lugar de trabajo sencillas y basadas en pruebas son la aclimatación, el autocontrol, la hidratación, la mecanización y la ropa.
2. Radiación ultravioleta solar 	Trabajadores al aire libre, incluidos los trabajadores de la construcción y la agricultura, los socorristas, los trabajadores de empresas eléctricas, los jardineros, los trabajadores de los servicios de correos y los trabajadores portuarios.	Quemaduras solares, ampollas en la piel, lesiones oculares agudas, debilitamiento del sistema inmunitario, pterigión, cataratas y cánceres de piel.	1 600 millones de trabajadores expuestos anualmente a la radiación UV solar (Pega et al. 2023).	Más de 18 960 muertes anuales relacionadas con el trabajo sólo por cáncer de piel no melanoma (Pega et al. 2023).	Algunas leyes generales sobre SST hacen referencia a la protección de los trabajadores contra las radiaciones no ionizantes, incluida la radiación ultravioleta solar. Sin embargo, la legislación más específica suele centrarse en las radiaciones ionizantes o artificiales, excluyendo así la radiación ultravioleta solar. En consonancia con la Lista de Enfermedades Profesionales de la OIT, algunos países han incluido las enfermedades causadas por la radiación ultravioleta solar en sus listas nacionales. Entre las medidas sencillas de protección en el lugar de trabajo figuran los equipos de protección personal (EPP), la protección solar y las zonas de descanso a la sombra.

3. Fenómenos meteorológicos extremos 	Personal médico, bomberos, otros trabajadores de emergencias, trabajadores de la construcción que participan en las tareas limpieza, trabajadores agrícolas, trabajadores de la pesca.	Varios	Los datos disponibles son limitados.	2,06 millones de muertes debidas a riesgos meteorológicos, climáticos e hidrológicos (no sólo a exposiciones profesionales) entre 1970 y 2019 (OMM 2021)	La legislación que protege a los trabajadores de los efectos de los fenómenos meteorológicos extremos es limitada. Algunas leyes generales sobre SST exigen planes de respuesta de emergencia para situaciones de crisis, entre las que se incluyen las catástrofes naturales, pero son bastante generales y no abordan eficazmente los nuevos retos. En algunos casos se han adoptado nuevas normativas en respuesta a un evento específico, como los incendios forestales. La prevención, preparación y respuesta ante emergencias son componentes críticos de un sistema nacional de gestión de la SST.
4. Contaminación del aire en el lugar de trabajo 	Todos los trabajadores, en particular los trabajadores al aire libre, los trabajadores del transporte y los bomberos.	Cáncer (pulmón), enfermedades respiratorias y enfermedades cardiovasculares.	Mayor riesgo de exposición a la contaminación atmosférica para los 1 600 millones de trabajadores al aire libre.	860 000 muertes anuales relacionadas con el trabajo atribuibles a la contaminación atmosférica (sólo trabajadores al aire libre) (OIT 2021a).	Las medidas para reducir la contaminación atmosférica suelen integrarse en las políticas generales de mitigación del cambio climático o de salud pública. Tradicionalmente, la legislación en materia de SST aborda la calidad del aire, aunque predominantemente en el contexto de la prevención del polvo y los humos en las instalaciones interiores, más que en los entornos de trabajo exteriores. Existen límites de exposición profesional para algunos contaminantes atmosféricos, pero también están relacionados principalmente con el trabajo en interiores. Los controles técnicos (por ejemplo, sistemas de ventilación adecuados) no suelen ser aplicables en exteriores, pero los controles administrativos, como la rotación de funciones en el puesto de trabajo, pueden resultar eficaces.
5. Enfermedades transmitidas por vectores 	Trabajadores al aire libre, como agricultores, silvicultores, paisajistas, jardineros, pintores, techadores, pavimentadores, trabajadores de la construcción y bomberos, entre otros.	Enfermedades como la malaria, la enfermedad de Lyme, el dengue, la esquistosomiasis, la leishmaniasis, la enfermedad de Chagas y la tripanosomiasis africana, entre otras.	Los datos disponibles son limitados.	Más de 15 170 muertes anuales relacionadas con el trabajo atribuibles a enfermedades parasitarias y vectoriales.	Allí donde existe, la legislación que protege a los trabajadores de las enfermedades transmitidas por vectores está incluida principalmente en la que cubre los riesgos biológicos. Las enfermedades causadas por riesgos biológicos suelen figurar en la lista de enfermedades profesionales de declaración obligatoria, aunque no siempre se mencionan las enfermedades transmitidas por vectores. La investigación sobre las medidas de protección específicas para los trabajadores es muy limitada.
6. Productos agroquímicos 	Trabajadores en la agricultura, las plantaciones, las industrias químicas, la silvicultura, la venta de plaguicidas, los espacios verdes y el control de vectores, entre otros.	Intoxicación, cáncer, neurotoxicidad, alteración endocrina, trastornos reproductivos, enfermedades cardiovasculares y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).	Mayor riesgo de exposición a productos agroquímicos para un número significativo de los 873 millones de trabajadores empleados en la agricultura.	Más de 300 000 muertes al año por intoxicación con plaguicidas (Jørs et al. 2018).	Existen numerosos ejemplos de legislación nacional que abarca la fabricación, almacenamiento, uso y eliminación seguros de productos agroquímicos. Algunos países han reconocido efectos para la salud relacionados con los plaguicidas en las listas nacionales de enfermedades profesionales. La legislación relativa a los límites de exposición profesional es limitada y, hasta la fecha, no existe una lista de plaguicidas altamente peligrosos armonizada y acordada internacionalmente.



Introducción

La temperatura media de la superficie terrestre en 2023 fue la más cálida jamás registrada, siendo julio de 2023 el mes más caluroso registrado hasta la fecha (NASA 2024). Entre 2011 y 2020, la temperatura media de la superficie terrestre fue 1,1 °C más cálida que la temperatura media de finales del siglo XIX (IPCC 2022). Esto ha provocado cambios rápidos y generalizados en la atmósfera, la tierra, los océanos y las regiones heladas. El cambio climático ha traído consigo fenómenos meteorológicos y climáticos extremos en todo el planeta, como demuestran el aumento de la frecuencia y la gravedad de las olas de calor, las fuertes precipitaciones, los incendios forestales, las sequías y los ciclones tropicales (IPCC 2021). Según un análisis del Foro Económico Mundial, es probable que para 2050 el cambio climático provoque 14,5 millones de muertes adicionales en todo el mundo (FEM 2024).

Los trabajadores suelen ser los primeros expuestos a los consecuencias del cambio climático, a menudo durante períodos más largos y con mayor intensidad que la población en general (OIT 2023). Con frecuencia se enfrentan a condiciones que la población puede elegir evitar (Kiefer et al. 2016). Sólo en el caso de la contaminación del aire, más de 1 200 millones de trabajadores están expuestos y se registran más de 860 000 muertes al año (OIT 2021a). Las políticas y prácticas de SST han tenido dificultades para mantenerse al día, y los trabajadores siguen estando expuestos a diversos peligros relacionados con el clima. Los efectos sobre la salud de los trabajadores son numerosos, véanse, lesiones, cáncer, enfermedades cardiovasculares, afecciones respiratorias, degeneración macular y problemas de salud mental.

Las poblaciones vulnerables de trabajadores, por ejemplo muchos trabajadores migrantes que trabajan en la construcción y la agricultura en entornos informales, corren un riesgo especial. Los trabajadores de los servicios de emergencia trabajarán en condiciones cada vez más peligrosas a medida que los fenómenos meteorológicos extremos aumentan en frecuencia y gravedad. En la actualidad, 1 200 millones de empleos dependen directamente de la gestión eficaz y la sostenibilidad de un medio ambiente sano, en particular los empleos en la agricultura, la pesca y la silvicultura (OIT 2018a). A medida que se alteran los ecosistemas y escasean los recursos esenciales, peligran muchos puestos de trabajo en estos y otros sectores.

También deben tenerse en cuenta las consecuencias financieras para los empleadores, por ejemplo debido a la pérdida de productividad, la interrupción de la actividad económica y los daños a las infraestructuras, así como los costos asociados a las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático a medida que entren en vigor nuevas normativas. Se prevé que algunas industrias, como la agricultura, la energía convencional, la industria pesada y manufacturera, el transporte y la construcción se vean sustancialmente afectadas por el cambio climático y la transición neta a cero emisiones (Deloitte 2022).

Es el momento de actuar. Si bien la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero mediante estrategias de mitigación como las descritas en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) sigue siendo una prioridad mundial, también deben adoptarse medidas para abordar el desafío polifacético que el cambio climático plantea para el lugar de trabajo y la SST. La inclusión del primer Día de la Salud en la 28.ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP28) brinda la oportunidad de situar la salud, y en particular la de los trabajadores, en primera línea de la agenda del cambio climático. La COP28 dio lugar a una Declaración sobre Clima y Salud por parte de más de 120 países, con más de 1 000 millones de dólares de los Estados Unidos comprometidos para financiar proyectos relacionados con la salud y el cambio climático (FEM 2024).

La Comisión de la Discusión General sobre una Transición Justa celebrada en la reunión de la Conferencia Internacional del Trabajo de junio de 2023¹ destacó la necesidad de «aplicar y poner en práctica de manera urgente medidas de seguridad y salud en el trabajo para todos los trabajadores afectados por los peligros climáticos y fenómenos climáticos extremos, que permitan hacer frente a los efectos en la salud mental y física y promover un entorno de trabajo seguro y saludable». En consecuencia, se propuso que se organizara una reunión tripartita que abordase los riesgos de SST debido a los fenómenos meteorológicos extremos y los patrones climáticos cambiantes.

1 ILC.111/ Acta núm. 7B.

A pesar de esta nueva atención prestada a las preocupaciones relacionadas con el cambio climático, es importante ser consciente de que muchos de los peligros que se abordan en este informe no son en sí mismos nuevos. La OIT ya ha desarrollado respuestas tripartitas para proteger a los trabajadores contra tales riesgos, en forma de normas internacionales del trabajo y otras orientaciones. Además, la inclusión de un entorno de trabajo seguro y saludable como principio y derecho fundamental en el trabajo significa que abordar los peligrosos efectos del cambio climático en el lugar de trabajo se ha convertido en una prioridad absoluta.

Se necesitan políticas específicas a escala nacional junto con medidas de prevención eficaces en el lugar de trabajo para proteger a los trabajadores de los graves efectos del cambio climático. Entre estos efectos se encuentran el calor excesivo, los fenómenos meteorológicos extremos, la exposición a sustancias químicas peligrosas, la contaminación del aire y las enfermedades infecciosas, entre otros. Existe la necesidad urgente de hacer frente a estas amenazas crecientes mediante la integración de las preocupaciones relacionadas con el clima y el medio ambiente en las políticas y prácticas de SST a todos los niveles, así como la integración de las preocupaciones en materia de SST en la acción contra el cambio climático. Esto es fundamental para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores y contribuir al objetivo último de impulsar a justicia social para todos.

Objetivo del informe

El presente informe presenta pruebas fundamentales relacionadas con los efectos del cambio climático en la SST con objeto de señalar a atención la amenaza mundial para la salud a la que se enfrentan actualmente los trabajadores. Se ha llevado a cabo un ejercicio de análisis para determinar las tendencias y prioridades más recientes en relación con el cambio climático y la seguridad y salud de los trabajadores. Basándose en las pruebas disponibles, el informe aborda los siguientes efectos clave:

- Calor excesivo
- Radiación ultravioleta
- Fenómenos meteorológicos extremos
- Contaminación del aire en el lugar de trabajo
- Enfermedades transmitidas por vectores
- Productos agroquímicos

Mientras que algunos de estos riesgos pueden considerarse consecuencias primarias del cambio climático (por ejemplo, el calor excesivo), otros pueden considerarse efectos secundarios (por ejemplo, las enfermedades transmitidas por vectores y los incendios forestales). Estos efectos se han seleccionado en función de la gravedad y la magnitud de su incidencia en las poblaciones de trabajadores. Se reconoce que existen otros efectos del cambio climático o del medio ambiente, como las diferentes enfermedades contagiosas y los peligros químicos, pero en este informe no ha sido posible abarcarlos todos. La salud mental se aborda en un recuadro específico al final del informe. El informe también destaca los riesgos adicionales para la SST que pueden derivarse de determinadas prácticas de «ecologización», que conllevan la necesidad de mejorar la evaluación de riesgos para los trabajadores.

Para cada riesgo relacionado con el cambio climático, el informe pretende aportar los datos más recientes y pertinentes sobre la exposición de los trabajadores y los principales efectos sobre la seguridad y la salud que se derivan de ella. Cada capítulo detalla también las medidas en vigor de respuesta al riesgo. A escala nacional, estas medidas de respuesta pueden incluir políticas y estrategias, leyes, convenios colectivos, directrices técnicas, programas de formación, iniciativas de asesoramiento y campañas de sensibilización. Asimismo se ponen de relieve las orientaciones de la OIT y las acciones eficaces identificadas en la investigación a nivel del lugar de trabajo. Se espera que los resultados de este estudio promuevan futuros debates y proporcionen una base sólida para futuros trabajos en este ámbito.

Cambio climático y seguridad y salud de los trabajadores

Existen pruebas fehacientes de que el cambio climático y la degradación ambiental pueden provocar un deterioro de las condiciones de trabajo y un mayor riesgo de lesiones, enfermedades y muertes de origen laboral (Kiefer et al. 2016). Además de la degradación ambiental inducida por el ser humano, también hay que tener en cuenta las conexiones entre los distintos efectos del cambio climático. Por ejemplo, efectos primarios como el aumento de las temperaturas pueden provocar efectos secundarios como incendios forestales y sequías, que a su vez también son interdependientes.

Numerosas afecciones de la salud de los trabajadores se han relacionado con el cambio climático, como el cáncer, las enfermedades cardiovasculares, las enfermedades respiratorias, las disfunciones renales y los problemas de salud mental, entre muchas otras (OIT 2023). En general, las mujeres embarazadas, los niños, los adultos mayores y las personas con discapacidad son más vulnerables a factores de estrés para la salud como el calor extremo, la contaminación del aire y otros fenómenos relacionados con el clima (NIH 2022a).

Los distintos sectores se ven afectados de maneras diferentes y en grados distintos. Entre los que corren mayor riesgo se encuentran los trabajadores al aire libre, que a menudo trabajan en sectores físicamente exigentes, como la agricultura, la construcción y el transporte. También corren riesgo aquellos que trabajan en ambientes interiores calurosos o en espacios cerrados mal ventilados que carecen de las condiciones de aire adecuadas (Gamble et al. 2016). Algunos entornos de trabajo pueden volverse peligrosos con especial rapidez, por ejemplo los que ya generan calor, como panaderías, fundiciones y lavanderías. Además, aumentará la presión sobre los servicios de emergencia, el sector de la salud y otros servicios públicos, y los trabajadores de los servicios de emergencia, como los bomberos, se enfrentarán a condiciones de trabajo cada vez más peligrosas.

Los efectos se distribuyen de forma desigual entre las regiones, y algunos trabajadores y empleadores soportan una carga desproporcionada de resultados adversos. Las mayores repercusiones las sufrirán los trabajadores pobres, los que trabajan en la economía sumergida, los temporeros y los trabajadores de microempresas y pequeñas empresas (OIT s.f.).

El cambio climático amenaza los ecosistemas y, por tanto, los 1 200 millones de empleos que dependen de ellos, como la agricultura, la silvicultura y la pesca (OIT 2018b). Regiones enteras pueden quedar improductivas y muchos entornos laborales serán demasiado calurosos para trabajar. En otras zonas, las catástrofes naturales destruirán infraestructuras críticas de los lugares de trabajo y se cobrarán vidas. Esto provocará un aumento de las migraciones inducidas por el clima, un incremento del trabajo informal y un aumento del desempleo (OIT 2018b). Por ejemplo, si la temperatura global aumenta 2°C a finales de siglo, se prevé que las solicitudes de asilo a la Unión Europea se dupliquen (Missirian y Schlenker 2017).

Aparte de los efectos del cambio climático analizados en este informe, otros factores también influirán negativamente en el bienestar físico y mental de los trabajadores, así como en su capacidad para trabajar de forma segura. Como las sequías extremas y la escasez de agua son cada vez más frecuentes, el acceso al agua potable y al saneamiento puede verse limitado, dejando a los trabajadores expuestos a enfermedades (Gulland 2020). Los efectos negativos del cambio climático sobre el empleo pueden incluir la pérdida de puestos de trabajo, daños a los activos de las empresas e interrupciones de la actividad económica, disminución de la productividad laboral y migración forzosa (OIT, s.f.).

Los enormes costos económicos asociados a los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales suponen una sangría de recursos a nivel del lugar de trabajo y a nivel nacional y mundial. Los empleadores se verán afectados



por una posible reducción de la productividad laboral o de la oferta de mano de obra (Schulte et al. 2023). También es preciso tener en cuenta las pérdidas financieras ocasionadas por el aumento de los costos de producción, los accidentes y lesiones, y el absentismo (Habibi et al. 2021). Incluso si el calentamiento global se limita a 1,5 °C por encima de los niveles preindustriales a finales de siglo, se prevé que las pérdidas económicas acumuladas sólo por enfermedades relacionadas con el calor alcancen los 2,4 billones de dólares de los Estados Unidos en 2030 (OIT 2019a). En los Estados Unidos de América, los costos sanitarios de la contaminación atmosférica y el cambio climático superan ya con creces los 800 000 millones de dólares anuales, y se prevé que esta cifra no haga sino crecer (De Alwis y Limaye 2021).

Es necesaria una respuesta multisectorial mundial para hacer frente a los efectos del cambio climático mediante estrategias de mitigación y adaptación. Los acuerdos multilaterales sobre el clima, por ejemplo la CMNUCC, son estrategias clave de mitigación en el ámbito del cambio climático. Éstas van de la mano de políticas de mitigación a escala nacional y en el lugar de trabajo. Los esfuerzos de adaptación al clima son medidas de prevención para proteger a los trabajadores, las economías y las comunidades de los efectos del cambio climático. Dado que es poco probable que las medidas de mitigación del cambio climático surtan efecto antes de transcurridos unos años, es fundamental adoptar políticas de adaptación eficaces y específicas para garantizar entornos de trabajo seguros y saludables (gráfico1).

► Gráfico 1: Mitigación y adaptación a escala mundial, nacional y en el lugar de trabajo



► Factores transversales que afectan a los riesgos para la SST relacionados con el cambio climático

Aunque los trabajadores de todo el mundo pueden verse afectados negativamente por el cambio climático, algunos se enfrentan a situaciones de exposición únicas que los sitúan frente a un riesgo mayor:

- Las **trabajadoras** pueden correr un mayor riesgo debido a sus funciones laborales, como en la agricultura de subsistencia, y durante las diferentes etapas de la vida; cabe señalar asimismo las complicaciones relacionadas con el embarazo, que incluyen hipertensión, abortos espontáneos y mortinatos (Desai y Zhang 2021; UNICEF 2023).
- Los **trabajadores varones** suelen realizar trabajos manuales pesados, por ejemplo en la construcción y la agricultura, a menudo en condiciones calurosas, por lo que corren un alto riesgo de sufrir muchos de los efectos del cambio climático (Fatima et al. 2021).
- Los **trabajadores jóvenes** suelen estar expuestos a un calor excesivo en sectores como la agricultura, la construcción y la gestión de residuos, y tienden a tener más probabilidades de sufrir un accidente del trabajo grave que los adultos de más edad, ya que pueden carecer de madurez, aptitudes, formación y experiencia (EU-OSHA s.f.).
- Los **trabajadores adultos de más edad** son especialmente susceptibles a los peligros relacionados con el clima, ya que son menos capaces de tolerar el estrés debido a metabolismos más lentos, sistemas inmunitarios más débiles y una mayor carga de morbilidad (Carnes et al. 2014).
- Los **trabajadores con discapacidad** presentan tasas desproporcionadamente más elevadas de factores de riesgo social, como la pobreza y un menor nivel educativo, que contribuyen a empeorar la salud durante fenómenos meteorológicos extremos o emergencias relacionadas con el clima (Gamble et al. 2016).
- Los **trabajadores con problemas de salud preexistentes** pueden verse especialmente afectados por los riesgos del cambio climático, ya que éstos pueden agravar sus problemas de salud, por ejemplo, enfermedades crónicas como la diabetes y las enfermedades cardíacas, renales y respiratorias (Carnes et al. 2014).
- Los **trabajadores migrantes** suelen desempeñar ocupaciones de alto riesgo y físicamente exigentes, por ejemplo como trabajadores de cosechas, y pueden ser incapaces de entender los procedimientos de SST y los materiales de formación debido a las barreras lingüísticas (Schulte et al. 2023).
- Los **trabajadores de la economía informal** se encuentran entre los más expuestos a los peligros del cambio climático, ya que a menudo carecen de protección en materia de SST, servicios básicos e infraestructuras (Dodman et al. 2023). Por motivos económicos, los **trabajadores de la economía informal**, así como muchos trabajadores por cuenta propia, tampoco pueden dejar de trabajar, incluso cuando su salud está en peligro a causa de fenómenos climáticos extremos.



La OIT y el cambio climático

La OIT ha reconocido la urgente necesidad de abordar los crecientes efectos del cambio climático sobre la seguridad y la salud de los trabajadores. Con la inclusión de un entorno de trabajo seguro y saludable en el marco de principios y derechos fundamentales en el trabajo de la OIT, se exige a los Estados Miembros que respeten, promuevan y hagan realidad este derecho fundamental, entre otras cosas protegiendo a los trabajadores de los peligros y riesgos en el trabajo asociados al cambio climático.

La recientemente adoptada Estrategia global de la OIT en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo 2024-2030² destaca que las preocupaciones respecto de la SST relacionadas con el cambio climático deberían ocupar un lugar prioritario en las agendas políticas de ámbito nacional y mundial, con el establecimiento de alianzas clave constituidas a nivel nacional e internacional.

La OIT está firmemente comprometida con la promoción de una transición justa, reconociendo que la «ecologización» de la economía debe hacerse de la manera más justa e integradora posible para todas las personas afectadas, creando oportunidades de trabajo decente y sin dejar a nadie atrás. En 2023 la Conferencia Internacional del Trabajo constituyó la Comisión de la Discusión General sobre una Transición Justa. Las Conclusiones de la Comisión instan a Gobiernos, organizaciones de empleadores y organizaciones de trabajadores a «aplicar de manera urgente medidas de seguridad y salud en el trabajo para todos los trabajadores afectados por los riesgos relacionados con el clima y fenómenos meteorológicos extremos que permitan hacer frente a los efectos en la salud mental y física y promover un entorno de trabajo seguro y saludable». Además, sobre la base de las conclusiones, se pidió a la OIT que estudiara la posibilidad de convocar una reunión tripartita sobre SST en fenómenos meteorológicos extremos y patrones climáticos cambiantes, que ahora está prevista como parte de la Estrategia global de la OIT sobre Seguridad y Salud en el Trabajo 2024-2030 y el plan de acción para su aplicación.

2 Estrategia global de la OIT en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo 2024-2030

Normas internacionales del trabajo

Las normas internacionales del trabajo pueden reforzar los marcos de adaptación al proporcionar la base jurídica para hacer frente a los riesgos relacionados con el cambio climático (OIT 2018b).

El Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155) cubre a los trabajadores de todas las ramas de actividad y define los principios básicos de una política nacional coherente en materia de SST. Las disposiciones fundamentales exigen a los Estados Miembros, en consulta con las organizaciones más representativas de empleadores y de trabajadores interesadas, formular, poner en práctica y reexaminar periódicamente una política nacional coherente en materia de seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo, con el objetivo de eliminar o reducir al mínimo las causas de los peligros. También esboza la acción a nivel del lugar de trabajo, definiendo las responsabilidades de los empleadores y las funciones de los trabajadores y sus representantes, haciendo hincapié en la importancia de la cooperación entre la dirección y los trabajadores y/o sus representantes. Además, el Convenio prevé la protección contra consecuencias injustificadas (de acuerdo con las condiciones y prácticas nacionales) para todo trabajador que juzgue necesario interrumpir una situación de trabajo que entrañe un peligro inminente y grave para su vida o su salud. (artículo 13 y artículo 19,f)). Esto también puede incluir riesgos graves relacionados con el cambio climático, como puede ocurrir durante fenómenos meteorológicos extremos y después de ellos. La Recomendación sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 164), especifica que en aplicación de la política nacional de SST deberían adoptarse medidas apropiadas, en particular en relación con «la temperatura, la humedad y el movimiento del aire en los lugares de trabajo». Además, el Convenio sobre el marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo, 2006 (núm. 187) establece la obligación general para los Estados Miembros de «promover la mejora continua de la seguridad y salud en el trabajo con el fin de prevenir las lesiones, enfermedades y muertes ocasionadas por el trabajo mediante el desarrollo de una política, un sistema y un programa nacionales, en consulta con las organizaciones más representativas de empleadores y de trabajadores».

Otros convenios sobre riesgos y sectores específicos abordan riesgos particulares relacionados con el cambio climático. Entre ellos figuran el Convenio (núm. 174) y la Recomendación (núm.181) sobre la prevención de accidentes industriales mayores, 1993, que prevén medidas preventivas para evitar o reducir al mínimo las consecuencias de las catástrofes industriales debidas a productos químicos y otras sustancias peligrosas, y el Convenio (núm. 148) y la Recomendación (núm.156) sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977, que contienen disposiciones para proteger a los trabajadores de la contaminación del aire.

Asimismo, la Recomendación sobre la lista de enfermedades profesionales, 2002 (núm. 194) establece que, «la autoridad competente debería elaborar una lista nacional de enfermedades profesionales a los fines de la prevención, registro, notificación y, de ser procedente, indemnización de estas». La lista tiene en cuenta varias enfermedades que pueden ser causadas por peligros relacionados con el cambio climático, por ejemplo, las provocadas por agentes físicos, radiaciones ópticas (por ejemplo, ultravioleta) o exposición a temperaturas extremas.

Normas internacionales del trabajo y repertorios de recomendaciones prácticas existentes relacionados con el cambio climático y la SST

Riesgos generales de SST relacionados con el clima

- **Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155)**
- Recomendación sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 164)
- **Convenio sobre el marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo, 2006 (núm. 187)**
- Recomendación sobre el marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo, 2006 (núm. 197)
- Convenio sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985 (núm. 161)
- Recomendación sobre la lista de enfermedades profesionales, 2002 (núm. 194)
- Recomendación sobre la seguridad y la salud en la agricultura, 2001 (núm. 192)
- Recomendación sobre la higiene (comercio y oficinas), 1964 (núm. 120)
- Recomendación sobre la reducción de la duración del trabajo, 1962 (núm. 116)
- Recomendación sobre la vivienda de los trabajadores, 1961 (núm. 115)
- Recomendación sobre la protección de la salud de los trabajadores, 1953 (núm. 97)
- Seguridad y salud en la construcción (Edición revisada 2022), Repertorio de recomendaciones prácticas
- Seguridad y salud en la construcción y reparación de buques (Edición revisada 2019), Repertorio de recomendaciones prácticas
- Seguridad y salud en los puertos (Edición revisada 2016), Repertorio de recomendaciones prácticas
- Seguridad y salud en el trabajo forestal (1998), Repertorio de recomendaciones prácticas
- Seguridad y salud en minas a cielo abierto (1991), Repertorio de recomendaciones prácticas



Calor excesivo

- Convenio sobre las plantaciones, 1958 (núm. 110)
- Factores ambientales en el lugar de trabajo (2001), Repertorio de recomendaciones prácticas

Radiación

ultravioleta (UV)

- Factores ambientales en el lugar de trabajo (2001), Repertorio de recomendaciones prácticas

Enfermedades transmitidas por vectores



- Recomendación sobre la vivienda de los trabajadores, 1961 (núm. 115)
- Directrices técnicas sobre riesgos biológicos en el entorno de trabajo



Productos

agroquímicos

- Convenio sobre los productos químicos, 1990 (núm. 170)
- Recomendación sobre los productos químicos, 1990 (núm. 177)
- Convenio sobre la seguridad y la salud en la agricultura, 2001 (núm. 184)
- Seguridad y salud en la agricultura (2010), Repertorio de recomendaciones prácticas
- Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo (1993), Repertorio de recomendaciones prácticas



Contaminación del aire

- Convenio sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977 (núm. 148)
- Recomendación sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977 (núm. 56)



Fenómenos

meteorológicos extremos

- Convenio sobre la prevención de accidentes industriales mayores, 1993 (núm. 174)
- Recomendación sobre la prevención de accidentes industriales mayores, 1993 (núm. 181)
- Recomendación sobre el empleo y el trabajo decente para la paz y la resiliencia, 2017 (núm. 205)



Directrices para una transición justa

Las *Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos* (OIT 2015) pueden ser de gran utilidad para asegurar que ningún trabajador se quede atrás durante la transición a una economía verde. En general, una transición justa puede ayudar a promover un entorno laboral seguro y saludable apoyando a trabajadores y empleadores a lo largo de la transición a una economía baja en carbono y asegurando que los nuevos empleos en la economía verde sean seguros y saludables.

Tener en cuenta la SST es fundamental para una transición justa, ya que los riesgos pueden surgir no sólo debido a los cambios ambientales, sino también en los nuevos procesos de trabajo o en las prácticas y materiales peligrosos utilizados en la transición. Aunque los procesos de trabajo que promueven prácticas más ecológicas pueden reducir los riesgos de SST al disminuir la exposición de los trabajadores a sustancias peligrosas, otros procesos y materiales pueden aumentar los riesgos.

En las directrices se identifica la SST como uno de los ámbitos políticos clave para abordar la sostenibilidad ambiental, económica y social de la transición. Entre las recomendaciones relacionadas con la SST para los Gobiernos, en consulta con los interlocutores sociales, se incluyen:

- la realización de evaluaciones de los nuevos peligros, o de su intensificación, para la SST como consecuencia del cambio climático;
- la mejora, adaptación o desarrollo de normas de SST, y la sensibilización al respecto, en relación con las tecnologías, los procedimientos de trabajo y los nuevos materiales relacionados con la transición;
- la adopción y puesta en práctica de normas de SST aplicables, así como el control de su cumplimiento a través de los servicios de inspección del trabajo;
- el fomento de una mayor coherencia de las políticas de SST y una colaboración más estrecha entre los organismos encargados de la salud y el medio ambiente en el trabajo en lo que concierne a la regulación y la ejecución;
- la promoción de la utilización de procedimientos de prevención, protección y seguridad adecuados;
- la incentivación a las empresas y el apoyo a la realización de estudios destinados a entender mejor la diversidad de riesgos para la SST y las nuevas tecnologías;
- el establecimiento de comités bilaterales de SST en el lugar de trabajo;
- la regulación de las empresas y su incentivación para que reduzcan al mínimo y, cuando sea posible, eliminen los materiales peligrosos de toda la cadena de suministro de productos y de los procedimientos de producción, y
- la evaluación y definición de leyes adecuadas con el fin de asegurar que las empresas adopten las medidas necesarias para reducir los efectos negativos de su actividad en la salud y la seguridad a lo largo del ciclo de vida de los procedimientos y los productos.

Además, los Gobiernos y los interlocutores sociales deberían:

- promover una formación adecuada sobre SST en los empleos verdes para los trabajadores, los empleadores, los miembros de los comités de SST y los inspectores de trabajo, y
- abordar los efectos del trabajo informal en la SST y facilitar la transición hacia la economía formal en actividades relacionadas con la ecologización de la economía.

Actividades de la OIT a escala subregional

La OIT participa en una serie de iniciativas a escala subregional relacionadas con el cambio climático y una transición justa. Por ejemplo, el Fondo Visión Cero, una iniciativa del G-7 cuyo objetivo es reducir los accidentes, lesiones y enfermedades en las cadenas de suministro, está llevando a cabo una serie de actividades para hacer frente a los efectos del cambio climático en la seguridad y la salud de los trabajadores. En México, el Fondo, en colaboración con la Universidad de Colorado y el Instituto Mexicano del Seguro Social, está aplicando una metodología para medir la exposición al calor y el estrés térmico entre los trabajadores de los sectores del tomate y el chile, así como las repercusiones percibidas y directas en la salud y la productividad de los trabajadores. La metodología incluye componentes cualitativos y cuantitativos. Los primeros incluyen evaluaciones de las directrices de las empresas y los lugares de trabajo seleccionados, los procedimientos operativos estándar, las características del lugar de trabajo y las características, comportamientos y prácticas de los trabajadores. En el caso de la investigación cuantitativa, se recopilan datos sobre las condiciones ambientales, medidas del nivel de actividad y la carga de trabajo, estado de hidratación, posibles síntomas y enfermedades asociados al calor, frecuencia cardíaca, índice de masa corporal y temperatura corporal cutánea y central. Los resultados se utilizarán como base para el diseño, la aplicación y el seguimiento de medidas de adaptación en el lugar de trabajo dirigidas a reducir o mitigar la exposición de los trabajadores a condiciones de calor que puedan provocar enfermedades relacionadas con las altas temperaturas. También se elaborarán propuestas sobre posibles mejoras normativas y jurídicas para prevenir el estrés térmico en el trabajo a escala nacional. Además, el Fondo está llevando a cabo investigaciones sobre el impacto del cambio climático en la salud de los cultivadores de algodón de Madagascar y de los agricultores de subsistencia de Viet Nam, que servirán de base para futuras actividades del proyecto. Se ha finalizado asimismo el protocolo de investigación para la primera medición de referencia de la exposición al calor.

► Formación sobre género y cambio climático con los departamentos de inspección del trabajo de Egipto, Marruecos y Túnez

Junto con el proyecto Trabajo Decente para las Mujeres, la OIT y los Ministerios de Trabajo pertinentes organizaron sesiones de capacitación para 80 inspectores del trabajo sobre el tema «el cambio climático, su impacto en el mundo del trabajo, la SST y el género» en Túnez, Marruecos y Egipto en 2023. El objetivo de los talleres era concienciar al servicio de inspección del trabajo de la importancia de su papel a la hora de supervisar, asesorar y apoyar a las empresas en cuestiones relacionadas con el cambio climático, incluidas las relacionadas con la SST.

Los talleres exploraron los efectos directos e indirectos del cambio climático sobre la salud de las mujeres en el trabajo, debatiendo temas como el estrés térmico para las mujeres que trabajan en la agricultura u otros entornos al aire libre, las enfermedades transmitidas por vectores, la calidad del aire, los fenómenos meteorológicos extremos, la escasez de agua, los cambios en los patrones de las ocupaciones que afectan a las tareas que realizan las mujeres, así como el estrés psicosocial provocado por las preocupaciones sobre sus familias, hogares y comunidades relacionadas con el cambio climático. En los debates se hizo hincapié en la importancia de aplicar medidas de SST, ofrecer formación sobre los riesgos para la salud relacionados con el clima y promover políticas que tengan en cuenta las cuestiones de género.

Como resultado de los talleres, el primer grupo de inspectores del trabajo regionales recibió formación sobre los conceptos del cambio climático y, a continuación, se les autorizó a llevar a cabo actividades locales de sensibilización.



1. Calor excesivo

Ejemplos de trabajadores en actividades de alto riesgo

Trabajadores en la agricultura, los bienes y servicios ambientales (gestión de recursos naturales), la construcción, la recogida de residuos, las reparaciones urgentes, el transporte, el turismo y los deportes.

Carga mundial de las exposiciones profesionales

Cada año, al menos

2 410 millones de trabajadores están expuestos a un calor excesivo.

Principales efectos para la salud

Estrés por calor, insolación, agotamiento por calor, rabdomiólisis, síncope por calor, calambres por calor, sarpullido por calor, enfermedad cardiovascular, lesión renal aguda, enfermedad renal crónica y lesión física.

Efectos para la salud relacionados con el trabajo

Cada año,

22,85 millones de lesiones profesionales

18 970 muertes relacionadas con el trabajo

2,09 millones de años de vida ajustados por discapacidad atribuibles al calor excesivo.

► Caso destacado

Aumento de las consultas médicas y las muertes en Chile durante los días más calurosos

Según un estudio realizado en 2023 en la Región Metropolitana de Santiago de Chile, los días con temperaturas de 35°C se asociaron a un aumento del 23 por ciento de las consultas médicas en comparación con los días de 25°C. Durante los días más calurosos, las consultas por afecciones como hipertensión o arritmias aumentaron hasta un 52 por ciento. Cuando la temperatura máxima subió a 38°C, las consultas médicas se duplicaron. Las altas temperaturas afectaron especialmente a las personas de entre 41 y 66 años, y el 72 por ciento de las personas afectadas fueron mujeres (Bupa Chile 2023).

Otro estudio de 2024 constató que durante las olas de calor de 2017 y 2019, un total de 584 y 245 muertes adicionales fueron atribuibles a las altas temperaturas, siendo las personas mayores de 65 años las más afectadas (Silva et al. 2024).

► Caso destacado

Enfermedad renal crónica de etiología desconocida en los países tropicales

Las epidemias de enfermedad renal crónica de etiología desconocida están afectando a gran número de trabajadores que realizan trabajos manuales pesados a altas temperaturas. La enfermedad renal crónica de etiología desconocida ha surgido en regiones cálidas y rurales de América, África, Oriente Medio y la India, donde un número anormalmente elevado de trabajadores agrícolas ha empezado a morir de insuficiencia renal irreversible. Se calcula que en un decenio más de 20 000 personas han muerto por esta enfermedad solo en Centroamérica, y muchas más están enfermas o sufren lesiones y no pueden trabajar (Ramírez-Rubio et al. 2013).

La tendencia récord de aumento de las temperaturas observada durante gran parte de 2023 ha continuado en 2024: enero ha sido el mes más caluroso de la historia y el octavo mes consecutivo más caluroso de la historia para el mes correspondiente del año (OMM 2024). El aumento de las temperaturas globales debido al cambio climático provocará olas de calor más frecuentes y graves, causando un aumento de la mortalidad, una reducción de la productividad y daños en las infraestructuras (Mora et al. 2017). Para finales de este siglo, es probable que en todas las regiones del mundo aumenten los riesgos para la salud asociados al calor extremo, y que las regiones más pobres se vean más afectadas que otras.

Según las nuevas estimaciones de la OIT, cada año al menos 2 410 millones de trabajadores están expuestos a un calor excesivo (es decir, más del 70 por ciento de todos los trabajadores). Si se comparan las estimaciones de exposición para 2020 con las de 2000, se observa un aumento del 34,7 por ciento en el número de trabajadores expuestos al calor excesivo.³ Este incremento puede atribuirse tanto al aumento de las temperaturas como al aumento de la mano de obra.

En general, los países más afectados por los riesgos relacionados con el calor tienen mayores tasas de trabajadores pobres, empleo informal y agricultura de subsistencia (OIT 2019a). Los grupos de población y comunidades desfavorecidos y vulnerables, como los pueblos indígenas que dependen de medios de vida agrícolas o costeros, corren un riesgo especial (OIT 2019a).

Efectos en la seguridad y la salud de los trabajadores

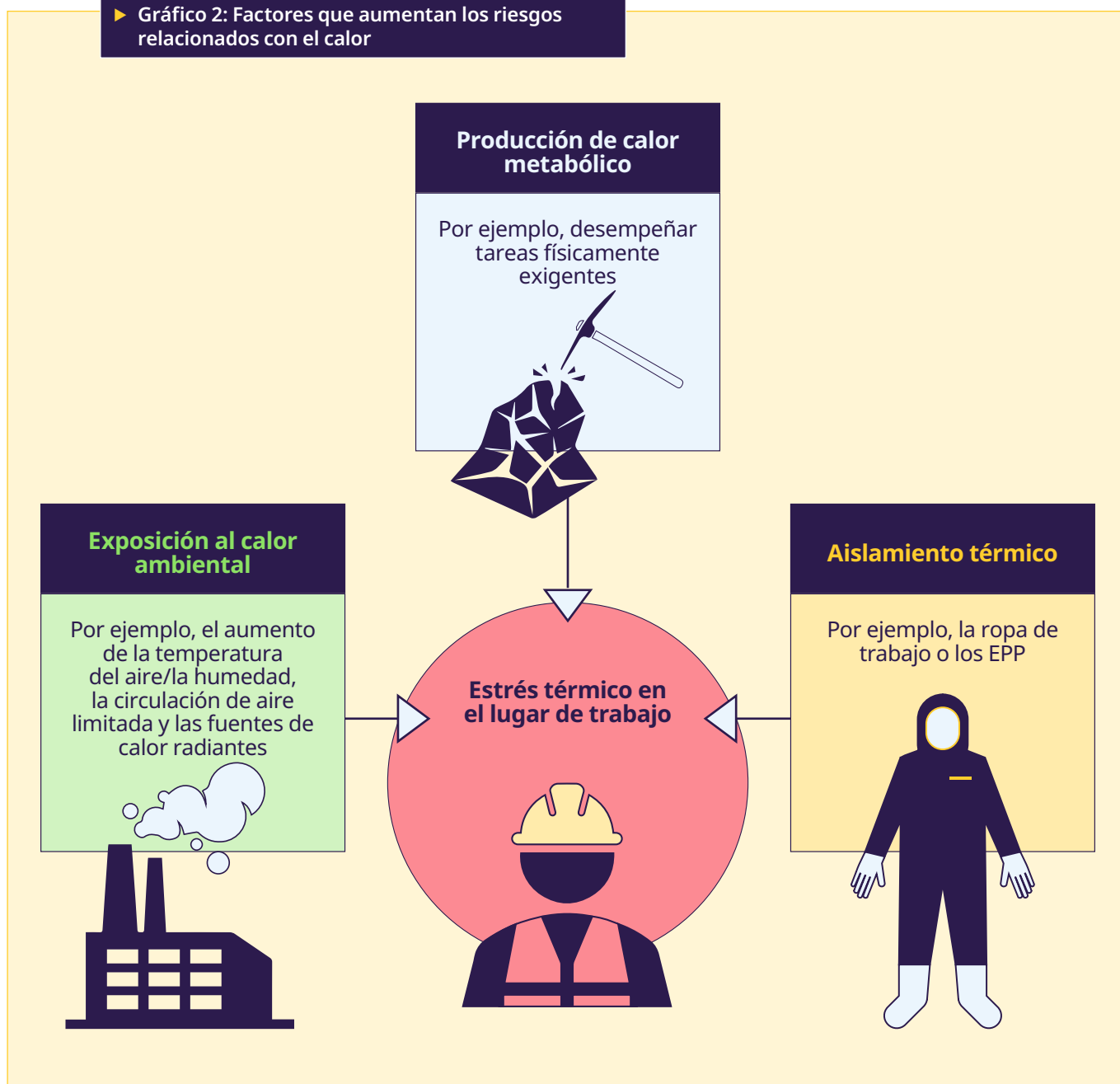
Mantener una temperatura corporal central de unos 37 °C es esencial para que el organismo siga funcionando con normalidad. Si la temperatura corporal supera los 38 °C, las funciones físicas y cognitivas se ven mermadas; si supera los 40,6 °C, aumenta bruscamente el riesgo de daños orgánicos, pérdida de consciencia y, en última instancia, la muerte (IPCC 2014).

El estrés térmico en el lugar de trabajo se refiere a la carga de calor excesiva a la que puede estar expuesto un trabajador debido a diferentes factores contribuyentes, que actúan solos o combinados (gráfico 2). Entre ellos se incluyen las condiciones ambientales, como la temperatura y la humedad del aire, y las fuentes de calor procedentes de entornos industriales, por ejemplo, fuentes emisoras de calor y maquinaria. La duración y la intensidad del esfuerzo físico también contribuyen, así como los requisitos de SST en el lugar de trabajo, como los equipos

de protección individual (EPI). Incluso a temperaturas ambiente moderadas, un alto nivel de aislamiento de la ropa, especialmente a través del EPI, puede alterar el equilibrio térmico del cuerpo.

³ Estos datos mundiales de la OIT tienen en cuenta los modelos climáticos, los datos demográficos, los datos sobre población activa de ILOSTAT y la información sobre salud laboral de las Estimaciones Mundiales de la OIT. Las estimaciones se calcularon examinando los cambios globales de temperatura mediante modelos climáticos, que dividen el mundo en pequeñas cuadrículas de aproximadamente 55 km x 55 km. Se recopilaban las temperaturas máximas diarias a una altura de 2 metros a partir de 10 modelos climáticos diferentes. Las fracciones atribuibles se calcularon sobre la base de una reciente revisión sistemática y metaanálisis (Fatima et al., 2021) de 22 estudios epidemiológicos que representaban casi 22 millones de lesiones laborales, en los que se constató que el riesgo global de lesiones laborales aumentaba un 1% por 1 °C de aumento de la temperatura por encima del valor de referencia de 20,9 °C y un 17,4% (RR 1,174; IC 95%: 1,057-1,291) durante las olas de calor.

► Gráfico 2: Factores que aumentan los riesgos relacionados con el calor



Se han asociado diferentes efectos adversos para la salud al estrés térmico en el lugar de trabajo. Los efectos agudos van de leves a graves e incluyen insolación, agotamiento por calor, rabdomiólisis, síncope por calor, calambres por calor, sarpullido por calor e incluso la muerte (NIOSH 2022). Las consecuencias a más largo plazo de la exposición crónica al calor incluyen enfermedades cardiovasculares, lesiones renales agudas y enfermedades renales crónicas, todas ellas asociadas a entornos de trabajo calurosos (Flouris et al. 2018; De Blois et al. 2015; Moyce et al. 2018). Además, en un reciente examen de la situación se constató que se han declarado diversos problemas de salud mental, como depresión, ansiedad o irritabilidad y suicidio, en trabajadores sometidos a estrés térmico (Amoadu et al. 2023).

La exposición a un calor excesivo también puede aumentar el riesgo de accidentes del trabajo y lesiones profesionales causados por problemas como palmas sudorosas, gafas de seguridad empañadas, mareos y reducción de la función cerebral (EU-OSHA 2023b). Las exposiciones prolongadas pueden aumentar el riesgo de sufrir un accidente debido a la desorientación, las alteraciones del juicio, la pérdida de concentración, la reducción de la vigilancia y la fatiga (EU-OSHA 2023b).

► Caso destacado

Lesiones profesionales en California, Estados Unidos

Según un estudio Park et al. (2021), incluso un modesto aumento de las temperaturas en el lugar de trabajo provoca 20 000 lesiones adicionales al año en California, con un coste social de 1 000 millones de dólares de los Estados Unidos. Al comparar los registros de 2001 a 2018 de más de 11 millones de reclamaciones de compensación de trabajadores de California con datos meteorológicos locales de alta frecuencia, los autores aislaron el impacto de los días más calurosos en el número de reclamaciones por lesiones. El estudio muestra que en los días con temperaturas superiores a 32 °C, los trabajadores tienen un riesgo de lesiones entre un 6 y un 9 por ciento mayor que en los días con temperaturas de entre 50 y 60 °C. Cuando el termómetro supera los 38 °C, el riesgo de lesiones aumenta entre un 10 y un 15 por ciento.

► Caso destacado

Aumento de las temperaturas y accidentes químicos

El aumento de las temperaturas debido al cambio climático puede incrementar el nivel de volatilidad de los productos químicos sensibles a la temperatura, lo que puede provocar accidentes (Truchon et al. 2014). Las temperaturas en el interior de contenedores de almacenamiento de productos químicos no aislados y de una sola pared pueden alcanzar hasta 50°C cuando la temperatura ambiente es de unos 30°C. El «desbordamiento térmico»—aumento exponencial del calor de una reacción térmica—puede provocar una ebullición violenta y una rápida generación de gas, lo que provoca una sobrepresurización y explosiones. Esto puede provocar un fallo catastrófico de la planta, con los consiguientes daños por explosiones o misiles, y una fuga de materiales inflamables puede provocar un incendio o una explosión (HSE 2014).

Las olas de calor más intensas también pueden desestabilizar los componentes de las municiones, sobre todo cuando los explosivos no se almacenan adecuadamente. La mayoría de las municiones están diseñadas para resistir un calor intenso, pero sólo a relativamente corto plazo. Si se exponen a temperaturas y humedad extremas durante un tiempo suficiente, las municiones pueden volverse inestables. Por cada aumento de 5°C por encima de su temperatura ideal de almacenamiento, el estabilizador químico utilizado para evitar la autoignición se reduce en un factor de 1,7 (Schwartzstein 2019).

Nuevas estimaciones de la OIT han revelado que, cada año, 22,85 millones de lesiones profesionales, 18.970 muertes y 2,09 millones de años de vida ajustados en función de la discapacidad están directamente relacionados con la exposición al calor excesivo en el trabajo.⁴ Además, se calcula que en 2020 habrá 26,2 millones de personas con enfermedades renales crónicas atribuibles a la exposición al calor excesivo en el trabajo.⁵

Un metaanálisis realizado en 30 países, que incluía a más de 447 millones de trabajadores de más de 40 ocupaciones diferentes, demostró que el 35 por ciento de los trabajadores que suelen estar expuestos a un calor excesivo en el trabajo, o lo están con frecuencia (a saber, un mínimo de 6 horas al día, 5 días a la semana, durante 2 meses al año) experimentan tensión fisiológica, mientras que el 30 por ciento también declara pérdidas de productividad (Flouris et al. 2018).

Los trabajadores de todas las edades son susceptibles a los efectos nocivos del calor excesivo, incluso los más jóvenes (Ansah et al. 2021). Sin embargo, los adultos mayores se ven especialmente afectados, debido a su menor tolerancia al calor y a su menor capacidad aeróbica (Lundgren et al. 2013).

El impacto del calor excesivo varía según los sectores, pero los más expuestos son los trabajadores que desempeñan su actividad al aire libre en trabajos físicamente exigentes y los trabajadores de interior en lugares de trabajo mal ventilados donde la temperatura no está regulada (OIT 2019a). Estas ocupaciones suelen encontrarse en la agricultura, los bienes y servicios medioambientales (gestión de recursos naturales), la construcción, fabricación, la recogida de residuos, las reparaciones urgentes, el transporte, el turismo y los deportes (OIT 2019a). Un informe de la UE sobre la Evaluación de Riesgos Climáticos (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2024) destacó el impacto del cambio climático en los trabajadores, señalando que las temperaturas extremas y las frecuentes olas de calor en el sur de Europa en 2020 y 2023 aumentaron los golpes de calor y muertes entre los trabajadores al aire libre, especialmente en la agricultura, la construcción, el mantenimiento de las calles y la recogida de residuos.

El trabajo agrícola es especialmente peligroso: según un estudio, los trabajadores agrícolas tienen 35 veces más probabilidades de sucumbir a una muerte relacionada con el calor que los trabajadores de otras ocupaciones (Gubernot et

4 La metodología utilizada integra modelos climáticos, datos de población, datos de población activa de ILOSTAT e información sobre salud laboral de las Estimaciones Mundiales de la OIT. Para ello se analizaron los cambios de temperatura global mediante modelos climáticos, que dividen el mundo en pequeñas cuadrículas de aproximadamente 55 km x 55 km. Se recogieron las temperaturas máximas diarias a una altura de 2 metros a partir de 10 modelos climáticos diferentes. Las fracciones atribuibles se calcularon sobre la base de una reciente revisión sistemática y metaanálisis (Fatima et al., 2021) de 22 estudios epidemiológicos que representaban casi 22 millones de lesiones laborales y que constataron que el riesgo global de lesiones laborales aumentaba un 1% por 1 °C de aumento de la temperatura por encima del valor de referencia de 20,9 °C y un 17,4% (RR 1,174; IC 95%: 1,057-1,291) durante las olas de calor.

5 Se realizaron cálculos similares a las estimaciones de lesiones basándose en un reciente análisis metaanalítico de datos (Flouris et al., 2018) que abarcaba datos de casi 22 mil trabajadores. El estudio mostró que el 15% de los 174,66 millones de trabajadores que trabajan habitualmente o con frecuencia en condiciones de calor excesivo desarrollan una enfermedad renal crónica. Los 26,2 millones de personas que viven con enfermedad renal crónica atribuible a la exposición al calor excesivo en el trabajo constituye el 3 por ciento del número total de personas que viven con enfermedad renal crónica.

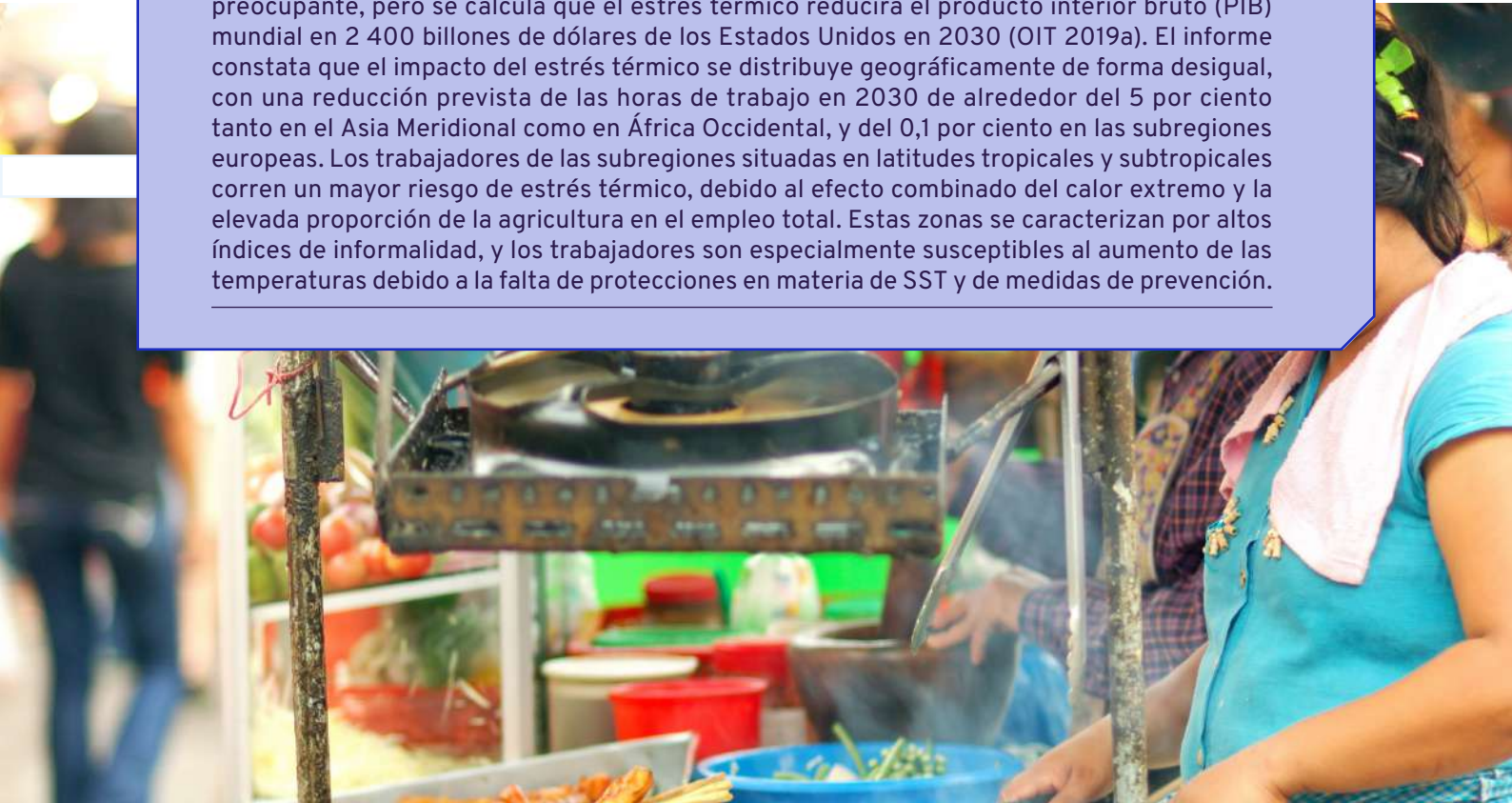
al. 2015). Los trabajadores con ropa pesada o EPP, como los fumigadores de pesticidas y los bomberos, también sufren. Por ejemplo, la exposición al calor extremo y el esfuerzo físico durante la lucha contra incendios pueden desencadenar la formación de coágulos sanguíneos y alterar el funcionamiento de los vasos sanguíneos, cambios asociados a un mayor riesgo de infarto de miocardio (Hunter et al. 2017).

Las muertes causadas por temperaturas extremas están registrando un aumento en el sector de la construcción. Según la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos, las muertes en ese país por exposición a temperaturas extremas aumentaron un 18,6 por ciento en 2022 (Construction Briefing 2024). Un estudio realizado en 2019 por el Centro de Investigación y Capacitación en Construcción de los Estados Unidos reveló que los trabajadores de la construcción representaron el 36 por ciento de todas las muertes relacionadas con el calor en el trabajo entre 1992 y 2016, a pesar de que solo representan el 6 por ciento de la fuerza de trabajo total del país (Dong et al. 2019).

Los trabajadores de oficina también pueden sufrir riesgos relacionados con el calor cuando los lugares de trabajo no están adecuadamente equipados para hacer frente a temperaturas extremas. Por ejemplo, el aumento de las temperaturas en las oficinas se ha relacionado con respuestas fisiológicas negativas, como afecciones oculares y cambios en los patrones respiratorios, que pueden afectar en consecuencia a las condiciones de salud y al rendimiento (Lan et al. 2012).

El impacto combinado del calor excesivo y la exposición a sustancias químicas en el lugar de trabajo puede aumentar la probabilidad de mala salud. En concreto, los agentes químicos pueden afectar a los mecanismos de termorregulación, lo que puede reducir la capacidad de los trabajadores para adaptarse al estrés térmico (Truchon et al. 2014). Un estudio (Bourbonnais et al. 2013) identificó 136 ocupaciones con un alto potencial de exposición simultánea al calor y a sustancias químicas, siendo la fabricación y techado de metales y la extinción de incendios las de mayor riesgo.

- La **productividad** laboral se reduce con las altas temperaturas porque hace demasiado calor para trabajar o porque los trabajadores se ven obligados a trabajar a un ritmo más lento. El informe Trabajar en un planeta más caliente (OIT 2019a) examinó el impacto del calor excesivo en la productividad laboral y el trabajo decente. Según sus previsiones, en 2030 se perderá el 2,2 por ciento del total de horas de trabajo en todo el mundo debido a las altas temperaturas, una pérdida de productividad equivalente a 80 millones de empleos a tiempo completo. Es preocupante, pero se calcula que el estrés térmico reducirá el producto interior bruto (PIB) mundial en 2 400 billones de dólares de los Estados Unidos en 2030 (OIT 2019a). El informe constata que el impacto del estrés térmico se distribuye geográficamente de forma desigual, con una reducción prevista de las horas de trabajo en 2030 de alrededor del 5 por ciento tanto en el Asia Meridional como en África Occidental, y del 0,1 por ciento en las subregiones europeas. Los trabajadores de las subregiones situadas en latitudes tropicales y subtropicales corren un mayor riesgo de estrés térmico, debido al efecto combinado del calor extremo y la elevada proporción de la agricultura en el empleo total. Estas zonas se caracterizan por altos índices de informalidad, y los trabajadores son especialmente susceptibles al aumento de las temperaturas debido a la falta de protecciones en materia de SST y de medidas de prevención.



Ejemplos de medidas adoptadas para hacer frente al riesgo

Políticas, leyes y otras iniciativas a escala nacional

Algunos países están incluyendo los riesgos relacionados con el calor como una prioridad clave en las **políticas y estrategias nacionales de SST**, y están definiendo acciones e iniciativas que se aplicarán en los próximos años.

- En Chile, la Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo para el período 2024-2028 incluye la aplicación de políticas destinadas a prevenir los riesgos laborales derivados de la exposición a temperaturas extremas.
- En el Japón, la prevención de las insolaciones es uno de los objetivos del XIV Plan Nacional de Prevención de Riesgos Laborales para 2023-2027, con dos indicadores específicos: 1) aumento del número de establecimientos que tratan el estrés térmico en función de la temperatura húmeda y la temperatura de globo (WBGT)⁶ y 2) reducción del aumento de la tasa de mortalidad por golpe de calor.
- El Plan Nacional de Acción para Mejorar el Bienestar de los Trabajadores de Bélgica para 2022-2027 reconoce que el cambio climático afectará directa e indirectamente al bienestar de los trabajadores. Se refiere específicamente a las grandes fluctuaciones meteorológicas, por ejemplo debidas a periodos de calor extremo, afirmando que el trabajo a temperaturas muy elevadas requiere que se realicen ajustes en las medidas técnicas preventivas (especialmente ventilación y calefacción), en la organización del trabajo y en los EPP puestos a disposición de los trabajadores.
- En Francia, el Plan Nacional de Prevención de Lesiones Graves y Mortales en el Trabajo 2022-2025 señala que el seguimiento de la mortalidad y las lesiones graves por estrés térmico es una medida clave para mejorar el conocimiento y comprender mejor las circunstancias en las que se producen las lesiones graves y mortales relacionadas con el calor, con el fin de definir las acciones de prevención más adecuadas.
- Uno de los objetivos de la Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023-2027 es gestionar desde una óptica preventiva los cambios derivados de las nuevas formas de organización del trabajo, la evolución demográfica y el cambio climático. Establece acciones para la mejora y el control de las condiciones de trabajo en actividades más afectadas por los cambios medioambientales, por ejemplo, exposición a temperaturas extremas, especialmente en las que haya colectivos de trabajadores vulnerables, más expuestos o sensibles

Las **legislaciones en materia de SST** han abordado históricamente la protección de los trabajadores frente las temperaturas extremas. Sin embargo, la intensificación del calor debido al cambio climático puede hacer necesaria una reevaluación de las disposiciones vigentes. Algunos países ya han creado o adaptado normativas y directrices para reflejar la naturaleza evolutiva de este peligro del cambio climático.

Las legislaciones nacionales suelen establecer una serie de temperaturas aceptables en función de las circunstancias específicas del lugar de trabajo. El gráfico 3 contiene algunos ejemplos.

6 El índice WBGT tiene en cuenta la temperatura ambiente, la humedad, la radiación UV solar y la velocidad del viento.

► Gráfico 3: Ejemplos de legislación relativa a las temperaturas en el lugar de trabajo

País	Legislación sobre temperaturas máximas en el trabajo
Armenia	Deben preverse pausas especiales cuando el trabajo se realice a temperaturas superiores a 40°C (Código del Trabajo de 9 de noviembre de 2004, artículo 153, 3)).
Austria	La temperatura del aire de los locales de trabajo debe situarse entre 19 y 25°C para los trabajos que impliquen un esfuerzo físico bajo y entre 18 y 24°C para los trabajos que impliquen un esfuerzo físico normal (Normativa del lugar de trabajo, artículo 28).
Bélgica	Las temperaturas máximas del aire, utilizando el índice de estrés térmico WBGT, se establecen en 29°C para trabajos físicos ligeros, 26°C para trabajos moderados a pesados, 22°C para trabajos pesados y 18°C para trabajos muy pesados (Real Decreto de 4 de junio de 2012 sobre factores termoambientales, artículo. 2.1).
Brasil	El trabajo debe suspenderse en los casos en que la WBGT se sitúe por encima de 29,4°C para los trabajos de baja intensidad, 27,3°C para los trabajos de intensidad moderada, 26,0°C para los trabajos de alta intensidad, y 24,7°C para los trabajos de muy alta intensidad (Norma Reglamentaria 15 (anexo 3)).
China	El trabajo al aire libre debe interrumpirse cuando la temperatura del aire supere los 40 °C (Medidas Administrativas para la Prevención de los Golpes de Calor (AMPH2012)).
Chipre	El trabajo debe interrumpirse por completo cuando la WBGT se sitúe por encima de los 32,2°C para los trabajos de baja intensidad, 31,1°C para los trabajos de intensidad moderada o 30,0°C para los trabajos de alta intensidad. En el caso de los trabajadores no aclimatados, estos valores se reducen en 2,5 °C (Normativa sobre requisitos mínimos de seguridad y salud en el trabajo de 2002).
Eslovenia	El país ha establecido un umbral de temperatura del aire de 28 °C para las salas de trabajo, con excepciones para algunos tipos de lugares de trabajo (Reglamento relativo a las disposiciones para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, artículo 25).
España	La temperatura debe situarse entre 17 y 27 °C en aquellos locales de trabajo cerrados donde se realicen trabajos sedentarios y entre 14 y 25 °C en aquellos donde se realicen trabajos ligeros (anexo III del Real Decreto 486/1997).
Hungría	Los umbrales para el trabajo en interiores se fijan en 31 °C para el trabajo ligero, 29 °C para el trabajo moderado y 27 °C para el trabajo pesado. Cuando la temperatura ambiente sea igual a los límites superiores o se sitúe 1°C por debajo, los trabajadores sólo podrán trabajar un turno completo tras un periodo de aclimatación gradual de una semana (Decreto conjunto sobre el nivel mínimo de requisitos de salud y seguridad en el trabajo para los lugares de trabajo [SzCsM-EüM] 3/2002 (II. 8.), artículo 7).
India	La WBGT no debe superar los 30 °C en las salas de trabajo de las fábricas (Ley de fábricas 63 de 1948).
Letonia	El límite de temperatura para trabajar en interiores está fijado en 28 °C, aunque existen excepciones para algunas industrias o sectores (Reglamento 359 del Consejo de Ministros, de 28 de abril de 2009, sobre «Requisitos de protección en el lugar de trabajo» (anexo 1)).
Mozambique	Las operaciones mineras deben interrumpirse si las temperaturas superan los 33°C (Decreto Legislativo n48/73 de 5 de julio; Normas Generales de Seguridad en el Trabajo en las Unidades Industriales 1973-07-05 (artículo 135)).
Portugal	La temperatura de los establecimientos comerciales, oficinas y establecimientos de servicios debe situarse, en la medida de lo posible, entre 18°C y 22°C, salvo en determinadas condiciones climáticas, en las que puede llegar a 25°C (Decreto-Ley 243/86, artículo 11).
Qatar	El trabajo debe interrumpirse si la temperatura media ambiente se sitúa por encima de los 32,1 °C (Decisión Ministerial 17).
Singapur	La temperatura en cualquier cámara de trabajo, esclusa para personas o esclusa médica en un lugar de trabajo no debe superar los 29°C.
Sudáfrica	Los empleadores deben tomar medidas para mitigar el estrés térmico si la WBGT media por hora supera los 30 °C (Normativa medioambiental para los lugares de trabajo de 1987, artículo 2).
Tailandia	El trabajo debe suspenderse cuando la WBGT se sitúe por encima de los 34,0°C para los trabajos de baja intensidad, 32,0°C para los trabajos de intensidad moderada, 30,0°C para los trabajos de muy alta intensidad.
Viet Nam	Las temperaturas interiores en los lugares de trabajo no deben superar los 34°C, 32°C y 30°C para trabajos de intensidad baja, moderada y alta respectivamente (Decisión 3733/2002/QĐ-BYT).

El cuadro muestra que muchos países que exigen la aplicación de medidas de control por parte de los empleadores se refieren a locales cerrados/trabajo en interiores. Ello refleja el hecho de que es mucho más fácil para los empleadores controlar la temperatura en los espacios interiores, por ejemplo utilizando aire acondicionado o ventiladores, que en los espacios exteriores que escapan a su control.

Aunque el gráfico 3 presenta algunos casos de umbrales nacionales de temperatura en el lugar de trabajo, también hay que tener en cuenta sus limitaciones. En primer lugar, la lista no es exhaustiva y hay muchos otros ejemplos que no se mencionan. En segundo lugar, muchas de las cifras del cuadro no son límites absolutos, ya que la mayoría de las normativas ofrecen un enfoque progresivo y los empleadores tienen la obligación de adoptar medidas específicas a medida que aumentan las temperaturas por encima de los umbrales. Por ejemplo, en Bélgica deben instalarse dispositivos de ventilación artificial en un plazo de 48 horas si las temperaturas siguen aumentando y deben preverse pausas de descanso si se superan los límites de temperatura en dicho plazo. Además, la legislación suele incluir exenciones o disposiciones modificadas para determinados tipos de trabajo, lugares o incluso sectores. Es el caso de Letonia, donde los límites de temperatura no se aplican a determinados lugares de trabajo, como los vehículos de motor, fluviales, marítimos, aéreos y ferroviarios, la industria minera, los buques pesqueros o las empresas agrícolas y forestales.

Además, la aplicación de umbrales térmicos en los lugares de trabajo puede ser problemática en sí misma, ya que las estaciones meteorológicas no siempre miden directamente algunos factores climáticos, incluida la radiación solar, y no se tienen en cuenta las condiciones ambientales del lugar de trabajo, como las fuentes de calor locales, la producción metabólica de calor del cuerpo humano y las propiedades de la ropa.

En algunos países no se prevén temperaturas máximas específicas, pero el empleador tiene la obligación de mantener una temperatura confortable en el lugar de trabajo o proteger a los trabajadores del calor excesivo. Es el caso, por ejemplo, de Brunei Darussalam⁷, Egipto⁸, Gabón⁹, Senegal¹⁰, Mauricio¹¹, Indonesia¹², Japón¹³, Antigua y Barbuda¹⁴, Barbados¹⁵, Costa Rica¹⁶, República Democrática Popular Lao¹⁷, República de Corea¹⁸, Eslovenia¹⁹, Suiza²⁰, Kazajstán²¹, Dinamarca²², Italia²³ y la India²⁴. En la Unión Europea²⁵, la temperatura de las zonas de trabajo, las instalaciones sanitarias, los comedores y las salas de primeros auxilios debe ser adecuada a la finalidad concreta de dichas zonas.

Algunos países que registran regularmente temperaturas excepcionalmente altas han adoptado normativas que prohíben el trabajo al aire libre durante las horas más calurosas del día.

7 Reglamento sobre seguridad y salud en el trabajo (disposiciones generales) de 2014 (S. 34).

8 Código de Trabajo (núm. 12 de 2003), art. 208.

9 Decreto 01494/PR/MTEPS de 29 de diciembre de 2011 por el que se establecen las reglas generales de higiene y de seguridad en los lugares de trabajo, art. 40.

10 Decreto 2006-1252 de 15 de noviembre de 2006 por el que se fijan las disposiciones mínimas para la prevención de determinados factores físicos ambientales, art. 10.

11 Ley sobre seguridad y salud de los trabajadores de 2005 (Ley 28 2005). 37.

12 Ley 1 de 1970 sobre seguridad en el trabajo.

13 Ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Ley 57 de 8 de junio de 1972) en su versión enmendada.

14 Código del Trabajo y Barbuda (núm. 14 de 1975) (capítulo 27).

15 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo de 2005.

16 Decreto 1 por el que se promulga el reglamento general de seguridad e higiene de trabajo.

17 Ley de higiene, prevención de enfermedades y promoción de la salud.

18 Ley sobre seguridad y salud en el trabajo, 1990 (núm. 4420).

19 Reglamento sobre disposiciones para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, art. 25.

20 Orden núm. 3 de 18 de agosto de 1993 relativa a la ley del trabajo (Higiene, OLT 3).

21 Ley de la República de Kazajstán sobre la seguridad de los productos químicos, núm. 302-III ZRK de 21 de julio de 2007.

22 Orden ejecutiva 599 de 2004 sobre el desempeño del trabajo.

23 Decreto 81/2008: Ley de salud y seguridad en el trabajo.

24 Ley de fábricas de 1948 (núm. 63 de 1948).

25 Directiva 89/654/CEE del Consejo, anexo 1. 7.2.

- En Bahrein, el Ministerio de Trabajo ha establecido protocolos para proteger a los trabajadores de los peligros del calor excesivo durante los meses de verano. Según la Orden núm. 3 de 2013 por la que se regula el horario de trabajo al aire libre, los trabajadores no pueden trabajar al aire libre entre las 12.00 y las 16.00 horas del 1º de julio al 31 de agosto²⁶. Existen leyes similares en Kuwait²⁷, Omán²⁸, la Arabia Saudita²⁹ y los Emiratos Árabes Unidos^{30,31}.
- En Qatar, en mayo de 2021, una Decisión Ministerial introdujo una ampliación de las horas de trabajo en verano durante las cuales está prohibido el trabajo al aire libre. Según estas normas, los trabajadores no pueden trabajar al aire libre entre las 10.00 y las 15.00 horas del 1º de junio al 15 de septiembre³². También debe interrumpirse toda actividad laboral, independientemente de la hora, si la WBGT se sitúa por encima de 32,1 °C en un lugar de trabajo determinado. Las nuevas medidas también han establecido de controles anuales de la salud de los trabajadores, así como evaluaciones de riesgos obligatorias para las empresas a fin de mitigar el estrés térmico, que deben realizarse en colaboración con los trabajadores. Además, los empleadores deben impartir formación sobre el estrés térmico antes de que empiece la temporada de calor, y los trabajadores deberían disponer de agua potable fresca y gratuita y acceso a zonas de descanso a la sombra (OIT 2021b).

La legislación sobre SST de algunos países se centra en medidas de protección específicas, como programas de aclimatación (por ejemplo, Singapur³³ y Sudáfrica³⁴), hidratación (por ejemplo, Arabia Saudita³⁵ Austria³⁶, Benin³⁷, Camerún³⁸, Chile³⁹, Pakistán⁴⁰, India⁴¹ y Samoa⁴²), ventilación (por ejemplo, Argentina⁴³, Barbados⁴⁴, India⁴⁵, Marruecos⁴⁶ y Senegal⁴⁷), pausas de descanso a la sombra o aire acondicionado (por ejemplo, Arabia Saudita⁴⁸ y Camerún⁴⁹), formación (por ejemplo, Bahrein⁵⁰, Omán⁵¹ y Sudáfrica⁵²) y suministro de EPP y otros equipos de seguridad (por ejemplo, Bahrein⁵³, Estado Plurinacional de Bolivia⁵⁴, Eswatini⁵⁵, Fiji⁵⁶ e Italia⁵⁷).

Otros países han adoptado disposiciones más detalladas, que definen una serie de medidas que deben adoptarse en el lugar de trabajo, incluidos procedimientos de evaluación de riesgos y medidas adecuadas de prevención y mitigación.

26 Decreto Ministerial núm. (3) de 2013.

27 Decisión Ministerial 535 de 2015.

28 Decisión Ministerial (286) de 2008, enmendada por la Resolución Ministerial (322) de 2011.

29 Resolución Ministerial (3337) de 2014.

30 Decreto ministerial 401 de 2015 relativo a la determinación del horario de trabajo al mediodía.

31 En algunos casos, como Bahrein y Kuwait, los trabajadores del sector del petróleo y el gas no están cubiertos por la legislación, lo que deja desprotegida a una parte importante de la fuerza de trabajo.

32 Decisión Ministerial 17.

33 Medidas reforzadas para reducir el estrés térmico de los trabajadores al aire libre, 2023, art. 2.

34 Normativa medioambiental para los lugares de trabajo, 1987, art. 2,4),b), ii).

35 Directrices de procedimiento en materia de seguridad y salud en el trabajo para prevenir los efectos de la exposición directa al sol y el estrés térmico 1442-2021, art. 4.1.5.

36 Ley 450/1994 de protección de los trabajadores, art. 27, 9).

37 Decreto 22/MFPTRA/DC/SGM/DT/SST de 19 de abril de 1999 relativa a las medidas generales de higiene y seguridad en el trabajo, art. 24.

38 Decreto 39/MTPS/IMT, de 26 de noviembre de 1984, por la que se establecen medidas generales de salud y seguridad en el lugar de trabajo, art. 45, 2).

39 Decreto 594 por el que se aprueba el Reglamento de Condiciones Sanitarias y Ambientales básicas en los Lugares de Trabajo, art. 96.

40 Ley de fábricas, 1934, art. 20, 3).

41 Ley de fábricas, 1948 (núm. 63 de 1948), art. 18.

42 Ley sobre seguridad y salud en el trabajo 2002 (2002, núm. 5), art. 24, e).

43 Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, art. 6, b).

44 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2005, art. 52.

45 Ley de fábricas, 1948 (núm. 63 de 1948), art. 13.

46 Decreto 93-08 de 12 de mayo de 2008 del Ministro de Empleo y Formación Profesional por el que se establecen las medidas de aplicación generales y específicas relativas a los principios enunciados en los artículos 281 a 291 del Código del Trabajo. Capítulo 3.

47 Decreto 2006- 1261, de 15 de noviembre de 2006, por el que se establecen medidas generales de salud y seguridad en los establecimientos de todo tipo, art. 5.

48 Decreto 39/MTPS/IMT, de 26 de noviembre de 1984, por el que se establecen medidas generales de salud y seguridad en el lugar de trabajo, art. 37.

49 Directrices de procedimiento en materia de seguridad y salud en el trabajo para prevenir los efectos de la exposición directa al sol y el estrés térmico 1442-2021, art. 4.1.10.

50 Orden Ministerial núm. 8 de 2013 relativa a la regulación de la seguridad y la salud en el trabajo en los establecimientos.

51 Normas de seguridad laboral reguladas por el Código del Trabajo (Decisión Ministerial 286/2008).

52 Normativa relativa al medio ambiente para los lugares de trabajo, 1987, sección IV: art. 2, 4) b) iv).

53 Orden Ministerial núm. 8 de 2013 relativa a la regulación de la seguridad y la salud en el trabajo en los establecimientos.

54 Decreto ley núm. 16998 de 2 de agosto de 1979, Ley general de higiene, seguridad ocupacional y bienestar, art. 80.

55 Ley sobre Seguridad y Salud en el Trabajo, 2001 (núm. 9 de 2001), art. 9, 4).

56 Ley de Salud y Seguridad en el Trabajo de 1996 (núm. 4 de 1996), art. 53, 3).

57 Decreto Legislativo 81/2008: Ley de Salud y Seguridad en el Trabajo, art. 1.9.2.5.

- En España, el Real Decreto-ley 4/2023⁵⁸, promulgado en mayo de 2023, introduce medidas urgentes para hacer frente a los problemas causados por las condiciones meteorológicas y prevenir los riesgos laborales en episodios de altas temperaturas. Exige la adopción de medidas de protección para trabajadores al aire libre, basadas en evaluaciones de riesgos laborales, características del puesto de trabajo y condiciones personales o de salud de los trabajadores. Las medidas incluyen la restricción de determinadas tareas durante condiciones meteorológicas extremas y la alteración de las condiciones de trabajo si se emiten avisos de tiempo caluroso, asegurando que no se reduzca el salario si se interrumpe el trabajo.
- En China, las Medidas Administrativas para la Prevención de los Golpes de Calor, publicadas en 2012, obligan a los empleadores a proporcionar medidas de protección a los trabajadores de interior y exterior. Entre ellas figuran la realización de controles de salud a los empleados que trabajen a altas temperaturas y la adaptación del trabajo de aquellos que padezcan enfermedades cardíacas, pulmonares y cerebrovasculares, tuberculosis, enfermedades del sistema nervioso central y otras condiciones físicas inadecuadas para un entorno laboral caluroso. El artículo 8 establece disposiciones más específicas para la temporada de verano: «durante los períodos de altas temperaturas, el empleador [...] deberá adoptar disposiciones razonables en materia de horarios de trabajo, rotación de las operaciones, aumentos adecuados de los períodos de descanso para los trabajadores en entornos de trabajo con altas temperaturas y reducciones de la intensidad del trabajo». Además, para los trabajos al aire libre, los empleadores deben cumplir lo siguiente: 1) Si la temperatura alcanza los 40°C, deben interrumpirse las actividades al aire libre durante todo el día; 2) Si la temperatura se sitúa entre 37°C y 40°C, el empleador debe asegurarse de que los trabajadores no trabajen al aire libre durante más de 6 horas en total en un día y durante las 3 horas del período de mayor temperatura del día; 3) Si la temperatura se sitúa entre 35°C y 37°C, el empleador debe adoptar medidas como la rotación de turnos para reducir el tiempo de trabajo ininterrumpido de los trabajadores. Además, los empleadores tienen la obligación de impartir formación sobre las enfermedades relacionadas con el calor y de proporcionar medidas de refrigeración como zonas de descanso acondicionadas, bebidas frescas gratuitas y aire acondicionado en los lugares de trabajo interiores. Los trabajadores que sufran insolaciones y otras complicaciones relacionadas con el calor deben recibir indemnizaciones laborales y, en los lugares de trabajo que no puedan reducir las temperaturas por debajo de determinados umbrales, los empleadores deben pagar plusones por altas temperaturas a sus trabajadores.
- En Alemania⁵⁹, si la temperatura del aire en el lugar de trabajo supera los 26 °C deben aplicarse medidas de protección como sistemas de ventilación, normas de horario flexible para cambiar las horas de trabajo, flexibilización de las normas relativas a la vestimenta y ventiladores. En circunstancias específicas, deben aplicarse otras medidas sobre la base de una evaluación de riesgos adaptativa. Estas medidas deben aplicarse, por ejemplo, en aquellos casos en que hay que realizar trabajos físicos pesados, cuando hay que llevar ropa protectora que impida en gran medida la liberación de calor, si el trabajador tiene problemas de salud, o es joven, mayor, o está embarazada o en periodo de lactancia. Además, las salas de trabajo deben disponer de un aislamiento térmico adecuado.
- La legislación de Chipre⁶⁰ establece que los empleadores pueden bajar las temperaturas utilizando medidas técnicas y organizativas. Las medidas técnicas incluyen intervenciones en los elementos estructurales de los edificios, en partes del proceso de producción o en el microclima del lugar de trabajo. Las medidas organizativas incluyen la formación de los trabajadores, la organización de los horarios de trabajo para que el trabajo pesado se realice en las horas más frescas del día y el suministro a los trabajadores de agua potable y ropa adecuada.
- En 2015, el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y el Ministerio de Salud de Costa Rica aprobaron el Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor⁶¹ dirigido específicamente a proteger a los trabajadores que realizan labores al aire libre. Obliga a los empleadores a aplicar varias medidas de protección, entre ellas formar a sus trabajadores sobre los efectos del estrés térmico en la salud, suministrar EPP, dar tiempo a los trabajadores para que se aclimaten a las altas temperaturas, proporcionar bebidas rehidratantes y garantizar zonas de sombra para el descanso. Además, los trabajadores deben formar parte de un programa de vigilancia de la salud, centrado en el control de la salud y la función renal.

La legislación de varios países, por ejemplo, Sudáfrica⁶², Japón⁶³, Bélgica⁶⁴, Bahrein⁶⁵ y Arabia Saudita⁶⁶, recomienda que los trabajadores de alto riesgo se sometan a evaluaciones médicas en determinadas situaciones, por ejemplo, para evaluar si son aptos para trabajar en condiciones de calor.

⁵⁸ Real Decreto-Ley 4/2023, de 11 de mayo.

⁵⁹ Reglamentos técnicos de los centros de trabajo: temperatura ambiente ASR 3.5, art. 4.4.

⁶⁰ Ley de fábricas, 1956, art. 18,1).

⁶¹ Decreto Ejecutivo MTSS-017-2015 del Presidente de la República, el Ministro de Salud y el Ministro de Trabajo y Seguridad Social.

⁶² Ley sobre Salud y Seguridad en el Trabajo núm. 85 de 1993.

⁶³ Ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Ley 57 de 8 de junio de 1972) en su versión enmendada.

⁶⁴ Libro V («Factores ambientales y agentes físicos»), Título 1 («Atmósferas térmicas»).

⁶⁵ Ley núm. (36), parte 16: Inspección de trabajo y competencias judiciales, art. 171.

⁶⁶ Directrices de procedimiento en materia de seguridad y salud en el trabajo para prevenir los efectos de la exposición directa al sol y el estrés térmico 1442-2021, art. 4.1.12.

De conformidad con la Recomendación sobre la lista de enfermedades profesionales, 2002 (núm. 194) de la OIT, que incluye en su anexo el punto 1.2.6. Enfermedades causadas por exposición a temperaturas extremas, algunos países reconocen las enfermedades relacionadas con el calor como enfermedades profesionales.

- 
- Por ejemplo, en Mauricio⁶⁷, las enfermedades profesionales de declaración obligatoria incluyen «1.2.7 Enfermedades causadas por temperaturas extremas (por ejemplo, insolación, congelación)», en Malasia⁶⁸ incluyen «Afecciones derivadas de una exposición grave al calor, como calambres o insolación», y en Namibia⁶⁹ «Enfermedades causadas por entornos de trabajo calurosos o fríos, y todo trabajo que implique la exposición a riesgos relacionados».
 - En Túnez⁷⁰, varias enfermedades causadas por el trabajo a temperaturas superiores a 28 °C, como los calambres musculares con sudoración profusa y la oliguria, figuran en el cuadro 83 de la lista de enfermedades profesionales.
 - En Francia⁷¹, la tabla 58 enumera las enfermedades profesionales causadas por el trabajo a altas temperaturas, entre ellas los calambres musculares, la oliguria y el cloruro urinario igual o inferior a 5 g/litro.
 - La lista de enfermedades profesionales prevista en el Decreto 14229 (artículo 4.2.1) en el Líbano incluye las enfermedades profesionales derivadas de la exposición al calor extremo o de cualquier trabajo que exponga al trabajador a un calor extremo superior a las medias nacionales.

En algunos países existen disposiciones legales aplicables a grupos específicos de trabajadores vulnerables, como las mujeres embarazadas.

- 
- El artículo 7 de la Directiva 94/33/CE del Consejo de la Unión Europea, de 22 de junio de 1994, relativa a la protección de los jóvenes en el trabajo, prohíbe el empleo de jóvenes en trabajos en los que exista un riesgo para la salud derivado del calor extremo.
 - El Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo de México prohíbe explícitamente la asignación de trabajadoras embarazadas a tareas en entornos con condiciones térmicas inadecuadas o condiciones extremas al aire libre que supongan riesgos significativos para la salud.
 - En Chipre⁷², los empleadores deben evitar exponer al calor a grupos vulnerables (por ejemplo, mayores de 65 años, personas con enfermedades respiratorias y cardiovasculares crónicas, insuficiencia renal crónica, diabetes mellitus, sistemas inmunitarios reducidos u otras enfermedades graves, mujeres embarazadas o en periodo de lactancia, entre otros).

67 Ley sobre seguridad y salud de los trabajadores de 2005 (Ley núm. 28 de 2005). Lista de enfermedades de notificación obligatoria, punto 1.2.7.

68 Ley de Fábricas y Maquinaria de 1967, núm. 12.

69 Normativa relativa a la salud y la seguridad de los trabajadores en el lugar de trabajo (Aviso del Gobierno núm. 156 de 1997). Enfermedades profesionales de notificación obligatoria, pág. 92.

70 Decreto ministerial conjunto de los Ministros de Salud y Asuntos Sociales, de 10 de enero de 1995, por el que se define la lista de enfermedades profesionales.

71 Cuadros de enfermedades profesionales, Cuadro núm. 58 del régimen general : Afecciones profesionales provocadas por el trabajo a altas temperaturas.

72 Código de buenas prácticas para el estrés térmico de los trabajadores.

► Caso destacado

Acuerdo marco internacional suscrito con BESIX (BWI 2023b)

La Internacional de Trabajadores de la Construcción y la Madera (BWI) suscribió un acuerdo marco internacional con la empresa constructora belga BESIX, que protege la seguridad y la salud de los trabajadores de la construcción en el Oriente Medio frente a las temperaturas extremas. El acuerdo establece que las instalaciones deben contener elementos básicos de bienestar, entre los que se incluyan un suministro adecuado de agua potable salubre, instalaciones para lavarse y cobijo suficiente para protegerse de las condiciones climáticas. Además, debe informarse periódicamente a los trabajadores sobre cómo evitar las enfermedades relacionadas con el clima, es decir, los golpes de calor y las quemaduras solares. En línea con las disposiciones sobre SST del acuerdo, la BWI y sus afiliados pudieron apoyar mejoras en las prácticas de trabajo y SST, como la puesta a disposición de áreas de descanso frescas y sombreadas, puestos de agua con agua fresca y sales de rehidratación, botellas de agua y equipos de refrigeración para cada trabajador. También debatieron cómo ajustar el horario de trabajo y los turnos para que se trabajase fuera de las horas punta y apoyaron los esfuerzos para adaptar los cascos de seguridad al calor y alentar a los trabajadores a llevarlos.

Los **convenios colectivos** pueden ser herramientas muy pertinentes para la definición de medidas adicionales a nivel sectorial o de empresa. Pueden negociarse para diferentes cuestiones relacionadas con el lugar de trabajo, desde asuntos específicos que surgen a diario y que afectan a los trabajadores de una empresa individual o de un sector concreto, hasta amplias negociaciones sobre las condiciones de empleo que afectan al conjunto de la fuerza de trabajo. En el caso de los riesgos relacionados con el calor en el lugar de trabajo, la negociación colectiva ha permitido mejorar las medidas de protección de la SST para los trabajadores de distintos tipos de industrias.

- En 2023, Teamsters, uno de los mayores sindicatos de los Estados Unidos, negoció un nuevo acuerdo de cinco años con la empresa de transporte UPS para añadir aire acondicionado, escudos térmicos de escape, ventiladores y una mejor ventilación a los camiones de UPS (Roscoe 2023). Anteriormente ya se había expresado preocupación por los peligros que corren los conductores de UPS a causa del calor, que puede alcanzar casi 50 °C en el interior de los camiones. El Acuerdo Marco Nacional para 2023-2028 suscrito entre UPS y Teamsters es un ejemplo de cómo el éxito de las negociaciones entre las organizaciones de empleadores y los grupos de trabajadores puede conducir a mejoras significativas de las condiciones de SST para los trabajadores de un sector específico.

- En España, el Convenio General del Sector de la Construcción⁷³ establece (en su artículo 166 «Factores atmosféricos») que «Cuando las temperaturas sean extremas, especialmente en las conocidas «olas de calor» causantes de graves consecuencias para la salud, por parte de la representación sindical se podrán proponer horarios distintos que permitan evitar las horas de mayor insolación. Asimismo, se pondrá a disposición en las obras de cremas protectoras de factor suficiente contra las inclemencias atmosféricas tales como la irradiación solar». Este acuerdo general puede completarse con acuerdos locales, dependiendo de la comunidad autónoma o la provincia. Por ejemplo, regiones como Andalucía y Extremadura restringen la jornada laboral en verano.
- En Grecia, el convenio colectivo nacional para el sector de la construcción e industrias afines⁷⁴ establece que cuando las temperaturas superan los 38 °C a la sombra, el trabajo debe interrumpirse sin reducción del salario diario. El convenio colectivo de los trabajadores del sector de la construcción y reparación de buques establece que, cuando las temperaturas se sitúen entre 36°C y 37°C, el trabajo debe suspenderse de 14.00 a 18.00 horas, y cuando las temperaturas alcancen los 38°C, debe interrumpirse entre las 13.00 y las 19.00 horas.

⁷³ Resolución de 17 de marzo de 2021, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo Generales del sector de la construcción (Nota de la traductora: texto actualizado en 2023, Resolución de 6 de septiembre de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el VII Convenio colectivo general del sector de la construcción, el texto de la cita es el mismo).

⁷⁴ Sindicatos de trabajadores y de la construcción y sectores afines de todo el país.

Diversos organismos y autoridades internacionales y nacionales de SST han elaborado **directrices técnicas** en las que se especifican las medidas que deben adoptarse en el lugar de trabajo para proteger a los trabajadores del estrés térmico.

- La Autoridad Nacional de Gestión de Catástrofes de la India, en colaboración con el Ministerio del Interior, publicó las Directrices Nacionales para la Preparación del Plan de Acción. Prevención y Gestión de Olas de Calor, con el fin de proteger a la población activa del país frente a las temperaturas extremas. Estas directrices están dirigidas a los funcionarios públicos que deseen preparar planes de acción contra la ola de calor para la población en general en ciudades y pueblos. Destacan la importancia de: 1) proporcionar formación a los trabajadores; 2) garantizar una hidratación adecuada; 3) regular los horarios de trabajo, y 4) proporcionar las instalaciones médicas necesarias. Las mismas directrices destacan la importancia de aclimatar a los trabajadores a las altas temperaturas para reducir los riesgos para su salud mientras trabajan sometidos a estrés térmico en el lugar de trabajo. También ponen de relieve la necesidad de que los empleadores faciliten el acceso a agua potable fresca durante el trabajo, además de alentar a los trabajadores a consumir bebidas tradicionales que les ayuden a mantenerse hidratados a lo largo de sus turnos. Se recomienda reprogramar los trabajos físicamente exigentes a horas más frescas del día y aumentar la frecuencia y duración de las pausas de trabajo durante los periodos de temperaturas extremas. Asimismo, debe prestarse especial atención a las trabajadoras embarazadas y a los trabajadores con enfermedades subyacentes. Por último, se aconseja que los trabajadores lleven ropa transpirable y de colores claros, así como sombreros o paraguas.
- El documento Criteria for a Recommended Standard: Occupational Exposure to Heat and Hot Environments publicado en 2016 por el Instituto Nacional de Seguridad Ocupacional (NIOSH) de los Estados Unidos contiene una lista completa de recomendaciones para proteger a los trabajadores del estrés térmico. Incluye orientaciones sobre la vigilancia en el lugar de trabajo, el seguimiento médico, los EPP y la información y formación de los trabajadores, así como medidas de control en el lugar de trabajo.
- La Unión Europea ha publicado una guía con orientaciones sobre las responsabilidades de los empleadores respecto a las personas que trabajan a altas temperaturas. La Guía⁷⁵, elaborada por la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, ofrece recomendaciones a los empleadores, entre ellas: realizar una evaluación de riesgos en el lugar de trabajo y proteger a los trabajadores vulnerables; consultar a los trabajadores y sus representantes sobre cómo gestionar los riesgos del calor; adaptar los horarios de trabajo y permitir que los trabajadores decidan cuándo hacer descansos; garantizar que los trabajadores dispongan de suministro de agua potable, acceso a una zona de sombra y ropa protectora, e impartir formación sobre cómo gestionar el estrés térmico a los trabajadores de riesgo.
- En el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, la Dirección de Salud y Seguridad (HSE)⁷⁶ ofrece recomendaciones a los empleadores sobre cómo proteger a los trabajadores en lugares de trabajo en los que el estrés térmico es un problema durante todo el año, como panaderías y fundiciones, y también cuando hace mucho calor, y el riesgo es mayor. Facilita información sobre los métodos para evaluar el riesgo de que se produzca un estrés térmico y las formas de identificar a los trabajadores más susceptibles de padecerlo. También describe los métodos para reducir el riesgo de estrés térmico, incluidos los controles de temperatura, la limitación del ritmo de trabajo y la duración de la exposición, la prevención de la deshidratación, los EPP, la formación y la aclimatación.
- En Italia, el Instituto Nacional de Seguro contra Accidentes de Trabajo (INAIL), en colaboración con el Instituto de Bioeconomía del Consejo Nacional de Investigación, publicó una guía para trabajadores, empleadores y responsables de SST de las empresas, con directrices para prevenir las enfermedades causadas por el estrés térmico. El documento contiene un catálogo de condiciones relacionadas con el estrés térmico y ofrece orientaciones para identificar los riesgos y aplicar medidas de protección eficaces, por ejemplo formación, planes de emergencia y aclimatación.
- En Nueva Zelanda, WorkSafe dispone de una serie de herramientas en línea para el trabajo en ambientes calurosos⁷⁷. La publicación Working Safely in Extreme Temperatures ofrece consejos sobre la evaluación de riesgos en caso de temperaturas extremas, así como medidas preventivas, por ejemplo los controles de salud, en relación con cualquier trabajo al aire libre durante el verano. Otras dos fuentes de información práctica son Working in Extreme Heat - a Guide for Businesses and Working in Extreme Heat - a Guide for Workers.

En determinados países, las autoridades públicas y otros organismos han desarrollado **programas de formación e iniciativas de asesoramiento** para formar y ayudar a los empleadores y los trabajadores en el tratamiento de los peligros a relacionados con el calor y prevenir los riesgos del estrés térmico en el trabajo.

⁷⁵ Calor en el trabajo: Guías para los lugares de trabajo.

⁷⁶ Temperature in the workplace.

⁷⁷ Working safely in extreme temperatures.

- El Gobierno de los Emiratos Árabes Unidos ha puesto en marcha el programa «Seguridad frente al calor» en colaboración con el Centro de Salud Pública de Abu Dhabi (ADPHC 2023). Este programa se centra en educar a unos 800 000 trabajadores y empleadores sobre estrategias eficaces para gestionar el calor excesivo en el lugar de trabajo, como la hidratación, la ingesta de sal, las pausas de descanso, la adaptación gradual al calor, la reducción de las exigencias laborales y el seguimiento de las personas de riesgo. También incluye formación sobre el tratamiento de las enfermedades relacionadas con el calor.
- La Superintendencia de Seguridad Social (SUSESO) de Chile instruyó a las entidades aseguradoras de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales para que adoptasen medidas de prevención contra la exposición a altas temperaturas en el lugar de trabajo. La asistencia técnica que prestan estas organizaciones debe incluir: 1) formación de las entidades empleadoras sobre las definiciones, el alcance y los efectos sobre la salud humana de los distintos tipos de episodios de calor por altas temperaturas y temperaturas extremadamente altas que pueden producirse en el marco de las alertas meteorológicas; 2) asistencia técnica a los empleadores para la elaboración y aplicación de planes de emergencia y contingencia que incluyan evaluaciones de riesgos para cada tarea y/o puesto de trabajo; 3) identificación de los principales trastornos y enfermedades asociados a los episodios de calor (golpe de calor, agotamiento por calor, calambres por calor, desmayo o síncope por calor, edema por calor, sarpullido por calor, entre otros); 4) identificación de los grupos de riesgo o personas especialmente sensibles y de las medidas preventivas que deben aplicarse para su protección, y 5) preparación y difusión de información en la que se expliquen las medidas de prevención. En 2020, el Instituto de Salud Pública revisó el Protocolo de Medición del Estrés Térmico y estableció una metodología normalizada para el uso de equipos de monitorización del estrés térmico en la evaluación de la exposición al calor en los lugares de trabajo.

Las **campañas de sensibilización** son importantes para difundir información y conocimientos y promover la adopción de medidas relacionadas con la SST. Estas iniciativas pueden organizarlas las autoridades públicas, los organismos de SST, los sindicatos y las organizaciones empresariales y de empleadores. Las campañas de sensibilización pueden dirigirse a grupos de trabajadores de una región afectada por una amenaza climática concreta, a trabajadores de sectores específicos, a empleadores o a la población en general.

- El comité de SST de la Federación de Sindicatos Libres de Bahrein organizó una campaña de concienciación sobre salud y seguridad dirigida a los trabajadores al aire libre que deben trabajar a pleno sol en las horas centrales del día (BFLUFBH 2018). La campaña proporcionó información sobre los riesgos de la exposición al sol y sobre cómo prevenir los golpes de calor durante la jornada de trabajo. La Federación también realizó controles en obras de construcción y dio consejos in situ a los trabajadores para que se mantuvieran hidratados y llevaran ropa ligera. Además, la Federación pidió al Gobierno de Bahrein que ampliara la prohibición de trabajar a mediodía a otros meses del año para tener en cuenta el aumento de las temperaturas y la mayor frecuencia de olas de calor.
- En el Japón, el Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar, en colaboración con otros ministerios e institutos y asociaciones de SST, organizó una campaña nacional de sensibilización sobre la prevención de los golpes de calor, con iniciativas específicas en sectores de alto riesgo (construcción, transporte, puertos, silvicultura).
- En Bélgica, la Confederación Sindical Internacional (CSI) ha colaborado con el sector de los cuidados para sensibilizar a los trabajadores del sector sobre las repercusiones del cambio climático y sobre cómo los trabajadores de las residencias pueden promover entornos de trabajo seguros y saludables. Coping with Climate Change in the Care Sector es una guía para los trabajadores elaborada por la CSI, en la que se expone el papel que pueden desempeñar los trabajadores en la creación de políticas para adaptar el sector de los cuidados al cambio climático. Entre ellas figuran las campañas de sensibilización, el diálogo social entre empleadores y trabajadores y la defensa de los derechos por parte de los sindicatos a escala local, regional y nacional. Por ejemplo, en Flandes, los sindicatos colaboran con el movimiento ecologista y otras organizaciones sociales a través de Reset Vlaanderen on Just Transition. La campaña Warme Dagen [Días de calor] pone a disposición de las organizaciones numerosos consejos y materiales de campaña para trabajar en la adaptación al clima a escala local.
- En Australia, el equipo de Salud, Seguridad y Bienestar de la Cámara de Comercio e Industria del estado de Victoria ha publicado una guía para que los empleadores tomen conciencia de los peligros del calor excesivo en el lugar de trabajo. Las orientaciones explican cómo puede afectar la carga térmica a los trabajadores y los tipos de controles en el lugar de trabajo que pueden aplicarse para protegerlos. Las empresas también pueden solicitar asesoramiento al equipo sobre cómo preparar, revisar y mejorar los procedimientos y prácticas para trabajar en condiciones de calor y los métodos para capacitar al personal en estas complejas necesidades de gestión de la seguridad.
- En España, la Confederación de empresarios de Cuenca, en colaboración con el Consejo de Diálogo Social de Castilla-La Mancha, organizó una iniciativa de sensibilización sobre la organización del trabajo en temperaturas extremas, centrada en medidas de prevención y de adaptación (Enciende Cuenca 2023). La conferencia, de un día de duración, tenía por objeto informar a los asistentes sobre el Real Decreto 4/2023, recientemente aprobado, por el que se adoptan medidas de protección para los trabajadores expuestos a temperaturas extremas.

- En Francia, la organización patronal Mouvement des Entreprises de France ofrece orientaciones a los empleadores sobre cómo proteger a los trabajadores durante las olas de calor. Estas orientaciones incluyen asesoramiento sobre sus obligaciones legales, así como formas prácticas de evitar accidentes relacionados con el calor (MEDEF 2023).

En algunos casos, se han creado **comités específicos** entre ministerios y otros organismos para promover el desarrollo de políticas, programas e iniciativas de forma global y sistemática.

- En el Japón se creó en 2021 el Comité para la Promoción del Control de los Golpes de Calor, que sucede al Comité de Coordinación de los Golpes de Calor creado en 2007 y se reúne entre 3 y 4 veces al año para debatir la notificación de casos de golpes de calor, la previsión meteorológica y los riesgos estimados, así como iniciativas conjuntas sobre la prevención de los golpes de calor, como planes nacionales, actualización del marco jurídico, actividades de campañas específicas y material de sensibilización. Presidido por el Ministro de Medio Ambiente, en el Comité participan el Gabinete, la Agencia para la Infancia y la Familia, la Agencia de Gestión de Incendios y Catástrofes, el Ministerio de Educación, Cultura, Deporte, Ciencia y Tecnología, el Ministerio de Sanidad, Trabajo y Bienestar, el Ministerio de Agricultura, Silvicultura y Pesca, el Ministerio de Economía, Comercio e Industria, el Ministerio de Territorio, Infraestructuras, Transporte y Turismo, la Agencia de Turismo del Japón y la Agencia Meteorológica del Japón.

► Caso destacado

Campaña de la BWI para la promoción de lugares de trabajo seguros y saludables en tiempos de emergencia climática (BWI 2023a)

En 2023, la BWI lanzó una nueva campaña denominada «Heat-up Workers' Rights, Not the Planet!» Con ella se pretendía poner de relieve la importancia de la salud y la seguridad en situaciones de calor extremo y fenómenos meteorológicos extremos, y exigir mejores empleos y condiciones para los trabajadores en tiempos de emergencia climática. Entre las acciones organizadas por la campaña figuran la colocación de carteles en apoyo de los derechos de los trabajadores a la salud y seguridad en el lugar de trabajo, el intercambio de mensajes en las redes sociales para sensibilizar a la población y el envío de escritos a los ministerios competentes.



Gestión de riesgos relacionados con el calor en el lugar de trabajo

Hay una serie de prácticas basadas en pruebas que pueden aplicarse en el lugar de trabajo para gestionar los riesgos derivados del calor excesivo. Entre ellas figuran la identificación de peligros y la evaluación de riesgos, así como la adopción de medidas de prevención y de adaptación, aplicadas según la jerarquía de controles. Existen cinco categorías en la jerarquía: eliminación, sustitución, controles técnicos, controles administrativos y EPP, y los métodos de control situados en el nivel superior de la jerarquía (eliminación) son más eficaces que los situados en la parte inferior (EPP).

En lo que respecta al calor excesivo, las medidas de protección centradas en la eliminación del peligro suelen ser poco prácticas para muchas empresas. Sin embargo, los controles técnicos son una forma eficaz de prevenir el estrés térmico, sobre todo en los lugares de trabajo interiores. Pueden incluir aire acondicionado para reducir la temperatura, ventilación, ventiladores para diluir el aire caliente y estructuras de sombra para bloquear la radiación solar (Cheveldayoff et al. 2023). En el siguiente nivel de la jerarquía, los controles administrativos consisten en cambios en las tareas u horarios para reducir el estrés térmico, como programar el trabajo para evitar las horas más calurosas del día. En la mayoría de los casos, el estrés térmico debe reducirse mediante controles administrativos y controles técnicos, pero en algunas situaciones limitadas, los dispositivos especiales de refrigeración pueden proteger a los trabajadores en entornos calurosos (OSHA, s.f.).



Se ha demostrado que las intervenciones sencillas y eficaces para prevenir el estrés térmico incluyen el autocontrol, la hidratación, la mecanización y la ropa (Ioannou et al. 2022). Las siguientes prácticas son las que recomiendan organizaciones como la OSHA, el NIOSH y la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales y pueden ser aplicadas inmediatamente por los empleadores (Watson et al. 2023):

- ▶ **Pausas:** pueden utilizarse para reducir el riesgo de hipertermia a pesar de las condiciones de trabajo a altas temperaturas. Las pausas regulares, en zonas sombreadas o refrigeradas siempre que sea posible, frenan la acumulación de calor en el cuerpo debido a una actividad laboral prolongada. Han demostrado su eficacia en algunos sectores, como la agricultura y el turismo.
- ▶ **Hidratación:** es la estrategia más importante y factible. Se ha observado que beber 750 ml de agua cada hora de trabajo con calor reduce la tensión en la salud laboral sin afectar a la productividad del trabajo.
- ▶ **Mecanización:** puede mejorar la productividad de la mano de obra sin aumentar la tensión térmica.
- ▶ **Ropa:** se ha observado que los monos de trabajo holgados, de colores claros y transpirables reducen el estrés térmico ocupacional en los trabajadores agrícolas en 0,4 °C. Las prendas ventiladas, como las camisas de manga corta con ventiladores eléctricos integrados, reducen el estrés térmico en los trabajadores agrícolas, pero su utilidad es limitada. El uso de un pañuelo empapado en agua fría es una opción muy eficaz para reducir las enfermedades relacionadas con el calor.

Los programas de aclimatación pueden reducir el riesgo de enfermedades causadas por el calor en entornos calurosos al mejorar la capacidad de soportar la tensión que el calor ejerce sobre el organismo (Kenny et al. 2018). Sin embargo, aunque se ha reconocido la utilidad de estos programas en países con climas más cálidos, por ejemplo Singapur, cabe señalar que proporcionan poca protección a los trabajadores durante las olas de calor (Schulte et al. 2023). Se ha demostrado asimismo lo beneficioso que resulta para los trabajadores agrícolas el hacer descansos regulares y ajustar los turnos a las horas más frescas del día. Sin embargo, los ajustes de turnos deben equilibrarse con controles para la modificación del horario de sueño y las interrupciones (Schulte et al. 2023).

Los programas educativos son fundamentales para garantizar que empleadores y trabajadores sean conscientes del calor excesivo en el lugar de trabajo y de sus riesgos asociados. La formación puede incluir el reconocimiento de los signos y síntomas de las enfermedades relacionadas con el calor, las medidas para reducir el riesgo de mala salud y el cuidado adecuado del equipo de protección contra el calor (NIOSH 2018).

► Orientaciones de la OIT sobre el estrés térmico

Factores ambientales en el lugar de trabajo. Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT: Capítulo 8 Calor y frío (extracto)

El ámbito de aplicación de este capítulo abarca las situaciones en las que los niveles de temperatura o de humedad son inhabitualmente altos, los trabajadores están expuestos a un calor radiante intenso o hay altos niveles de temperatura o de humedad o ambos cuando se trabaja con ropa de protección o a un ritmo intenso. En este capítulo se describen la evaluación, la prevención y control, la vigilancia de la salud y la capacitación e información.

8.3.1. En los casos en que la evaluación demuestre que los trabajadores pueden correr el riesgo de estrés térmico, los empleadores deberían, si fuera practicable, eliminar la necesidad de trabajar en condiciones calientes o, si la eliminación no es practicable, deberían adoptar medidas para reducir la carga térmica del ambiente.

8.3.4. En los casos en que la evaluación demuestre que las condiciones de salud o las condiciones incómodas se derivan de un aumento de la temperatura del aire, el empleador debería tomar medidas para reducir dicha temperatura, entre las que puede incluirse la ventilación. El diseño debería tener en cuenta los cambios de temperatura estacionales y repentinos del aire de reposición traído del exterior. Si la temperatura del aire es inferior a 36 °C, el hecho de aumentar el movimiento del aire (por ejemplo con ventiladores) refrescará a los trabajadores; por encima de esa temperatura, esto hará que sientan más calor.

8.3.6. El aire puede refrescarse por evaporación, por ejemplo, con rociadores de agua, para complementar o reemplazar a la ventilación. Una persona técnicamente capaz debería verificar primero el diseño de este sistema para asegurarse de que, al ser utilizado, el aumento de humedad no contrarreste el efecto de la disminución de la temperatura en el ambiente de trabajo.

8.3.8. Cuando parte del riesgo proviene del calor metabólico producido mientras se efectúa el trabajo, y son impracticables otros métodos para eliminar los riesgos, los empleadores deberían organizar ciclos de trabajo-reposo para los trabajadores expuestos, ya sea en el lugar de trabajo o en una sala de reposo más fresca. Los períodos de reposo deberían ser los prescritos por la autoridad competente y/o ser suficientemente extensos para permitir la recuperación del trabajador (véase el párrafo 8.2, del anexo).

Los empleadores deberían asegurarse de que se dispone de ayudas mecánicas apropiadas para reducir las cargas de trabajo y de que las tareas que se efectúan en ambientes calientes se han organizado bien desde el punto de vista ergonómico para minimizar el estrés físico.

8.3.9. En los casos en que otros métodos para controlar los riesgos térmicos, incluido un régimen de trabajo-reposo no son practicable, los empleadores deberían proporcionar ropa de protección. En la selección de la ropa de protección, puede tenerse en consideración:

- (a) ropa reflectante en los casos en que la radiación es la principal causa del aumento de calor;
- (b) ropa aislante con superficies reflectantes (que dé libertad de movimiento para efectuar las tareas) en caso de exposición simultánea a un intenso calor radiante y a aire caliente;
- (c) ropa enfriada con aire, agua o hielo, en los otros casos y como posible complemento a a) y b) ya mencionados.

8.3.11. Para la conservación del balance hídrico, los empleadores deberían adoptar medidas a fin de que los trabajadores puedan disponer fácilmente de agua ligeramente salada o de bebidas aromatizadas diluidas, y deberían alentarlos a beber por lo menos cada hora, proporcionándoles un punto cercano o haciendo los arreglos necesarios para hacerles llegar bebidas. Deberían preferirse las bebidas con temperaturas de entre 15 °C y 20 °C a las bebidas heladas. Las bebidas con alcohol, cafeína, gaseosas o con un alto contenido de sal o de azúcar son inadecuadas, así como también son inadecuadas las fuentes con surtidor, porque resulta demasiado difícil beber cantidades de agua suficiente.

8.3.12. En los casos en que sigue habiendo un cierto riesgo de estrés térmico, incluso después de haber adoptado todas las medidas de control, los trabajadores deberían ser supervisados de manera adecuada, con el fin de que puedan ser retirados del calor si aparecen síntomas de estrés térmico. Los empleadores deberían asegurarse de que se dispone de instalaciones de primeros auxilios, y de que se cuenta con personal formado para utilizar esas instalaciones.



2. Radiación ultravioleta

Ejemplos de trabajadores en actividades de alto riesgo

Trabajadores al aire libre, incluidos los trabajadores en la construcción y la agricultura, los socorristas, los trabajadores de empresas eléctricas, los jardineros, los trabajadores de los servicios de correos y los trabajadores portuarios.

Carga mundial de las exposiciones profesionales

1 600 millones de trabajadores

expuestos a radiaciones ultravioleta en 2019 (Pega et al. 2023).

Principales efectos para la salud

Quemaduras solares, ampollas en la piel, lesiones oculares agudas, debilitamiento del sistema inmunitario, pterigión, cataratas y cánceres de piel.

Efectos para la salud relacionados con el trabajo

Más de

18 960 muertes anuales

sólo por cáncer de piel no melanoma en 2019 (Pega et al. 2023).

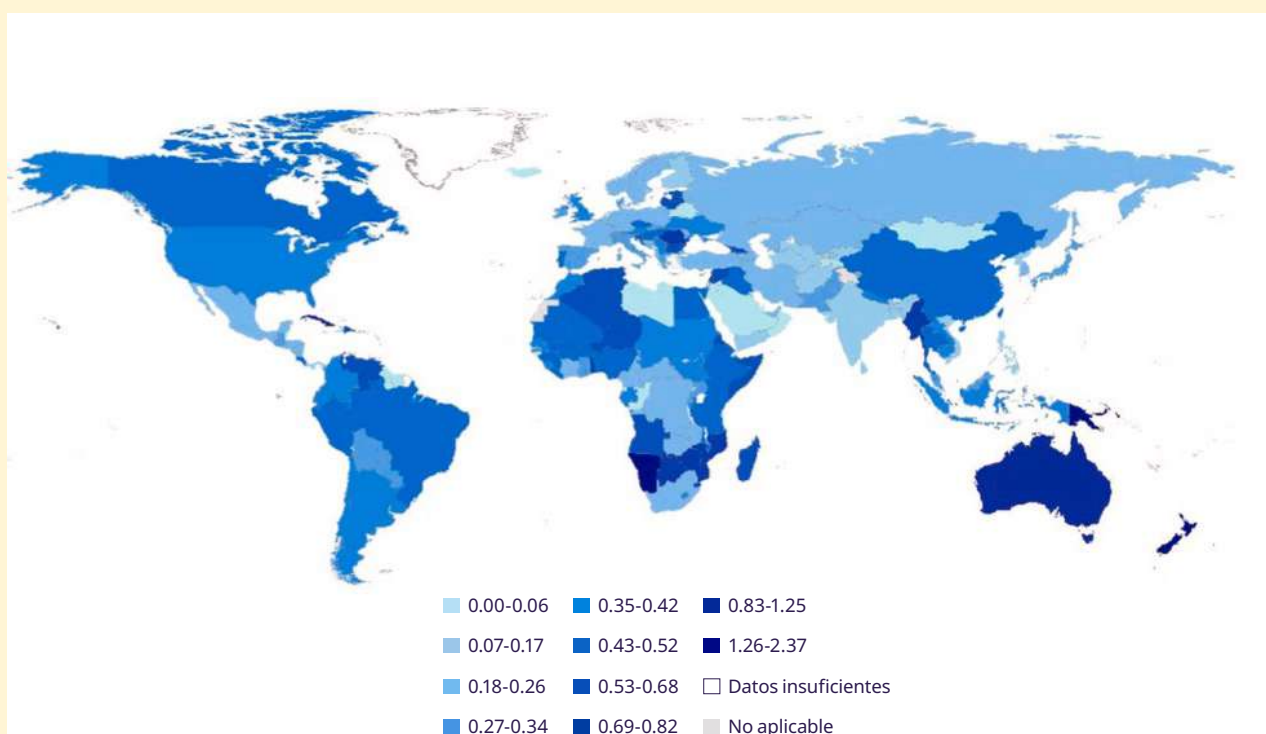
La radiación ultravioleta solar es una forma de radiación no ionizante. Las moléculas de ozono de la alta atmósfera reducen la cantidad de radiación ultravioleta solar que llega a la tierra. La reducción gradual de la capa de ozono, provocada por la liberación de sustancias procedentes de la industria y otras actividades humanas, es por tanto un motivo importante de preocupación.

Según estimaciones conjuntas de la OMS y la OIT, cada año 1 600 millones de trabajadores están expuestos a la radiación ultravioleta solar en el lugar de trabajo (Pega et al. 2023). La proporción regional de la población expuesta a la radiación ultravioleta solar fue mayor en la región de África (33,0 por ciento) y en la región del Sudeste Asiático (32,3 por ciento), y menor en la región de Europa (18,5 por ciento) (Pega et al. 2023).

Efectos en la seguridad y la salud de los trabajadores

Las lesiones a corto plazo por exposición a los rayos ultravioleta, como quemaduras solares, ampollas en la piel y lesiones oculares, suelen ser temporales, pero los efectos a largo plazo pueden ser graves. Entre ellos se encuentran las cataratas, la degeneración macular, el pterigión, el debilitamiento del sistema inmunitario y los cánceres de piel, como el melanoma, el carcinoma de células basales y el carcinoma de células escamosas (Wright and Norval 2021). La radiación solar, y algunos componentes individuales de la radiación solar, concretamente los rayos UVA, UVB y UVC, han sido clasificados por el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC) como cancerígenos para el ser humano (grupo 1). Las estimaciones conjuntas de la OMS y la OIT sobre la carga del cáncer de piel no melanoma (tanto el carcinoma de células basales como el carcinoma de células escamosas) atribuible a la exposición ocupacional a la radiación ultravioleta solar para 183 países revelaron que, entre 2000 y 2019, las muertes por cáncer de piel casi se duplicaron, pasando de 10 088 muertes en 2000 a 18 960 muertes en 2019 (Pega et al. 2023). Esta carga de cáncer fue mayor entre los habitantes de las regiones de África, América y Pacífico Occidental (gráfico 4), y entre los hombres y las personas en edad de trabajar media o avanzada. Se prevé que un aumento de 2 °C en las temperaturas globales incremente la incidencia del cáncer de piel en un 11 por ciento en todo el mundo de aquí a 2050 (van der Leun and de Gruijl 2002). Por tanto, es probable que incluso los trabajadores de climas tradicionalmente más fríos corran un riesgo mayor que antes.

► Gráfico 4: Tasa de muertes (por 100 000 habitantes) por cáncer de piel no melanoma atribuible a la exposición profesional a la radiación ultravioleta solar: Estimaciones conjuntas de la OMS y la OIT sobre la carga de las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo



Fuente: Pega et al. (2023)

La radiación ultravioleta solar es un problema particular para los trabajadores al aire libre, que están expuestos a dosis de radiación ultravioleta al menos dos o tres veces superiores a las de los trabajadores que trabajan en el interior y, a menudo, a dosis diarias cinco veces superiores a los límites recomendados internacionalmente (John et al. 2021). Para los trabajadores al aire libre sin protección, los límites de exposición profesional a la radiación ultravioleta suelen superarse en 10 minutos en los meses de verano (ARPANSA s.f.). No existe ningún otro cancerígeno profesional (grupo 1 de la clasificación estándar CIIC/OMS) al que los trabajadores estén expuestos de forma rutinaria a niveles que superen los umbrales diarios recomendados (John et al. 2021). Los trabajadores de los países con mayores niveles de agotamiento de la capa de ozono corren un mayor riesgo de sufrir intensidades más elevadas de radiación ultravioleta, por ejemplo Argentina, Chile, Sudáfrica, Nueva Zelanda y Australia (Ozone depletion 2018). Otros factores ambientales que afectan a la exposición ultravioleta solar del trabajador son la hora del año o del día, la latitud, la altitud y la reflectividad del suelo y de las superficies de trabajo (OMS 2016).

Se ha descubierto que los trabajadores de la construcción y la agricultura corren un riesgo especialmente elevado, ya que muchas de sus tareas laborales se realizan al aire libre. Por ejemplo, el estudio realizado en Australia sobre la exposición en el lugar de trabajo identificó que el 99 por ciento de los trabajadores agrícolas y el 86 por ciento de los trabajadores de la construcción estaban expuestos a radiación ultravioleta solar (ARPANSA s.f.). Concretamente, los trabajadores de la construcción al aire libre pueden acumular una exposición solar a los rayos ultravioleta suficiente a lo largo de 30-40 años de trabajo como para duplicar con creces el riesgo de padecer cáncer de piel no melanoma (Cherrie et al. 2021). Otras ocupaciones de alto riesgo incluyen a los socorristas, los trabajadores de empresas eléctricas, los jardineros, los trabajadores de los servicios de correos y los trabajadores portuarios (John et al. 2021). Además, los trabajadores de algunos lugares de trabajo al aire libre pueden experimentar «fototoxicidad» cuando la sensibilidad de la piel a la radiación ultravioleta aumenta al manipular determinadas sustancias químicas, como algunas plantas, protectores solares y desinfectantes (por ejemplo, resinas epoxídicas, betún, hidracina y también algunos fármacos) (ICNIRP 2007).



* Dosis eritematosa estándar (SED): 1 SED basta para causar quemaduras solares en la piel tipo 1 (piel pálida, cabello rojizo)

Fuente: DGUV 2019

El proyecto GENESIS-UV en Alemania midió la exposición de los trabajadores al aire libre a la radiación solar. Desde 2014, casi 1 000 trabajadores de casi 100 ocupaciones/subgrupos diferentes han participado en el estudio y han proporcionado más de 80 000 días de medición (DGUV 2019). De las diez ocupaciones con mayor exposición a las radiaciones, muchas se encuentran en el sector de la construcción, pero también en la extracción de materias primas y la agricultura. Se observó que las exposiciones variaban considerablemente, incluso dentro de la misma profesión.



La radiación ultravioleta puede ser especialmente peligrosa para los trabajadores ya que pueden no ser conscientes de que están expuestos a niveles peligrosamente altos. Por ejemplo, tras una revisión sistemática de los conocimientos, las actitudes y los comportamientos de protección relacionados con el sol de los trabajadores al aire libre se concluyó que muchos trabajadores afirmaban que nunca o sólo en raras ocasiones llevaban camisa de manga larga (50-80 por ciento), casco de protección solar (30-80 por ciento) y protector solar (30-100 por ciento) mientras trabajaban al sol (Reinau et al. 2013). Esto puede deberse a que las protecciones se percibían como inseguras o incómodas, o a la cultura del lugar de trabajo (Reeder et al. 2013).

- El **impacto económico** del cáncer de piel inducido por la radiación ultravioleta relacionada con el trabajo es difícil de medir, pero es probable que sea considerable. En el Canadá, por ejemplo, los costos directos e indirectos de los casos de cáncer de piel de origen laboral no melanoma se estiman en 28,9 millones de dólares canadienses, con unos costos totales por caso de 5 670 dólares canadienses para el carcinoma de células basales y de 10 555 dólares canadienses para el carcinoma de células escamosas (Mofidi et al. 2018).

Ejemplos de medidas adoptadas para hacer frente al riesgo

Políticas, leyes y otras iniciativas a escala nacional

En ocasiones, las **legislaciones sobre SST** cubren la exposición a todo tipo de radiaciones, lo que incluye, por tanto, tipos de radiaciones no ionizantes, como la radiación ultravioleta solar. Sin embargo, por lo general, cuando las leyes y normativas son más específicas, se centran sobre todo en las radiaciones ionizantes, como en el Convenio sobre protección contra las radiaciones, 1960 (núm. 115) de la OIT, o en las radiaciones artificiales, como en la Directiva 2006/25/CE de la Unión Europea, y o incluyen la radiación ultravioleta solar.

Algunos países hacen referencia expresa a la protección de los trabajadores contra los riesgos de la radiación ultravioleta solar en su legislación, definiendo algunas medidas de protección, en particular el suministro de EPP adecuados.

- Los empleadores de Chipre⁷⁸ tienen la obligación de aplicar medidas adecuadas para evitar la exposición excesiva a la radiación ultravioleta.
- En el Senegal, los puestos de trabajo deben estar protegidos de la radiación solar directa⁷⁹.
- La legislación en Chile⁸⁰ establece que se consideran expuestos a radiación ultravioleta aquellos trabajadores que ejecutan labores sometidos a radiación solar directa en días comprendidos entre el 1º de septiembre y el 31 de marzo, entre las 10.00 y las 17.00 horas, y aquellos que desempeñan funciones habituales bajo radiación ultravioleta solar directa con un índice ultravioleta igual o superior a 6, en cualquier época del año (artículo 109a). Los empleadores de trabajadores expuestos deben realizar la gestión del riesgo de radiación ultravioleta adoptando medidas de control adecuadas artículo 109b), que incluyen: a) informar a los trabajadores sobre los riesgos específicos de exposición laboral a radiación ultravioleta de origen solar; b) publicar diariamente en un lugar visible el índice ultravioleta estimado; c) identificar los trabajadores expuestos; detectar los puestos de trabajo e individuos que requieran medidas de protección adicionales; d) implementar medidas específicas de control, por ejemplo medidas de control de ingeniería y administrativo, y elementos de protección personal; e) mantener un programa de instrucción teórico práctico para los trabajadores sobre el riesgo y consecuencias para la salud por la exposición a radiación ultravioleta solar y medidas preventivas a considerar, entre otros. Los establecimientos asistenciales públicos y privados, deben notificar a la Autoridad Sanitaria Regional los datos sobre los casos de eritema y de quemaduras solares obtenidos a causa o con ocasión del trabajo (artículo 109c).
- En Alemania, los empleadores tienen la obligación de realizar evaluaciones del riesgo de exposición a la radiación ultravioleta, proporcionar EPP y ofrecer a los trabajadores expuestos a la radiación ultravioleta una consulta con un médico del trabajo cada tres años⁸¹.
- El Código belga del bienestar en el trabajo⁸² contiene una serie de disposiciones relacionadas con la radiación ultravioleta solar. Por ejemplo, deben proporcionarse EPP para proteger la piel de las personas expuestas, incluidos productos dermatológicos, sombreros, gafas y guantes. El cuadro 2.1 del Código presenta los riesgos asociados a los distintos tipos de radiación, incluida la radiación ultravioleta solar.
- En el Perú⁸³, los empleadores deben proporcionar a los trabajadores expuestos a periodos prolongados de radiación solar EPP y protección solar, así como formación sobre cómo utilizar correctamente los equipos.
- Los empleadores en Costa Rica tienen la obligación de proporcionar a los trabajadores gafas y protecciones especiales contra las radiaciones luminosas o caloríficas peligrosas, cualquiera que sea su origen⁸⁴.
- El Decreto gubernamental de Finlandia (427/2021)⁸⁵ sobre la selección y el uso de EPP en el trabajo incluye disposiciones sobre su uso para proteger contra la radiación ultravioleta.
- En Filipinas, las Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo (artículo 1076.05 (2)) contienen disposiciones para proteger a los trabajadores contra las radiaciones en general. Más concretamente, la Recomendación del Trabajo núm. 03 (2016) establece que se deben proporcionar EPP para la cabeza, el cuerpo y las extremidades, incluyendo sombreros, gafas o gafas de protección contra la radiación ultravioleta y camisetas de manga larga cómodas y ligeras, para mitigar los efectos del calor extremo en el trabajo.

78 Código de buenas prácticas para afrontar el estrés térmico de los trabajadores.

79 Decreto 2006-1252 de 15 de noviembre de 2006 por el que se fijan las disposiciones mínimas para la prevención frente a determinados factores físicos ambientales, art. 4.

80 Decreto núm. 594 por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

81 [Ordenanza sobre atención de salud preventiva en el trabajo](#).

82 Código del bienestar en el trabajo de 28 de abril de 2017 (en su versión enmendada el 27 de mayo de 2020).

83 Ley Núm. 31110. [Aprueba el Reglamento de negociación colectiva y condiciones mínimas de trabajo de la Ley 31110, Ley de régimen laboral agrario y de incentivos para el sector agrario y riego, agroexportador y agroindustrial](#), art. 22.

84 Decreto 1 por el que se promulga el reglamento general de seguridad e higiene de trabajo, art. 81.

85 Decreto gubernamental (427/2021) sobre la selección y el uso de equipos de protección personal en el trabajo.

Aunque existen orientaciones internacionales que contienen recomendaciones sobre los valores límite de exposición a la radiación ultravioleta, por ejemplo, la Norma de protección radiológica para la exposición profesional a la radiación ultravioleta de 2006 de la Agencia Australiana de Protección Radiológica y Seguridad Nuclear (ARPANSA), un estudio realizado por Cherrie and Cherrie (2022) reveló que no existen valores límite de exposición a la radiación ultravioleta solar específicos en ningún país del mundo.

En algunos países, la legislación en materia de SST prevé evaluaciones médicas periódicas para proteger a los trabajadores contra los riesgos asociados a la exposición a la radiación ultravioleta solar.



- En Malawi, los trabajadores que trabajan ininterrumpidamente bajo radiaciones no ionizantes, incluida la radiación ultravioleta solar, deben someterse a vigilancia médica para detectar lesiones potencialmente precancerosas de la piel⁸⁶.

De conformidad con la Recomendación sobre la lista de enfermedades profesionales, 2002 (núm. 194), que incluye en su anexo «1.2.5. Enfermedades causadas por radiaciones ópticas (ultravioleta, de luz visible, infrarroja), incluido el láser» en su lista de enfermedades profesionales, algunos países están incluyendo las enfermedades causadas por la radiación ultravioleta solar en sus listas de enfermedades profesionales.

► Caso destacado

Cáncer de piel relacionado con el trabajo como enfermedad profesional

Pocos países reconocen oficialmente el cáncer de piel relacionado con el trabajo como enfermedad profesional, e incluso en los que lo hacen, el número de casos notificados suele ser limitado. Por ejemplo, en Dinamarca, solo se han reconocido 36 casos de cáncer de piel desde su inclusión en la lista de enfermedades profesionales en 2000 y en Italia, de media, solo se notificaron 34 casos anuales entre 2002 y 2017 (John et al. 2021). Sin embargo, en Alemania, cuando algunas formas de cáncer de piel relacionado con el trabajo se incluyeron oficialmente en la lista de enfermedades profesionales en 2015, en los primeros 12 meses de reconocimiento oficial se notificaron más de 7700 casos. En 2018, esta cifra había aumentado a 9905 casos.

- En Suiza, la «lista de sustancias nocivas» que figura en el artículo 14 de la Ordenanza sobre el seguro de accidentes (anexo 1) menciona explícitamente la radiación ultravioleta solar. Esta directiva legalmente vinculante incluye el reconocimiento de las alteraciones cutáneas—resultantes de la fotoexposición—como de carácter profesional si se deben exclusiva o al menos parcialmente a esta actividad (> 50 por ciento).
- En el Líbano, la sección 7.2.1 de la lista de enfermedades profesionales⁸⁷ incluye las enfermedades profesionales derivadas de la exposición a la radiación ultravioleta o de cualquier trabajo que exponga a los trabajadores a una radiación ultravioleta superior a las medias nacionales.
- La lista de enfermedades profesionales en Albania⁸⁸ incluye las enfermedades conjuntivales derivadas de la exposición a la radiación ultravioleta.
- El Decreto del Gobierno de Finlandia sobre la lista de enfermedades profesionales (769/2015)⁸⁹ incluye las causadas por la radiación ultravioleta, como la inflamación de la conjuntiva y la córnea y las alteraciones cutáneas (fotodermatitis).
- En Italia, la lista de enfermedades profesionales en la industria y la agricultura⁹⁰ incluye la queratosis actínica, causada por el daño solar ultravioleta en la piel, y el epiteloma cutáneo de las zonas fotoexpuestas.

⁸⁶ Ley de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo, parte VI, art. 62.

⁸⁷ Decreto 14229, sección 7.2.1.

⁸⁸ Decreto 594 de fecha 01.07.2015 Sobre la aprobación de la lista de enfermedades profesionales, posición 5.

⁸⁹ Decreto del Gobierno sobre el listado de enfermedades profesionales (769/2015), núm. 7.

⁹⁰ Decreto de 10 de octubre de 2023. Revisión de las tablas de enfermedades profesionales en la industria y la agricultura, núm. 80.

Los organismos nacionales de SST y otras autoridades han elaborado **directrices técnicas** exhaustivas sobre seguridad solar para trabajadores y empleadores.

- La Institución de Seguridad y Salud en el Trabajo del Reino Unido recomienda a los empleadores ocho sencillos pasos para reducir la exposición al sol de los trabajadores al aire libre, que incluyen completar una evaluación del riesgo solar en la organización, comunicar los riesgos, aplicar medidas de control adecuadas centradas en eliminar o reducir la exposición solar y proporcionar a los trabajadores información y formación sobre la exposición solar (IOSH s.f.).
- La HSE del Reino Unido⁹¹ ofrece consejos de seguridad a los trabajadores, incluida información sobre quiénes corren riesgo, los efectos nocivos de la exposición al sol y medidas de protección, como no quitarse la ropa, llevar sombrero, trabajar a la sombra siempre que sea posible, usar crema solar de factor alto y beber mucha agua. También recomienda revisar la piel con regularidad en busca de lunares o manchas inusuales.
- Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos⁹² proporcionan orientación en inglés y español sobre cómo proteger la piel del sol:
 - Sombra: permanecer a la sombra bajo un árbol, una sombrilla u otro tipo de protección.
 - Ropa: usar camisas de manga larga, y faldas y pantalones largos, pantalones y faldas, fabricada con una tela de tejido muy cerrado.
 - Sombreros o gorras: ponerse sombrero de ala ancha que cubra la cara, las orejas y la nuca.
 - Gafas de sol: usar gafas de sol que protegen ambos lados de la cara y que bloquean tanto los rayos UVA como los rayos UVB.
 - Filtro solar: aplicarse un protector solar de amplio espectro con un factor de protección elevado que filtre tanto los rayos UVA como los UVB. Aplicárselo con regularidad y comprobar la fecha de caducidad.
- Las orientaciones también incluyen consejos de seguridad solar para los empleadores, por ejemplo incorporar medidas de seguridad en las políticas del lugar de trabajo, y formación y orientación para los trabajadores, como:
 - promover que los empleados practiquen la seguridad frente al sol, y proporcionar protección solar cuando sea posible;
 - utilizar carpas, refugios y estaciones para refrescarse a fin de proporcionar sombra en los sitios de trabajo;
 - programar descansos en la sombra y permitir que los trabajadores se vuelvan a aplicar filtro solar a lo largo de su turno, y
 - establecer horarios de trabajo que minimicen la exposición al sol. Por ejemplo, programar las tareas al aire libre, como cortar el césped, temprano por la mañana en vez de al mediodía, y rotar a los trabajadores para reducir su exposición a los rayos ultravioleta.
- WorkSafe New Zealand⁹³ ha elaborado orientaciones dirigidas tanto a las personas que dirigen un negocio o empresa como a los trabajadores. La guía rápida Protecting Workers from Solar UV Radiation (para empleadores) describe cómo identificar y evaluar los peligros y riesgos para la salud relacionados con la radiación ultravioleta solar, y cómo controlar y vigilar eficazmente este riesgo. La guía Keeping Safe in the Sun (para trabajadores) proporciona información sobre cómo protegerse de los rayos nocivos del sol.
- En España, en el marco del proyecto de investigación Políticas de Fotoprotección y Prevención del Cáncer de Piel Ocupacional, financiado por el Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales, el Servicio Andaluz de Salud publicó un manual de buenas prácticas⁹⁴. El manual pretende convertirse en una herramienta que promueva cambios organizativos y estructurales en los lugares de trabajo para prevenir los riesgos relacionados con la exposición solar y proteger a las personas que trabajan al aire libre.

91 HSE Skin at work: Outdoor workers and sun exposure.

92 Seguridad del sol.

93 Protecting workers from solar UV radiation.

94 Guía de trabajo saludable. Manual de buenas prácticas de fotoprotección laboral en el exterior.

En muchos países se han desarrollado **iniciativas para concienciar, informar y formar** a trabajadores y empleadores sobre los riesgos crecientes asociados a la radiación ultravioleta solar. Estas iniciativas, que suelen centrarse en los trabajadores que desempeñan su actividad al aire libre, han sido llevadas a cabo por distintas autoridades y organismos, así como por los interlocutores sociales.

- Sun Safety at Work⁹⁵ es una iniciativa canadiense para concienciar sobre la importancia de la seguridad solar y ayudar a los centros de trabajo a implantar programas de seguridad solar dentro de sus sistemas de gestión de la salud y seguridad en el trabajo. Además de proporcionar información general sobre la seguridad frente al sol y los riesgos de la exposición a la radiación ultravioleta solar, también proporciona instrucciones detalladas a los empleadores sobre cómo elaborar un programa de seguridad frente al sol. Este programa consta de una serie de etapas que incluyen la planificación, la aplicación de medidas de control, los primeros auxilios y la notificación de incidentes, así como el seguimiento, por ejemplo mediante la investigación de incidentes, las inspecciones del lugar de trabajo, la auditoría y la evaluación. El sitio web ofrece numerosos recursos en línea sobre diversos temas, como la aclimatación, los procedimientos diarios de radiación ultravioleta solar y la evaluación de riesgos.
- En Italia, el INAIL y la Universidad de Módena y Reggio Emilia llevó a cabo un proyecto conjunto titulado «Prevención de riesgos laborales derivados de la radiación solar: una intervención formativa para trabajadores y estudiantes de los sectores agrícola y de la construcción» (Gobba y Modenese 2018). Más de 200 representantes de SST de los dos sectores participaron en un taller de formación sobre medidas para proteger a los trabajadores contra la radiación ultravioleta solar. También se organizó un total de 15 sesiones de formación de 8 horas dirigidas a trabajadores de la construcción y la agricultura, así como a estudiantes de agricultura y topografía de centros de enseñanza superior.
- En España, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo lanzó en 2023 una campaña titulada «Con el sol es tiempo de prevención»⁹⁶. Esta iniciativa nacional de sensibilización se centró en dos mensajes: «En el trabajo, que el sol no dé golpe» y «En el trabajo, que el sol no te queme». Se elaboraron distintos materiales, como carteles, folletos y vídeos específicos para cada sector, con el objetivo de llamar la atención sobre el tema y prevenir problemas de salud graves, como la insolación o el cáncer de piel.
- En 2023, el sindicato suizo Travail.Suisse difundió ampliamente una guía práctica sobre medidas de prevención y de adaptación, que incluye recomendaciones sobre los efectos del cambio climático en el lugar de trabajo⁹⁷. Por ejemplo, cómo proteger los puestos de trabajo de la radiación solar.
- We Build the Future, organización benéfica británica dedicada a la construcción, lanzó en 2023 una campaña para promover la seguridad solar en el sector de la construcción⁹⁸. La iniciativa pretende mitigar el riesgo y la aparición de cáncer de piel entre los trabajadores que se exponen al sol de forma habitual como parte de su trabajo. A pesar de que sólo representan el 8 por ciento de la población activa del Reino Unido, los trabajadores de la construcción suman el 44 por ciento de los diagnósticos de cáncer de piel profesional y el 42 por ciento de las muertes anuales relacionadas con este tipo de cáncer. El objetivo de la campaña es reducir la probabilidad y la incidencia del cáncer de piel promoviendo medidas de seguridad solar en todas las obras de construcción. La campaña fomenta la concienciación sobre el riesgo de la radiación ultravioleta solar entre los trabajadores y empleadores del sector de la construcción; proporciona acceso a consejos sencillos sobre cómo reducir el riesgo de radiación ultravioleta; aboga por que las obras y oficinas adopten prácticas seguras para reducir estos riesgos, y promueve el acceso a información y asesoramiento para las personas preocupadas por el cáncer de piel. Melanoma UK y Rainbow Signs, que se han asociado con We Build the Future para ofrecer a los empleadores y contratistas principales paneles de seguridad solar para sus obras, han prestado un apoyo adicional.

⁹⁵ Enhancing Sun Safety in Canadian Workplaces.

⁹⁶ «Con sol es tiempo de prevención», nueva campaña del INSST.

⁹⁷ Guide pratique avec des mesures de prévention, d'adaptation et des recommandations.

⁹⁸ Stay Sunsafe.

► Caso destacado

Efecto de un programa de prevención del cáncer de piel en el trabajo sobre las prácticas de seguridad solar de los trabajadores en Colorado, Estados Unidos

El programa Sun Safe Workplaces (SSW) se desarrolló y se puso a prueba en un ensayo controlado aleatorizado por Walkosz et al. (2018). En el estudio, realizado en Colorado, participaron organizaciones gubernamentales locales con trabajadores al aire libre en obras públicas, seguridad pública y/o parques y actividades recreativas. El programa SSW recomendó que los altos directivos adoptaran políticas formales de seguridad frente al sol y proporcionaran formación y mensajes impresos/electrónicos a los trabajadores al aire libre. El seguimiento inicial demostró que con el programa SSW aumentó la adopción de políticas en los lugares de trabajo de intervención y mejoró la aplicación por parte de los altos directivos de medidas de apoyo a la seguridad solar de los trabajadores. Una evaluación de seguimiento de dos años del SSW en la que participaron 1 724 trabajadores al aire libre también descubrió que los comportamientos de protección solar mejoraron significativamente en el grupo de intervención que aplicó el programa SSW, en comparación con el grupo de control.

Muchos países están desarrollando **programas de prevención del cáncer** de piel con vigilancia sanitaria y cribado para detectar precozmente cambios adversos en la piel. Estos programas suelen incluir a los trabajadores al aire libre como grupo destinatario prioritario.

En Alemania, un proyecto de cribado del cáncer de piel basado en la población, de 12 meses de duración, denominado SCREEN, supuso un ahorro de costos de más de 575 millones de euros al año (Kornek y Augustin 2013). Sin embargo, pocos países han desarrollado programas integrales de prevención del cáncer de piel profesional, detección de trabajadores de alto riesgo y cuidados posteriores (Ulrich et al. 2016). De hecho, los estudios han revelado que los trabajadores al aire libre tienen menos probabilidades de haberse sometido a un examen cutáneo que el trabajador medio (de interior) (John et al. 2021).

En Australia, existen diferentes iniciativas para reducir la incidencia, morbilidad y mortalidad del cáncer de piel mediante programas específicos de prevención y detección precoz. Por ejemplo, la organización Cancer Council Australia⁹⁹ recomienda que todos los lugares de trabajo que requieran que sus empleados trabajen al aire libre dispongan de un programa integral de protección solar en vigor que incluya la evaluación periódica del riesgo de exposición de los trabajadores a la radiación ultravioleta, la introducción de medidas de protección solar y la capacitación y formación de todo el personal que trabaje al aire libre. Las medidas de control deben documentarse en una política escrita elaborada por los empleadores y los trabajadores. Otro ejemplo es la iniciativa SunSmart del estado de Victoria¹⁰⁰, que ofrece asesoramiento y formación en seguridad en radiación ultravioleta a trabajadores de distintos sectores, como los de la construcción, la agricultura, la pesca y el transporte. La aplicación SunSmart Global UV del Cancer Council Victoria y ARPANSA¹⁰¹, que ofrece a los usuarios previsiones tanto del tiempo como del índice UV, fue lanzada conjuntamente por la

Organización Mundial de la Salud (OMS), la OIT, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). La aplicación está disponible de forma gratuita en todo el mundo y ofrece a los usuarios información sobre el índice UV, que es una escala que va de 1 (bajo) a 11 y más (extremo), indicando los daños potenciales del sol.

- En Irlanda, la Recomendación 3 de la Estrategia Nacional contra el Cáncer 2017-2026 establece lo siguiente «El Departamento de Salud desarrollará un plan nacional de prevención del cáncer de piel y supervisará su aplicación con carácter prioritario. El plan dará prioridad a los niños, los trabajadores al aire libre, los usuarios de tumbonas y quienes realizan actividades de ocio al aire libre». Además, el Plan Nacional de Prevención del Cáncer de Piel 2023-2026 expone las nuevas medidas necesarias para hacer frente a las elevadas tasas de cáncer de piel en grupos de alto riesgo, como los trabajadores al aire libre. La estrategia expone cuatro ámbitos de actuación dirigidos específicamente a los trabajadores al aire libre: 1) Seguir identificando y buscando oportunidades para aumentar la concienciación sobre el riesgo de los rayos ultravioleta y la prevención del cáncer de piel entre los trabajadores al aire libre mediante el desarrollo de la formación y la educación; 2) Promover recursos para ayudar a los empleadores a adoptar políticas de prevención del riesgo de los rayos ultravioleta y del cáncer de piel para los trabajadores al aire libre; 3) Incorporar mensajes y comportamientos de prevención del cáncer de piel en las iniciativas de lugares de trabajo saludables, y 4) Seguir colaborando con las partes interesadas pertinentes para desarrollar las mejores prácticas de prevención del cáncer de piel en el lugar de trabajo.

⁹⁹ Sun (UV) protection in the workplace.

¹⁰⁰ UV Training and Education.

¹⁰¹ Free SunSmart Global UV app.

Gestión de la radiación ultravioleta solar en el lugar de trabajo

Los proyectos de investigación de calidad a gran escala han aportado pruebas de estrategias eficaces para disminuir la exposición nociva a la radiación ultravioleta de los trabajadores al aire libre, en particular para prevenir el cáncer de piel. Sin embargo, no hay tantos estudios que hayan medido los efectos de los componentes individuales de la intervención (Horsham et al. 2014). Además, la comparación entre estudios para identificar tendencias puede resultar difícil, ya que la exposición de los trabajadores al aire libre a la radiación ultravioleta solar es muy variable (Cherrie y Cherrie 2022).

Existen medidas específicas que los empleadores y los trabajadores al aire libre pueden adoptar para mitigar las exposiciones siguiendo la jerarquía de controles, por ejemplo utilizando controles técnicos, como la provisión de zonas de trabajo a la sombra, y controles administrativos para evitar que el trabajo se realice bajo la luz solar directa durante las horas más calurosas del día. Entre las intervenciones eficaces también se incluye el uso de protectores solares y ropa de protección solar; sin embargo, ciertas recomendaciones sobre ropa de protección solar pueden estar reñidas con la elección de ropa adecuada para trabajar con calor (Schulte et al. 2023).

Se cree que la prevención del cáncer de piel en los trabajadores al aire libre depende en gran medida de iniciativas que incluyan la educación para la salud, que puede ayudar a los trabajadores a comprender y percibir mejor el riesgo profesional de la radiación ultravioleta (Symanzik y John 2022). Proporcionar información y orientación a los trabajadores sobre la protección solar y el examen de la piel mediante intervenciones digitales, como sitios web y aplicaciones móviles, también puede ser más eficaz que las intervenciones convencionales (Houdmont et al. 2016).

Las intervenciones de salud pública pueden ser eficaces para aumentar los comportamientos preventivos en los entornos laborales. Estas intervenciones se definen como aquellas que tienen al menos dos componentes distintivos (como estrategias dirigidas a las personas, campañas en los medios de comunicación de masas o cambios medioambientales y políticos) aplicados en múltiples entornos o para toda la comunidad en una zona geográfica definida (Tripp et al. 2016).

Los métodos de bajo costo para controlar los niveles de exposición a la radiación ultravioleta en el lugar de trabajo pueden ser eficaces para medir los niveles y gestionar los riesgos (Cherrie y Cherrie 2022). Las orientaciones técnicas de la Comisión Internacional sobre Protección contra Radiación No Ionizante, la OIT y la OMS, tituladas *Protecting Workers from Ultraviolet Radiation*, ofrecen recomendaciones sobre la protección de los trabajadores contra la exposición a las radiaciones ultravioletas (ICNIRP 2007). Incluyen información relativa a la evaluación de la exposición y sugerencias de medidas de protección para los trabajadores al aire libre.



► Orientaciones de la OIT sobre la radiación ultravioleta

Factores ambientales en el lugar de trabajo. Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT Capítulo 7 Radiación óptica: Extracto

Las disposiciones de este Repertorio se aplican a todos los lugares de trabajo en los que los trabajadores puedan estar expuestos radiación óptica, incluidos rayos ultravioleta y luz visible, como resultado de su actividad laboral.

7.2 Evaluación

7.2.1. Los empleadores deberían efectuar evaluaciones del equipo y las actividades que puedan entrañar exposiciones peligrosas a radiaciones ópticas. La evaluación debería abarcar las tareas al aire libre durante las cuales los trabajadores estén expuestos al sol.

7.2.3. Los empleadores deberían evaluar las situaciones de peligro y los riesgos:

- (a) determinando la situación de peligro y el grado de riesgo por comparación de los niveles reales de exposición con los límites de exposición, después de que una persona técnicamente capaz haya efectuado mediciones utilizando un equipo apropiado y debidamente calibrado, concebido para evaluar los riesgos para la salud de las radiaciones UV, IR o visibles, según proceda. [...]

7.3 Prevención y control

7.3.7. Los empleadores deberían:

- (d) siempre que sea posible, cuando se trabaje al aire libre:
 - (i) reducir al mínimo la exposición de los trabajadores al sol, organizando las tareas de manera que puedan llevarse a cabo en la sombra;
 - (ii) proteger a los trabajadores con ropa apropiada y medios de protección personal, por ejemplo, ungüentos o soluciones con filtro solar y protección ocular, cuando sea necesario.

7.5. Capacitación e información;

7.5.1. Los empleadores deberían informar a los trabajadores que pudieran estar expuestos a niveles significativos de radiación óptica y/o que trabajen con láseres, sobre:

- (a) los riesgos para la salud debidos a las radiaciones ópticas y las fuentes y actividades que pueden entrañar un riesgo de exposición; en particular, sobre la necesidad de protegerse de los efectos de la luz solar;
- (b) lo importante que es cuando se trabaja al aire libre que se aproveche cualquier espacio de sombra que haya y se utilice una protección personal, cuando sea indicado, lo cual incluye ropa apropiada y ungüentos o lociones con filtro solar;
- (f) el hecho de que algunos perfumes y medicamentos pueden provocar una sensibilización al estar expuestos a radiaciones UV y que, en ese caso, puede ser necesario que consulten a su médico.



3. Fenómenos meteorológicos extremos

Ejemplos de trabajadores en actividades de alto riesgo

Personal médico, bomberos, otros trabajadores de emergencias, trabajadores de la construcción que participan en las tareas limpieza, trabajadores agrícolas, trabajadores de la pesca.

Principales efectos para la salud

Varios.

Efectos para la salud relacionados con el trabajo

2,06 millones de muertes

meteorológicos, climáticos e hidrológicos (no sólo a exposiciones profesionales) entre 1970 y 2019 (OMM 2021)

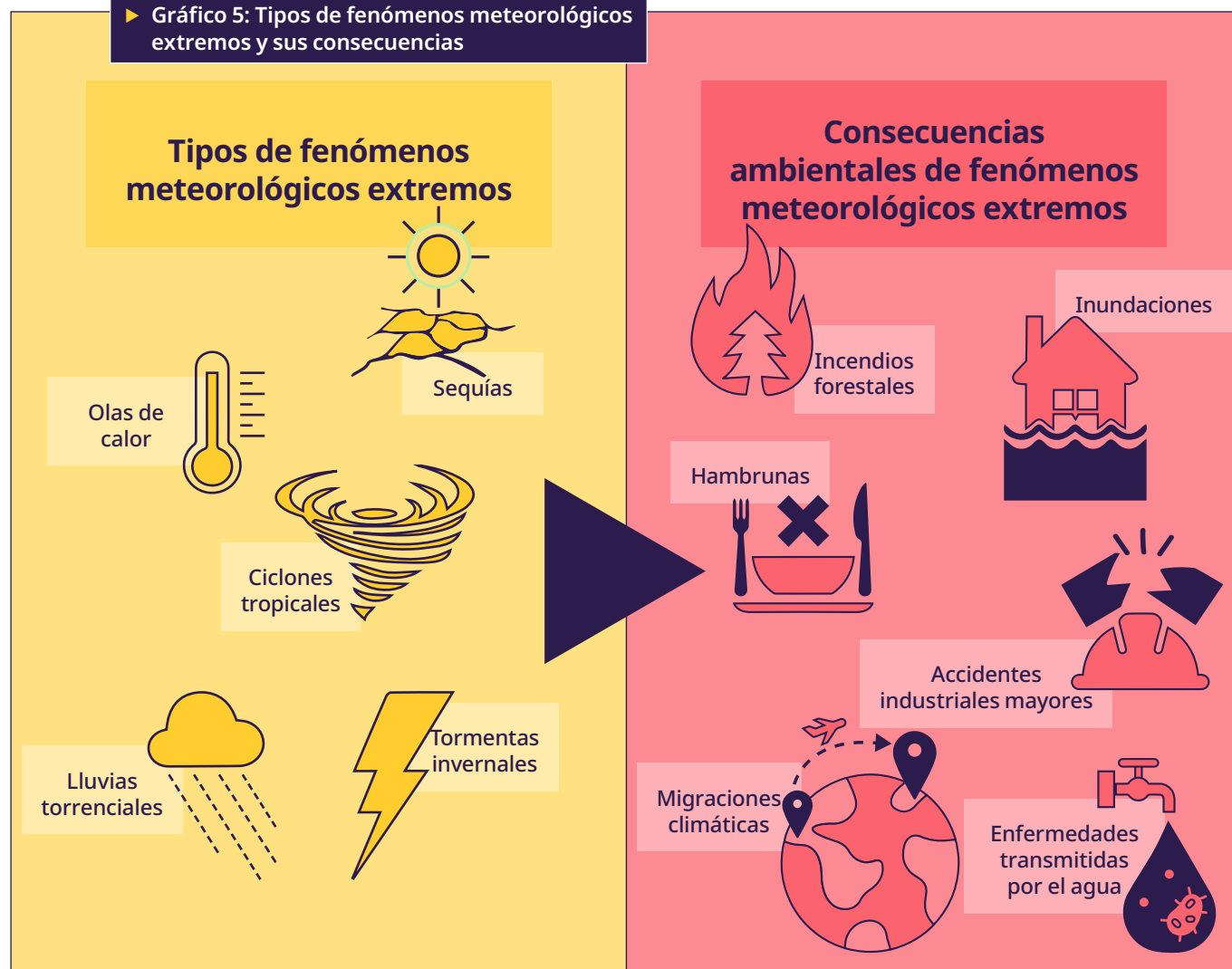
Carga mundial de las exposiciones profesionales

Los datos disponibles son limitados.

Miles de personas mueren y resultan heridas cada año por causa de fenómenos meteorológicos extremos y catástrofes naturales, como inundaciones, sequías, incendios forestales y huracanes. Según los registros de la base de datos internacional sobre catástrofes EM-DAT de 1970 a 2019, los peligros meteorológicos, climáticos e hidrológicos representaron el 50 por ciento de todos los desastres, el 45 por ciento de todas las muertes notificadas (2,06 millones de muertes) y el 74 por ciento de todas las pérdidas económicas notificadas (3,6 billones de dólares de los Estados Unidos) (OMM 2021). Solo en 2018, 831 fenómenos extremos relacionados con el clima provocaron pérdidas económicas por valor de 166 000 millones de dólares de los Estados Unidos (Lancet 2021).

De forma alarmante, las previsiones climáticas apuntan a un aumento de la frecuencia, duración e intensidad de estos fenómenos, que seguirán teniendo consecuencias humanas y económicas devastadoras. Además, también hay que tener en cuenta la interconexión de estos fenómenos, por ejemplo, una sequía puede acelerar una ola de calor (Sutanto et al. 2020), las olas de calor pueden provocar un mayor riesgo de ciclones (Choi et al. 2024) y los ciclones desencadenar fuertes lluvias (Messmer y Simmonds 2021).

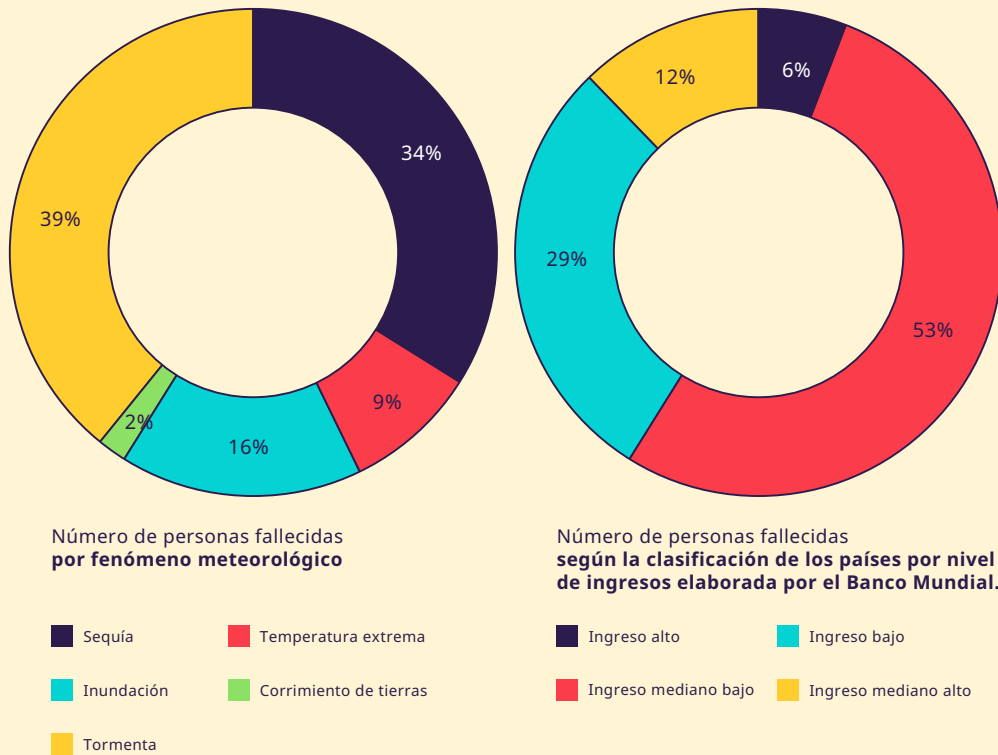
► Gráfico 5: Tipos de fenómenos meteorológicos extremos y sus consecuencias



Adaptado de: IBERDROLA s.f.

En el gráfico 5 se muestran los principales tipos de fenómenos meteorológicos extremos y sus posibles consecuencias. El aumento de la frecuencia de las catástrofes naturales afectará a todas las regiones, pero algunas están más expuestas que otras a determinados tipos de riesgos naturales. De todas las muertes por riesgos meteorológicos, climáticos e hídricos, el 82 por ciento se produjo en países de ingreso bajo y mediano bajo (OMM 2021) (gráfico 6). De hecho, las pérdidas provocadas por las catástrofes naturales afectan de forma desproporcionada a los más pobres y obligan a unos 26 millones de personas a caer en la pobreza cada año.

► **Gráfico 6: Número de muertes notificadas en todo el mundo entre 1970 y 2019 por tipo de fenómeno meteorológico y clasificación de países del Banco Mundial (Total = 2 064 929) (OMM 2021)**



Selección de fenómenos meteorológicos extremos de 2023

- **Récord de calor en Asia:** Muchas zonas de Bangladesh, la India, Tailandia y la República Democrática Popular Lao registraron temperaturas récord en abril. Las temperaturas alcanzaron los 45,4°C en Tak, Tailandia. Viet Nam registró el 6 de mayo la temperatura más alta de su historia, 44,1°C, en la provincia de Thanh Hoa, al sur de Hanoi. El verano chino fue testigo de temperaturas abrasadoras, que alcanzaron un récord nacional de 52,2°C en Sanbao. La capital china, Pekín, sufrió 27 días consecutivos de temperaturas superiores a 35°C, lo que llevó a prohibir temporalmente el trabajo al aire libre.
- **Inundaciones destructivas en Libia:** La tormenta Daniel, que tocó tierra el 10 de septiembre, trajo consigo torrentes de lluvia que provocaron inundaciones catastróficas, rompiendo presas cerca de la ciudad oriental de Derna y arrasando barrios enteros del país. Las inundaciones provocaron la muerte de más de 4 300 personas y dañaron infraestructuras críticas.
- **Fuerte ciclón en el sudeste de África:** El ciclón Freddy permaneció durante un mes en los países del sudeste africano de Madagascar, Malawi, Mozambique y Zimbabwe. Mató a más de 1 000 personas y desplazó a más de 500 000 residentes. La tormenta también es un factor en el peor brote de cólera de Malawi.
- **Incendios forestales en Chile:** El calor récord en Chile provocó incendios forestales mortales. Las temperaturas en Chile superaron los 40°C en febrero, provocando incendios que se cobraron la vida de 24 personas y calcinaron 270 000 hectáreas de terreno.
- **Fuerte tormenta de arena en Pekín, China:** La tormenta de arena envolvió la capital con partículas PM10, tan diminutas que podían llegar hasta los pulmones. Las partículas alcanzaron un pico de concentración de 1.667 µg/m³, lo que supera con creces la directriz media diaria de 45 µg/m³ establecida por la OMS. Se instó a la gente a permanecer en el interior y se suspendieron las operaciones de los parques de la ciudad.

► Caso destacado

Bomberos e incendios forestales en los Estados Unidos

El tamaño y la frecuencia de los incendios forestales están aumentando debido a las condiciones meteorológicas extremas provocadas por el cambio climático, como condiciones extremadamente secas y vientos muy fuertes. Los incendios forestales causan una devastación generalizada, destruyen tierras y recursos y dejan sin hogar a miles de personas. El humo de los incendios forestales degrada la calidad del aire al liberar a la atmósfera grandes cantidades de dióxido de carbono, monóxido de carbono y partículas finas. Los bomberos están especialmente expuestos a esta peligrosa contaminación atmosférica, ya que su trabajo consiste en sofocar incendios forestales o realizar quemas prescritas en condiciones difíciles, a menudo durante largas horas (Navarro 2020). Los bomberos también pueden estar expuestos a niveles elevados de partículas en los campamentos base debido a las emisiones de los vehículos, el polvo y el uso de generadores (McNamara et al. 2012). La exposición profesional a los incendios forestales tiene importantes repercusiones para la salud, incluidos efectos a corto plazo sobre la función pulmonar y riesgos a largo plazo como enfermedades cardiovasculares, afecciones oftalmológicas y síntomas de estrés postraumático (Groot et al. 2019; Finlay et al. 2012).

Los bomberos también estarán cada vez más expuestos a sustancias químicas peligrosas, como las sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas (PFAS), contenidas en las espumas de extinción de incendios, así como en algunos equipos de protección tratados. Las PFAS se han relacionado con diversos tipos de cáncer, y el ácido perfluorooctanoico (PFOA) está clasificado como posiblemente cancerígeno para el ser humano (grupo 2B) por el CIIC. También se sabe que interfieren en la función inmunitaria, la función endocrina y el desarrollo mamario. Varios estudios han demostrado que los bomberos tienen niveles más altos de PFAS en la sangre que el resto de la población. Por ejemplo, un estudio reciente de una cohorte de bomberos compuesta exclusivamente por mujeres mostró que a las 86 bomberas se les habían detectado al menos cuatro PFAS en sus muestras de suero (ácido perfluorohexanosulfónico, PFOA, ácido perfluorooctanosulfónico y ácido perfluorononanoico) (Trowbridge et al. 2019).

Muchos fenómenos meteorológicos extremos también han causado daños importantes en instalaciones peligrosas, como fábricas o lugares de extracción, provocando la liberación de sustancias peligrosas, incendios y explosiones. En algunos casos, los daños son tan graves que se produce un accidente industrial mayor, con pérdida de vidas humanas, efectos adversos para la salud, contaminación ambiental y pérdidas económicas. Es probable que el riesgo y el impacto de los accidentes industriales mayores por fenómenos meteorológicos estén aumentando, debido a una combinación de industrialización y urbanización crecientes, junto con un aumento previsto de los peligros hidrometeorológicos causados por el cambio climático (OMS 2018a).

Efectos en la seguridad y la salud de los trabajadores

Durante los fenómenos meteorológicos extremos, y en el período inmediatamente posterior, se produce un drástico aumento de la demanda de trabajadores de los servicios de emergencia. Las inundaciones, las tormentas, las sequías y los incendios forestales requieren a menudo complejas operaciones de respuesta a emergencias, de recuperación y de rescate. Se espera de los trabajadores de emergencias que trabajen más, durante periodos prolongados, en circunstancias difíciles y a menudo peligrosas, y con recursos limitados (Bennett y McMichael 2010). Los efectos sobre la salud pueden ser tanto físicos como mentales. Por ejemplo, los daños en infraestructuras y edificios pueden aumentar el riesgo de lesiones traumáticas y muerte de los trabajadores de respuesta ante emergencias (Dogden et al. 2016). Pueden sufrir lesiones de las vías respiratorias por inhalación de gases irritantes, productos de combustión, polvo pesado y fibras. Los trabajadores también pueden estar expuestos a riesgos biológicos durante las inundaciones, como bacterias, moho, materia fecal y riesgos relacionados con vectores (por ejemplo, el cólera y la enfermedad de Weil), que provocan efectos alérgicos, infecciosos y tóxicos. En épocas de sequía e incendios forestales, los bomberos y otros trabajadores que participan en tareas de rescate pueden estar expuestos a niveles elevados de partículas y a riesgos derivados de las sustancias químicas de las espumas contra incendios (Mazumder et al. 2023). El aumento de la intensidad y la duración de la temporada de incendios forestales debido a la sequía también puede provocar una mayor exposición de los bomberos al humo y una reducción del tiempo de recuperación de los bomberos entre temporadas de incendios (Schulte et al. 2016). En algunos lugares, los «incendios zombis», que son fuegos que se inician en una temporada de incendios, siguen ardiendo durante los meses de invierno bajo la nieve y resurgen a principios de la primavera, también están empeorando y se están convirtiendo en un problema durante todo el año (BBC 2024).

Los trabajadores de emergencias y otras personas también pueden verse expuestos a entornos contaminados durante las operaciones de limpieza en las semanas posteriores al suceso. Los trabajadores de la industria química pueden estar expuestos a sustancias peligrosas si se dañan las instalaciones de almacenamiento de productos químicos, y los trabajadores de la construcción pueden encontrarse con numerosas sustancias peligrosas, como plomo, amianto y disolventes. Por ejemplo, el ciclón tropical Idai de 2019 causó daños catastróficos y una crisis humanitaria en Mozambique, Zimbabwe y Malawi, provocando más de 1 300 muertos y muchos más desaparecidos. El ciclón dejó gran cantidad de residuos peligrosos, principalmente amianto procedente de planchas de Lusalite, al que estuvieron expuestos los trabajadores de la construcción al despejar edificios antiguos (OIT 2019b). Además, el deterioro del medio ambiente tras una catástrofe natural puede provocar un aumento de los focos de reproducción de vectores y de las poblaciones de roedores, lo que conduce a un uso extensivo de insecticidas y rodenticidas, con los consiguientes riesgos químicos para los trabajadores.

El aumento previsto tanto de la frecuencia como de la gravedad de los fenómenos meteorológicos supone una amenaza para el bienestar a largo plazo de muchos trabajadores. El trauma y el estrés repetidos que provocan las múltiples situaciones de emergencia y la gestión ininterrumpida de los heridos, los enfermos y los desplazados pueden dejar a estos trabajadores física y emocionalmente exhaustos e incapaces de contribuir con la misma fuerza en situaciones posteriores (Bennett y McMichael 2010). Los efectos del cambio climático en la salud mental de la población general pueden incluir ansiedad, depresión y trastorno de estrés postraumático (EEA 2019). Los estudios han demostrado que los trastornos mentales son más frecuentes entre el personal de los servicios de emergencia debido a la naturaleza estresante del trabajo, combinada con una alta exposición a sucesos traumáticos, incluidas las lesiones a otras personas, la proximidad a la muerte y la percepción de culpa del superviviente (Stevenson et al. 2020). Los fenómenos meteorológicos extremos también pueden obligar a los trabajadores a trabajar muchas horas, lo que provoca una fatiga mental que aumenta el riesgo de accidentes (Schulte et al. 2016).

Los accidentes industriales mayores debidos a sucesos naturales pueden afectar a los trabajadores de varias maneras, ya sea por los efectos tóxicos de sustancias químicas, los efectos de un incendio o los efectos de una explosión. La exposición aguda a sustancias químicas tóxicas puede causar lesiones locales, por ejemplo, quemaduras cutáneas debidas a un agente corrosivo, o daños sistémicos en todo el sistema fisiológico, como en el caso de la intoxicación por mercurio. Si se liberan grandes cantidades de sustancias químicas peligrosas, estas pueden matar o herir a personas que se encuentren lejos de la planta. El cloro y el amoníaco son productos químicos tóxicos que se utilizan habitualmente en cantidades muy peligrosas y ambos tienen un historial de accidentes mayores. Los trabajadores también pueden sufrir quemaduras en la piel y estar expuestos a humos tóxicos procedentes de los incendios. Las explosiones pueden hacer que los trabajadores vuelen por los aires, queden sepultados bajo edificios derrumbados o resulten heridos por cristales y otros escombros que salgan despedidos.

Las condiciones meteorológicas extremas también tendrán consecuencias para otros trabajadores, por ejemplo los que dependen de condiciones meteorológicas estables para su subsistencia. Por ejemplo, los trabajadores agrícolas podrán verse directamente afectados por la destrucción de sus tierras, lo que puede provocar una serie de consecuencias adversas agudas y crónicas para la salud, como lesiones traumáticas, fatiga y estrés mental (Schulte et al. 2023). En el transporte marítimo comercial, los fenómenos meteorológicos extremos pueden provocar el hundimiento de los buques (Lucas et al. 2018).

- También deben tenerse en cuenta las **implicaciones financieras** de los fenómenos meteorológicos extremos. Entre ellos figuran los daños a infraestructuras y edificios, la reducción de la productividad laboral, la disminución del consumo y la inversión y la perturbación de los flujos comerciales mundiales (Gagliardi et al. 2022). Dos informes recientes del Instituto Global del Trabajo de la Escuela de Relaciones Industriales y Laborales de la Universidad de Cornell y de Schrodgers revelan que el calor extremo y las inundaciones amenazan los principales centros de producción de prendas de vestir, y que cuatro países vitales para la producción de moda corren el riesgo de perder 65 000 millones de dólares de los Estados Unidos en ingresos de exportación y un millón de puestos de trabajo potenciales de aquí a 2030 (Judd et al. 2023; Bauer et al. 2023). Aparte de las implicaciones financieras, los informes ponen de relieve que incluso las marcas de ropa más consolidadas no están comprendiendo cómo estos fenómenos meteorológicos extremos pondrán en peligro la seguridad y la salud de los trabajadores.

► Trabajar en condiciones de frío extremo

A pesar de las tendencias globales de calentamiento, los cambios en las temperaturas extremas están provocando un aumento de las tormentas invernales dañinas, incluso en zonas en las que históricamente se han registrado pocos fenómenos de este tipo (CISA s.f.). Los expertos han pronosticado que las ventiscas serán más graves debido al cambio climático, ya que el calentamiento del planeta provoca numerosas alteraciones en el clima, entre ellas la perturbación del vórtice polar (Marsh 2022). Los efectos dañinos de estas tormentas incluyen hielo, lluvia helada, fuertes nevadas, tormentas de hielo y niebla helada, todo lo cual puede verse amplificado por el cambio climático (CISA s.f.). Lo que constituye frío extremo varía según las regiones, ya que algunas zonas están menos acostumbradas a fenómenos meteorológicos extremos (CDC s.f.). «Frío extremo» puede definirse como «temperaturas inferiores a las medias históricas hasta el punto de crear un entorno peligroso para las personas, los animales y las infraestructuras críticas» (CISA s.f.).

Como ya se ha mencionado, la temperatura interna (temperatura corporal central) del cuerpo humano debe mantenerse a $37^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ (OIT 2022a). Una temperatura central inferior a 35°C representa el umbral de la hipotermia. A medida que desciende la temperatura central, disminuye el funcionamiento cognitivo y neurológico. Los signos y síntomas de la hipotermia incluyen entumecimiento, rigidez o dolor (especialmente en el cuello, brazos y piernas), mala coordinación, dificultad para hablar, respiración y pulso lentos, presión arterial baja, escalofríos intensos, confusión y colapso. A medida que la hipotermia progresa, pueden producirse efectos graves para la salud, como fibrilación auricular y paro cardíaco (OIT 2022a). La exposición al frío también puede causar lesiones locales en los tejidos blandos, como congelación, frío, sabañones y urticaria por frío. La exposición al frío provoca o desencadena otras enfermedades, como el fenómeno de Raynaud, la cardiopatía isquémica y las arritmias cardíacas.

Además, los efectos cognitivos (en concreto, la disminución del estado de alerta), psicomotores y musculoesqueléticos combinados de la exposición a temperaturas bajas también pueden afectar al rendimiento del trabajador y aumentar el riesgo de accidente. Estos efectos pueden verse agravados por condiciones ambientales peligrosas, como acumulación de nieve, hielo, vientos fuertes y deshielo. La seguridad y la salud de los trabajadores pueden correr peligro debido a las malas condiciones de conducción por falta de visibilidad y a las carreteras cubiertas de nieve o hielo, así como a un mayor riesgo de resbalones, tropiezos y caídas, tanto en el suelo como en zonas elevadas al aire libre (por ejemplo, tejados) (CCOHS s.f.). También puede aumentar el riesgo de inundaciones debido a la nieve derretida (CCOHS s.f.).

Los principales factores que influyen en los efectos de los ambientes fríos sobre los trabajadores son la temperatura del aire, la velocidad del viento y la humedad. Concretamente, los trabajadores sienten más frío si aumenta la velocidad del viento, y el aire húmedo conduce el calor fuera del cuerpo más rápidamente que el aire seco.



Cualquier persona que trabaje en un ambiente frío puede correr el riesgo de sufrir estrés por frío, aunque los más expuestos son los trabajadores que deben trabajar al aire libre durante periodos prolongados. Esto incluye a quienes trabajan en equipos de limpieza de nieve, saneamiento, construcción y actividades en tierra, pastoreo de renos, actividades forestales, aserraderos, submarinismo, agricultura, industria turística, trampeo y personal de respuesta a emergencias y recuperación, por ejemplo, agentes de policía, bomberos, equipos de búsqueda y rescate y técnicos de emergencias médicas. También pueden producirse altas exposiciones a temperaturas frías en actividades realizadas en entornos interiores fríos, como la congelación, el procesamiento y el almacenamiento de alimentos en entornos refrigerados.

Entre las intervenciones adecuadas para proteger a los trabajadores en situaciones de frío extremo se incluyen el alojamiento de los trabajadores en recintos climatizados, el suministro de ropa, botas y equipos aislantes, y la gestión de los horarios de trabajo con el fin de alternar las tareas y permitir periodos de recuperación adecuados (OIT 2022a). Los trabajadores expuestos deben recibir una alimentación adecuada, fácilmente digerible y capaz de proporcionar el aporte calórico necesario.

Ejemplos de medidas adoptadas para hacer frente al riesgo

Políticas, leyes y otras iniciativas a escala nacional

La legislación en materia de SST contiene a menudo disposiciones que tienen por objeto proteger a los trabajadores y los lugares de trabajo en casos de emergencia. Algunas leyes sobre SST incluyen medidas específicas para hacer frente a fenómenos meteorológicos extremos y catástrofes naturales.

- La Unión Europea cuenta con una serie de directivas que contienen disposiciones relacionadas con la protección de los trabajadores en fenómenos meteorológicos extremos. Por ejemplo, la Directiva 2009/104/CE relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo establece que los trabajos temporales en altura solo podrán efectuarse cuando las condiciones meteorológicas no pongan en peligro la seguridad y la salud de los trabajadores, y que deberán aplicarse medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que puedan afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate. La Directiva 89/656/CEE relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual establece que debe utilizarse ropa de protección para trabajar al aire libre, con tiempo lluvioso o frío, y la Directiva 89/654/CEE relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo establece que, cuando los trabajadores ocupen puestos de trabajo al aire libre, estos puestos de trabajo deberán estar acondicionados, en la medida de lo posible, de tal manera que los trabajadores estén protegidos contra las inclemencias del tiempo y, en caso necesario, contra la caída de objetos.
- En Costa Rica¹⁰², los trabajadores deben estar protegidos contra las inclemencias del tiempo en general, y se les debe proporcionar el equipo adecuado.
- El artículo 215 del Código del Trabajo de Egipto (núm. 12 de 2003) establece que los empleadores deben realizar un análisis del riesgo de catástrofes naturales y preparar un plan de emergencia para la protección de los lugares de trabajo y de los trabajadores en caso de catástrofe. Los trabajadores deben recibir formación sobre el plan y deben realizarse simulacros prácticos para comprobar su eficacia.
- En Jordania¹⁰³, la normativa establece que los empleadores deben tomar las precauciones necesarias para preservar la seguridad y la salud de los trabajadores en condiciones meteorológicas excepcionales si la situación exige que los trabajadores sigan trabajando. Además, en condiciones meteorológicas excepcionales, las horas durante las que está prohibido trabajar pueden determinarse por decisión ministerial.
- Las normas de seguridad y salud en el trabajo de Filipinas (enmendadas en 1989) especifican que los tejados deben ser lo suficientemente resistentes como para soportar una carga normal, tifones y vientos fuertes (artículo 1061). Establecen asimismo que «no se iniciarán ni proseguirán los trabajos en zonas arboladas durante los períodos de fuertes vientos, nieblas extremadamente densas y otras condiciones meteorológicas peligrosas» (artículo 1423).
- El artículo 5.1 de la Ordenanza relativa al lugar de trabajo de Alemania establece que los puestos de trabajo deben estar protegidos contra las inclemencias del tiempo o que los trabajadores deben disponer de EPP adecuados para tales condiciones.

¹⁰² Decreto 1 por el que se promulga el reglamento general de seguridad e higiene de trabajo, art. 23.

¹⁰³ Reglamento 31 de 2023 sobre el sistema de seguridad y salud en el trabajo y prevención de riesgos laborales en las instituciones, art. 9-A.

En algunos casos se han adoptado nuevas normativas como respuesta específica al cambio climático y el aumento de los fenómenos meteorológicos extremos.

- 
- En el Uruguay, el Decreto 38/022 por el que se aprueba el protocolo genérico para trabajo en condiciones climáticas adversas en el medio rural reconoce la necesidad de una mayor protección de la salud de los trabajadores debido a diversos fenómenos naturales, como vientos, tormentas y olas de calor. Obliga a los empleadores de los sectores rurales a suspender cualquier actividad cuando existan riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores derivados de lluvias, vientos, tormentas eléctricas u otros fenómenos meteorológicos adversos. Establece el derecho de los trabajadores a apartarse de cualquier peligro derivado de su actividad laboral, de conformidad con el artículo 13 del Convenio núm. 155. Además, el Decreto incluye un protocolo general con las medidas mínimas que deben adoptarse en los lugares de trabajo, dependiendo del tipo de fenómeno meteorológico extremo, las características y ubicación del establecimiento, así como de la experiencia de la que ya se disponga en función de la ocurrencia de dichos fenómenos. El protocolo contiene varias recomendaciones, por ejemplo sobre cómo comportarse en caso de tormenta eléctrica, como evitar trabajar cerca de árboles o antenas y líneas eléctricas.

Los interlocutores sociales han suscrito **convenios colectivos** por los que se negocian disposiciones para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores frente a condiciones meteorológicas extremas.

- 
- En 2016, el afiliado de la BWI, Unia, suscribió un convenio colectivo con el gobierno regional y la asociación de empleadores en el cantón de Vaud (Suiza) para proteger a los trabajadores de la construcción del impacto del clima extremo (BWI 2023b). El convenio garantiza que cuando la construcción se suspenda debido a condiciones meteorológicas extremas, como nieve, lluvias torrenciales o frío extremo, los trabajadores recibirán una compensación económica por las horas de trabajo perdidas. En Austria, el Sindicato de Trabajadores de la Construcción y la Madera (GBH) y la asociación de empleadores de la construcción firmaron un acuerdo similar, la Ley de Indemnización por Mal Tiempo para los Trabajadores de la Construcción.
 - En España, el diálogo social celebrado entre la Confederación Sindical de Comisiones Obreras (CCOO), la Unión General de Trabajadores (UGT), el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía (AMAYA) dio lugar a un acuerdo por el que se reconoce la exposición de los bomberos forestales a agentes cancerígenos durante el desempeño de su trabajo (ETUI 2023). Esta medida se adoptó tras un estudio realizado por el servicio de inspección del trabajo en el que se identificaron 11 sustancias clasificadas como carcinógenas, mutágenas y/o reprotóxicas en el humo. Se espera que el acuerdo establezca evaluaciones de riesgo actualizadas que tengan en cuenta la naturaleza cancerígena del humo, así como a nuevas medidas de protección de la salud, como la mejora de los EPP y los protocolos de vigilancia de la salud.

En algunos países, los organismos de SST y otras autoridades han formulado **directrices técnicas** para planificar y responder a fenómenos meteorológicos extremos en el lugar de trabajo.

- En Chile se declaró el estado de emergencia en algunas zonas debido a los incendios forestales. Como respuesta, la SUSESO dio instrucciones a las organizaciones de seguros de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales para que aplicaran medidas de prevención destinadas a proteger a los trabajadores en situaciones de emergencia por incendios forestales. Las medidas incluyen: i) proporcionar asistencia técnica en la gestión del riesgo de catástrofes; ii) impartir formación a los trabajadores sobre prevención del riesgo de incendios, medidas de prevención y protección de la salud, y medidas de primeros auxilios en caso de emergencia; iii) mantener operativos los centros de atención de salud en las zonas afectadas por incendios forestales y notificar a las entidades empleadoras la ubicación de estos centros, y iv) poner a disposición de los trabajadores material informativo que incluya las medidas de prevención para protegerlos de los accidentes del trabajo, las enfermedades profesionales y las afecciones de salud generadas por la exposición al fuego. Además, en el marco de la Mesa Laboral de la Plataforma Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres de Chile, se publicaron dos guías: la Guía para la implementación del plan para la reducción del riesgo de desastres en centros de trabajo de la micro, pequeña y mediana empresa y el Manual de aplicación y la Guía para la Implementación del plan para la reducción del riesgo de desastres en centros de trabajo.
- El Centro Canadiense de Salud y Seguridad en el Trabajo (CCOHS) ha subrayado la necesidad de que los centros de trabajo incluyan los fenómenos meteorológicos extremos en sus planes de emergencia¹⁰⁴. Se ha hecho a través de:
 - La identificación de peligros: Una evaluación de la vulnerabilidad puede identificar qué fenómenos meteorológicos extremos pueden producirse y los peligros y riesgos asociados para los trabajadores y la organización que pueden derivarse de ellos.
 - Evaluación de riesgos: Para ello se tiene en cuenta la probabilidad de que se produzcan daños o perjuicios, así como la gravedad de estos. La evaluación ayuda a establecer prioridades y asignar recursos durante la planificación de emergencias, así como a desarrollar procedimientos adecuados de respuesta ante emergencias.
 - Planes de respuesta a emergencias: Son las acciones necesarias para proteger a los trabajadores, los bienes y el medio ambiente. También se incluyen, entre otras cosas, los recursos necesarios para ejecutar los planes de emergencia de forma segura, listas detalladas del personal de respuesta a emergencias, zonas seguras designadas para buscar refugio y procedimientos sobre cómo supervisar, suspender la actividad o seguir operando de forma segura los procesos fundamentales, los equipos y otros dispositivos que puedan causar lesiones o daños en caso de fallo eléctrico o mal funcionamiento.

En algunos casos, los interlocutores sociales proporcionan a sus miembros **información y asesoramiento** sobre gestión de catástrofes, especialmente en zonas propensas a fenómenos meteorológicos extremos o catástrofes naturales, por ejemplo en materia de planificación de la preparación, así como de formas de responder en caso de que se produzca una situación de crisis.

- En Filipinas, las catástrofes suponen una grave amenaza para la supervivencia de las empresas. La Confederación de Empleadores de Filipinas, con el apoyo de la Oficina de Actividades para los Empleadores de la OIT, ha trabajado para desarrollar estrategias y herramientas prácticas que puedan desplegarse en las empresas del país tras situaciones de catástrofe. El objetivo es facilitar la reanudación rápida de las operaciones normales y poder ofrecer más puestos de trabajo a los habitantes de las zonas afectadas.
- En Australia, el Sindicato de Trabajadores Unidos organiza cursos de formación en SST sobre «Condiciones meteorológicas extremas en el trabajo»¹⁰⁵. La formación instruye a los trabajadores sobre sus derechos en materia de SST cuando se producen fenómenos meteorológicos extremos, las repercusiones de los fenómenos meteorológicos extremos y el cambio climático en los trabajadores y los lugares de trabajo, qué tipo de medidas pueden adoptar y las responsabilidades de los empleadores.

¹⁰⁴ Climate Change: Extreme Weather - Preparing for Climate Related Emergencies.

¹⁰⁵ Extreme Weather at Work. Workplace Health and Safety Training.

La **sensibilización** sobre los efectos de los fenómenos meteorológicos extremos en la seguridad y la salud de los trabajadores aumentará los conocimientos y la comprensión tanto de los empleadores como de los trabajadores y facilitará cambios de comportamiento duraderos.

- 
- En diciembre de 2023, el Ministerio de Trabajo y Previsión Social de Chile, junto con la Asociación de Mutualidades, lanzó una campaña de sensibilización destinada a prevenir el riesgo de calor extremo en los lugares de trabajo. A través de la radio y las redes sociales, la campaña recomienda medidas como asignar periodos de descanso, reducir la actividad física, aumentar la plantilla y crear turnos, evaluar el tiempo de trabajo e instalar puntos de sombra e hidratación¹⁰⁶.
 - En 2023, el Instituto Árabe de Salud y Seguridad en el Trabajo y el Instituto Superior Sirio de Investigación Medioambiental emprendieron en Latakia (República Árabe Siria) una iniciativa para la prevención de catástrofes naturales y la reducción de riesgos. La iniciativa se centró en la concienciación sobre los riesgos de catástrofes naturales, la mejora de la gestión del riesgo de catástrofes para poder responder mejor a las catástrofes y de las inversiones para reforzar la respuesta a las catástrofes, la reconstrucción y la rehabilitación.
 - En los Estados Unidos, durante el Mes de Preparación Nacional, que se celebra en septiembre, la OSHA participa en difundir lo importante que es para los empleadores planificar con antelación y prepararse y responder a los riesgos relacionados con el clima¹⁰⁷. El mensaje de la campaña se centra en cuatro pasos para mantener a salvo a los trabajadores durante una emergencia:
 1. Elaborar un plan específico para el lugar de trabajo.
 2. Hacer una lista y revisarla bien.
 3. Capacitar y formar adecuadamente a los trabajadores.
 4. Revisar, practican y perfeccionar el plan.

Medidas de respuesta a fenómenos meteorológicos extremos en el lugar de trabajo

El aumento de los fenómenos meteorológicos extremos ha puesto de relieve la necesidad de que los lugares de trabajo incluyan estos sucesos en sus planes de emergencia. Es importante que las organizaciones elaboren planes detallados de respuesta a emergencias para todo tipo de sucesos que puedan surgir, ya que cada uno requerirá un plan de respuesta diferente. Esto incluye disponer de un plan para cualquier accidente industrial mayor que pueda producirse como consecuencia de fenómenos meteorológicos extremos. La creación de un sistema sólido de gestión de la SST en el lugar de trabajo es esencial para desplegar una respuesta oportuna y eficaz frente a una crisis.

¹⁰⁶ [Ministra Jara Anuncia Medidas Para Proteger La Salud De Las Y Los Trabajadores Ante Las Altas Temperaturas.](#)

¹⁰⁷ National Preparedness Month: Planning Ahead to Protect Workers | U.S. Department of Labor Blog (dol.gov).

► Orientaciones de la OIT para proteger a los trabajadores en situaciones meteorológicas extremas

El Convenio (núm. 174) y la Recomendación (núm. 181) sobre la prevención de accidentes industriales mayores, 1993 establecen medidas de precaución para evitar o reducir al mínimo las consecuencias de las catástrofes industriales provocadas por productos químicos y otras sustancias peligrosas. Los fenómenos meteorológicos extremos se incluyen en el ámbito de los accidentes industriales mayores causados por «fenómenos naturales».

De conformidad con el artículo 9, respecto a cada instalación expuesta a riesgos de accidentes mayores, los empleadores deberán establecer y mantener un sistema documentado de prevención de riesgos de accidentes mayores en el que se prevean: [...]

- (d) planes y procedimientos de emergencia que comprendan:
 - (i) la preparación de planes y procedimientos de emergencia eficaces, con inclusión de procedimientos médicos de emergencia, para su aplicación in situ en caso de accidente mayor o de peligro de accidente mayor, la verificación y evaluación periódica de su eficacia y su revisión cuando sea necesario;
 - ii) el suministro de información sobre los accidentes posibles y sobre los planes de emergencia in situ a las autoridades y a los organismos encargados de establecer los planes y procedimientos de emergencia para proteger a la población y al medio ambiente en el exterior de la instalación, y
 - iii) todas las consultas necesarias con dichas autoridades y organismos.
- (e) medidas destinadas a limitar las consecuencias de un accidente mayor;
- (f) la consulta con los trabajadores y sus representantes;
- (g) las disposiciones tendentes a mejorar el sistema, que comprendan medidas para la recopilación de información y para el análisis de accidentes y cuasiaccidentes. La experiencia así adquirida deberá ser discutida con los trabajadores y sus representantes y deberá ser registrada, de conformidad con la legislación y la práctica nacional.

A tenor de lo dispuesto en las Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo (ILO-OSH 2001), deberían adoptarse y mantenerse las disposiciones necesarias en materia de prevención, preparación y respuesta respecto de situaciones de emergencia como parte del sistema de SST. Estas disposiciones deberían determinar los accidentes y situaciones de emergencia que puedan producirse y referirse a la prevención de los riesgos para la SST que derivan de los mismos. También deberían adecuarse al tamaño de la organización y a la naturaleza de sus actividades y:

- a) garantizar que se ofrecen la información, los medios de comunicación interna y la coordinación necesarios para proteger a todas las personas en situaciones de emergencia en el lugar de trabajo;
- b) proporcionar información y comunicarse a las autoridades competentes interesadas, la vecindad y los servicios de intervención en situaciones de emergencia;
- c) ofrecer servicios de primeros auxilios y asistencia médica, de extinción de incendios y de evacuación a todas las personas que se encuentren en el lugar de trabajo, y
- d) ofrecer información y formación pertinentes a todos los miembros de la organización, en todos los niveles, incluidos ejercicios periódicos de prevención de situaciones de emergencia, preparación y métodos de respuesta.

Tendrían que establecerse medios de prevención de situaciones de emergencia, preparación y respuesta en colaboración con servicios exteriores de emergencia y otros organismos, de ser posible.

Los trabajadores de los servicios de emergencia corren un riesgo especial durante y después de fenómenos meteorológicos extremos, por lo que necesitan protecciones especiales para garantizar su seguridad y su salud.

► Orientaciones de la OIT para proteger a los trabajadores de los servicios públicos de emergencia en situaciones meteorológicas extremas

► Caso destacado

Uso de la tecnología para reducir los riesgos para la SST derivados de fenómenos meteorológicos extremos (FAO, OIT y Naciones Unidas 2023)

Los avances tecnológicos se utilizan cada vez más para reducir los riesgos en materia de SST para los trabajadores expuestos a situaciones peligrosas. Por ejemplo, los drones pueden utilizarse para evaluar los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, como la accesibilidad de las zonas tras las tormentas, o para investigar accidentes. También pueden desplegarse para la vigilancia y la gestión de incendios forestales, y pueden ayudar a contenerlos incluso en lugares remotos. Una reducción del tamaño y la duración de los incendios reduciría los riesgos para los bomberos y otros trabajadores de emergencias. Además, en algunas circunstancias permitiría mantener una mayor distancia entre los trabajadores y los incendios, reduciendo algunas exposiciones peligrosas, como la inhalación de humo. La ropa inteligente también puede utilizarse para reducir los riesgos para la SST derivados de fenómenos meteorológicos extremos. Por ejemplo, se pueden integrar sensores en la ropa de trabajo y los EPP para detectar temperaturas corporales extremas, las cámaras pueden grabar y evaluar incidentes, y los sistemas de posicionamiento global (GPS) pueden avisar a los trabajadores si entran en zonas inseguras.

Las Directrices sobre el trabajo decente en los servicios públicos de urgencia (OIT 2018c) complementan la Recomendación sobre el empleo y el trabajo decente para la paz y la resiliencia, 2017 (núm. 205) que abarca «todas las medidas relativas al empleo y al trabajo decente que se adoptan para responder a las situaciones de crisis provocadas por los conflictos y los desastres».

Según las Directrices, los desastres pueden tener causas hidrometeorológicas (como incendios forestales, inundaciones, desprendimientos de tierras, aludes, sequías, tsunamis, huracanes, tifones, ciclones y tornados) y geológicas (como terremotos y erupciones volcánicas). Sección VII: En relación con la seguridad y salud en el trabajo, incluye recomendaciones relacionadas con las enfermedades transmisibles, las radiaciones y el calor y frío extremos, así como consideraciones generales. Están cubiertos, entre otros, la policía, los bomberos, los servicios médicos de urgencia y los servicios de búsqueda, salvamento y evacuación.

Los lugares de trabajo deben adecuarse a las circunstancias y tipos de fenómenos meteorológicos que puedan producirse. Uno de los principales tipos de respuesta a los fenómenos meteorológicos extremos es la adaptación, como la modificación de las infraestructuras físicas y la reubicación de personas y bienes (Woetzel et al. 2020). Más allá de la adaptación, empleadores y trabajadores necesitan formación en prácticas preventivas para mejorar significativamente la capacidad de los trabajadores de responder adecuadamente en situaciones meteorológicas extremas, reduciendo los accidentes y las lesiones (Utilities One 2023). Los simulacros periódicos de seguridad que imitan condiciones meteorológicas extremas preparan a los equipos para situaciones reales (OH&S 2023). Además, los avances tecnológicos, como los drones de vigilancia, pueden proporcionar capacidad para salvar vidas y datos en tiempo real (OH&S 2023). Sin embargo, es necesario investigar para tipificar el carácter de los peligros que entrañan para los trabajadores los efectos directos de los fenómenos meteorológicos graves (Kiefer et al. 2016).



4. Contaminación del aire en el lugar de trabajo

Ejemplos de trabajadores en actividades de alto riesgo

Todos los trabajadores, en particular los trabajadores al aire libre, los trabajadores del transporte y los bomberos.

Carga mundial de las exposiciones profesionales

Mayor riesgo de exposición a la contaminación atmosférica para los

1 600 millones de trabajadores al aire libre.

Principales efectos para la salud

Cáncer (pulmón), enfermedades respiratorias, enfermedades cardiovasculares, entre otros.

Efectos para la salud relacionados con el trabajo

Cada año,

860 000 muertes laborales

por contaminación atmosférica (sólo trabajadores al aire libre) (OIT 2021a).

Los distintos contaminantes atmosféricos aumentan el calentamiento global y éste, a su vez, provoca la formación de contaminantes atmosféricos (ETUI 2023). En 2019, el 99 por ciento de la población mundial vivía en lugares donde no se cumplían los niveles que establecen las directrices de la OMS sobre la calidad del aire (OMS 2022). Los cambios climáticos afectan a la calidad del aire a través de tres vías: la contaminación del aire exterior, los alérgenos transportados por el aire (aeroalérgenos) y la contaminación del aire interior (Fann et al. 2016).

En cuanto a la contaminación del aire exterior, los cambios climáticos han modificado los patrones meteorológicos, lo que a su vez ha influido en los niveles y la localización de los contaminantes, como el ozono troposférico, las partículas finas (PM_{2,5}) y gruesas (PM₁₀), el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. También se prevé que el cambio climático aumente la intensidad y duración de los incendios forestales naturales, que incrementan las emisiones de partículas y precursores del ozono (Fayard 2009). Además, las regiones que experimenten periodos excesivos de sequía y temperaturas más elevadas tendrán más polvos arrastrados por el viento de los suelos (USGCRP 2018). En el caso de los aeroalérgenos, el aumento de los niveles de dióxido de carbono debido al cambio climático favorece el crecimiento de plantas que liberan estos alérgenos. El cambio climático también puede alterar las concentraciones de contaminantes del aire interior, que pueden proceder de fuentes interiores, por ejemplo el moho y los compuestos orgánicos volátiles, o ser transportados al interior de los edificios con el aire exterior (Fann et al. 2016).

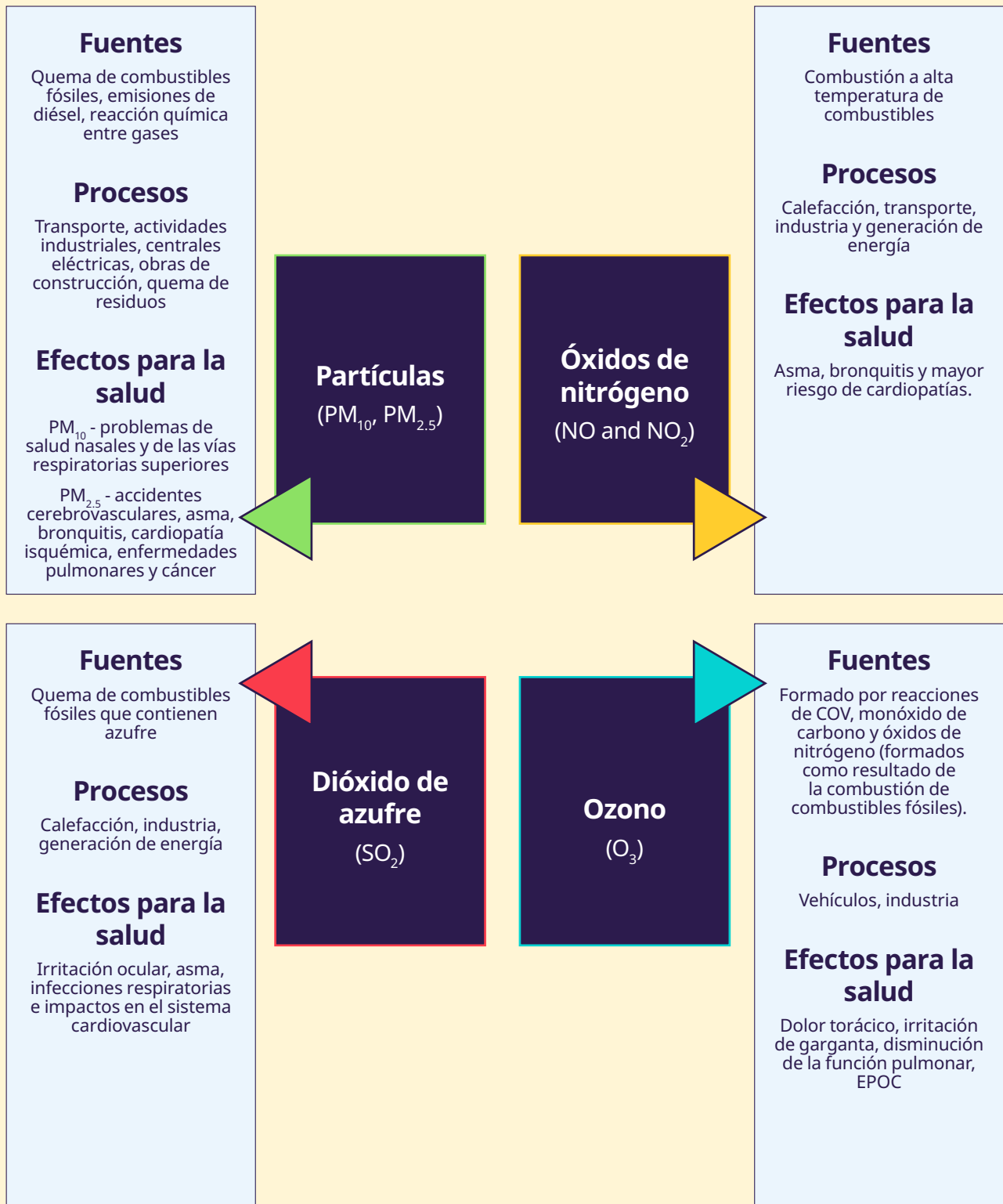
Los trabajadores de todos los sectores económicos y de toda la cadena de suministro están constantemente expuestos a la contaminación del aire. En todo el mundo, más de 1 600 millones de trabajadores pasan la mayor parte de su jornada laboral al aire libre y pueden estar expuestos continuamente a la contaminación del aire exterior.¹⁰⁸ Los estudios demuestran que el creciente impacto del cambio climático en los niveles de contaminantes del aire afectará de manera desproporcionada a los trabajadores al aire libre, con una mayor exposición a las PM_{2,5}, el ozono y los alérgenos (Schulte et al. 2023).

Se observa una mayor exposición de los trabajadores al aire libre en zonas con altos niveles de contaminación del aire generada por el tráfico pesado o las industrias. Por ejemplo, un estudio reveló que los trabajadores al aire libre en Londres estaban expuestos a un 15 por ciento más de contaminación que el londinense medio, con niveles muy por encima de los límites recomendados por la OMS (British Safety Council 2020). En general, los niveles de exposición son más elevados en las megaciudades y zonas industriales de los países de ingreso bajo y mediano (Chen et al. 2020). De hecho, el 89 por ciento de las muertes debidas a la contaminación del aire ambiente se producen en países de esta categoría de ingresos (Landrigan et al. 2018).

Efectos en la seguridad y la salud de los trabajadores

Se calcula que más de 860 000 trabajadores mueren cada año por exposición profesional a contaminantes del aire, aunque es probable que esta cifra sea mucho mayor si se incluye también a los trabajadores de interior (OIT 2021a). La contaminación del aire en el lugar de trabajo, ya sea en el interior de los locales de trabajo o durante el trabajo al aire libre, puede causar una serie de efectos agudos y crónicos sobre la salud, como cáncer, accidentes cerebrovasculares, enfermedades respiratorias, enfermedades cardiovasculares y otros problemas de salud (OIT 2021a). En el gráfico 7 se muestra una visión general de los principales componentes de la contaminación del aire y sus efectos sobre la salud.

¹⁰⁸ Cálculos basados en la recopilación armonizada de microdatos de la OIT.

► **Gráfico 7. Principales componentes de la contaminación atmosférica**

► Caso destacado

Evaluación de los efectos para la salud de los trabajadores al aire libre de Delhi expuestos a la contaminación atmosférica

Un estudio realizado por Barthwal et al. (2022) evaluó los efectos de la contaminación del aire exterior y los fenómenos meteorológicos extremos en la salud de los trabajadores al aire libre de Delhi, incluidos los conductores de autorickshaw, los vendedores ambulantes y los barrenderos. Se hizo una encuesta en la que participaron 228 personas, y se realizó una prueba de función pulmonar a 63 personas. La mayoría de los encuestados de diferentes grupos profesionales se quejaron de dolores de cabeza/vértigos, náuseas y calambres musculares durante los episodios de calor extremo debidos a la naturaleza físicamente exigente de sus trabajos en el exterior. Además, los conductores de autorickshaw declararon la mayor prevalencia de síntomas oftalmológicos, como enrojecimiento ocular (44 por ciento) e irritación ocular (36 por ciento). En comparación, los vendedores declararon una mayor prevalencia de dolores de cabeza (43 por ciento) y enrojecimiento de los ojos, aunque a un nivel inferior (40 por ciento), debido a la mayor exposición a las emisiones de los vehículos. Además, una proporción significativa de conductores de autorickshaw (47 por ciento), vendedores (47 por ciento) y barrenderos (48 por ciento) consideraban que la calidad del aire afectaba gravemente a su salud. Los resultados de la prueba de función pulmonar revelaron que la mayoría de los encuestados tenían la función pulmonar restringida. El estudio puso de relieve la necesidad de utilizar EPP y elaborar directrices para reducir su nivel de exposición.

La contaminación del aire ha sido clasificada por el CIIC como cancerígena para el ser humano (grupo 1). Sólo en el caso del cáncer de pulmón, la contaminación del aire causa 223 000 muertes al año en todo el mundo (CIIC 2013). Las partículas, uno de los principales componentes de la contaminación del aire exterior, y los gases de escape de los motores diésel también han sido clasificados por el CIIC como cancerígenos para el ser humano (grupo 1). Las estimaciones de exposición—respuesta para los trabajadores de la industria del transporte por carretera y los mineros muestran que aproximadamente el 6 por ciento de las muertes anuales por cáncer de pulmón en estos trabajadores pueden deberse a la exposición a gases de escape diésel (Vermeulen et al. 2013). Las pruebas epidemiológicas sobre la contaminación del aire exterior y otros tipos de cáncer son más limitadas; sin embargo, las PM_{2,5} se han asociado a una mayor incidencia de cáncer cerebral y de mama (White et al. 2024; Weichenthal et al. 2020).

Además del cáncer, la exposición a las PM_{2,5} se ha relacionado con una amplia gama de otras enfermedades, incluidas las cardiovasculares y pulmonares. Por ejemplo, un estudio de cohortes realizado entre 176 309 trabajadores de la construcción demostró que la exposición laboral a la contaminación del aire por partículas, especialmente los gases de escape de motores diésel, aumentaba el riesgo de cardiopatía isquémica (Torén et al. 2007).

También debe tenerse en cuenta el impacto combinado de la contaminación del aire y el calor excesivo, ya que cada vez hay más pruebas de que la exposición a ambos simultáneamente presenta un mayor riesgo combinado para la salud que la suma de sus riesgos individuales (EEA 2023). Por ejemplo, un estudio de Rahman et al. (2022) reveló que el aumento del riesgo de mortalidad relacionado con la exposición al calor extremo era del 6,1 por ciento y para las PM_{2,5} elevadas era del 5,0 por ciento, sin embargo, el riesgo de mortalidad para la exposición combinada tanto al calor extremo como a las PM_{2,5} se estimó en un 21 por ciento.

Se prevé que los cambios climáticos, en concreto el aumento de las temperaturas, la alteración de los patrones de precipitaciones y el aumento de las concentraciones de dióxido de carbono en el aire, contribuyan al incremento de los niveles de algunos alérgenos transportados por el aire y al aumento asociado de los episodios de asma y otras enfermedades alérgicas (Fann et al. 2016).

- Según las previsiones, las **consecuencias económicas** de la contaminación del aire exterior, que incluyen efectos sobre la productividad laboral, los gastos sanitarios y el rendimiento de los cultivos agrícolas, provocarán unos costos económicos mundiales que aumentarán gradualmente hasta alcanzar el 1 por ciento del PIB mundial en 2060 (OCDE 2016). Se calcula que los costos sanitarios mundiales relacionados con la contaminación del aire aumentarán de 21 000 millones de dólares de los Estados Unidos en 2015 a 176 000 millones en 2060. Para 2060, se prevé que el número anual de días de trabajo perdidos, que afectan a la productividad laboral, alcance los 3 700 millones (actualmente ronda los 1 200 millones) en todo el mundo (OCDE 2016).



Ejemplos de medidas adoptadas para hacer frente al riesgo

La exposición profesional a la contaminación del aire exterior es especialmente preocupante, ya que la población expuesta es numerosa y las medidas convencionales de control técnico de los riesgos en el lugar de trabajo, como el encapsulamiento de riesgos y la ventilación, no siempre son aplicables al entorno exterior. Por lo tanto, los empleadores y los propios trabajadores pueden tener poco o ningún control sobre las fuentes de contaminación del aire exterior.

Políticas, leyes y otras iniciativas a escala nacional

Las medidas para reducir la contaminación del aire se integran sobre todo en las **políticas y estrategias** generales de salud pública, medio ambiente y cambio climático. En algunos casos, estas políticas se refieren explícitamente a la protección de la salud de los trabajadores, entre otros.

- Los principios y normas del Plan Integral de Políticas de Inversión 2023 (CIPP) de Indonesia, que forma parte de la Alianza para una Transición Energética, incluyen la prevención de la contaminación y la eficiencia en el uso de los recursos. En particular, en las actividades del proyecto deben evitarse o reducirse al mínimo los efectos adversos sobre la salud de las personas y el medio ambiente debidos a la contaminación de la tierra, el agua y el aire. Esto guarda relación con la salud, la seguridad y la protección de la comunidad. Otro principio del Plan se centra en las condiciones laborales y de trabajo, y destaca específicamente la promoción de unas condiciones de trabajo seguras y saludables y de la salud general de los trabajadores en su conjunto, incluidos los trabajadores informales, en régimen de contratación y migrantes¹⁰⁹.

109 Fuente: <https://jetp-id.org/cipp>.

En un número de casos reducido, la contaminación del aire en el lugar de trabajo se ha incluido en las **políticas y estrategias nacionales de SST**.

- 
- En Guyana, la Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de 2018 define las funciones y responsabilidades de los diferentes ministerios y autoridades, así como de los interlocutores sociales, en relación con la SST. En particular, reconoce que la contaminación del aire puede provocar enfermedades respiratorias a los trabajadores y asigna al Ministerio de la Presidencia y al Ministerio de Recursos Naturales, entre otras partes interesadas, el desarrollo de políticas en el sector del petróleo y el gas. Su objetivo es evitar la contaminación ambiental debida a la contaminación del aire y los consiguientes daños a las tierras productivas, los cultivos, el ganado y la salud de los trabajadores¹¹⁰.

Independientemente de los debates actuales sobre la acción climática urgente, las disposiciones sobre contaminación del aire existen desde hace decenios. Determinados países incluyen cláusulas en la legislación general sobre SST relativas a la prevención o el control de la contaminación del aire en el lugar de trabajo.

- 
- La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (2002) de Samoa establece la adopción de medidas eficaces «para eliminar, aislar o reducir al mínimo los efectos nocivos y potencialmente nocivos para los trabajadores de cualquier (...) contaminante del aire». 24, l)).
 - En Fiji, los empleadores «deben garantizar un suministro adecuado de aire limpio [...] y si se crean o se producen contaminantes o impurezas atmosféricas en cualquier lugar de trabajo, debe evitarse o controlarse de otro modo la exposición a dichas partículas o polvo»¹¹¹.
 - Las leyes del Camerún¹¹² y Australia¹¹³ contienen disposiciones para abordar el riesgo de contaminación por polvo, humos tóxicos o cáusticos, y las medidas adecuadas para prevenirlos.

A menudo, las leyes se refieren a la prevención de la contaminación del aire en ambientes interiores, por ejemplo mediante el uso de una ventilación adecuada, como ocurre en Madagascar¹¹⁴, Benin¹¹⁵, Namibia¹¹⁶ y Singapur¹¹⁷.

¹¹⁰ Política nacional de seguridad y salud en el trabajo de Guyana, 2018.

¹¹¹ Reglamento sobre Salud y Seguridad en el Trabajo (Condiciones Generales en el Lugar de Trabajo), 2003 (Aviso Legal 25), parte 20 (59).

¹¹² Decreto 39/MTPS/IMT, de 26 de noviembre de 1984, por el que se establecen medidas generales de salud y seguridad en el lugar de trabajo, art. 30.

¹¹³ Reglamento de seguridad y salud en el trabajo de 2011 [2011-674], (arts. 49- 53).

¹¹⁴ Ley 94-027 de 18 de noviembre de 1994 sobre el Código de Salud, Seguridad y Medio Ambiente en el Trabajo, cap. 3, arts. 5- 6.

¹¹⁵ Decreto 22/MFPTRA/DC/SGM/DT/SST de 19 de abril de 1999 relativo a las medidas generales de higiene y seguridad en el trabajo, art. 44.

¹¹⁶ Normativa relativa a la salud y la seguridad de los trabajadores en el lugar de trabajo (Aviso del Gobierno 156 de 1997), art. 30.

¹¹⁷ Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (núm. 7 de 2006), arts. 41,i) y 65,b).

Las normativas nacionales se refieren a veces a las normas relativas a la calidad del aire y a los límites de exposición profesional, que han sido establecidos para muchos contaminantes atmosféricos en el lugar de trabajo por organizaciones y comités nacionales.

- 
- El límite de exposición profesional general para el polvo respirable en ausencia de un límite inferior más específico en Sudáfrica es de 5mg/m³ (media ponderada en el tiempo de ocho horas)¹¹⁸.
 - México ha establecido normas de calidad del aire para una serie de contaminantes atmosféricos, como el ozono, el monóxido de carbono, el dióxido de azufre, el dióxido de nitrógeno y algunos tipos de partículas¹¹⁹. También ha determinado normas oficiales que establecen los métodos de medición para determinar la concentración de los distintos contaminantes en el aire ambiente y los procedimientos de calibración de los equipos de medición¹²⁰.

Algunas autoridades y organismos de SST han elaborado directrices técnicas para abordar los riesgos de contaminación del aire en el lugar de trabajo, como las directrices elaboradas por Safe Work Australia¹²¹, la American Lung Association¹²² y la OSHA¹²³.

- 
- Safe Work Australia ofrece consejos sobre cómo proteger a los trabajadores de la contaminación del aire¹²⁴. Recomendamos aplicar la jerarquía de controles para gestionar los riesgos derivados de la contaminación del aire. Las medidas incluyen:
 - **Eliminación:** por ejemplo, trasladar el trabajo a zonas con buena calidad del aire o permitir el trabajo desde casa o lugares alternativos. Si la contaminación atmosférica se limita al exterior, propone posponer el trabajo al aire libre.
 - **Sustitución:** minimizar los riesgos sustituyendo el peligro por una alternativa más segura, por ejemplo, trabajar en el interior siempre que sea posible.
 - **Controles técnicos:** proteger a los trabajadores aislándolos de la contaminación del aire, por ejemplo, utilizando purificadores o esclusas de aire.
 - **Controles administrativos:** estas medidas se basan en la evaluación por personas y la intervención para trabajar eficazmente, e incluye métodos de trabajo, procesos o procedimientos diseñados para minimizar el riesgo, por ejemplo, rotar al personal y aumentar la frecuencia de los tiempos de descanso y reducir la intensidad física del trabajo para disminuir la cantidad de contaminación del aire que se inhala.
 - **Equipos de protección personal:** los EPP deben ser adecuados, mantenerse correctamente y los trabajadores deben recibir instrucciones sobre cómo utilizarlos adecuadamente. Por ejemplo, deben utilizar máscaras P2 o N95 como protección respiratoria. En todo caso, es esencial que se coloquen correctamente.

118 Normativa sobre agentes químicos peligrosos, 2021.

119 Norma Oficial Mexicana NOM-020-SSA1-2021; Norma Oficial Mexicana NOM-021-SSA1-2021; Norma Oficial Mexicana NOM-022-SSA1-2019; Norma Oficial Mexicana NOM-023-SSA1-2021; Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2021.

120 Norma Oficial Mexicana NOM-034-SEMARNAT-1993; Norma Oficial Mexicana NOM-035-SEMARNAT-1993; Norma Oficial Mexicana NOM-036-SEMARNAT-1993; Norma Oficial Mexicana NOM-037-SEMARNAT-1993; Norma Oficial Mexicana NOM-038-SEMARNAT-1993; Norma Oficial Mexicana NOM-156-SEMARNAT-2012.

121 Managing the risks from air pollution: Advice for PCBUS.

122 Clean air at work.

123 Indoor Air Quality in Commercial and Institutional Buildings (2011).

124 Managing the risks from air pollution: Advice for PCBUS.

A veces, estas directrices se centran en grupos o situaciones específicos de trabajadores, como la protección de los trabajadores expuestos al humo de incendios forestales.

- 
- En los Estados Unidos, el NIOSH ha publicado orientaciones específicas para proteger a los trabajadores expuestos a la contaminación del aire provocada por el humo de los incendios forestales. Estas orientaciones incluyen las siguientes medidas para reducir la exposición al humo: controlar frecuentemente las condiciones de calidad del aire en la zona; reubicar o reprogramar las tareas laborales en zonas o momentos del día libres de humo o con menos humo; reducir los niveles de actividad física, especialmente de los trabajos extenuantes y pesados, siempre que sea posible; exigir que los trabajadores hagan pausas frecuentes en lugares libres de humo, y alentar a los trabajadores a hacerlo, y limitar la exposición de los trabajadores al humo realizando las adaptaciones necesarias para que los trabajadores realicen sus tareas en el interior o en un lugar que reduzca la exposición al humo. Para crear un ambiente interior que reduzca la exposición y proteja a los ocupantes del humo de los incendios forestales, los empleadores y gestores de edificios deben instalar purificadores de aire, asegurarse de que las aberturas de los edificios se mantienen cerradas y hacer funcionar los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado¹²⁵.

Los **convenios colectivos** pueden ser herramientas muy pertinentes para aportar soluciones concretas a nivel sectorial o local. Permiten orientar las mejoras de las condiciones de SST hacia las necesidades del sector específico de que se trate.

- 
- En Filipinas, el sindicato de trabajadores de la multinacional filipina San Miguel Corporation (SMC) propuso disposiciones ambientales. SMC está especializada en alimentación, bebidas, agroindustria y envasado. Las disposiciones acordadas incluían responsabilizar al comité de gestión laboral de la empresa de la aplicación de las medidas de protección contra la contaminación del aire y la rehabilitación. El convenio colectivo entre SMC y su sindicato alentaba a la empresa a contribuir activamente a un medio ambiente limpio y próspero para el bienestar de sus comunidades y de sus trabajadores.

¹²⁵ Outdoor Workers Exposed to Wildfire Smoke.

Los organismos de SST pueden organizar actividades de **sensibilización** y difusión de información en los lugares de trabajo sobre los riesgos asociados a la contaminación atmosférica.

- 
- El Consejo Británico de Seguridad lleva a cabo la campaña de sensibilización «Time to Breathe»¹²⁶, que pide a los empleadores que protejan a los trabajadores al aire libre de la contaminación atmosférica y que refuercen la vigilancia de la contaminación en todo el Reino Unido. En el marco de la campaña se publicó un Libro Blanco en el que se analizan las pruebas y se evalúan las medidas que deben adoptar el Gobierno, los empleadores y las partes interesadas para reducir al mínimo las repercusiones de la contaminación en la salud de los trabajadores al aire libre. La campaña también proporciona material visual para animar a la gente a detenerse, pensar y actuar en aras de reducir la exposición a la contaminación del aire.

Las organizaciones de empleadores pueden llevar a cabo campañas de sensibilización, informando a las empresas sobre los peligros de la contaminación del aire y los beneficios económicos que se obtienen al mejorar la calidad del aire en el lugar de trabajo.

- 
- La Confederación de la Industria Británica (CBI) es una organización de empleadores que representa a 170 000 empresas de todos los tamaños y sectores, en todas las regiones del Reino Unido. Incluye a más de 1 100 miembros corporativos, que emplean a más de 2,3 millones de trabajadores del sector privado, además de a casi 150 asociaciones comerciales. Participa en actividades de sensibilización sobre los peligros de la mala calidad del aire en los lugares de trabajo (CBI 2023). La organización descubrió que la mejora de la calidad del aire en el lugar de trabajo podía reportar importantes beneficios para la productividad en términos de reducción del absentismo por enfermedad, así como de menor presentismo, cuando los trabajadores están presentes en el trabajo a pesar de no encontrarse bien. Se calcula que una reducción del 95 por ciento de la contaminación interior puede aumentar la productividad de los trabajadores londinenses hasta en un 15 por ciento, lo que supone una actividad económica adicional de 38 000 millones de libras para la economía londinense. Se observaron resultados positivos similares en Los Ángeles, Singapur, Sydney y Barcelona.

¹²⁶ Time to Breathe air pollution campaign | British Safety Council | British Safety Council (britsafe.org).

Los sindicatos también participan en iniciativas para proporcionar información y apoyo a los trabajadores, y presionar para que se mejoren las normas nacionales sobre calidad del aire.

- 
- En el Reino Unido, la Trade Union Clean Air Network (TUCAN) fue creada en 2019 por la Hazards Campaign y la Greener Jobs Alliance (TUCAN 2023). Constituye una fuente de información y apoyo práctico para los sindicatos que hacen campaña en favor de una mejor calidad del aire. En 2023, la TUCAN participó en una serie de iniciativas, como la vigilancia en el lugar de trabajo y en la comunidad (ayudando a los representantes sindicales a realizar mediciones de la contaminación del aire en una serie de lugares de trabajo); formación e información sobre vigilancia y actuación en relación con el aire limpio; presión para mejorar las normas nacionales y regionales, e investigación sobre los peligros de las sustancias tóxicas y su impacto en la salud.

Gestión de la contaminación del aire en el lugar de trabajo

Aunque las políticas de mitigación del cambio climático y las normativas para disminuir la contaminación del aire pueden ser el planteamiento más eficaz a largo plazo para proteger a los trabajadores, también deben adoptarse medidas de prevención en el lugar de trabajo. Entre ellas figuran la reducción de la exposición mediante medidas administrativas de control, como la rotación de funciones en el trabajo, la aplicación de programas de vigilancia médica, el registro de los niveles de contaminación y la notificación de los casos de enfermedades profesionales que puedan estar causadas por la contaminación del aire ambiente, así como el suministro de EPP (OIT 2021a). Otras medidas incluyen la adopción de tecnologías más seguras, como los vehículos eléctricos, la mejora de los programas de mantenimiento y la sustitución de los equipos antiguos.

Un estudio de Laumbach y Cromar (2022) analizó la eficacia de las intervenciones personales para reducir la contaminación del aire exterior, también en el caso de los trabajadores. El estudio constató que permanecer en el interior es el principal consejo en caso de contaminación atmosférica extrema, aunque reconoció que esta opción no suele estar disponible para los trabajadores al aire libre. Los purificadores de aire pueden reducir las concentraciones interiores de contaminantes atmosféricos procedentes tanto de fuentes interiores como exteriores, pero, una vez más, sólo es una opción para los trabajadores de interior. Para algunos trabajadores al aire libre, las mascarillas pueden ser la única opción disponible para reducir la exposición a la contaminación del aire, pero requieren pruebas de ajuste y de formación de los trabajadores para garantizar que funcionan correctamente. Las intervenciones dirigidas a mejorar la calidad del aire interior pueden ser eficaces para mejorar la salud, el bienestar y la productividad de los trabajadores de oficinas interiores (Felgueiras et al. 2022).

► Orientaciones de la OIT sobre la contaminación del aire en el lugar de trabajo

Convenio sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977 (núm. 148)

A los efectos del Convenio la expresión contaminación del aire comprende el aire contaminado por sustancias que, cualquiera que sea su estado físico, sean nocivas para la salud o entrañen cualquier otro tipo de peligro.

Artículo 9

En la medida de lo posible, se deberá eliminar todo riesgo debido a la contaminación del aire, al ruido y a las vibraciones en el lugar de trabajo:

- a) mediante medidas técnicas aplicadas a las nuevas instalaciones o a los nuevos procedimientos en el momento de su diseño o de su instalación, o mediante medidas técnicas aportadas a las instalaciones u operaciones existentes, o cuando esto no sea posible,
- (b) mediante medidas complementarias de organización del trabajo.

Artículo 10

Cuando las medidas adoptadas en virtud del artículo 9 no reduzcan la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo a los límites especificados en virtud del artículo 8, el empleador deberá proporcionar y conservar en buen estado el equipo de protección personal apropiado. El empleador no deberá obligar a un trabajador a trabajar sin el equipo de protección personal proporcionado en virtud del presente artículo.

Artículo 11

1. El estado de salud de los trabajadores expuestos o que puedan estar expuestos a los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo deberá ser objeto de vigilancia, a intervalos apropiados, según las modalidades y en las circunstancias que fije la autoridad competente. Esta vigilancia deberá comprender un examen médico previo al empleo y exámenes periódicos, según determine la autoridad competente.

Artículo 12

La utilización de procedimientos, sustancias, máquinas o materiales -- que serán especificados por la autoridad competente -- que entrañen la exposición de los trabajadores a los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo deberá ser notificada a la autoridad competente, la cual podrá, según los casos, autorizarla con arreglo a modalidades determinadas o prohibirla.

Artículo 13

Todas las personas interesadas:

- a) deberán ser apropiada y suficientemente informadas acerca de los riesgos profesionales que pueden originarse en el lugar de trabajo debido a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones, y
- b) deberán recibir instrucciones suficientes y apropiadas en cuanto a los medios disponibles para prevenir y limitar tales riesgos, y protegerse contra los mismos.



5. Enfermedades transmitidas por vectores

Ejemplos de trabajadores en actividades de alto riesgo

Trabajadores que desempeñan su actividad en el exterior, como agricultores, silvicultores, paisajistas, jardineros, pintores, techadores, pavimentadores, trabajadores de la construcción y bomberos, entre otros.

Carga mundial de las exposiciones profesionales

Los datos disponibles son limitados.

Principales efectos para la salud

Enfermedades como la malaria, la enfermedad de Lyme, el dengue, la esquistosomiasis, la leishmaniasis, la enfermedad de Chagas y la tripanosomiasis africana, entre otras.

Efectos para la salud relacionados con el trabajo

Cada año, más de

15 170

muertes laborales

enfermedades parasitarias y vectoriales.

Las enfermedades transmitidas por vectores son enfermedades causadas por parásitos, virus y bacterias que se transmiten por vectores, como mosquitos, garrapatas y pulgas. El gráfico 8 incluye algunos ejemplos de vectores y las enfermedades que causan.

► Gráfico 8: Ejemplos de vectores y de enfermedades que pueden transmitir (OMS 2020)

Vector	Enfermedad causada		Tipo de patógeno
Moscas	Aedes	Chikungunya	Virus
		Dengue	Virus
		Filariasis linfática	Parásito
		Fiebre del Valle del Rift	Virus
		Fiebre amarilla	Virus
		Zika	Virus
	Anopheles	Filariasis linfática	Parásito
		Malaria	Parásito
	Culex	Encefalitis japonesa	Virus
		Filariasis linfática	Parásito
		Fiebre del Nilo Occidental	Virus
Caracoles acuáticos	Esquistosomiasis (bilharziasis)		Parásito
Moscas negras	Oncocercosis (ceguera de los ríos)		Parásito
Pulgas	Peste (transmitida de ratas a humanos)		Bacterias
	Tungiasis		Ectoparásitos
Piojos	Tifus		Bacterias
	Fiebre recurrente transmitida por piojos		Bacterias
Tábanos	Leishmaniasis		Parásito
	Fiebre por flebótomos		Virus
Garrapatas	Fiebre hemorrágica de Crimea-Congo		Virus
	Enfermedad de Lyme		Bacteria
	Fiebre recurrente (borreliosis)		Bacterias
	Rickettsiosis (por ejemplo: fiebre manchada y fiebre Q)		Bacterias
	Encefalitis transmitida por garrapatas		Virus
	Tularemia		Bacterias
Triatominos	Enfermedad de Chagas (tripanosomiasis americana)		Parásito
Moscas tsetse	Enfermedad del sueño (tripanosomiasis africana)		Parásito

Varios estudios han relacionado los efectos del cambio climático con un mayor riesgo de enfermedades transmitidas por vectores en los trabajadores (Vonesch et al. 2016; Levi et al. 2018; Jones et al. 2018). Se prevé que el cambio climático altere la estacionalidad, la distribución y la prevalencia de las enfermedades transmitidas por vectores existentes a través de la modificación de los patrones meteorológicos, como el aumento de las temperaturas, la humedad y los regímenes de precipitaciones. Estas alteraciones pueden repercutir en la incidencia de la enfermedad a través de sus efectos sobre el tamaño de las poblaciones de vectores, sus tasas de supervivencia y su reproducción. Por ejemplo, la temporada de transmisión del dengue y la malaria podría aumentar entre 1 y 2 meses (eventualmente 6 meses en el caso de la malaria) en el sur y el este de Europa de aquí a 2080 (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2024).

► Caso destacado

Seroprevalencia de patógenos transmitidos por vectores en trabajadores al aire libre del sur de Italia y factores laborales de riesgo asociados

Las enfermedades transmitidas por vectores representan una amenaza mundial emergente para la salud pública debido a la expansión geográfica de los artrópodos vectores. Un estudio transversal realizado por Stufano et al. (2022) evaluó la seroprevalencia de patógenos seleccionados transmitidos por vectores en diferentes grupos de trabajadores al aire libre y los factores de riesgo laboral de exposición a picaduras de artrópodos.

El estudio se realizó en 170 trabajadores seleccionados en dos regiones distintas del sur de Italia, entre los que había agricultores, trabajadores forestales, veterinarios, geólogos, agrónomos y empleados administrativos, a los que se hicieron pruebas de anticuerpos contra una serie de patógenos. También se investigó la relación entre las características del puesto de trabajo, la exposición a garrapatas y la prevalencia de sujetos seropositivos para cada patógeno.

Se notificó una elevada seroprevalencia de las bacterias causantes, entre otras enfermedades, de la fiebre Q (30,0 por ciento) y la fiebre manchada (15,3 por ciento), principalmente en agricultores (67,7 por ciento y 54,8 por ciento respectivamente) y trabajadores forestales (29,0 por ciento y 16,1 por ciento respectivamente). También se encontró una asociación positiva entre las bacterias causantes de enfermedades Rickettsiales y el trabajo, la exposición a picaduras de garrapatas, el área de trabajo y el contacto con animales.

Además, el cambio climático tiene repercusiones indirectas en las enfermedades transmitidas por vectores a través de su influencia más amplia tanto en los ecosistemas naturales como en los sistemas humanos. Por ejemplo, las sequías pueden cambiar las prácticas de almacenamiento de agua, uso de la tierra y riego (Campbell-Lendrum et al. 2015). También pueden surgir nuevos patógenos transmitidos por vectores debido a las interacciones de los factores climáticos con estos otros elementos, como los cambios en los patrones de uso del suelo (C. B. Beard et al. 2016).

Según nuevas estimaciones de la OIT, cada año mueren más de 15.170 trabajadores debido a la exposición profesional a enfermedades parasitarias y vectoriales, como el paludismo, la tripanosomiasis, la enfermedad de Chagas, la esquistosomiasis, la leishmaniasis, la filariasis linfática, la oncocercosis, la cisticercosis, la equinococosis, el dengue, el tracoma, la fiebre amarilla y la rabia. Esto representa alrededor del 7,6% de todas las muertes debidas a enfermedades parasitarias y vectoriales.¹²⁷ Sin embargo, es probable que estas cifras estén subestimadas debido a la insuficiencia de datos, ya que las exposiciones ocupacionales no siempre se reconocen o notifican. Además, no siempre es fácil distinguir entre una enfermedad causada por el trabajo, por ejemplo en un arrozal, o por el descanso en una zona cercana (OIT 2024a).

Efectos en la seguridad y la salud de los trabajadores

Los trabajadores al aire libre son especialmente susceptibles a las enfermedades transmitidas por vectores, ya que son los más expuestos a vectores como mosquitos, garrapatas y pulgas, que pueden transmitir parásitos, virus o bacterias (Schulte et al. 2016). Estos trabajadores incluyen a agricultores, silvicultores, paisajistas, jardineros, pintores, techadores, pavimentadores, trabajadores de la construcción y bomberos. Los socorristas y el personal sanitario que tratan con personas infectadas también corren peligro de exposición (Vonesch et al. 2016). Entre los trabajadores que corren el riesgo de contraer infecciones víricas emergentes, por ejemplo por manipular tejidos o fluidos infectados, se encuentran los trabajadores agrícolas y de granjas, veterinarios, matarifes, manipuladores de animales, personal sanitario y soldados (Vonesch et al. 2019).

¹²⁷ Estos datos mundiales de la OIT se basan en las Estimaciones mundiales de la OIT de 2023 sobre lesiones profesionales y enfermedades relacionadas con el trabajo.

Estas enfermedades se registran en mayor medida en las zonas tropicales y subtropicales, y afectan desproporcionadamente a las poblaciones más pobres. Sin embargo, a medida que empeora el cambio climático, los modelos proyectan una expansión sustancial de las regiones con un clima idóneo para muchas enfermedades transmitidas por vectores (Rocklöv y Dubrow 2020). En consecuencia, los trabajadores al aire libre pueden verse expuestos a enfermedades graves como la enfermedad de Lyme, el dengue y el Zika, en regiones y durante periodos en los que antes era improbable la transmisión (OIT 2022b). Según un estudio publicado en 2022 en *The Lancet Planetary Health*, en 2070 otros 4 700 millones de personas pueden correr el riesgo de contraer enfermedades transmitidas por vectores como la malaria y el dengue (Colón-González et al. 2021).

Los cambios en las rutinas diarias de trabajo provocados por el aumento de las temperaturas también pueden afectar a la exposición de los trabajadores. Por ejemplo, los periodos de descanso prolongados en las horas centrales del día y el aumento de la actividad durante el amanecer y el atardecer, pueden coincidir con los momentos de mayor actividad de los insectos vectores, aumentando así el riesgo de transmisión de enfermedades (Bennett y McMichael 2010).

Ejemplos de cómo el cambio climático ha aumentado el riesgo para los trabajadores de contraer enfermedades transmitidas por vectores (Schulte et al. 2016; Bennett y McMichael 2010)

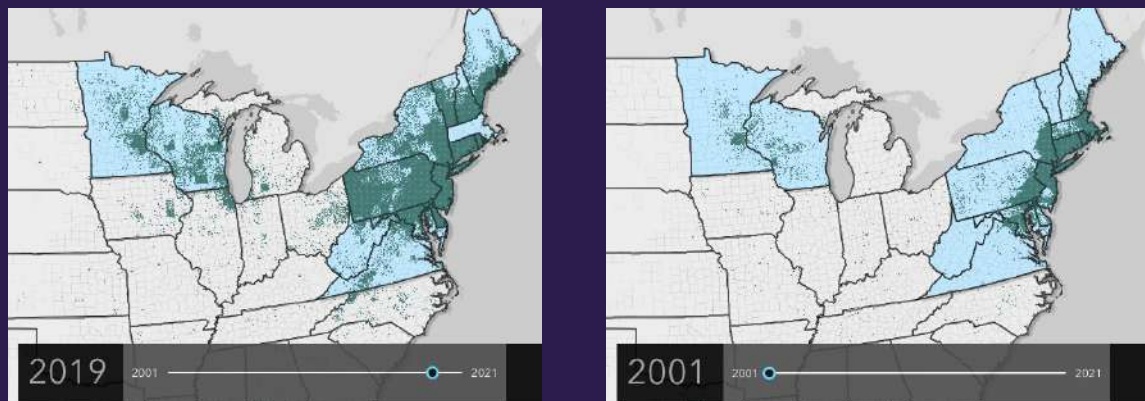
- En China, la esquistosomiasis, un grave riesgo para los trabajadores agrícolas, ha reaparecido recientemente en zonas donde antes estaba erradicada. Se cree que ello está asociado a la propagación de hábitats adecuados para el caracol huésped intermediario *Oncomelania hupensis* en respuesta al calentamiento regional.
- Los virus del Nilo Occidental y del Zika, conocidos peligros transmitidos por vectores para los trabajadores al aire libre, pueden aumentar debido al cambio climático.
- En el Japón, la distribución del *Aedes albopictus* (la especie de mosquito que transmite el dengue) ha ido avanzando hacia el norte en los últimos decenios, tendencia que se asocia a unas temperaturas medias otoñales más altas que favorecen el desarrollo de las larvas y a unas temperaturas medias anuales más cálidas que favorecen la expansión de los mosquitos adultos durante el verano.
- La incidencia de la coccidioidomicosis, una enfermedad fúngica endémica presente en el suroeste de los Estados Unidos, se ha asociado a varias ocupaciones al aire libre y ha aumentado sustancialmente entre 1998 y 2011.
- Las zonas afectadas por la sequía pueden hacer que los trabajadores al aire libre respiren más polvo transportado por el viento, que puede ser tóxico o contener organismos nocivos.
- Las enfermedades diarreicas transmitidas por el agua son sensibles a la variabilidad climática y afectan a los trabajadores de profesiones como la pesca.

Aparte de los efectos adversos de las propias enfermedades, el aumento de la exposición a riesgos biológicos también puede conducir a una intensificación del uso de productos químicos, lo que también repercute en la salud de los trabajadores. Por ejemplo, el control de vectores mediante insecticidas desempeña un papel clave en la prevención y el control de enfermedades infecciosas como la malaria, el dengue y la filariasis (OMS 2006).

► Caso destacado

La enfermedad de Lyme en los Estados Unidos

La enfermedad de Lyme es una enfermedad bacteriana transmitida por garrapatas que puede causar fiebre, fatiga, dolor articular y erupciones cutáneas, así como complicaciones más graves en las articulaciones y el sistema nervioso. Los trabajadores al aire libre en regiones endémicas de la enfermedad de Lyme corren especial riesgo de contraerla, por ejemplo los trabajadores en la silvicultura o la agricultura (Magnavita et al. 2022). La incidencia de la enfermedad de Lyme en los Estados Unidos casi se ha duplicado desde 1991, pasando de 3,74 casos notificados por cada 100 000 personas a 7,21 casos notificados por cada 100 000 personas en 2018 (US EPA 2021). Los estudios demuestran que el cambio climático ha contribuido a la expansión de las garrapatas, aumentando el riesgo potencial de contraer la enfermedad de Lyme, incluso en zonas donde antes las garrapatas no podían sobrevivir (C. B. Beard et al. 2016). Se prevé que el aumento de las temperaturas incremente la gama de hábitats adecuados para las garrapatas, mientras que los inviernos más cortos pueden ampliar el periodo en que las garrapatas están activas cada año, ampliando el tiempo durante el cual los humanos pueden estar expuestos (US EPA 2021). Los siguientes mapas muestran los casos notificados de la enfermedad de Lyme en 2001 y 2019 en las zonas del noreste y del alto medio oeste de los Estados Unidos. Tanto la distribución como el número de casos han aumentado.



Fuente: CDC 2024

- Las enfermedades transmitidas por vectores ya son responsables de pérdidas considerables de **productividad económica** cada año, principalmente en regiones donde la enfermedad es endémica, como la malaria en África. Las enfermedades endémicas transmitidas por vectores generan una fuerza de trabajo menos sana, menos capaz físicamente de trabajar, lo que a su vez se traduce en un número creciente de jornadas laborales perdidas por mala salud (Bennett y McMichael 2010). Además, los efectos duraderos sobre la salud de las enfermedades transmitidas por vectores pueden reducir la capacidad de una persona para trabajar a largo plazo.
- Los gastos **médicos también** pueden ser considerables. Según estudios realizados en ocho países, un episodio medio de dengue representa 14,8 días perdidos, incluidos los días laborables, para los pacientes ambulatorios, con un costo medio de 514 dólares de los Estados Unidos, y 18,9 días para los pacientes hospitalizados no fallecidos, con un costo medio de 1.491 dólares de los Estados Unidos (OMS 2014). Las enfermedades endémicas transmitidas por vectores se han asociado a efectos negativos sustanciales sobre el desarrollo económico a largo plazo en muchas regiones de África y Asia y el Pacífico. Ciertos estudios macroeconómicos han descubierto que, en países altamente endémicos, la malaria puede ser responsable de reducir el crecimiento económico en más de un punto porcentual al año (Malaney et al. 2004). A lo largo de 25 años, puede suponer casi la mitad del PIB per cápita de los países pobres (Bennett y McMichael 2010).

Ejemplos de medidas adoptadas para hacer frente al riesgo

Políticas, leyes y otras iniciativas a escala nacional

Entre las recomendaciones para proteger a los trabajadores de las posibles repercusiones del cambio climático sobre los peligros biológicos se incluyen una vigilancia estricta de las enfermedades y los vectores, el control de los vectores, la formación de los trabajadores sobre los peligros biológicos y las mejores prácticas preventivas, y el uso de EPP por parte de los trabajadores cuando proceda (Schulte et al. 2023).

En muchos países, la **legislación en materia de SST** ya exige a los empleadores que protejan a los trabajadores contra los riesgos biológicos, y en algunos casos se mencionan específicamente las enfermedades transmitidas por vectores.

- Según el artículo 210 del Código del Trabajo de Egipto (núm. 12 de 2003) «el establecimiento y sus sucursales adoptarán todos los medios de protección para sus trabajadores contra el peligro de infección por bacterias, virus, hongos, parásitos y otros riesgos biológicos cuando la naturaleza del trabajo exponga a los trabajadores a las condiciones de infección por los mismos...»
- En el Togo está prohibido conservar o abandonar residuos en condiciones que favorezcan el desarrollo de animales nocivos, insectos y otros vectores de enfermedades que puedan causar daños a las personas y los bienes¹²⁸. En Fiji existe una ley similar, que establece que los terrenos situados a menos de veinte metros de un taller o lugar de trabajo no deben contener arbustos, maleza o hierba larga que puedan albergar mosquitos¹²⁹.
- La legislación de Mozambique establece que en los lugares de trabajo con más de 30 trabajadores, las ventanas de los comedores deben cubrirse con mosquiteras cuando sea necesario¹³⁰.
- En México, la Norma Oficial NOM-032-SSA2-2010 se refiere a la vigilancia epidemiológica, la prevención y el control de enfermedades transmitidas por vectores. Entre estas enfermedades figuran el dengue, la malaria, la enfermedad de Chagas, la oncocercosis, la leishmaniosis, la fiebre del Oeste del Nilo, la rickettsiosis y el virus de Chikungunya, entre otras. La leishmaniasis se considera una enfermedad profesional, ya que más del 95 por ciento de los casos corresponden a leishmaniasis cutánea localizada, que afecta esencialmente a la población de las zonas de selva, cacao y café.
- El artículo 49 de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (2005) de Barbados establece que debe existir un programa de control de vectores en los lugares de trabajo.
- Las leyes en Costa Rica¹³¹ establecen que toda persona que opere establecimientos mencionados en el artículo anterior (por ejemplo peluquerías, barberías, salones de belleza y gimnasios) debe mantener el lugar, las instalaciones, los equipos y utensilios en condiciones de higiene y limpieza a fin de evitar que puedan constituir foco de infección o criaderos de vectores de enfermedades transmisibles.
- En Finlandia, el artículo 9 del Decreto gubernamental sobre la protección de los trabajadores frente a los peligros de los agentes biológicos (933/2017) establece que debe aplicarse un control eficaz de vectores como roedores e insectos.

¹²⁸ Ley 2008-005 sobre la ley marco de medio ambiente, art. 107.

¹²⁹ Ley de Salud Pública (capítulo 111), art. 105.

¹³⁰ Decreto legislativo 48/73 de 5 de julio; Normas generales de seguridad en el trabajo en las unidades industriales 19730705, art. 148.

¹³¹ Ley núm. 5395. Ley General de Salud de 30 de octubre de 1973, art. 254.

En algunos casos, puede exigirse al empleador que proporcione vigilancia de la salud para riesgos específicos y/o en sectores específicos en los que estén presentes dichos riesgos.

- 
- En Tailandia, se exige un reconocimiento médico a los trabajadores expuestos a peligros específicos o factores de riesgo relacionados con el trabajo, incluidos los microbios tóxicos, que pueden ser virus, bacterias, hongos u otros organismos biológicos¹³².
 - El artículo 23 de la Ley de Fábricas (1934) del Pakistán establece que los trabajadores «...recibirán una 'Tarjeta de Higiene' en la que, durante los meses de enero y julio, se anotará, previo examen por un médico de fábrica designado, que el trabajador no padece ninguna enfermedad contagiosa o infecciosa». Si se descubre que un trabajador padece una enfermedad de este tipo, no está obligado a trabajar hasta que se haya curado. Además, los trabajadores deben vacunarse contra estas enfermedades.

En consonancia con la lista de enfermedades profesionales de la OIT, las listas nacionales de enfermedades profesionales de algunos países incluyen enfermedades causadas por riesgos biológicos, entre estos países se encuentran Albania¹³³, Barbados¹³⁴, Croacia¹³⁵, Finlandia¹³⁶, Letonia¹³⁷, Tailandia¹³⁸, Mauricio¹³⁹, Trinidad y Tabago¹⁴⁰ y Singapur¹⁴¹, aunque, una vez más, no siempre se mencionan específicamente las enfermedades transmitidas por vectores. En ocasiones, por ejemplo en Namibia, las enfermedades sólo se reconocen para determinados tipos de operaciones, como el trabajo de manipulación de animales¹⁴². Otras veces, sólo un número limitado de enfermedades causadas por riesgos biológicos se reconocen como profesionales. Por ejemplo, Barbados¹⁴³ y Tailandia¹⁴⁴ incluyen en sus listas las enfermedades de la piel causadas por agentes biológicos y las enfermedades infecciosas o parasitarias contraídas en una ocupación en la que existe un riesgo particular de contaminación. En Letonia¹⁴⁵, la lista de enfermedades profesionales causadas por riesgos biológicos incluye explícitamente determinadas enfermedades transmitidas por vectores, por ejemplo la encefalitis transmitida por garrapatas, la enfermedad de Lyme y la tularemia.

132 Ley de seguridad, higiene del trabajo y medio ambiente laboral B.E. 2554 (2011).

133 Decreto 594 de fecha 01.07.2015 Sobre la aprobación de la lista de enfermedades profesionales posición 4.

134 [Ley de Accidentes y de Enfermedades Profesionales \(Notificación\) \(Enmienda\) de 1983, art. 2.](#)

135 Ley sobre la lista de enfermedades profesionales, art. 3.

136 Decreto del Gobierno sobre la lista de enfermedades profesionales (769/2015), sección sobre factores biológicos (1).

137 Reglamento del Consejo de Ministros 908 «Procedimientos de investigación y registro de enfermedades profesionales» de 6 de noviembre de 2006.

138 [Notificación del Ministerio de Trabajo y Bienestar Social relativa a los criterios de decisión y evaluación de la pérdida de capacidad de un paciente o lesionado debido a una enfermedad profesional. Ley de indemnización de los trabajadores B.E.2537 de 15 de junio de 1994, art. 5.](#)

139 Ley sobre seguridad y salud de los trabajadores de 2005 (Ley núm. 28 de 2005), art.1.3.1.

140 [Ley sobre Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004 \(núm. 1 de 2004\), art. 4.](#)

141 [Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo \(2009 ed.\), segundo anexo.](#)

142 Normativa relativa a la salud y la seguridad de los trabajadores en el lugar de trabajo (Aviso del Gobierno 56 de 1997).

143 [Ley de Accidentes y de Enfermedades Profesionales \(Notificación\) \(Enmienda\) de 1983, art. 2.](#)

144 [Notificación del Ministerio de Trabajo y Bienestar Social relativa a los criterios de decisión y evaluación de la pérdida de capacidad de un paciente o lesionado debido a una enfermedad profesional. Ley de indemnización de los trabajadores B.E.2537 de 15 de junio de 1994, art. 5.](#)

145 Reglamento del Consejo de Ministros 908 «Procedimientos de investigación y registro de enfermedades profesionales» de 6 de noviembre de 2006.

Las enfermedades transmitidas por vectores pueden incluirse a veces en los **planes de acción y las estrategias** sobre cambio climático y salud pública.

- 
- La Estrategia Australiana de Salud y Seguridad en el Trabajo 2023-2033 aborda los riesgos relacionados con el clima, incluida la aparición de enfermedades infecciosas nuevas y el aumento de la transmisión y propagación de otras enfermedades. Establece que los empleadores deben considerar las enfermedades infecciosas en el trabajo como peligros permanentes y garantizar la aplicación de medidas de control adecuadas para gestionar los riesgos para los trabajadores y otras personas en el trabajo. Las medidas para hacer frente a los efectos del cambio climático en las enfermedades transmitidas por vectores también se incluyen en la Estrategia Nacional de Salud y Clima 2023 elaborada por el Gobierno australiano.
 - El Plan de Acción para el Cambio Climático 2023—2030 del estado indio de Kerala incluye un plan de adaptación sanitaria para las enfermedades transmitidas por vectores. La incidencia del dengue, la malaria, la encefalitis japonesa y el tifus de los matorrales ha aumentado en el estado, y en el plan de acción se destaca su relación con el cambio climático. En el plan se identifican funciones específicas para el sector de la salud, por ejemplo un mapa de vulnerabilidades (como las poblaciones de riesgo), la creación de capacidades y el aumento de la concienciación de las personas, las comunidades y el personal sanitario a través de diversos medios de comunicación o campañas y talleres. A nivel individual, se recomiendan medidas de autoprotección como la ropa de protección. El Departamento de Salud y Bienestar Familiar es reconocido como actor en la participación intersectorial.

En cuanto a los demás peligros del cambio climático, los organismos y autoridades de SST han elaborado **directrices técnicas** para proteger a los trabajadores de las enfermedades transmitidas por vectores. Éstas pueden ser específicas del tipo de vector, de la enfermedad en sí, o de una industria concreta. Por ejemplo, el NIOSH ha publicado recomendaciones para los empleadores sobre las enfermedades transmitidas por mosquitos y garrapatas, mientras que la OSHA ha publicado recomendaciones sobre la enfermedad de Lyme y el Zika para los trabajadores de la construcción o de servicios al aire libre.

- 
- Las orientaciones sobre enfermedades transmitidas por vectores del Departamento de Salud de Maryland (Estados Unidos) incluyen un conjunto de herramientas ocupacionales sobre enfermedades transmitidas por garrapatas¹⁴⁶. Se recomienda a los empleadores que tomen medidas proactivas para proteger a los trabajadores de las picaduras de garrapata. Entre ellas figuran informar al personal sobre la presencia de garrapatas en el lugar de trabajo, recomendar ropa protectora, instruir a los trabajadores para que comprueben periódicamente la presencia de garrapatas y recordar al personal la importancia de notificar a tiempo las picaduras de garrapatas y los síntomas de enfermedades transmitidas por garrapatas. Los trabajadores reciben información sobre las medidas de protección que deben tomar antes de empezar a trabajar (por ejemplo, aplicar repelente y tratar la ropa con permetrina al 0,5 por ciento), mientras trabajan (por ejemplo, comprobar si hay garrapatas) y después de volver del trabajo (por ejemplo, ducharse y poner la ropa en una secadora caliente para matar las garrapatas).
 - La Asociación Internacional de la Industria Petrolera para la Conservación del Medio Ambiente, la asociación mundial de la industria del petróleo y el gas para el avance de los resultados ambientales y sociales en toda la transición energética, ha elaborado una guía para directivos y supervisores de la industria del petróleo y el gas. La guía establece principios generales sobre la gestión de enfermedades transmitidas por vectores en zonas cálidas para proteger la salud de los trabajadores y la industria¹⁴⁷.

¹⁴⁶ TICKBORNE DISEASE OCCUPATIONAL TOOLKIT.

¹⁴⁷ Vector-borne disease management programmes.

Los **programas de salud pública y las estrategias de participación comunitaria** suelen dirigirse a las poblaciones de trabajadores que corren más riesgo, como los de las zonas agrícolas. El diálogo social es esencial para contar con la participación de los trabajadores y para garantizar que las intervenciones sean prácticas en el lugar de trabajo.

- Desde su creación en el decenio de 1960, el programa de control del dengue de Singapur (Sim et al. 2020) ha conseguido reducir la fuerza de infección por dengue 10 veces en el decenio de 1990 y la ha mantenido en niveles bajos desde entonces. El programa colabora estrechamente con ministerios gubernamentales, así como con ayuntamientos, comunidades, el sector privado e instituciones académicas y de investigación. Además de los mensajes generales a escala nacional, las estrategias de participación comunitaria también se dirigen a grupos de población específicos. Por ejemplo, el personal doméstico y los trabajadores de la construcción reciben mensajes de cambio de conducta a través de actividades de divulgación y giras en residencias, centros comerciales y otros lugares de reunión. Dado que estos grupos suelen ser migrantes y, por tanto, poblaciones de paso, se elaboran materiales para el cambio de conducta en las lenguas pertinentes (por ejemplo, bahasa indonesio, hindi, filipino) y se llevan a cabo actividades de divulgación con regularidad.
- El Grupo de Investigación en Salud Mundial del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo del Reino Unido sobre el control de las enfermedades transmitidas por vectores en los sistemas agrícolas emergentes de Malawi es una colaboración de investigación entre la Escuela de Medicina Tropical de Liverpool, la Facultad de Medicina de Malawi, el Centro Malawi-Liverpool-Wellcome Trust, la Universidad de Agricultura y Recursos Naturales de Lilongwe y el Instituto Africano de Políticas de Desarrollo (LSTM s.f.). Con sede en la región de Chikwawa, en el sur de Malawi, el Proyecto de Control de Vectores del Valle de Shire (Shire-Vec) centra su investigación en el programa de Transformación del Valle de Shire, con un nuevo sistema de riego de 40 000 hectáreas que empezó a construirse en 2020. El proyecto investigará cómo incide el nuevo sistema de riego en la propagación de enfermedades transmitidas por vectores, como la malaria y la esquistosomiasis, y su influencia en las prácticas agrícolas de los pequeños agricultores. Shire-Vec reunirá a las partes interesadas de la sanidad pública y la agricultura a través del Grupo Asesor Técnico de Control de Vectores del Ministerio de Salud de Malawi y establecerá un Grupo Asesor Comunitario para las comunidades agrícolas locales.
- La agricultura de regadío expone a la población rural a enfermedades transmitidas por vectores y muchos países en desarrollo carecen de colaboración entre los sectores de la agricultura y la salud para abordar este problema. En 2002, en Sri Lanka, un programa sanitario intersectorial de base comunitaria utilizó el método «escuela de campo para agricultores» (van den Berg et al. 2007). La escuela de campo para agricultores es una técnica bien establecida para introducir principios y métodos de gestión de cultivos mediante el aprendizaje práctico. Se enseñó a los agricultores a controlar las enfermedades transmitidas por vectores, mejorando al mismo tiempo el rendimiento de las plantaciones de arroz. Los agricultores que concluyeron la formación con éxito, fueron capaces de aplicar medidas de control de vectores y también recibieron información sobre EPP para prevenir la transmisión de enfermedades. A mediados de 2006, el proyecto había organizado 67 escuelas de campo para agricultores sobre gestión integrada de plagas y vectores (con un 20-30 por ciento de mujeres entre los participantes).
- La resistencia a los insecticidas es un obstáculo clave para el control de la malaria a largo plazo, y puede verse agravada por un uso deficiente de los pesticidas agrícolas. Las prácticas actuales en la República Unida de Tanzania no vinculan la salud pública y el uso de plaguicidas agrícolas. Un proyecto en la República Unida de Tanzania investigó las perspectivas de los agricultores y otras partes interesadas en relación con la integración de medidas agrícolas y de salud pública para abordar la resistencia (Matowo et al. 2022). Su investigación incluyó talleres participativos y formación sobre el terreno para los agricultores, en los que se enseñaban prácticas agroecosistémicas relacionadas con el uso de plaguicidas. Además, los agricultores aprendieron a discriminar entre vectores y no vectores de la malaria, a identificar plagas y enfermedades agrícolas, a elegir y utilizar eficazmente los plaguicidas y a realizar pruebas de resistencia. La investigación puso de relieve la importancia de que los agricultores conozcan la ecología de los mosquitos y combinen medidas de salud pública y de gestión de plaguicidas agrícolas.





Gestión de las enfermedades transmitidas por vectores en el lugar de trabajo

La necesidad de contar con medidas de protección en el lugar de trabajo es más acuciante en el caso del dengue, la chikungunya, la leishmaniasis y la enfermedad de Chagas, para las que no existen métodos evidentes de tratamiento ni vacunas eficaces (OMS 2014). Las Directrices técnicas de sobre los riesgos biológicos en el entorno de trabajo de la OIT (OIT 2022b) tienen por objeto proporcionar a los Gobiernos, los empleadores, los trabajadores y sus organizaciones los principios clave para gestionar los riesgos biológicos en el entorno de trabajo, en consonancia con las normas y principios de la Organización. Las directrices establecen que los empleadores deberían disponer de sistemas para identificar los peligros biológicos, realizar evaluaciones de riesgos y adoptar todas las medidas razonables y viables que permitan eliminar o, de no ser posible, controlar los riesgos biológicos para la seguridad y salud identificados. Deberían adoptarse medidas de prevención y protección, en consulta con los trabajadores y sus representantes, y de acuerdo con la jerarquía de controles (OIT 2022b).

Se pueden utilizar distintos tipos de métodos de control para reducir o controlar el riesgo de exposición a vectores portadores de enfermedades. Entre ellos se incluyen controles técnicos, como los mosquiteros insecticidas, controles administrativos, como el cambio de las horas de trabajo a horas en las que los vectores estén menos activos, y EPP, por ejemplo, el uso de guantes especiales. Entre las herramientas e intervenciones de control de vectores probadas y rentables se encuentran las redes insecticidas de larga duración, la fumigación de interiores con insecticidas de acción residual, las pulverizaciones espaciales, los larvicidas, los molusquicidas y la gestión medioambiental para vectores diana específicos (OMS s.f.). Aunque existen estudios que evalúan la eficacia de diferentes herramientas de control, estos están relacionados principalmente con la salud pública, y la investigación relativa a la prevención de las exposiciones ocupacionales es extremadamente limitada. A medida que enfermedades como el dengue se hacen cada vez más prevalentes y suponen una mayor carga para las sociedades, se necesitan técnicas más sofisticadas para proteger a quienes corren mayor riesgo. Por ejemplo, los sistemas de alerta temprana que utilizan modelos de previsión climática estacional tienen el potencial de predecir brotes de dengue con hasta siete meses de antelación (R. Lowe et al. 2017).

► Orientaciones de la OIT para hacer frente al riesgo de enfermedades transmitidas por vectores

Recomendación sobre la vivienda de los trabajadores, 1961 (núm. 115)

Sugerencia acerca de los métodos de aplicación

II. Normas de vivienda

7. Las normas de vivienda mencionadas en el párrafo 19 de los Principios generales deberían referirse, en particular:
 - (d) a la adecuada protección contra el calor, el frío, la humedad, el ruido, los incendios y los animales que propagan enfermedades, especialmente los insectos;

Las Directrices técnicas sobre riesgos biológicos en el entorno de trabajo (2023) proporcionan a los Gobiernos, los empleadores, los trabajadores, y sus organizaciones un enfoque basado en los derechos para la gestión eficaz de los peligros biológicos en el entorno de trabajo, cuyo ámbito de aplicación incluye los vectores biológicos o transmisores de enfermedades. Las directrices se dividen en los siguientes capítulos:

1. Obligaciones, responsabilidades, deberes y derechos generales.
2. Gestión de los riesgos en el lugar de trabajo.
3. Vigilancia de la salud de los trabajadores.
4. Información, instrucción y formación.
5. Investigación de los sucesos peligrosos, los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales.
6. Sistema nacional de registro y notificación de los accidentes del trabajo y de las enfermedades profesionales.
7. Preparación y respuesta frente a situaciones de emergencia.
8. Inspección y cumplimiento de las disposiciones legales.

El capítulo 7 se refiere específicamente al aumento de la transmisión y la propagación de las enfermedades transmitidas por vectores debido al incremento de las temperaturas que ha traído consigo el cambio climático, exponiendo a un mayor riesgo a los trabajadores al aire libre en muchos sectores. En varios apartados se hace hincapié en la importancia del diálogo social y la consulta, así como en la plena cooperación a todos los niveles entre la autoridad competente, los empleadores, los trabajadores y sus representantes, y otras partes interesadas. De conformidad con el Convenio núm. 155, los trabajadores también tienen derecho a «alejarse, tanto ellos como sus colegas que se encuentren en las proximidades, de un peligro cuando tengan motivos razonables para creer que existe un peligro grave e inminente para su seguridad y salud, sin ninguna consecuencia adversa».



6. Productos agroquímicos

Ejemplos de trabajadores en actividades de alto riesgo

Trabajadores en la agricultura, las plantaciones, las industrias químicas, la silvicultura, la venta de plaguicidas, los espacios verdes, el control de vectores.

Carga mundial de las exposiciones profesionales

Mayor riesgo de exposición a productos agroquímicos para un número significativo de los

873 millones
de trabajadores empleados en la agricultura.

Principales efectos para la salud

Intoxicación, cáncer, neurotoxicidad, alteración endocrina, trastornos reproductivos, enfermedades cardiovasculares, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

Efectos para la salud relacionados con el trabajo

Más de

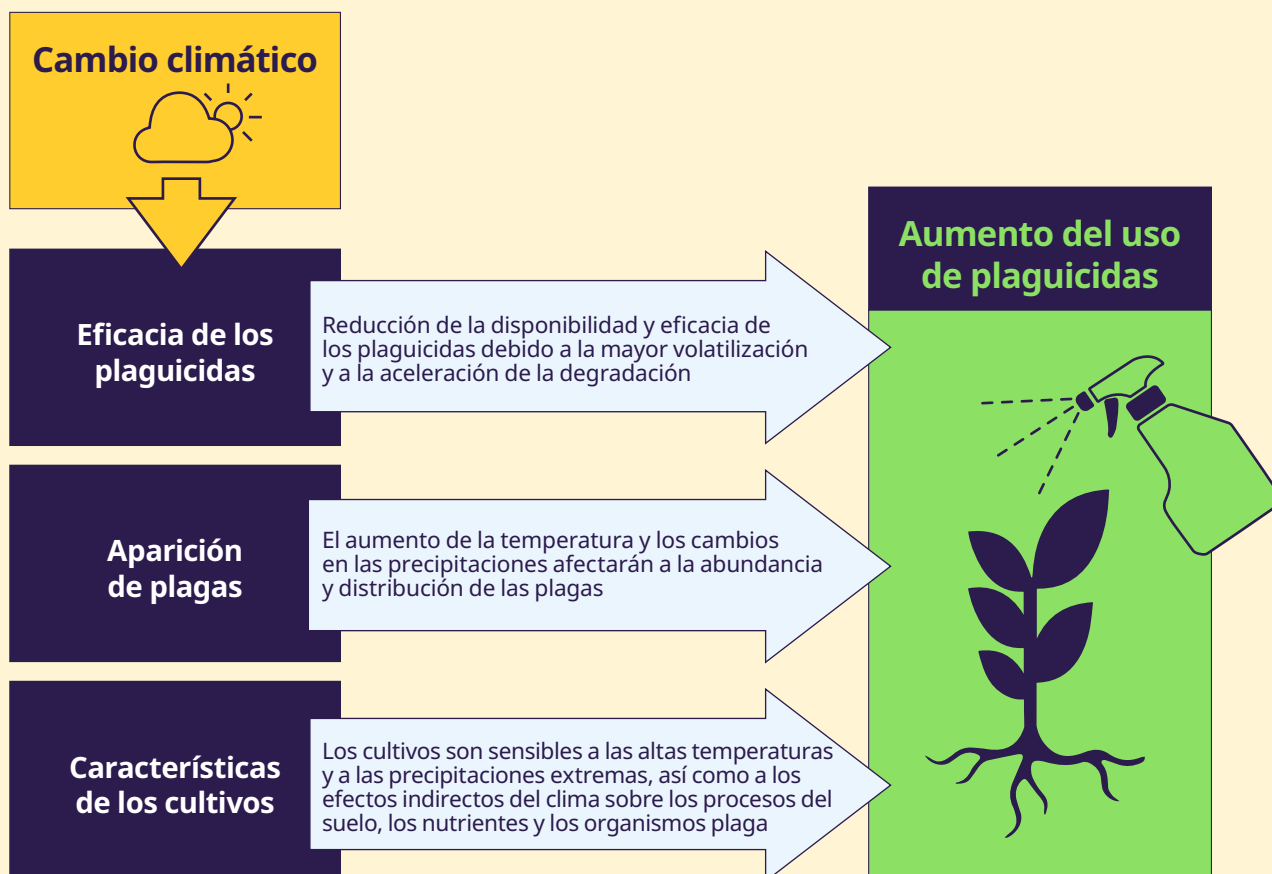
300 000
muerres

relacionadas con el trabajo al año por intoxicación con plaguicidas (Jørs et al. 2018).

Aproximadamente 873 millones de trabajadores están empleados en la agricultura en todo el mundo¹⁴⁸ y corren riesgo de exposición a plaguicidas y otros productos agroquímicos, como los fertilizantes. Además, los patrones meteorológicos cambiantes debidos al cambio climático están afectando a los alimentos que cultivamos al reducir tanto el rendimiento de las cosechas como su calidad (Gulland 2020). Entre 1990 y 2021, el consumo mundial de plaguicidas agrícolas aumentó casi un 96 por ciento, situándose cerca de las 3,54 millones de toneladas métricas en 2021 (Statistica 2023). Esta tendencia refleja la creciente demanda de productividad agrícola y seguridad alimentaria frente al crecimiento demográfico, el cambio climático y la resistencia a las plagas.

El aumento del uso de plaguicidas se ha identificado como una importante repercusión del cambio climático en la seguridad y la salud de los trabajadores (US EPA 2023; EU-OSHA 2023a; Levy and Roelofs 2019; Koli et al. 2019). Esto no es una sorpresa si se tiene en cuenta el gran número de trabajadores que utilizan productos agroquímicos a diario en todo el mundo. La utilización de plaguicidas depende directamente de su eficacia, de las características de los cultivos y de la aparición de plagas, factores todos ellos influidos por el cambio climático (Delcour et al. 2015) (gráfico 9). El cambio climático puede reducir la eficacia de los plaguicidas debido a una combinación de mayor volatilización y degradación acelerada, en la que influyen mucho un alto contenido de humedad, temperaturas elevadas y la exposición directa a la luz solar. El cambio climático favorece la abundancia y distribución de las plagas, por ejemplo mediante el aumento de la temperatura y los cambios en las precipitaciones, y también puede afectar a la ubicación y disponibilidad de plantas huésped para las plagas. Los propios cultivos alimentarios son sensibles a las altas temperaturas y a las precipitaciones extremas, así como a los efectos indirectos del clima sobre los procesos del suelo, los nutrientes y los organismos plaga. Como resultado, la gente puede recurrir a plaguicidas más potentes y a fumigaciones más frecuentes para hacer frente a estos problemas.

► Gráfico 9: Efectos del cambio climático en el uso de plaguicidas



Adaptado de Delcour et al. (2015)

¹⁴⁸ Empleo por sexo y actividad económica - Estimaciones modelizadas de la OIT, Nov. 2023.

El uso de fertilizantes también puede verse afectado por el cambio climático. El aumento de las precipitaciones debido al cambio climático puede provocar la erosión del suelo y, por tanto, la disminución de nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas, como el nitrógeno y el fósforo. La pérdida de suelo fértil puede presionar a los trabajadores agrícolas para que aumenten el uso de fertilizantes químicos y otros productos agroquímicos, lo que repercute en la seguridad y la salud.

► Caso destacado

Prácticas de adaptación en el uso de plaguicidas por parte de los pequeños productores de algodón de Zimbabwe debido a la percepción de un aumento de las poblaciones de plagas relacionado con el cambio climático (Zinyemba et al. 2021)

Un estudio sobre los pequeños productores de algodón de Zimbabwe en el distrito de Rushinga examinó las prácticas de adaptación adoptadas en respuesta a los impactos percibidos del cambio climático. El estudio descubrió que factores como la percepción de temporadas de cultivo más cortas dieron lugar a prácticas de gestión de plagas adaptativas, por ejemplo, el aumento de la frecuencia de pulverización de plaguicidas. En respuesta al acortamiento de las temporadas, los agricultores informaron de que estaban reteniendo ilegalmente cultivos residuales (algodón de retoño) debido al retraso de las temporadas, influido por el cambio de las condiciones meteorológicas. La reticencia a destruir los tallos de algodón, necesaria para frenar la reproducción del gusano de la cápsula, se atribuyó a la alteración del calendario de la temporada, que provocó un aumento de las infestaciones de la plaga. Los agricultores informaron de un aumento de la frecuencia de fumigación de los cultivos en una misma temporada, y algunos expresaron su preocupación por la disminución de la eficacia de los plaguicidas. Por otra parte, los resultados también detectaron oportunidades para disminuir o eliminar el uso de plaguicidas, ya que algunas adaptaciones al cambio climático incluían la reducción de la superficie dedicada al algodón y la diversificación de los cultivos.

Efectos en la seguridad y la salud de los trabajadores

Los trabajadores agrícolas se ven afectados de forma desproporcionada por la exposición a los plaguicidas, ya que es en la agricultura donde se utiliza aproximadamente el 85 por ciento de los plaguicidas (Cassou 2018). Sin embargo, los trabajadores de muchos otros sectores, como la silvicultura, las industrias químicas, la venta de plaguicidas, las zonas verdes (por ejemplo, los parques) y el control de vectores, también pueden sufrir exposiciones peligrosas. Las temperaturas más elevadas, como las provocadas por el cambio climático, pueden exponer a los trabajadores a un mayor riesgo de sufrir efectos agudos y a largo plazo sobre la salud a causa de los plaguicidas (Ferguson et al. 2019). La utilización de plaguicidas altamente peligrosos es motivo de gran preocupación, ya que su uso generalizado ha causado graves problemas de salud y víctimas mortales en muchas zonas del mundo (OMS 2019). Alrededor del 70 por ciento del uso mundial de plaguicidas altamente peligrosos corresponde a países de ingreso mediano bajo y, por lo tanto, los trabajadores de estos países corren un grave riesgo (Public Eye 2020).

La exposición a los plaguicidas en el lugar de trabajo es especialmente preocupante, ya que con frecuencia se mantiene durante años de trabajo y puede provocar efectos agudos y crónicos sobre la salud. La exposición profesional se produce durante la manipulación, dilución, mezcla, aplicación y eliminación de los plaguicidas, así como durante la limpieza de los recipientes y la manipulación de los cultivos. Los trabajadores también pueden correr riesgos al volver a entrar en los campos tratados, durante la cosecha y al limpiar los equipos (Mamane et al. 2015). Además, sucesos como derrames accidentales, salpicaduras y consumo por error pueden provocar intoxicaciones agudas (Damalas y Koutroubas 2016). Las emisiones a la atmósfera generadas durante los procesos de fabricación, formulación y envasado de plaguicidas incluyen compuestos orgánicos volátiles, partículas finas, gases de escape y gases de efecto invernadero (IFC 2007). Las sequías provocadas por el cambio climático pueden aumentar la cantidad de polvo en las zonas rurales, incrementando el riesgo de que los trabajadores inhalen plaguicidas (Constible et al. 2020). Las existencias de plaguicidas obsoletos siguen representando un peligro de exposición en muchos países si el almacenamiento o la eliminación son inadecuados.

La exposición a plaguicidas peligrosos puede provocar envenenamiento, algo que ocurre con frecuencia en las economías en desarrollo, donde los plaguicidas suelen estar

mal etiquetados. Se calcula que cada año se producen 385 millones de casos de intoxicación aguda no intencionada por plaguicidas y que el 44 por ciento de los agricultores se intoxica con plaguicidas cada año (Boedeker et al. 2020). El mayor número de casos no mortales de casos de intoxicación aguda no intencionada por plaguicidas se da en Asia Meridional, seguida de Asia Sudoriental y África Oriental (Boedeker et al. 2020). La proporción de autoenvenenamientos por plaguicidas varía considerablemente entre regiones, desde el 0,9 por ciento en los países de ingreso mediano bajo de la región europea hasta el 48,3 por ciento en los países de ingreso mediano bajo de la región del Pacífico occidental (Mew et al. 2017).

► **Gráfico 10: Plaguicidas clasificados como cancerígenos o probablemente cancerígenos por el CIIC**

Plaguicidas clasificados como cancerígenos para el ser humano (grupo 1)

Arsénico y compuestos arsenicales
Pentaclorofenol (PCP)
Lindano
Óxido de etileno
Formaldehído

Plaguicidas clasificados como probablemente cancerígenos para los seres humanos (grupo 2A)

Diclorodifeniltricloroetano (DDT)
Organofosforados (malatión, diazinón, glifosato)
Aldrin y dieldrina
Captafol
Dibromuro de etileno

► Caso destacado

Exposición profesional a plaguicidas y efectos sobre la salud asociados entre los trabajadores agrícolas de invernaderos en los Estados Unidos

El número y la capacidad de producción de las granjas de invernadero se han incrementado en todo el mundo, impulsados por el esfuerzo de hacer frente a los problemas de seguridad alimentaria relacionados con el rápido crecimiento de la población y los efectos del cambio climático. Como resultado, se ha producido un gran aumento del número de trabajadores agrícolas de invernadero que suelen participar en preparaciones químicas y pulverizaciones de pesticidas, recolección de cultivos y actividades de mantenimiento de invernaderos. Una revisión realizada por Amoatey et al. (2020) trató de tipificar el carácter de los niveles de exposición a los plaguicidas y los efectos para la salud resultantes entre estos trabajadores. Los trastornos reproductivos, los síntomas respiratorios, los síntomas neurológicos y las irritaciones cutáneas fueron los efectos sobre la salud más notificados, aunque se encontraron estudios epidemiológicos y clínicos limitados. Los sistemas de ventilación y las condiciones ambientales interiores de las granjas de invernadero no se diseñaron de acuerdo con las especificaciones de la Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE). El estudio sugiere que el cumplimiento de las normas de la ASHRAE sobre ventilación y medio ambiente en interiores será muy importante para reducir la exposición a los plaguicidas y los efectos sobre la salud de los trabajadores agrícolas de los invernaderos.

El CIIC ha clasificado diversos plaguicidas como cancerígenos para el ser humano (grupo 1) y probablemente cancerígenos para el ser humano (grupo 2A) (véase el gráfico 10). En el Estudio de Salud Agrícola dirigido por el Instituto Nacional de Ciencias de la Salud Ambiental de los Estados Unidos¹⁴⁹, un estudio prospectivo de cohortes de más de 89 000 agricultores, se observaron casos por encima de la media de cáncer de próstata, cáncer de labio, linfomas, leucemia, cáncer de tiroides, cáncer de testículos y cáncer peritoneal entre los agricultores expuestos a pesticidas (Lerro et al. 2019). Otros efectos sobre la salud incluyen afecciones neurotóxicas, por ejemplo, la enfermedad de Parkinson y la enfermedad de Alzheimer, trastornos reproductivos, enfermedades cardiovasculares, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), alteraciones endocrinas e inmunodepresión (OIT 2024c). El mayor uso de plaguicidas también se ha relacionado con daños citotóxicos y genotóxicos (Rivera et al. 2022). Una revisión sistemática de la elevada incidencia de la depresión, la ansiedad y el suicidio en los agricultores identificó que la exposición a plaguicidas es un factor de riesgo de depresión y la intoxicación por plaguicidas es un factor de riesgo de comportamiento suicida (Zanchi et al. 2023).

El impacto combinado de la exposición a productos agroquímicos y el calor excesivo puede aumentar la probabilidad de mala salud de los trabajadores. A medida que los trabajadores sudan más, corren el riesgo de una mayor exposición debido a la elevada tasa de absorción dérmica. Los agentes químicos también pueden afectar a los mecanismos de termorregulación, lo que puede reducir la capacidad de los trabajadores para adaptarse al estrés térmico (Truchon et al. 2014). Por ejemplo, los compuestos organofosforados y los carbamatos pueden provocar la inhibición de la acetilcolinesterasa, lo que puede modificar respuestas asociadas al mantenimiento de la temperatura corporal, como el flujo sanguíneo cutáneo, la frecuencia cardíaca, la respiración y la secreción de sudor (Leon 2008).

Los fertilizantes a base de nitrógeno se fabrican con amoníaco, susceptible de provocar quemaduras, edema laríngeo, neumonitis y edema pulmonar, así como efectos permanentes, como discapacidad visual y enfermedades pulmonares crónicas (OIT 2022a). El fósforo blanco, utilizado en algunos fertilizantes artificiales, es extremadamente tóxico para el ser humano y puede dañar los riñones, el hígado, el sistema cardiovascular y el sistema nervioso central (US EPA 2000). Además, los fertilizantes contienen diversos niveles de metales pesados, como cadmio y plomo, que pueden afectar a la salud de los trabajadores de la industria de fertilizantes (Ning et al. 2023). Estos trabajadores también pueden estar expuestos a emisiones de gases peligrosos, incluidos fluoruros gaseosos en forma de ácido fluorhídrico, tetrafluoruro de silicio y dióxido de azufre, que pueden afectar negativamente al sistema respiratorio y causar deformidades óseas (Shaker 2024). El almacenamiento inseguro de fertilizantes también puede provocar accidentes industriales mayores, como ocurrió en 2020, cuando unas 2 750 toneladas de nitrato de amonio almacenadas en un depósito del puerto de Beirut explotaron, causando numerosos muertos y heridos.

A pesar de los riesgos, los trabajadores que utilizan plaguicidas muestran con frecuencia comportamientos inseguros durante su manipulación y eliminación. Por ejemplo, un estudio llevado a cabo con 147 trabajadores en México descubrió que el 78 por ciento dejaba los envases en el campo o los incineraba, el 94 por ciento desconocía el lapso de tiempo necesario antes de volver a entrar en el campo de caña de azúcar tras la aplicación y el 18 por ciento carecía de un EPP completo (Ramírez- Mora et al. 2019). Las medidas inadecuadas en materia de SST exponen a los trabajadores agrícolas y a otras personas a costosos problemas de salud (Centner 2021). Por ejemplo, se calcula que el uso de pesticidas organofosforados en los Estados Unidos genera unos costos sanitarios de hasta 42 000 millones de dólares al año (Attina et al. 2016). El costo total estimado del tratamiento de todas las causas de intoxicación por plaguicidas en Sri Lanka fue de 2,5 millones de dólares de los Estados Unidos, es decir, el 0,19 por ciento del gasto sanitario público total en 2015 (Ahrensberg et al. 2019).



Ejemplos de medidas adoptadas para hacer frente al riesgo

Políticas, leyes y otras iniciativas a escala nacional

Existen numerosos ejemplos de legislación relativa a la uso seguros de productos agroquímicos, incluidos los plaguicidas. Algunos países cuentan con disposiciones sobre productos agroquímicos incluidas en la legislación general sobre SST o medio ambiente, mientras que otros tienen leyes específicas dedicadas por completo a los productos químicos o incluso a los agroquímicos.

La **legislación** se refiere con frecuencia a la fabricación, almacenamiento, uso o eliminación seguros de productos agroquímicos.

- El artículo 25,1),b) de la Ley de Control de Plaguicidas (Ley núm. 4 de 1996) de Seychelles establece que la salud de los trabajadores debe protegerse contra los peligros derivados de la fabricación, uso, almacenamiento, manipulación y eliminación de plaguicidas.
- En Colombia la ley establece que el Ministerio de Salud debe establecer normas para la protección de la salud y la seguridad de las personas frente a los peligros derivados de la fabricación, almacenamiento, transporte, comercio, uso o eliminación de plaguicidas¹⁵⁰.
- Las leyes de Botswana¹⁵¹ y Ghana¹⁵² incluyen las precauciones que deben tomarse al manipular o utilizar productos agroquímicos.
- México cuenta con una serie de normas oficiales sobre diferentes temas relacionados con los plaguicidas: Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-Reconocimiento, evaluación y control (NOM-010-STPS-2014); Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas (NOM-005-STPS-1998); Equipos de protección personal (NOM-017-STPS-2008); identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas (NOM-018-STPS-2015); Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas (NOM-028-STPS-2012), y Uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes (NOM-003-STPS-1999).

A la hora de determinar los requisitos para el uso seguro de los plaguicidas, la legislación nacional suele abordar cuestiones específicas, como el etiquetado de los plaguicidas (Zimbabwe¹⁵³, Lesotho¹⁵⁴ y Santa Lucía¹⁵⁵), la ventilación (Camboya¹⁵⁶), el registro de los operadores de control de plagas (Zimbabwe¹⁵⁷), la información y la formación (Mozambique¹⁵⁸, Camboya¹⁵⁹, Filipinas¹⁶⁰, Chile¹⁶¹, Colombia¹⁶² y Croacia¹⁶³) y los EPP (Mozambique¹⁶⁴, Colombia¹⁶⁵ y Chile¹⁶⁶).

¹⁵⁰ Ley núm. 9 de 24 de enero de 1979 por la que se dictan Medidas Sanitarias.

¹⁵¹ Ley de productos agroquímicos, art. 23.

¹⁵² Ley de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de 1994, art. 40.

¹⁵³ Capítulo 20:27 Reglamento de la Ley de Gestión Ambiental (Sustancias Peligrosas, Plaguicidas y otras Sustancias Tóxicas) de 2007, art. 3.

¹⁵⁴ Código del Trabajo, 1992 (Decreto 24 de 1992), art. 17.

¹⁵⁵ Reglamento de 1987 sobre control de plaguicidas (etiquetado de plaguicidas), S.I. núm. 70.

¹⁵⁶ Instrucción del Ministerio de Trabajo y Formación Profesional sobre la pulverización de plaguicidas dentro y fuera del recinto de fábricas, empresas, establecimientos y compañías (Instrucción MoLVT núm. 001/16 K.B/SNN).

¹⁵⁷ Reglamento sobre plaguicidas de 2012 (S.I. núm.144 de 2012).

¹⁵⁸ Decreto 6/2009, de 31 de marzo; Reglamento de Gestión de Plaguicidas 20090331, art. 31.

¹⁵⁹ Instrucción del Ministerio de Trabajo y Formación Profesional sobre la pulverización de plaguicidas dentro y fuera del recinto de fábricas, empresas, establecimientos y compañías (Instrucción MoLVT núm. 001/16 K.B/SNN).

¹⁶⁰ Normas sobre seguridad y salud en el trabajo, art. 1953,01.

¹⁶¹ Código del Trabajo (última actualización 20.09.2014), art. 95.

¹⁶² Ley 9 del 24 de enero de 1979 por la cual se dictan Medidas Sanitarias (arts.136-144).

¹⁶³ Ley de 5 de febrero de 2014 sobre el uso sostenible de los plaguicidas 20140205, art. 5.

¹⁶⁴ Decreto 6/2009, de 31 de marzo; Reglamento de Gestión de Plaguicidas 20090331.

¹⁶⁵ Ley 9 del 24 de enero de 1979 por la que se dictan Medidas Sanitarias, arts. 136-144.

¹⁶⁶ Decreto 594 por el que se aprueba el Reglamento de Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, art. 129.

- La Directiva 98/24/CE del Consejo, de 7 de abril de 1998, 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 disposiciones mínimas de seguridad y salud que cubren los riesgos derivados de la exposición de los trabajadores a dichos productos, así como medidas preventivas generales y específicas para reducir dichos riesgos. En 2022, la Comisión Europea adoptó una propuesta de nuevo reglamento sobre el uso sostenible de los productos fitosanitarios¹⁶⁷, que incluye objetivos a escala de la Unión Europea para reducir en un 50 por ciento el uso y el riesgo de los plaguicidas químicos de aquí a 2030. El Reglamento establece que el uso, almacenamiento y eliminación de productos fitosanitarios requiere el cumplimiento de los requisitos mínimos de salud y seguridad en el lugar de trabajo, tal y como establecen las Directivas 89/391/CEE, 89/656/CEE, 98/24/CE, 2004/37/CE y 2009/104/CE. El capítulo V de la propuesta establece requisitos para que los usuarios profesionales, distribuidores y asesores hayan obtenido un certificado de formación en determinadas circunstancias. También establece requisitos generales para el uso de plaguicidas y los equipos de aplicación. Otras directivas pertinentes de la Unión Europea proporcionan valores indicativos en relación con el límite de exposición profesional general para sustancias químicas que se encuentran en entornos agrícolas, por ejemplo, anilina, trimetilamina, manganeso, amitrol, disulfuro de carbono, clororetano y fosgeno.
- En la India, la Ley de Trabajo en Plantaciones (Enmienda) (núm. 17 de 2010) establece que los empleadores deben garantizar que todos los trabajadores de una plantación empleados para manipular, mezclar, homogeneizar y aplicar insecticidas reciban formación sobre estas operaciones¹⁶⁸. Además, la Ley de Insecticidas (Ley núm. 46 de 1968) establece que deben tomarse medidas para detectar e investigar los casos de envenenamiento y que deben proporcionarse EPP a los trabajadores que utilicen plaguicidas¹⁶⁹. La normativa sobre insecticidas de 1971 contiene disposiciones sobre EPP, reconocimientos médicos, primeros auxilios y formación de los trabajadores¹⁷⁰. La Junta Central de Insecticidas y el Comité de Registro también examinan y revisan periódicamente todos los plaguicidas y su uso, y hacen las adiciones necesarias a la Lista de Plaguicidas Prohibidos.
- En la República de Corea, el artículo 670 de la Ordenanza de Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo contiene una serie de disposiciones relacionadas con el uso seguro de plaguicidas en el trabajo. Establece medidas específicas que deben adoptarse en un lugar de trabajo en el que un trabajador esparce, fumiga o se inyecta un plaguicida agrícola. También exige al empleador que reduzca al mínimo el polvo o la neblina de los plaguicidas agrícolas cuando un trabajador los esté mezclando, y que informe a los trabajadores con respecto a las mediciones y los aparatos.
- En Tayikistán, la Ley núm. 1 de 22 de abril de 2003 sobre producción y manipulación segura de plaguicidas contiene requisitos generales de seguridad con respecto al desarrollo de nuevos plaguicidas y productos agroquímicos, etiquetado y recomendaciones sobre el uso seguro, producción, almacenamiento, transporte, importación y exportación, aplicación, compra, venta, descontaminación, eliminación y destrucción de plaguicidas y productos agroquímicos.
- La Ley de Control de Sustancias Químicas Peligrosas de 2004 de Mauricio obliga a los empleadores con diez hectáreas de terreno o más en las que se utilicen plaguicidas a llevar un registro de los trabajadores, las horas trabajadas y las sustancias químicas específicas con las que estos han trabajado¹⁷¹.

En algunos casos, la legislación aborda los riesgos combinados de la exposición a productos agroquímicos con el calor excesivo.

- El Decreto 33507-MTSS de Costa Rica regula el manejo y uso de productos agroquímicos. El artículo 18 establece que la aplicación de plaguicidas se hará en las horas frescas del día, en las primeras horas de la mañana o bien en las últimas horas de la tarde, y que está prohibida de las 10.00 horas a las 14.00 horas. Dispone asimismo que no se debe trabajar en forma ininterrumpida más de cuatro horas en la aplicación de plaguicidas.

¹⁶⁷ Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo al uso sostenible de los productos fitosanitarios y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2021/2115

¹⁶⁸ Capítulo IV, A) 4),

¹⁶⁹ Artículo 36,

¹⁷⁰ Capítulo VIII. arts. 37- 42.

¹⁷¹ Ley de control de sustancias químicas peligrosas, 2004 (Ley núm. 16 de 2004), art. 21.

En algunos países existen disposiciones especiales aplicables a grupos específicos de trabajadores vulnerables, como las mujeres embarazadas.

- 
- La legislación de Honduras prohíbe a las trabajadoras embarazadas o en periodo de lactancia realizar trabajos con productos agroquímicos¹⁷² y en el Uruguay se prohíbe que apliquen, preparen o manipulen agrotóxicos¹⁷³.
 - En el Pakistán¹⁷⁴, las leyes establecen que deben tomarse precauciones para proteger a los trabajadores de la intoxicación por plaguicidas, con precauciones especiales para quienes corren un riesgo especial de intoxicación, por ejemplo debido a su estado de salud o a su edad.

Algunos países han reconocido algunos efectos sobre la salud relacionados con los plaguicidas a través de listas nacionales de enfermedades profesionales, con arreglo a la Recomendación núm. 194.

- 
- En Tailandia¹⁷⁵ la lista de enfermedades que se producen en el trabajo o debido a la naturaleza o el tipo de trabajo incluye enfermedades causadas por agentes químicos y, en particular, por plaguicidas.
 - En el Camerún¹⁷⁶, se enumeran varias enfermedades profesionales causadas por la fabricación o manipulación de plaguicidas.
 - En Mozambique¹⁷⁷, Brunei Darussalam¹⁷⁸ y Namibia¹⁷⁹, la intoxicación por plaguicidas figura en las listas nacionales de enfermedades profesionales y en Singapur se menciona específicamente la intoxicación por organofosforados¹⁸⁰.
 - La Ley de Fábricas y Maquinaria de 1967 [Ley 139] (revisada en 1974) de Malasia incluye la «intoxicación resultante de la manipulación de insecticidas, herbicidas o fungicidas como compuestos orgánicos de fosfato, compuestos nitrogenados y clorados» como enfermedad profesional de notificación obligatoria.

172 Acuerdo Ejecutivo STSS-001-02 por el que se aprueba el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, art. 430.

173 Decreto 321/009 de 9 de julio de 2009. Reglamentación del Convenio Internacional de Trabajo núm. 184 sobre seguridad y salud en la agricultura, art. 92.

174 Ordenanza sobre pesticidas agrícolas, 1971 (II de 1971), art. 29.

175 [Notificación del Ministerio de Trabajo: Enfermedades que se producen en el trabajo o debido a la naturaleza o el tipo de trabajo.](#)

176 Orden 051/MINTSS/S6/DSST de 06 de octubre de 2009 por la que se establece la lista de cuadros de enfermedades profesionales indemnizables en el Camerún.

177 Decreto núm. 62/2013 de diciembre 4, art. 20.

178 Orden sobre seguridad y salud en el trabajo, 2009 (núm. S44), tercer anexo, núm. 31.

179 [Normativa relativa a la salud y la seguridad de los trabajadores en el lugar de trabajo \(Aviso del Gobierno 56 de 1997\).](#)

180 [Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo](#) (2009 ed.), segundo anexo.

En el caso de los trabajadores expuestos a plaguicidas, la vigilancia médica se utiliza para comprobar la eficacia de las medidas de control en el lugar de trabajo, detectar efectos biológicos que requieran el cese o la reducción de la exposición a plaguicidas y recopilar datos para evaluar las exposiciones individuales a lo largo del tiempo.

- 
- En Malasia, la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo de 1994 (núm. 514) establece que, si existe riesgo de daños para la salud por exposición profesional a plaguicidas, los trabajadores deben recibir vigilancia médica y someterse a exámenes médicos¹⁸¹. Lo mismo ocurre en Tailandia, donde se exige un reconocimiento médico a los trabajadores expuestos a plaguicidas¹⁸². En Filipinas, se exige una vigilancia sanitaria específica cuando los trabajadores están expuestos a fertilizantes naturales¹⁸³.

Hasta la fecha no existe una lista armonizada y acordada internacionalmente de plaguicidas altamente peligrosos. Mientras que algunos plaguicidas están clasificados como tales y están prohibidos en determinados países, en otros su uso está autorizado. Por ejemplo, el forato, clasificado como extremadamente peligroso (clase 1a) por la OMS, ha sido prohibido en la Unión Europea, Brasil y China, mientras que su uso sigue estando autorizado en otros países (Donley 2019).

Los departamentos gubernamentales y los organismos de SST han elaborado **directrices técnicas** numerosas y exhaustivas sobre el almacenamiento, el uso y la eliminación seguros de los plaguicidas, por ejemplo, el CCOHS, la HSE, el Departamento de Salud del estado de Victoria, Australia, y la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. También existen varias directrices de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)/OMS, como el Código Internacional de Conducta para el Manejo de Plaguicidas (FAO/OMS 2014), las Directrices sobre los plaguicidas altamente peligrosos (FAO/OMS 2016) y el Código Internacional de Conducta para el Manejo de Plaguicidas para la protección personal durante la manipulación y aplicación de plaguicidas (FAO/OMS 2020).

- 
- El Departamento de Salud del estado de Victoria también ha publicado información sobre la gestión de vertidos de plaguicidas (Victoria DoH 2021), que incluye las siguientes orientaciones:
 - **Precaución:** evaluar los peligros de los derrames, asegurarse de que la zona está bien ventilada y seguir las instrucciones de emergencia de la etiqueta y la ficha de datos de seguridad.
 - **Control:** controlar la fuente del vertido, por ejemplo decantar el líquido de un recipiente con fugas.
 - **Contener:** contener el vertido utilizando arena u otro material absorbente y bloquear los desagües de la zona.
 - **Limpiar:** formular y practicar procedimientos en relación con los derrames para que todo el mundo sepa siempre qué hacer. Estos pueden incluir dejar materiales absorbentes sobre el derrame durante al menos una hora, supervisar el lugar del derrame y enviar los materiales contaminados a una instalación de eliminación adecuada.

181 Artículo 28,1,d) y anexo 3,1).

182 Ley de seguridad, higiene del trabajo y medio ambiente laboral B.E. 2554 (2011), art. 8.

183 Normas sobre seguridad y salud en el trabajo 1989 (S 1967.07/ S 1955.04(7)).

Algunos países cuentan con un **plan de acción nacional** para reducir los riesgos asociados al uso de plaguicidas. En Bélgica, el Programa NAPAN 2018-2022 era un programa de este tipo elaborado en virtud de la Directiva 2009/128/CE. Para lograr el objetivo general de un uso sostenible de los plaguicidas, el documento preveía una serie de intervenciones tanto a nivel nacional como regional, entre las que se incluían la formación de los profesionales que trabajan con productos fitosanitarios y la inspección de los equipos para su aplicación, así como la información y sensibilización general sobre los plaguicidas y sus alternativas.

Instrumentos y marcos internacionales sobre plaguicidas

El Código Internacional de Conducta para el Manejo de Plaguicidas (FAO/OMS 2014) es un marco voluntario que define los plaguicidas altamente peligrosos como aquellos que reconocidamente representan peligros agudos o crónicos particularmente elevados para la salud o el medio ambiente, de acuerdo con los sistemas de clasificación internacionalmente aceptados, como los de la OMS o el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA), o por figurar en acuerdos o convenciones internacionales pertinentes con carácter vinculante. Algunos plaguicidas más antiguos figuran en la lista del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes para su eliminación o restricción a escala mundial, ya que persisten en el medio ambiente, pueden bioacumularse, causar efectos adversos y ser transportados a gran distancia.

El SGA es un sistema acordado a nivel internacional con el objetivo de normalizar la clasificación y la comunicación de los peligros químicos. La OMS ha actualizado la Clasificación Recomendada por la OMS de los plaguicidas por el peligro que presentan y las Directrices para la clasificación 2019 para tener en cuenta los criterios del SGA. Aunque más de 50 países han adoptado el SGA para los plaguicidas, muchos utilizan otros sistemas de clasificación, como las Directrices para el registro de plaguicidas (FAO) y las Guidelines on Good Labelling Practice for Pesticides (FAO).

Convenios colectivos adoptados por los sindicatos y las organizaciones de empleadores ha dado lugar a una mayor protección en materia de SST para los trabajadores agrícolas, incluidos los temporeros.

- La negociación colectiva en el sector frutícola brasileño ha reducido la vulnerabilidad de los trabajadores temporeros (Oxfam 2019). Las malas condiciones de trabajo están muy extendidas entre los trabajadores temporeros de las explotaciones agrícolas brasileñas que cultivan frutas tropicales para la exportación. Estos trabajadores están empleados con contratos temporales y tienen pocos derechos en comparación con los trabajadores fijos. Sin embargo, todos los tipos de trabajadores se quejan de prácticas deficientes en materia de SST y de una protección inadecuada contra la exposición a plaguicidas, lo que provoca lesiones y enfermedades profesionales. En las explotaciones frutícolas del valle de São Francisco, sindicatos y empleadores han suscrito un convenio colectivo sectorial. Este convenio abarca medidas de SST que van desde la provisión de refugios contra la intemperie, comedores, aseos y agua potable hasta primeros auxilios y disposiciones para mujeres embarazadas y en período de lactancia. La investigación han demostrado que la negociación colectiva ha mejorado las condiciones de los trabajadores temporales y los trabajadores fijos, y que facultar a los trabajadores y a sus empleadores para alcanzar acuerdos probablemente conduzca a mejores resultados en comparación con la auditoría y la aplicación.



Las **iniciativas de sensibilización** desempeñan un papel importante a nivel comunitario a la hora de formar a los trabajadores sobre el uso seguro de plaguicidas en el entorno de trabajo. Estas iniciativas pueden organizarlas las autoridades nacionales o sectoriales, los interlocutores sociales o las organizaciones no gubernamentales (ONG).

- La Dirección General de Agricultura y Ganadería de Al Dhahirah (Omán) organizó un taller de dos días para agricultores sobre el uso seguro y eficaz de plaguicidas (ALROYA 2020). El taller incluyó conferencias sobre los peligros de los pesticidas para la salud de las personas y sesiones de formación práctica para instruir a los agricultores en prácticas de trabajo seguras. También se formó a los agricultores en técnicas modernas y seguras de agricultura y alternativas a los pesticidas.
- En los Estados Unidos, Farmworker Justice es una organización sin ánimo de lucro cuyo objetivo es mejorar las condiciones de vida y de trabajo de los trabajadores agrícolas migrantes y temporeros¹⁸⁴. En mayo de 2022, Farmworker Justice convocó un simposio virtual de justicia ambiental de dos días de duración sobre los trabajadores agrícolas y la crisis climática, con expertos en la materia y participantes representantes de organizaciones sanitarias, jurídicas, académicas, ambientales y de otro tipo. El objetivo del simposio era comprender cómo está afectando la crisis climática a las comunidades de trabajadores agrícolas y elaborar recomendaciones prácticas y buenas prácticas. Las sugerencias políticas del simposio para reducir el riesgo de exposición a plaguicidas peligrosos incluían aumentar la financiación de la formación en seguridad frente a los plaguicidas para los trabajadores agrícolas, exigir a los fabricantes de plaguicidas que proporcionasen las etiquetas de seguridad de los productos en español e invertir en la biovigilancia de los plaguicidas para evaluar la exposición de los trabajadores agrícolas. La organización también elaboró un programa de formación de formadores centrado en los riesgos de los plaguicidas, el saneamiento de los campos y las enfermedades causadas por el calor, con el fin de preparar a los promotores de la salud para la divulgación y la educación de los trabajadores agrícolas en sus comunidades. Además, proporciona distintos materiales sobre el uso seguro de plaguicidas para los trabajadores agrícolas, como fichas informativas, resúmenes temáticos y seminarios web.



Gestión de los productos agroquímicos en el lugar de trabajo

A fin de garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores que puedan estar expuestos a plaguicidas, debería llevarse a cabo una evaluación de riesgos exhaustiva en el lugar de trabajo para identificar los peligros, evaluar los riesgos y aplicar las medidas de control adecuadas. El primer paso consiste en identificar qué plaguicidas están presentes en el lugar de trabajo y qué trabajadores están expuestos a ellos. Los trabajadores pueden enfrentarse a diversas vías de exposición, como la inhalación, la ingestión o el contacto dérmico, en función de su sector de empleo y de las tareas específicas que realicen. En el caso de nuevas actividades laborales que impliquen el uso de plaguicidas o si se introducen nuevos plaguicidas, deben identificarse los peligros y evaluarse los riesgos antes de iniciar el nuevo proceso.

A continuación, la evaluación de riesgos debe considerar las repercusiones para la seguridad y la salud, teniendo en cuenta la gravedad de las posibles consecuencias combinada con la probabilidad de que se produzcan. Sería necesario llevar a cabo una evaluación de riesgos para cada tarea, incluidas la mezcla, la decantación, la pulverización u otro método de aplicación, el transporte y el almacenamiento.

Basándose en la evaluación de riesgos, debe aplicarse la jerarquía de controles para eliminar o reducir al mínimo los riesgos derivados de la exposición a plaguicidas. La forma más eficaz de prevenir la exposición a los plaguicidas altamente peligrosos es mediante su eliminación o sustitución por alternativas viables y menos tóxicas. Sólo debe recurrirse a los EPP cuando no sea posible o factible controlar la exposición mediante una o varias de las demás medidas de control. La elección del nivel adecuado de los EPP depende del nivel de peligro del producto y de la exposición prevista, que vienen determinados en gran medida por el tipo de plaguicida, las fases de uso (mezcla, carga, aplicación, limpieza), el método de aplicación, el aplicador u operador y las condiciones de aplicación (FAO/OMS 2020). En el gráfico 11 se muestra un ejemplo de jerarquía de controles de los plaguicidas altamente peligrosos.

¹⁸⁴ Seguridad y Salud en el Ámbito Laboral para los Trabajadores Agrícolas: Riesgo de Pesticidas, Sanidad en el Campo y Enfermedades Causadas por el Calor.

► Gráfico 11: Ejemplo de jerarquía de controles de un pesticida altamente peligroso

Más eficaz  Menos eficaz	Eliminación	Eliminar físicamente el producto químico	Eliminar los plaguicidas altamente peligrosos y utilizar un método alternativo de control de plagas, por ejemplo, bioplaguicidas o técnicas como el cultivo de cobertura.
	Sustitución	Sustituir el producto químico	Sustituir el plaguicida altamente peligrosos por un plaguicida menos tóxico.
	Controles técnicos	Aislar a los trabajadores del producto químico	Utilizar un sistema que minimice la generación o emisión de un plaguicida, suprima o contenga un plaguicida dentro de una zona controlada, o suministre el plaguicida de forma que se reduzca la nebulización, por ejemplo, utilizando equipos de ventilación por extracción para eliminar los vapores después del tratamiento o cambiando los parámetros de las boquillas, el tamaño de las gotas o el patrón de pulverización.
	Controles administrativos	Cambiar la forma de trabajar	Poner en marcha sistemas y prácticas de trabajo para proteger a los trabajadores, por ejemplo, ajustar las tareas o los horarios de trabajo para limitar el tiempo de exposición de los trabajadores a los productos químicos y formular procedimientos operativos escritos sobre la manipulación de sustancias peligrosas.
	Equipos de protección personal (EPP)	Proteger al trabajador con EPP	Asegurarse de que los trabajadores lleven los EPP adecuados, por ejemplo, guantes, monos, mascarillas con filtros y gafas de seguridad, según se considere pertinente en la evaluación de riesgos.

Una vez identificadas las medidas que deben adoptarse en el lugar de trabajo, se debe determinar quién es responsable de aplicar y supervisar las nuevas medidas. Debe elaborarse asimismo un calendario adecuado para su aplicación en función de las acciones que se hayan determinado como prioritarias. Un plan de acción también puede incluir la formación de los trabajadores y controles periódicos para garantizar que se siguen aplicando las medidas adecuadas.

Los programas de formación pueden utilizarse para promover la seguridad de los plaguicidas en el lugar de trabajo. Por ejemplo, un estudio realizado por Damalas y Koutroubas (2017) en el norte de Grecia observó que los seminarios intensivos relacionados con el uso de plaguicidas se asociaban a mayores niveles de conocimiento de los plaguicidas y del control de los peligros que traían consigo, y llevaban aparejado un comportamiento prudente de los agricultores en relación con la seguridad. Los temas de formación incluyeron el uso de equipos de pulverización, los parámetros de aplicación, los EPP y los riesgos para la salud humana y el medio ambiente.

► Caso destacado

Estrés térmico y equipos de protección personal (EPP) pesados

Los trabajadores agrícolas que aplican plaguicidas suelen llevar equipos de protección especializados que aumentan el riesgo de estrés térmico (Union of Concerned Scientists 2019). Algunos trabajadores agrícolas llevan ropa de doble capa cuando aplican plaguicidas, lo que puede protegerles de las graves consecuencias para la salud de la exposición a los plaguicidas, pero agravar la amenaza para su salud derivada del calor (Watson et al. 2023). Es importante destacar que, en condiciones incómodas de estrés térmico, puede ocurrir que los trabajadores cumplan con menos rigor las recomendaciones sobre el uso de los EPP. Las recomendaciones para las situaciones tropicales deben centrarse siempre en proporcionar una protección suficiente a los usuarios de plaguicidas, garantizando al mismo tiempo que puedan trabajar cómoda y eficazmente con un EPP, si es necesario (FAO/OMS 2020).

Las recomendaciones para el uso de plaguicidas en condiciones de calor, tal como se indica en las Guidelines for Personal Protection when Handling and Applying Pesticides (FAO/OMS 2020)(FAO/OMS 2020), incluyen:

- evitar el uso de plaguicidas cuya manipulación y aplicación requieran el uso de EPP incómodos, caros o de difícil acceso;
- ajustar las tareas o las condiciones del lugar de trabajo para minimizar el estrés térmico;
- organizar el trabajo a primera y última hora del día para evitar las horas más calurosas y asegurarse de que no se pulveriza si la temperatura es superior a 30°C;
- programar periodos de descanso lo suficientemente largos como para permitir que el cuerpo se enfríe;
- beber mucha agua antes y después del trabajo, y
- seleccionar un nivel de EPP adecuado para la tarea de acuerdo con los requisitos mínimos de EPP que figuran en la etiqueta (es decir, no sobreproteger el cuerpo).

Havenith et al. (2011) estudió mejoras en la ropa de protección para aliviar el estrés térmico y mantener al mismo tiempo la protección contra los productos químicos. Las membranas selectivamente permeables con baja resistencia al vapor se compararon con capas exteriores de base textil con similar resistencia al vapor del conjunto, y también con capas con mayor permeabilidad al aire. Se demostró que el estrés térmico era significativamente mayor con las membranas selectivamente permeables, en comparación con los conjuntos permeables al aire. Esto se reflejó en valores más elevados de las temperaturas central y cutánea, así como de la frecuencia cardíaca. Basándose en los requisitos de protección, se concluye que el aumento de la permeabilidad al aire puede reducir los niveles de estrés térmico, lo que permite optimizar la ropa de protección química.

► Normas de la OIT relacionadas con los productos agroquímicos

El Convenio (núm. 170) y la Recomendación (núm. 177) sobre los productos químicos, 1990, son los principales instrumentos de la OIT que abordan los peligros relacionados con los productos químicos. Ambos tienen un alcance general y se refieren a todos los riesgos relacionados con los productos químicos, incluidos los agroquímicos. A continuación figuran algunos extractos del Convenio:

Artículo 10

1. Los empleadores deberán asegurarse de que todos los productos químicos utilizados en el trabajo están etiquetados o marcados con arreglo a lo previsto en el artículo 7 y de que las fichas de datos de seguridad han sido proporcionadas según se prevé en el artículo 8 y son puestas a disposición de los trabajadores y de sus representantes.

Artículo 12

Los empleadores deberán:

- a) asegurarse de que sus trabajadores no se hallen expuestos a productos químicos por encima de los límites de exposición o de otros criterios de exposición para la evaluación y el control del medio ambiente de trabajo establecidos por la autoridad competente o por un organismo aprobado o reconocido por la autoridad competente, de conformidad con las normas nacionales o internacionales;
- b) evaluar la exposición de los trabajadores a los productos químicos peligrosos;
- c) vigilar y registrar la exposición de los trabajadores a productos químicos peligrosos, cuando ello sea necesario, para proteger su seguridad y su salud o cuando esté prescrito por la autoridad competente;
- d) asegurarse de que los datos relativos a la vigilancia del medio ambiente de trabajo y de la exposición de los trabajadores que utilizan productos químicos peligrosos se conserven por el período prescrito por la autoridad competente y sean accesibles a esos trabajadores y sus representantes.

Artículo 13

1. Los empleadores deberán evaluar los riesgos dimanantes de la utilización de productos químicos en el trabajo, y asegurar la protección de los trabajadores contra tales riesgos por los medios apropiados, y especialmente:

- a) escogiendo los productos químicos que eliminen o reduzcan al mínimo el grado de riesgo;
- b) eligiendo tecnología que elimine o reduzca al mínimo el grado de riesgo;
- c) aplicando medidas adecuadas de control técnico;
- d) adoptando sistemas y métodos de trabajo que eliminen o reduzcan al mínimo el grado de riesgo;
- e) adoptando medidas adecuadas de higiene del trabajo;
- f) cuando las medidas que acaban de enunciarse no sean suficientes, facilitando, sin costo para el trabajador, equipos de protección personal y ropas protectoras, asegurando el adecuado mantenimiento y velando por la utilización de dichos medios de protección.

2. Los empleadores deberán:

- a) limitar la exposición a los productos químicos peligrosos para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores;
- b) proporcionar los primeros auxilios;
- c) tomar medidas para hacer frente a situaciones de urgencia.

El Convenio núm. 170 y la Recomendación núm. 177 se complementan con el Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT: Seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo (1993).

Dos códigos de buenas prácticas, Seguridad y salud en la agricultura (2011) y Seguridad y salud en el trabajo forestal (1998), ofrecen información adicional sobre la manipulación segura de productos químicos peligrosos, como los plaguicidas, e incluyen directrices detalladas sobre descripciones de peligros, estrategias de control, mitigación de la exposición, vigilancia médica y otras cuestiones.



► Cambio climático y salud mental

El calentamiento global tendrá un impacto devastador en el medio ambiente, provocando problemas como la subida del nivel del mar, la desertización, la acidificación de los océanos y cambios en el ciclo del agua dulce. Los cambios resultantes en la estructura de la tierra, la creciente escasez de alimentos, la pérdida de recursos naturales y la falta de disponibilidad de fuentes de agua potable afectarán a la capacidad de trabajo de las personas, provocando inseguridad laboral, reducción de la productividad y pérdida de medios de subsistencia.

Los trabajadores pueden sentir angustia relacionada con problemas financieros y de carga de trabajo y por la pérdida de esperanza en el futuro de su comunidad (Sartore et al. 2008). Para las comunidades que dependen en gran medida de un sector laboral concreto, el cambio climático puede tener consecuencias devastadoras. Por ejemplo, en Alaska, la industria del marisco emplea a más de 62 000 trabajadores (Goodell 2023). Si las poblaciones de peces se agotan debido a los efectos del cambio climático, ello puede tener graves repercusiones en la pesca local.

Determinadas profesiones, como los primeros intervinientes, los agricultores, los trabajadores de la silvicultura y la pesca, los trabajadores de la seguridad pública y los trabajadores de la salud, corren un mayor riesgo de sufrir consecuencias negativas para la salud mental debido al cambio climático (Schulte et al. 2023).

También se ha observado un empeoramiento de la salud mental en los profesionales de la salud que trabajan en la ayuda a catástrofes (Doherty 2013) y el trabajo de recuperación de catástrofes se ha asociado a síntomas físicos más intensos, lo que a su vez se ha relacionado con un mayor trastorno de estrés postraumático, depresión y ansiedad (Lowe et al. 2016). Las tasas de trastornos de estrés postraumático entre los primeros intervinientes han oscilado entre el 13 y el 18 por ciento hasta cuatro años después de los sucesos de respuesta a gran escala (Benedek et al. 2007). Entre los bomberos australianos con trastorno de estrés postraumático, una gran proporción (77 por ciento) también presenta trastornos de salud mental simultáneos, como depresión, trastorno de pánico o trastornos fóbicos (Benedek et al. 2007). Para quienes trabajan en el sector del medio ambiente, la preocupación por el clima puede llevar a un compromiso excesivo con el trabajo (Brooks y Greenberg 2023). La exposición prolongada al calor en los trabajadores de la construcción se ha relacionado con dificultades de concentración, irritabilidad y frecuentes cambios de humor (Karthick et al. 2022).

La tasa de suicidio entre los agricultores triplica en ocasiones la de los varones urbanos (Bennett y McMichael 2010). En la India, por ejemplo, se calcula que 100 000 agricultores se quitaron la vida entre 1993 y 2003, por motivos como la escasez de agua y la disminución del rendimiento de las cosechas (Deshpande 2002). El cambio climático también afectará a los trabajadores agrícolas estacionales y transitorios, como los recolectores de fruta y los esquiladores de ovejas, ya que las condiciones ambientales cada vez más estresantes y el rendimiento impredecible de las cosechas tienen importantes repercusiones en los medios de subsistencia (Bennett y McMichael 2010). Las exposiciones a dosis bajas de plaguicidas, si son prolongadas, se han asociado a una mala salud mental (Khan et al. 2019). Por ejemplo, un estudio de salud agrícola realizado entre más de 19 000 aplicadores de pesticidas relacionó el uso prolongado de pesticidas con mayores tasas de depresión (J. D. Beard et al. 2014).

Los distintos efectos del cambio climático pueden afectar negativamente a la salud mental de diferentes maneras. Por ejemplo, el calor excesivo puede provocar trastornos del sueño, cambios en el comportamiento laboral y una menor capacidad de concentración, todo lo cual puede repercutir en la seguridad y la productividad en el trabajo. El aumento de las temperaturas también puede asociarse a un aumento de los casos de suicidio y de conductas suicidas, de asistencia hospitalaria o ingreso por enfermedad mental, y a una mala salud y bienestar deficiente de la comunidad (Thompson et al. 2023).

La exposición a fenómenos meteorológicos extremos y a catástrofes relacionadas con el clima puede causar o agravar efectos sobre la salud mental como el estrés, la ansiedad, la depresión, el abuso de sustancias, el trastorno de estrés postraumático y el suicidio (Schulte et al. 2023). De hecho, las experiencias de varias regiones de todo el mundo, como Bangladesh, Filipinas y el Caribe, demuestran cómo los fenómenos climáticos extremos están relacionados con una mayor carga de trastorno de estrés postraumático, depresión, ansiedad, estrés y suicidio en personas de todas las edades (Stewart 2022). En el lugar de trabajo, esto puede dar lugar a un aumento de la tensión laboral, mayores intenciones de rotación y hostilidad en el lugar de trabajo, y el estrés por el clima extremo puede impedir la capacidad de tomar decisiones esenciales relacionadas con el trabajo (Brooks y Greenberg 2023). De hecho, los daños a la salud mental causados por acontecimientos estresantes de larga duración, como las sequías, suelen ser graduales e ir acompañados de sentimientos persistentes de debilidad, desesperación y desesperanza (Bennett y McMichael 2010).

Aunque cada vez hay más pruebas de la relación entre la mala calidad del aire, tanto en el interior como en el exterior, y la mala salud mental en general, así como con trastornos mentales específicos (Bhui et al. 2023), existen pruebas muy limitadas en lo que respecta a los distintos colectivos de trabajadores en concreto.

Para las empresas y los empleadores, hay costos significativos que deben tenerse en cuenta. Por ejemplo, sólo en el Reino Unido los empleadores pierden ya hasta 45 000 millones de libras esterlinas al año debido a la mala salud mental de sus trabajadores (Deloitte 2020). La situación no hará sino empeorar ante el aumento de las catástrofes climáticas. A pesar de su importancia, un informe publicado por el Grantham Institute y el Institute of Global Health Innovation descubrió que menos del 1 por ciento de los 54 000 artículos de investigación médica que mencionaban el cambio climático entre 2011 y 21 también hablaban de salud mental (Lawrence et al. 2021). Según el mismo informe, los casos de traumas psicológicos causados por catástrofes de origen climático superan a los de lesiones físicas en una proporción de 40:1. A pesar de los graves costos humanos y económicos, existen escasas orientaciones para los empleadores sobre la protección de los trabajadores frente a los problemas de salud mental relacionados con el cambio climático (Schulte et al. 2023).

► Caso destacado

La asociación entre malestar psicológico y estrés térmico en el trabajo en los trabajadores tailandeses

Un estudio realizado por Tawatsupa et al. (2010) analizó la relación entre el estrés térmico autodeclarado, el malestar psicológico y el estado de salud general de los trabajadores tailandeses. El 18 por ciento de la cohorte (>40 000 sujetos) trabajaba a menudo en condiciones de estrés térmico y los hombres estaban expuestos a él con más frecuencia que las mujeres. Trabajar en condiciones de estrés térmico se asoció con un peor malestar psicológico. Los hombres de entre 15 y 29 años registraron la mayor prevalencia de angustia psicológica, por lo que el estudio sugiere una posible relación entre el estrés térmico y las elevadas tasas de suicidio y angustia entre los jóvenes tailandeses.

Conclusiones

Principales conclusiones

A pesar de algunas medidas positivas, los efectos del cambio climático siguen planteando importantes retos para la seguridad y la salud de los trabajadores en muchas regiones y sectores. Tras el presente estudio se identificaron una serie de conclusiones clave:

Los trabajadores se enfrentan actualmente a graves consecuencias para su salud derivadas de los riesgos relacionados con el cambio climático

Miles de millones de trabajadores están expuestos cada año a riesgos agravados por el cambio climático, y estas cifras no hacen sino empeorar. Existen pruebas fehacientes de que numerosas afecciones de la salud de los trabajadores se han relacionado con el cambio climático, como el cáncer, las enfermedades cardiovasculares, las enfermedades respiratorias, las disfunciones renales, los trastornos reproductivos, y los problemas de salud mental, entre muchas otras. Según nuevas estimaciones de la OIT, cada año 22,85 millones de lesiones profesionales, 18 970 muertes y 2,09 millones de años de vida ajustados en función de la discapacidad se atribuyen únicamente al calor excesivo. Miles de trabajadores más mueren cada año por los pesticidas (>300 000), contaminación del aire en el lugar de trabajo (>860 000), enfermedades parasitarias y vectoriales (>15.170) y radiación ultravioleta solar (>18 960 muertes anuales por cáncer de piel no melanoma).

Cabe la posibilidad de que haya que adaptar las políticas actuales en materia de SST y formular nuevas políticas específicas en relación con el cambio climático

En muchos casos, las leyes y políticas vigentes en materia de SST ya integran los peligros relacionados con el clima, y los Estados Miembros de diversas regiones están adoptando nuevas políticas para responder mejor a algunos peligros inducidos o agravados por el cambio climático, como el calor excesivo en el lugar de trabajo. Sin embargo, a medida que los peligros del cambio climático evolucionan y se intensifican, será necesario reevaluar la legislación vigente o elaborar nuevas normativas y orientaciones. Las consideraciones en materia de SST deberían integrarse en las políticas relacionadas con el clima, y las preocupaciones climáticas integrarse en la práctica de la SST. Sin embargo, la actual falta de seguimiento y evaluación de las políticas y estrategias puede dificultar a los responsables de las políticas la determinación de la mejor línea de actuación.

Se necesita más investigación y una base empírica más sólida para orientar las medidas de respuesta

En la actualidad, la base de pruebas científicas es extremadamente limitada en muchas áreas críticas y la que existe se centra con frecuencia en la salud pública, más que en la salud en el trabajo. Aparte del estrés térmico, se sabe poco sobre las intervenciones más eficaces para proteger a los trabajadores de los numerosos efectos del cambio climático. Se necesita investigación para desarrollar y evaluar la eficacia de las medidas de prevención en materia de SST en distintos países y sectores, y para estimar los costos y beneficios económicos de tales políticas e intervenciones. Además, en muchos ámbitos se necesitan datos sobre la carga global de exposición y morbilidad.

El diálogo social es la base de una respuesta eficaz en materia de SST en un mundo del trabajo cambiante

La colaboración entre los Gobiernos y los interlocutores sociales es necesaria para el desarrollo de políticas de mitigación y adaptación al cambio climático, ya que los trabajadores y los empleadores son los mejor situados para tomar las medidas adecuadas en el lugar de trabajo. Los convenios colectivos nacionales empiezan a incluir disposiciones relacionadas con el cambio climático. También debería establecerse la cooperación en el lugar de trabajo y, en concreto, los comités bilaterales de SST en el lugar de trabajo para permitir que trabajadores y empleadores entablen un diálogo social.

Es preciso tener en cuenta las necesidades de los trabajadores en las situaciones más vulnerables

Algunas poblaciones de trabajadores pueden ser especialmente vulnerables a los efectos del cambio climático y, por tanto, pueden necesitar protecciones adicionales. Por ejemplo, los trabajadores agrícolas y otros trabajadores al aire libre que realizan trabajos pesados en climas cálidos pueden estar expuestos a numerosos peligros, como el calor excesivo, la radiación ultravioleta, la contaminación atmosférica, las enfermedades transmitidas por vectores y los productos agroquímicos. Con todo, tampoco se puede pasar por alto a los trabajadores que desempeñan sus tareas en interiores, como fábricas y oficinas.

Otras consideraciones

Mayor visibilidad política del nexo entre clima y salud

En diciembre de 2023, la COP28 marcó un momento crítico para la acción y la cooperación mundial dirigidas a hacer frente a la triple crisis planetaria del cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la contaminación. Por primera vez, la COP28 incluyó en su orden del día un Día de la Salud, para subrayar la importancia de dar prioridad a la salud humana en la respuesta y la lucha contra el cambio climático. Este enfoque en la salud se tradujo en compromisos audaces, entre ellos una Declaración sobre el Clima y la Salud respaldada por más de 120 países, con más de 1 000 millones de dólares de los Estados Unidos comprometidos para proyectos relacionados con la salud y el cambio climático. Tras la COP28, el Foro Económico Mundial presentó un informe fundamental, *Quantifying the Impact of Climate Change on Human Health* (WEF 2024). Los resultados del análisis mostraron que para 2050 es probable que el cambio climático cause 14,5 millones de muertes adicionales y 12,5 billones de dólares de los Estados Unidos en pérdidas económicas en todo el mundo. Se confía en que la mayor visibilidad política del nexo entre clima y salud se traduzca en una mayor capacidad de negociación en favor de la seguridad y la salud de los trabajadores, dado que éstos suelen ser más vulnerables a los efectos del cambio climático que la población en general.

Necesidad de establecer conexiones con los instrumentos normativos vigentes en el mundo

Toda nueva legislación o política debería capitalizar terreno común con la legislación existente, como los instrumentos normativos mundiales.

- **Reducción de gases de efecto invernadero:** Los acuerdos multilaterales sobre el medio ambiente destinados a mitigar el cambio climático mediante la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero son fundamentales para atajar la contaminación atmosférica. Los tratados clave incluyen el Protocolo de Kyoto de 2005 y el Acuerdo de París de 2015. La CMNUCC es un tratado internacional que tiene por objeto evitar «peligrosa interferencia humana en el sistema climático», en parte mediante la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

- **Fenómenos meteorológicos extremos:** Las respuestas internacionales a los fenómenos meteorológicos extremos, en forma de tratados, marcos y comités internacionales, se refieren principalmente a la preparación y respuesta ante las catástrofes. Entre ellos figuran el Convenio sobre los efectos transfronterizos de los accidentes industriales, de 1992, la Unidad Conjunta para el Medio Ambiente y la Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios PNUMA/Naciones Unidas, el Programa de Previsión y preparación para emergencias a nivel local) del PNUMA, y el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.

- **Seguridad química:** El Marco Mundial sobre los Productos Químicos, adoptado en 2023 en la V Conferencia Internacional sobre Gestión de los Productos Químicos celebrada en Bonn (Alemania), tiene como objetivo prevenir o, cuando la prevención no sea factible, minimizar los daños de los productos químicos y los residuos para la salud humana y el medio ambiente, y utiliza un enfoque multisectorial y de múltiples partes interesadas. El Marco pide a las partes interesadas que adopten medidas eficaces para eliminar gradualmente los plaguicidas altamente peligrosos en la agricultura cuando no se hayan gestionado los riesgos y se disponga de alternativas más seguras y asequibles (objetivo A7). Otros tratados medioambientales multilaterales relacionados con la seguridad química son el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, el Convenio de Rotterdam para la aplicación del procedimiento de consentimiento fundamentado previo a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional, el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, y el Convenio de Minamata sobre el Mercurio.

La coordinación interdepartamental dentro de los Gobiernos es la piedra angular de una actuación coherente

Las políticas y programas de SST deberían coordinarse entre los departamentos gubernamentales, incluidos los ministerios de trabajo y de salud, con objeto de garantizar la coherencia de las políticas. El cambio climático es una cuestión en la que las preocupaciones de los trabajadores y de la población en general en cuestiones de salud están claramente interconectadas, aunque con frecuencia ambas áreas de la salud operan por separado. Puede ser beneficioso integrar las iniciativas de SST en las campañas de salud pública. Además, algunos países cuentan ya con departamentos gubernamentales dedicados por entero al cambio climático, por ejemplo, el Ministerio de Cambio Climático y Coordinación Medioambiental del Pakistán, el Ministerio de Clima y Medio Ambiente de Polonia y el Ministerio de Cambio Climático y Medio Ambiente de los Emiratos Árabes Unidos. Es fundamental velar por que las preocupaciones en materia de SST se integren en sus acciones y programas.

El lugar de trabajo puede contribuir al establecimiento de amplias estrategias de mitigación

Las empresas están desempeñando un papel importante en las estrategias de mitigación del cambio climático, buscando formas de reducir las emisiones en el lugar de trabajo y aplicando prácticas laborales sostenibles. En 2018, el 89 por ciento de las emisiones mundiales de dióxido de carbono procedieron de los combustibles fósiles y la industria (ClientEarth 2022). Los sectores de la industria manufacturera, el transporte, la producción alimentaria, la minería y la construcción han contribuido de forma significativa (Naciones Unidas, s.f.). Sin embargo, la industria tiene potencial para reducir sus emisiones en 7,3 Gt anuales adoptando sistemas de calefacción y refrigeración pasivos o basados en energías renovables, mejorando la eficiencia energética y abordando otros problemas acuciantes, como las fugas de metano (PNUMA 2020). Los empleadores han venido aplicando diversas medidas para recortar las emisiones de carbono, por ejemplo, aprovechando las oportunidades de reutilización de los residuos, reduciendo el impacto de carbono de sus cadenas de suministro, disminuyendo las necesidades de iluminación, calefacción y refrigeración, y reduciendo la cantidad y el impacto del transporte comercial (NIBUSSINESSINFO.CO.UK s.f.). Además, los empleadores están introduciendo iniciativas ecológicas en el lugar de trabajo con el fin de reducir el impacto medioambiental en la SST, como el uso de equipos sostenibles y la creación de programas de reciclaje en el lugar de trabajo.

Las prácticas ecológicas también pueden plantear nuevos retos en materia de SST

También están surgiendo industrias y tecnologías ecológicas para responder a esta emergencia mundial, que pueden ayudar a mitigarla a largo plazo. Sin embargo, las tecnologías verdes pueden en algunos casos crear o amplificar los peligros y riesgos para la SST, especialmente si aún no se han desarrollado la infraestructura y las protecciones de SST adecuadas. Los programas y las políticas de SST deberán tenerlo en cuenta. Por ejemplo:

- ▶ Los paneles solares y las lámparas fluorescentes compactas de bajo consumo contienen sustancias químicas peligrosas, como plomo, cadmio y mercurio, que suponen un riesgo para quienes trabajan en actividades de reciclaje (OIT 2023).
- ▶ Los riesgos para la salud asociados a las sustancias químicas utilizadas en la producción de baterías de iones de litio que alimentan los vehículos eléctricos también son motivo de grave preocupación. El cobalto, por ejemplo, se extrae a menudo en explotaciones artesanales informales, que carecen incluso de las medidas básicas de SST. Los trabajadores en estos contextos pueden estar expuestos a altos niveles de polvo, gases tóxicos y otros peligros, que pueden provocar enfermedades respiratorias, afecciones cutáneas, alteraciones de la función tiroidea y tumores (Wahlqvist et al. 2020). En una fábrica de baterías de Hungría, 300 trabajadores a los que se habían negado EPP se declararon en huelga en junio de 2023 tras un brote de vómitos, diarrea y erupciones cutáneas (ETUI 2023). No se han establecido valores límite de exposición para muchas de las sustancias químicas peligrosas de estas baterías, incluidos el litio y el cobalto (ETUI 2023).
- ▶ Los trabajadores del sector de las energías renovables también corren riesgos. Por ejemplo, se han registrado varios incidentes de seguridad entre los trabajadores de parques eólicos marinos, desde escapes de monóxido de carbono y hexafluoruro de azufre hasta trabajadores perdidos por la borda. Sólo en el Reino Unido se registraron 350 incidentes en 2022 (ETUI 2023).

Educación dirigida a las partes interesadas sobre los riesgos y las medidas de protección

Los programas de formación son necesarios para capacitar a empleadores y trabajadores sobre los riesgos del cambio climático y las medidas de protección basadas en la evaluación del cambio climático y la jerarquía de controles.

Bibliografía

- ADPHC. 2023. «Safety in Heat». 2023. <https://www.adphc.gov.ae/en/Public-Health-Programs/Injury-Prevention/Safety-in-Heat>.
- AEMA. 2019. *Healthy Environment, Healthy Lives: How the Environment Influences Health and Well-Being in Europe*. Agencia Europea del Medio Ambiente. 2020. <https://data.europa.eu/doi/10.2800/53670>.
- ———. 2023. «Combined Effects of Air Pollution and Heat Exposure in Europe: Time for Action». Agencia Europea del Medio Ambiente. 15 de noviembre de 2023. <https://www.eea.europa.eu/en/newsroom/editorial/combined-effects-of-air-pollution-and-heat-exposure>.
- Ahrensberg, Hannah, Lizell B. Madsen, Melissa Pearson, Manjula Weerasinghe, Michael Eddleston, Shaluka Jayamanne, Kristian S. Hansen, Vindya Ariyaratna, Sandamali Rajapaksha, y Flemming Konradson. 2019. «Estimating the Government Health-Care Costs of Treating Pesticide Poisoned and Pesticide Self-Poisoned Patients in Sri Lanka». *Global Health Action* 12 (1): 1692616. <https://doi.org/10.1080/16549716.2019.1692616>.
- ALROYA. 2020. 9. «جريدة الرؤية العمانية». «عمل تدريبية حول الإستخدام الآمن للمبيدات في الظاهرة». marzo de 2020. <https://alroya.om/post/257799/> ورشة عمل تدريبية حول الإستخدام الآمن للمبيدات في الظاهرة.
- Amoade, Mustapha, Edward Wilson Ansah, Jacob Owusu Sarfo, and Thomas Hormenu. 2023. «Impact of Climate Change and Heat Stress on Workers' Health and Productivity: A Scoping Review». *The Journal of Climate Change and Health* 12 (julio): 100249. <https://doi.org/10.1016/j.joclim.2023.100249>.
- Amoatey, Patrick, Ahmed Al-Mayahi, Hamid Omidvarborna, Mahad Said Baawain, y Hameed Sulaiman. 2020. «Occupational Exposure to Pesticides and Associated Health Effects among Greenhouse Farm Workers». *Environmental Science and Pollution Research International* 27: 22251–70. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08754-9>.
- Ansah, Edward W., Emmanuel Ankomah-Appiah, Mustapha Amoade, y Jacob O. Sarfo. 2021. «Climate Change, Health and Safety of Workers in Developing Economies: A Scoping Review». *The Journal of Climate Change and Health* 3: 100034. <https://ouci.dntb.gov.ua/en/works/IRZzzNal/>.
- ARPANSA. s.f. «Occupational Exposure: Workers Exposed to Ultraviolet Radiation (UVR) from the Sun and Artificial Sources». <https://www.arpansa.gov.au/understanding-radiation/sources-radiation/occupational-exposure/occupational-exposure-workers>.
- Attina, Teresa M., Russ Hauser, Sheela Sathyanarayana, Patricia A. Hunt, Jean-Pierre Bourguignon, John Peterson Myers, Joseph DiGangi, R. Thomas Zoeller, y Leonardo Trasande. 2016. «Exposure to Endocrine-Disrupting Chemicals in the USA: A Population-Based Disease Burden and Cost Analysis». *The Lancet Diabetes & Endocrinology* 4 (12): 996–1003. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(16\)30275-3](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(16)30275-3).
- Barthwal, Vaishnavi, Suresh Jain, Ayushi Babuta, Chubamenla Jamir, Arun Kumar Sharma, y Anant Mohan. 2022. «Health Impact Assessment of Delhi's Outdoor Workers Exposed to Air Pollution and Extreme Weather Events: An Integrated Epidemiology Approach». *Environmental Science and Pollution Research* 29: 44746–58. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-18886-9>.
- Bauer, Angus, Stephanie Williams, Jason Judd, y Sarosh Kuruvilla. 2023. «HIGHER GROUND? Report 2: Climate Resilience and Fashion's Costs of Adaptation». Cornell University/ILR GLI Shroders. <https://www.ilr.cornell.edu/sites/default/files-d8/2023-09/Higher%20Ground%20Report%202%20FINAL.pdf>.
- BBC. 2024. «'Zombie Fires' Burning at an Alarming Rate in Canada». *BBC News*, 17 de febrero de 2024, sec. Estados Unidos y Canadá. <https://www.bbc.com/news/world-us-canada-68228943>.
- Beard, Charles B., Rebecca J. Eisen, Christopher M. Barker, Jada F. Garofalo, Micah Hahn, Mary Hayden, Andrew J. Monaghan, Nicholas H. Ogden, y Paul J. Schramm. 2016. «5 Vector-Borne Diseases». En *The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States. A Scientific Assessment*. U.S. Global Change Research Program. Washington, DC. https://health2016.globalchange.gov/low/ClimateHealth2016_05_Vector_small.pdf.
- Beard, John D., David M. Umbach, Jane A. Hoppin, Marie Richards, Michael C.R. Alavanja, Aaron Blair, Dale P. Sandler, y Freya Kamel. 2014. «Pesticide Exposure and Depression among Male Private Pesticide Applicators in the Agricultural Health Study». *Environmental Health Perspectives* 122 (9): 984–91. <https://doi.org/10.1289/ehp.1307450>.
- Benedek, David M., Carol Fullerton, y Robert J. Ursano. 2007. «First Responders: Mental Health Consequences of Natural and Human-Made Disasters for Public Health and Public Safety Workers». *Annual Review of Public Health* 28: 55–68. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.28.021406.144037>.
- Bennett, Charmian M., y Anthony J. McMichael. 2010. «Non-Heat Related Impacts of Climate Change on Working Populations». *Global Health Action* 3:1. <https://doi.org/10.3402/gha.v3i0.5640>.
- Berg, Henk van den, Alexander von Hildebrand, Vaithilingam Ragunathan, y Pradeep K Das. 2007. «Reducing Vector-Borne Disease by Empowering Farmers in Integrated Vector Management». *Boletín de la Organización Mundial de la Salud* 85: 561–66. <https://doi.org/10.2471/BLT.06.035600>.
- BFLUFBH. 2018. '2018. '2018. «توعية العمال بمخاطر ضربات الشمس والانهاك الحراري». «الصحة والسلامة " بالاتحاد الحر تطلق حملتها الصيفية التوعوية لعام 2018 »». <https://bflufbh.com/page/8708/10>.
- Bhui, Kamaldeep, Joanne B. Newbury, Rachel M. Latham, Marcella Ucci, Zaheer A. Nasir, Briony Turner, Catherine O'Leary, Helen L. Fisher, Emma Marczylo, y Philippa Douglas. 2023. «Air Quality and Mental Health: Evidence, Challenges and Future Directions». *BJPsych Open* 9 (4): e120. <https://doi.org/10.1192/bjo.2023.507>.
- Boedeker, Wolfgang, Meriel Watts, Peter Clausen, y Emily Marquez. 2020. «The Global Distribution of Acute Unintentional Pesticide Poisoning: Estimations Based on a Systematic Review». *BMC Public Health* 20 (1): 1875. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09939-0>.
- Bourbonnais, Robert, Joseph Zayed, Martine Lévesque, Marc-Antoine Busque, Patrice Duguay, y Ginette Truchon. 2013. «Identification of Workers Exposed Concomitantly to Heat Stress and Chemicals». *Industrial Health* 51 (1): 25–33. <https://doi.org/10.2486/indhealth.2012-0095>.
- British Safety Council. 2020. «New Research Shows Outdoor Workers Are Exposed to 15% More Pollution than the Average Londoner». British Safety Council. 3 de febrero de 2020. <https://www.britsafe.org/about-us/press-releases/new-research-shows-outdoor-workers-are-exposed-to-15-more-pollution-than-the-average-londoner>.
- Brooks, S K, y N Greenberg. 2023. «Climate Change Effects on Mental Health: Are There Workplace Implications?» *Occupational Medicine* 73 (3): 133–37. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqac100>.
- Bupa Chile. 2023. Bupa Chile presentó el estudio «Cambio Climático y Salud» junto al Centro de Cambio Global de la UC». <https://cambioglobal.uc.cl/ver-mas/515-bupa-chile-presento-estudio-cambio-climatico-y-salud-junto-al-centro-de-cambio-global-de-la-uc>.

► **The impacts of climate change on occupational safety and health**
How to keep up with evolving hazards and risks in the working environment

- Campbell-Lendrum, Diarmid, Lucien Manga, Magaran Bagayoko, y Johannes Sommerfeld. 2015. «Climate Change and Vector-Borne Diseases: What Are the Implications for Public Health Research and Policy?». *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 370 (1665): 20130552. <https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0552>.
- Carnes, Bruce A., David Staats, y Bradley J. Willcox. 2014. «Impact of Climate Change on Elder Health». *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 69 (9): 1087–91. <https://doi.org/10.1093/gerona/glt159>.
- Carvalho, Fernando P. 2017. «Pesticides, Environment, and Food Safety». *Food and Energy Security* 6 (2): 48–60. <https://doi.org/10.1002/fes3.108>.
- Cassou, Emilie. 2018. «Pesticides. Agricultural Pollution». Washington, DC: Grupo del Banco Mundial. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/68928152128090562/pdf/124345-BRI-p153343-PUBLIC-march-22-9-pm-WB-Knowledge-Pesticides.pdf>.
- CBI. 2023. «Air Quality in the Workplace – the Most Important Environmental Issue You Probably Weren't Aware of». CBI. 2023. <https://www.cbi.org.uk/articles/air-quality-in-the-workplace/>.
- CCOHS. s.f. «Cold Environments - Working in the Cold». Canadian Centre for Occupational Health and Safety. s.f. https://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/cold/cold_working.html.
- CDC. 2024. «Lyme Disease Map». Centers for Disease Control and Prevention. 14 de febrero de 2024. <https://www.cdc.gov/lyme/datasurveillance/lyme-disease-maps.html>.
- ———. s.f. *Extreme Cold. A Prevention Guide to Promote Your Personal Health and Safety*. Centers for Disease Control and Prevention. s.f. <https://www.cdc.gov/disasters/winter/pdf/extreme-cold-guide.pdf>.
- Centner, Terence J. 2021. «Pesticide Usage Is Compromising People's Health in the United States: Ideas for Reducing Damages». *Agriculture* 11 (6): 486. <https://doi.org/10.3390/agriculture11060486>.
- CFI. 2007. *Environmental, Health, and Safety Guidelines for Pesticide Manufacturing, Formulation, and Packaging*. <https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/2000/2007-pesticides-ehs-guidelines-en.pdf>.
- Chen, Ying, Oliver Wild, Luke Conibear, Liang Ran, Jianjun He, Lina Wang, y Yu Wang. 2020. «Local Characteristics of and Exposure to Fine Particulate Matter (PM_{2.5}) in Four Indian Megacities». *Atmospheric Environment: X* 5 (enero): 100052. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590162119300553?via%3Dihub>.
- Cherrie, J W, y M P C Cherrie. 2022. «Workplace Exposure to UV Radiation and Strategies to Minimize Cancer Risk». *British Medical Bulletin* 144 (1): 45–56. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldac019>.
- Cherrie, John W., Amanda Nioi, Charlotte Wendelboe-Nelson, Sue Cowan, Mark Cherrie, Shahzad Rashid, Hilary Cowie, Peter Ritchie, y Terry C. Lansdown. 2021. «Exposure to Solar UV During Outdoor Construction Work in Britain». *Annals of Work Exposures and Health* 65 (2): 176–82. <https://doi.org/10.1093/annweh/wxaa028>.
- Cheveldayoff, Paige, Fariha Chowdhury, Nyah Shah, Carly Burow, Melanie Figueiredo, Nikki Nguyen, Meryem Talbo, Roshawn Jamasi, Alexandra Katz, Celina Pasquale, Lee Hill. 2023. «Considerations for Occupational Heat Exposure: A Scoping Review». *PLOS Climate* 2 (9): e0000202. <https://doi.org/10.1371/journal.pclm.0000202>.
- Choi, Hwan-Young, Myung-Sook Park, Hyeong-Seog Kim, y Seonju Lee. 2024. «Marine Heatwave Events Strengthen the Intensity of Tropical Cyclones». *Communications Earth & Environment* 5, 69. <https://doi.org/10.1038/s43247-024-01239-4>.
- CISA. s.f. «Extreme Cold». CISA. <https://www.cisa.gov/topics/critical-infrastructure-security-and-resilience/extreme-weather-and-climate-change/extreme-cold>.
- ClientEarth. 2022. «Fossil Fuels and Climate Change: The Facts». ClientEarth. 2022. <https://www.clientearth.org/latest/news/fossil-fuels-and-climate-change-the-facts/>.
- Colón-González, Felipe J., Maquins Odhiambo Sewe, Adrian M. Tompkins, Henrik Sjödin, Alejandro Casallas, Joacim Rocklöv, Cyril Caminade, y Rachel Lowe. 2021. «Projecting the Risk of Mosquito-Borne Diseases in a Warmer and More Populated World: A Multi-Model, Multi-Scenario Intercomparison Modelling Study». *The Lancet Planetary Health* 5 (7): e404–14. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00132-7](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00132-7).
- Constible, Juanita, Bora Chang, Claire Morganelli, y Nikole Blandon. 2020. *On The Front Lines: Climate Change Threatens the Health of America's Workers*. Natural Resource Defense Council. <https://ecology.iww.org/node/4084>.
- Construction Briefing. 2024. «US Construction Company Fined after Heat Illness Kills Worker». Construction Briefing. 8 de febrero de 2024. <https://www.constructionbriefing.com/news/us-construction-company-fined-after-heat-illness-kills-worker/8034999.article>.
- Damalas, Christos A., y Spyridon D. Koutroubas. 2016. «Farmers' Exposure to Pesticides: Toxicity Types and Ways of Prevention». *Toxics* 4(1): 1. <https://doi.org/10.3390/toxics4010001>.
- Damalas, Christos A., y Spyridon D. Koutroubas. 2017. «Farmers' Training on Pesticide Use Is Associated with Elevated Safety Behavior». *Toxics* 5 (3): 19. <https://doi.org/10.3390/toxics5030019>.
- Daniels, Robert D., Travis L. Kubale, James H. Yiin, Matthew M. Dahm, Thomas R. Hales, Dalsu Baris, Shelia H. Zahm, James J. Beaumont, Kathleen M. Waters, y Lynne E. Pinkerton. 2014. «Mortality and Cancer Incidence in a Pooled Cohort of US Firefighters from San Francisco, Chicago and Philadelphia (1950-2009)». *Occupational and Environmental Medicine* 71 (6): 388–97. <https://doi.org/10.1136/oemed-2013-101662>.
- De Alwis, Donald, y Vijay Limaye. 2021. *The Costs of Inaction: The Economic Burden of Fossil Fuels and Climate Change on Health in the United States*. The Medical Consortium on Climate & Health, Natural Resources Defense Council, Wisconsin Health Professionals for Climate Action. 2021. <https://www.nrdc.org/sites/default/files/costs-inaction-burden-health-report.pdf>.
- De Blois, Jonathan, Tord Kjellstrom, Stefan Agewall, Justin A. Ezekowitz, Paul W. Armstrong, y Dan Atar. 2015. «The Effects of Climate Change on Cardiac Health». *Cardiology* 131 (4): 209–17. <https://doi.org/10.1159/000398787>.
- Delcour, Ilse, Pieter Spanoghe, y Mieke Uyttendaele. 2015. «Literature Review: Impact of Climate Change on Pesticide Use». *Food Research International*, Impacts of climate change on food safety, 68 (febrero): 7–15. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.09.030>.
- Deloitte. 2020. *Mental Health and Employers. Refreshing the Case for Investment*. <https://www2.deloitte.com/uk/en/pages/consulting/articles/mental-health-and-employers-refreshing-the-case-for-investment.html>.
- ———. 2022. «What Sectors Are Most Vulnerable to Climate Change, Net-Zero Transition?». <https://action.deloitte.com/insight/3005/what-sectors-are-most-vulnerable-to-climate-change-net-zero-transition>.
- Desai, Zalak, y Ying Zhang. 2021. «Climate Change and Women's Health: A Scoping Review». *GeoHealth* 5 (9): e2021GH000386. <https://doi.org/10.1029/2021GH000386>.
- Deshpande, R. S. 2002. «Suicide by Farmers in Karnataka: Agrarian Distress and Possible Alleviatory Steps». *Economic and Political Weekly* 37 (26): 2601–10. <https://www.jstor.org/stable/4412301>.
- DGUV. 2019. «Measurement of Ultraviolet Radiation during Outdoor Tasks Employing the GENESIS-UV Measurement System». <https://www.dguv.de/ifa/forschung/projektverzeichnis/ifa4227-2.jsp>.
- Dodman, David, Alice Sverdlík, Siddharth Agarwal, Artwell Kadungure, Kanupriya Kothiwál, Rangarirai Machemedze, y Shabnam Verma. 2023. «Climate Change and Informal Workers: Towards an Agenda for Research and Practice». *Urban Climate* 48: 101401. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2022.101401>.

- Dogden, Daniel, Darrin Donato, Nancy Kelly, Annette La Greca, Joshua Morganstein, Joseph Reser, Josef Ruzek, Shulamit Schweitzer, Mark M. Shimamoto, Kimberly Thigpen Tart, y Robert Ursano. 2016. «The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment». Capítulo 8 *Mental Health and Well-being*. https://health2016.globalchange.gov/low/ClimateHealth2016_08_Mental_Health_small.pdf.
- Doherty, Thomas. 2013. «Hurricane Katrina and Superstorm Sandy: Mental Health Providers as Victims and First Responders». *Ecopsychology* 5 (S1). <https://doi.org/10.1089/eco.2013.5501>.
- Dong, Xiuwen Sue, Gavin H. West, Alfreda Holloway-Beth, Xuanwen Wang, y Rosemary K. Sokas. 2019. «Heat-Related Deaths among Construction Workers in the United States». *American Journal of Industrial Medicine* 62 (12): 1047–57. <https://doi.org/10.1002/ajim.23024>.
- Donley, Nathan. 2019. «The USA Lags behind Other Agricultural Nations in Banning Harmful Pesticides». *Environmental Health* 18: 44. <https://doi.org/10.1186/s12940-019-0488-0>.
- Donohoe, H., O. Omodior, y J. Roe. 2018. «Tick-Borne Disease Occupational Risks and Behaviors of Florida Fish, Wildlife, and Parks Service Employees – A Health Belief Model Perspective». *Journal of Outdoor Recreation and Tourism* 22 (junio): 9–17. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2018.02.003>.
- Enciende Cuenca. 2023. «CEOE CEPYME Organiza en Cuenca una Jornada sobre organización del trabajo en temperaturas extremas». <https://www.enciendecuenca.com/2023/07/10/ceoe-cepyme-organiza-en-cuenca-una-jornada-sobre-organizacion-del-trabajo-en-temperaturas-extremas/>.
- Environmental Defense Fund. s.f. «Health Effects of Air Pollution ->». <https://www.edf.org/health/effects-of-air-pollution>.
- ETUI. 2023. «Workers and the Climate Challenge». *HesaMag*, Etui. 2023. <https://www.etui.org/publications/workers-and-climate-challenge>.
- EU-OSHA. 2023a. «Climate Change: Impact on Occupational Safety and Health (OSH)». <https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/climate-change-impact-occupational-safety-and-health-osh>.
- ———. 2023b. «Heat at Work - Guidance for Workplaces». <https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/heat-work-guidance-workplaces>.
- ———. s.f. «Young People and Safety and Health at Work». <https://osha.europa.eu/en/themes/young-workers>.
- Fann, N, T. Brennan, P. Dolwick, J. L. Gamble, V. Ilacqua, L. Kolb, C. G. Nolte, T. L. Spero, y L. Ziska. 2016. «Ch. 3: Air Quality Impacts». *The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment*. U.S. Global Change Research Program. Washington, D.c. <https://health2016.globalchange.gov/air-quality-impacts>.
- FAO, OIT y Naciones Unidas. 2023. *Occupational Safety and Health in the Future of Forestry Work*. Forestry Working Paper, No. 37. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/CC6723EN>.
- FAO/OMS. 2014. *Código Internacional de Conducto para la Gestión de Plaguicidas*. <https://www.fao.org/3/I3604S/I3604s.pdf>.
- ———. 2016. *Código Internacional de Conducta para la Gestión de Plaguicidas. Directrices sobre los Plaguicidas Altamente Peligrosos*. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/I5566ES>.
- ———. 2020. *International Code of Conduct on Pesticide Management. Guidelines for personal protection when handling and applying pesticides*. <https://www.fao.org/policy-support/tools-and-publications/resources-details/en/c/1263969/>.
- Fatima, Syeda Hira, Paul Rothmore, Lynne C. Giles, Blesson M. Varghese, y Peng Bi. 2021. «Extreme Heat and Occupational Injuries in Different Climate Zones: A Systematic Review and Meta-Analysis of Epidemiological Evidence». *Environment International* 148 (marzo): 106384. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106384>.
- Fayard, Gregory M. 2009. «Fatal Work Injuries Involving Natural Disasters, 1992–2006». *Disaster Medicine and Public Health Preparedness* 3 (4): 201–9. <https://doi.org/10.1097/DMP.0b013e3181b65895>.
- FEM. 2024. *Quantifying the Impact of Climate Change on Human Health*. <https://www.weforum.org/publications/quantifying-the-impact-of-climate-change-on-human-health/>.
- Felgueiras, Fátima, Liliana Cunha, Zenaida Mourão, André Moreira, y Marta F. Gabriel. 2022. «A Systematic Review of Environmental Intervention Studies in Offices with Beneficial Effects on Workers' Health, Well-Being and Productivity». *Atmospheric Pollution Research* 13 (9): 101513. <https://doi.org/10.1016/j.apr.2022.101513>.
- Ferguson, Rafter, Kristina Dahl, y Marcia DeLonge. 2019. «Farmworkers at Risk». Union of Concerned Scientists'. 2019. <https://www.ucsusa.org/resources/farmworkers-at-risk>.
- Finlay, Sarah Elise, Andrew Moffat, Rob Gazzard, David Baker, y Virginia Murray. 2012. «Health Impacts of Wildfires». *PLoS Currents* 4 (noviembre): e4f959951cce2c. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3492003/>.
- Flouris, Andreas D., Petros C. Dinas, Leonidas G. Ioannou, Lars Nybo, George Havenith, Glen P. Kenny, y Tord Kjellstrom. 2018. «Workers' Health and Productivity under Occupational Heat Strain: A Systematic Review and Meta-Analysis». *The Lancet Planetary Health* 2 (12): e521–31. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(18\)30237-7](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(18)30237-7).
- Gagliardi, Nicola, Pedro Arévalo, y Stéphanie Pamies. 2022. *The Fiscal Impact of Extreme Weather and Climate Events: Evidence for EU Countries*. European Commission Discussion Paper 168. 2022. https://economy-finance.ec.europa.eu/publications/fiscal-impact-extreme-weather-and-climate-events-evidence-eu-countries_en.
- Gamble, Janet L., John Balbus, Martha Berger et al. 2016. «Populations of Concern». Ch. 9 *The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment*. Programa de Investigación sobre el Cambio Global de Estados Unidos, Washington, DC. 247–286. https://health2016.globalchange.gov/low/ClimateHealth2016_09_Populations_small.pdf.
- Gobba, Fabriziomaria, y Alberto Modenese. 2018. «Project «Prevention of Occupational Risk from Solar Radiation: Implementation of an Intervention Training for Workers and Students of Agricultural and Construction Sector»».
- Goodell, Jeff. 2023. *The Heat Will Kill You First: Life and Death on a Scorched Planet*. Little, Brown and Company.
- Groot, E., A. Caturay, Y. Khan, y R. Copes. 2019. «A Systematic Review of the Health Impacts of Occupational Exposure to Wildland Fires». *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health* 32 (2). <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.01326>.
- Gubernot, Diane M., G. Brooke Anderson, y Katherine L. Hunting. 2015. «Characterizing Occupational Heat-Related Mortality in the United States, 2000–2010: An Analysis Using the Census of Fatal Occupational Injuries Database». *American Journal of Industrial Medicine* 58 (2): 203–11. <https://doi.org/10.1002/ajim.22381>.
- Gulland, Anna. 2020. «10 Ways Climate Change Is Affecting Your Health». LSHTM. 2020. <https://www.lshtm.ac.uk/research/research-action/features/10-ways-climate-change-affecting-your-health>.
- Habibi, Peymaneh, Gholamreza Moradi, Habibollah Dehghan, Amirhossein Moradi, y Ahad Heydari. 2021. «The Impacts of Climate Change on Occupational Heat Strain in Outdoor Workers: A Systematic Review». *Urban Climate* 36 (marzo): 100770. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2021.100770>.
- Havenith, George, Emiel den Hartog, y Svein Martini. 2011. «Heat Stress in Chemical Protective Clothing: Porosity and Vapour Resistance». *Ergonomics* 54 (5): 497–507. <https://doi.org/10.1080/00140139.2011.558638>.
- Horsham, Caitlin, Josephine Auster, Marguerite C. Sendall, Melissa Stoneham, Philippa Youl, Phil Crane, Thomas Tenkate, Monika Janda, y Michael Kimlin. 2014. «Interventions to Decrease Skin Cancer Risk in Outdoor Workers: Update to a 2007 Systematic Review». *BMC Research Notes* 7 (1): 10. <https://doi.org/10.1186/1756-0500-7-10>.

► **The impacts of climate change on occupational safety and health**
How to keep up with evolving hazards and risks in the working environment

- Houdmont, J., P. Madgwick, y R. Randall. 2016. «Sun Safety in Construction: A UK Intervention Study». *Occupational Medicine* 66 (1): 20–26. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26409050/>.
- HSE. 2014. *Chemical Reaction Hazards and the Risk of Thermal Runaway*. <https://www.hse.gov.uk/pubns/indg254.pdf>.
- Hunter, Amanda L., Anoop S.V. Shah, Jeremy P. Langrish, Jennifer B. Raftis, Andrew J. Lucking, Mairi Brittan, Sowmya Venkatasubramanian, Catherine L. Stables, Dominik Stelzle, James Marshall, Richard Graveling, Andrew D. Flapan, David E. Newby y Nicholas L. Mills. 2017. «Fire Simulation and Cardiovascular Health in Firefighters». *Circulation* 135 (14): 1284–95. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.025711>.
- IBERDROLA. s.f. «¿Qué son los fenómenos meteorológicos extremos y por qué no cesan de aumentar?» <https://www.iberdrola.com/sustainability/extreme-weather-events>.
- ICM. 202a. «Call to Action: Heat Up Workers' Rights, Not the Planet!» BWI - Building and Wood Workers' International. 2023. <https://www.bwint.org/cms/call-to-action-heat-up-workers-rights-not-the-planet-2938?#scrollTop=0>.
- ———. 2023b. *Social Dialogue and Collective Bargaining in the Green Transition in BWI Sectors: An Analysis of International Framework Agreements and Collective Bargaining Agreements*. https://drive.google.com/file/d/1zlaTwHab6iR3DRayPU2CeFCqFSwGg5/view?usp=sharing&usp=embed_facebook.
- ICNIRP. 2007. *Protecting Workers from Ultraviolet Radiation*. <https://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPUVWorkers.pdf>.
- Ioannou, Leonidas G., Josh Foster, Nathan B. Morris, Jacob F. Piil, George Havenith, Igor B. Mekjavic, Glen P. Kenny, Lars Nybo, y Andreas D. Flouris. 2022. «Occupational Heat Strain in Outdoor Workers: A Comprehensive Review and Meta-Analysis». *Temperature*: 9 (1): 67-102. <https://doi.org/10.1080/23328940.2022.2030634>.
- IOSH. s.f. [PLEASE SEE COMMENT IN TEXT].
- IPCC. 2014. *AR5 Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability* (Resumen en español: *Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad*). <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>.
- ———. 2021. *Summary for Policymakers*. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf.
- ———. 2022. *Climate Change 2021: Summary for All*. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGI_SummaryForAll.pdf.
- John, S.M., C. Garbe, L.E. French, J. Takala, W. Yared, A. Cardone, R. Gehring, A. Spahn, y A. Stratigos. 2021. «Improved Protection of Outdoor Workers from Solar Ultraviolet Radiation: Position Statement». *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology* 35 (6): 1278–84. <https://doi.org/10.1111/jdv.17011>.
- Jones, Robert T., Lucy S. Tusting, Hugh M. P. Smith, Sylvester Segbaya, Michael B. Macdonald, Michael J. Bangs, y James G. Logan. 2018. «The Impact of Industrial Activities on Vector-Borne Disease Transmission». *Acta Tropica* 188 (diciembre): 142–51. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2018.08.033>.
- Jørs, Erik, Dinesh Neupane, y Leslie London. 2018. «Pesticide Poisonings in Low- and Middle-Income Countries». *Environmental Health Insights* 12. <https://doi.org/10.1177/1178630217750876>.
- Judd, Jason, Angus Bauer, Sarosh Kuruvilla, y Stephanie Williams. 2023. «HIGHER GROUND? Report 1: Fashion's Climate Breakdown and its Effect for Workers». Cornell University/ILR GLI Shroders. <https://www.ilr.cornell.edu/sites/default/files-d8/2023-09/HIGHER%20Ground%20Report%20FINAL.pdf>.
- Karthick, Sanjga, Sharareh Kermanshachi, y Apurva Pamidimukkala. 2022. «Impact Analysis of Heat on Physical and Mental Health of Construction Workforce». International Conference on Transportation and Development 2022. <https://doi.org/10.1061/9780784484340.027>.
- Kenny, Glen P., Thad E. Wilson, Andreas D. Flouris, y Naoto Fujii. 2018. «Chapter 31 - Heat Exhaustion». *Thermoregulation: From Basic Neuroscience to Clinical Neurology, Part II. Handbook of Clinical Neurology*. 157:505–29. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64074-1.00031-8>.
- Khan, Nufail, Alison Kennedy, Jacqueline Cotton, y Susan Brumby. 2019. «A Pest to Mental Health? Exploring the Link between Exposure to Agrichemicals in Farmers and Mental Health». *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16 (8): 1327. <https://doi.org/10.3390/ijerph16081327>.
- Kiefer, Max, Julietta Rodríguez-Guzmán, Joanna Watson, Berna van Wendel de Joode, Donna Mergler, y Agnes Soares da Silva. 2016. «Worker Health and Safety and Climate Change in the Americas: Issues and Research Needs». *Revista Panamericana de Salud Pública* 40 (3): 192–97. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5176103/>.
- Koli, Pushpendra, Nitish Rattan Bhardwaj, y Sonu Kumar Mahawer. 2019. «Chapter 4 - Agrochemicals: Harmful and Beneficial Effects of Climate Changing Scenarios». *Climate Change and Agricultural Ecosystems*, 65–94. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816483-9.00004-9>.
- Kornek, Thomas, y Matthias Augustin. 2013. «Skin Cancer Prevention». *JDDG: Journal Der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft* 11 (4): 283–98. <https://doi.org/10.1111/ddg.12066>.
- Lan, Li, Pawel Wargocki, y Zhiwei Lian. 2012. «Optimal Thermal Environment Improves Performance of Office Work». *REHVA Journal*, núm. enero: 12–17. <https://www.rehva.eu/rehva-journal/chapter/optimal-thermal-environment-improves-performance-of-office-work>.
- Lancet. 2021. «4.1 The Economic Impact of Climate Change and Its Mitigation». *Lancet Countdown* (blog). 2021. <https://www.lancetcountdown.org/data-platform/finance-and-economics/4-1-economic-losses-due-to-climate-related-extreme-events>.
- Landrigan, Philip J., Richard Fuller, Nereus J. R. Acosta, Olusoji Adeyi, Robert Arnold, Niladri (Nil) Basu, Abdoulaye Bibi Baldé, Roberto Bertollini, Stephan Bose-O'Reilly, Jo Ivey Boufford, Patrick N Breyse, Thomas Chiles, Chulabhorn Mahidol, Awa M. Coll-Seck, Maureen L. Cropper, Julius Fobil, Valentin Fuster, Michael Greenstone, Andy Haines, David Hanrahan, David Hunter, Mukesh Khare, Alan Krupnick, Bruce Lanphear, Bindu Lohani, Keith Martin, Karen V. Mathiasen, Maureen A. McTeer, Christopher J. L. Murray, Johanita D. Ndahimananjara, Frederica Perera, Janez Potočnik, Alexander S. Preker, Jairam Ramesh, Johan Rockström, Carlos Salinas, Leona D. Samson, Karti Sandilya, Peter D. Sly, Kirk R. Smith, Achim Steiner, Richard B. Stewart, William A. Suk, Onno C.P. van Schayck, Gautam N. Yadama, Kande Yumkella, y Ma Zhong. 2018. «The Lancet Commission on Pollution and Health». *The Lancet* 391 (10119): 462–512. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32345-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32345-0).
- Laumbach, Robert J., y Kevin R. Cromar. 2022. «Personal Interventions to Reduce Exposure to Outdoor Air Pollution». *Annual Review of Public Health* 43: 293–309. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-052120-103607>.
- Lawrence, Emma, Rhianon Thompson, Gianluca Fontana, y Neil Jennings. 2021. *The Impact of Climate Change on Mental Health and Emotional Wellbeing: Current Evidence and Implications for Policy and Practice*. Briefing paper No 36. Grantham Institute. Imperial College Londres. <https://www.imperial.ac.uk/grantham/publications/all-publications/the-impact-of-climate-change-on-mental-health-and-emotional-wellbeing-current-evidence-and-implications-for-policy-and-practice.php>.
- Leon, Lisa R. 2008. «Thermoregulatory Responses to Environmental Toxicants: The Interaction of Thermal Stress and Toxicant Exposure». *Toxicology and Applied Pharmacology* 233 (1): 146–61. <https://doi.org/10.1016/j.taap.2008.01.012>.
- Lerro, Catherine C., Stella Koutros, Gabriella Andreotti, Dale P. Sandler, Charles F. Lynch, Lydia M. Louis, Aaron Blair, Christine G. Parks, Srishti Shrestha, Jay H. Lubin, Paul S. Albert, Jonathan N. Hofmann, y Laura E. Beane Freeman. 2019. «Cancer Incidence in the Agricultural Health Study after 20 Years of Follow-Up». *Cancer Causes & Control* 30, 311–22. <https://doi.org/10.1007/s10552-019-01140-y>.

- Leun, Jan C. van der, y Frank R. de Gruijl. 2002. «Climate Change and Skin Cancer». *Photochemical & Photobiological Sciences*: 1: 324–26. <https://doi.org/10.1039/b201025a>.
- Levi, Miriam, Tord Kjellstrom, y Alberto Baldasseroni. 2018. «Impact of Climate Change on Occupational Health and Productivity: A Systematic Literature Review Focusing on Workplace Heat». *La Medicina Del Lavoro* 109 (3): 163 - 79. <https://doi.org/10.23749/mdl.v109i3.6851>.
- Levy, Barry S., y Cora Roelofs. 2019. «Impacts of Climate Change on Workers' Health and Safety». *Oxford Research Encyclopedia of Global Public Health*. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190632366.013.39>.
- Lowe, Rachel, Anna M. Stewart-Ibarra, Desislava Petrova, Markel García-Díez, Mercy J. Borbor-Cordova, Raúl Mejía, Mary Regato, y Xavier Rodó. 2017. «Climate Services for Health: Predicting the Evolution of the 2016 Dengue Season in Machala, Ecuador». *The Lancet Planetary Health* 1 (4): e142–51. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(17\)30064-5](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(17)30064-5).
- Lowe, Sarah R., Richard K. Kwok, Julianne Payne, Lawrence S. Engel, Sandro Galea, y Dale P. Sandler. 2016. «Why Does Disaster Recovery Work Influence Mental Health?: Pathways through Physical Health and Household Income». *American Journal of Community Psychology* 58 (3–4): 354–64. <https://doi.org/10.1002/ajcp.12091>.
- LSTM. s.f. «The Shire Valley Vector Control Project (Shire-Vec)». <https://www.lstmed.ac.uk/shire-vec>.
- Lucas, Devin L., Samantha L. Case, Jennifer M. Lincoln, y Joanna R. Watson. 2018. «Factors Associated with Crewmember Survival of Commercial Fishing Vessel Sinkings in Alaska». *Safety Science* 101 (enero): 190–96. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.09.009>.
- Lundgren, Karin, Kalev Kuklane, Chuansi Gao, y Ingvar Holmér. 2013. «Effects of Heat Stress on Working Populations When Facing Climate Change». *Industrial Health* 51 (1): 3–15. <https://doi.org/10.2486/indhealth.2012-0089>.
- Mac, Valerie Vi Thien, Jose Antonio Tovar-Aguilar, Lisa Elon, Vicki Hertzberg, Eugenia Economos, y Linda A. McCauley. 2019. «Elevated Core Temperature in Florida Fernery Workers: Results of a Pilot Study». *Workplace Health & Safety* 67 (9): 470–80. <https://doi.org/10.1177/2165079919849466>.
- Magnavita, Nicola, Ilaria Capitanelli, Olayinka Ilesanmi, y Francesco Chirico. 2022. «Occupational Lyme Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis». *Diagnostics* 12 (2): 296. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12020296>.
- Malaney, Pia, Andrew Spielman, y Jeffrey Sachs. 2004. «The Malaria Gap». *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 71 (2 Suppl): 141–46. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15331830/>.
- Mamane, Ali, Isabelle Baldi, Jean-François Tessier, Chantal Raherison, y Ghislaine Bouvier. 2015. «Occupational Exposure to Pesticides and Respiratory Health». *European Respiratory Review* 24 (136): 306–19. <https://doi.org/10.1183/16000617.00006014>.
- Marsh, Jane. 2022. «Extreme Cold Is Another Curse of a Changing Climate». *Sustainability Times* (blog). 23 de diciembre de 2022. <https://www.sustainability-times.com/environmental-protection/extreme-cold-is-another-curse-of-a-changing-climate/>.
- Matowo, Nancy Stephen, Marcel Tanner, Benigni Alfred Temba, Marceline Finda, Yeromin Paul Mlacha, Jürg Utzinger, y Fredros Oketch Okumu. 2022. «Participatory Approaches for Raising Awareness among Subsistence Farmers in Tanzania about the Spread of Insecticide Resistance in Malaria Vectors and the Possible Link to Improper Agricultural Pesticide Use». *Malaria Journal* 21 (1): 277. <https://doi.org/10.1186/s12936-022-04289-1>.
- Mazumder, Nur-Us-Shafa, Md Tanjim Hossain, Fatema Tuj Jahura, Arjunsing Girase, Andrew Stephen Hall, Jingtian Lu, y R. Bryan Ormond. 2023. «Firefighters' Exposure to Per-and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS) as an Occupational Hazard: A Review». *Frontiers in Materials* 10. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmats.2023.1143411>.
- McNamara, Marcy L., Erin O. Semmens, Steven Gaskill, Charles Palmer, Curtis W. Noonan, y Tony J. Ward. 2012. «Base Camp Personnel Exposure to Particulate Matter During Wildland Fire Suppression Activities». *Journal of Occupational and Environmental Hygiene* 9 (marzo): 149–56. <https://doi.org/10.1080/15459624.2011.652934>.
- MEDEF. 2023. «Employeurs : vos obligations pendant les vagues de chaleur». <https://www.medef31.fr/fr/actualite/employeurs-vos-obligations-pendant-les-vagues-de-chaleur>.
- Messmer, Martina, y Ian Simmonds. 2021. «Global Analysis of Cyclone-Induced Compound Precipitation and Wind Extreme Events». *Weather and Climate Extremes* 32 (junio): 100324. <https://doi.org/10.1016/j.wace.2021.100324>.
- Mew, Emma J., Prianka Padmanathan, Flemming Konradsen, Michael Eddleston, Shu-Sen Chang, Michael R. Phillips, y David Gunnell. 2017. «The Global Burden of Fatal Self-Poisoning with Pesticides 2006-15: Systematic Review». *Journal of Affective Disorders* 219 (septiembre): 93–104. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.05.002>.
- Missirian, Anouch, y Wolfram Schlenker. 2017. «Asylum Applications Respond to Temperature Fluctuations». *Science* 358 (6370): 1610–14. <https://doi.org/10.1126/science.aao0432>.
- Mofidi, Amirabbas, Emile Tompa, James Spencer, Christina Kalcevich, Cheryl E. Peters, Joanne Kim, Chaojie Song, Seyed Bagher Mortazavi, y Paul A. Demers. 2018. «The Economic Burden of Occupational Non-Melanoma Skin Cancer Due to Solar Radiation». *Journal of Occupational and Environmental Hygiene* 15 (6): 481–91. <https://doi.org/10.1080/15459624.2018.1447118>.
- Mora, Camilo, Bénédicte Dousset, Iain R. Caldwell, Farrah E. Powell, Rollan C. Geronimo, Coral R. Bielecki, Chelsie W. W. Counsell, Bonnie S. Dietrich, Emily T. Johnston, Leo V. Louis, Matthew P. Lucas, Marie M. McKenzie, Alessandra G. Shea, Han Tseng, Thomas W. Giambelluca, Lisa R. Leon, Ed Hawkins, y Clay Trauernicht. 2017. «Global Risk of Deadly Heat». *Nature Climate Change* (7): 501–6. <https://doi.org/10.1038/nclimate3322>.
- Moyce, Sally, Diane Mitchell, Tracey Armitage, Daniel Tancredi, Jill Joseph, y Marc Schenker. 2018. «Heat Strain, Volume Depletion and Kidney Function in California Agricultural Workers». *Occupational and Environmental Medicine* 74 (6): 402–9. <https://doi.org/10.1136/oemed-2016-103848>.
- Naciones Unidas. s.f. «Causas y efectos del cambio climático». <https://www.un.org/es/climatechange/science/causes-effects-climate-change>.
- NASA. 2024. «NASA Analysis Confirms 2023 as Warmest Year on Record». <https://www.nasa.gov/news-release/nasa-analysis-confirms-2023-as-warmest-year-on-record/>.
- Navarro, Kathleen. 2020. «Working in Smoke: Wildfire Impacts on the Health of Firefighters and Outdoor Workers and Mitigation Strategies». *Clinics in Chest Medicine* 41 (4): 763–69. <https://doi.org/10.1016/j.ccm.2020.08.017>.
- NIBUSSINESSINFO.CO.UK. s.f. «Prevent Climate Breakdown: Six Practical Steps Your Business Can Take». <https://www.nibusinessinfo.co.uk/content/prevent-climate-breakdown-six-practical-steps-your-business-can-take>.
- NIH. 2022a. «People Who Are Vulnerable to Climate Change». National Institute of Environmental Health Sciences. 2022. https://www.niehs.nih.gov/research/programs/climatechange/health_impacts/vulnerable_people.
- ———. 2022b. «Vector-Borne Diseases». National Institute of Environmental Health Sciences. 2022. https://www.niehs.nih.gov/research/programs/climatechange/health_impacts/vectorborne.
- Nikolić, Aleksandra, Darko Boljević, Milovan Bojić, Stefan Veljković, Dragana Vuković, Bianca Paglietti, Jelena Micić, y Salvatore Rubino. 2020. «Lyme Endocarditis as an Emerging Infectious Disease: A Review of the Literature». *Frontiers in Microbiology* 11 (febrero): 278. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.00278>.

► **The impacts of climate change on occupational safety and health**
How to keep up with evolving hazards and risks in the working environment

- Ning, Jiajing, Tazeem Akhter, Muddassar Sarfraz, Hassan Imran Afridi, Gadah Albasher, y Ahsanullah Unar. 2023. «The Importance of Monitoring Endocrine-Disrupting Chemicals and Essential Elements in Biological Samples of Fertilizer Industry Workers». *Environmental Research* 231 Part 2 (agosto): 116173. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2023.116173>.
- NIOSH. 2018. «Heat Stress - Recommendations». <https://www.cdc.gov/niosh/topics/heatstress/recommendations.html>.
- ———. 2022. «Heat Stress - Related Illness». <https://www.cdc.gov/niosh/topics/heatstress/heatrelatedillness.html>.
- OCDE. 2016. *The Economic Consequences of Outdoor Air Pollution*. <https://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/Policy-Highlights-Economic-consequences-of-outdoor-air-pollution-web.pdf>.
- OH&S. 2023. «Navigating Construction Site Safety in the Era of Extreme Weather». <https://ohsonline.com/articles/2023/10/30/navigating-construction-site-safety-in-the-era-of-extreme-weather.aspx>.
- OSHA. s.f. «Calor - Prevención. Controles de ingeniería, prácticas laborales y equipos de protección personal». <https://www.osha.gov/heat-exposure/controls>.
- OIT. 2015. *Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos* https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/documents/publication/wcms_432865.pdf.
- ———. 2018a. *Perspectivas Sociales y del Empleo en el Mundo: Sostenibilidad medioambiental con empleo*. https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_638150/lang--es/index.htm.
- ———. 2018b. *Adaptación al cambio climático y su impacto sobre el empleo: Documento de insumo para el Grupo de Trabajo de Sostenibilidad Climática del G20*. https://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/WCMS_650455/lang--es/index.htm.
- ———. 2018c. *Directrices sobre el trabajo decente en los servicios públicos de urgencia*. https://www.ilo.org/sector/activities/sectoral-meetings/WCMS_626554/lang--es/index.htm.
- ———. 2019a. *Trabajar en un planeta más caliente: El impacto del estrés térmico en la productividad laboral y el trabajo decente*. https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_768707/lang--es/index.htm.
- ———. 2019b. *Mozambique Cyclone Idai 2019: Post Disaster Needs Assessment*. http://www.ilo.org/global/topics/employment-promotion/recovery-and-reconstruction/WCMS_704473/lang--en/index.htm.
- ———. 2021a. *Exposure to Hazardous Chemicals at Work and Resulting Health Impacts: A Global Review*. http://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/publications/WCMS_811455/lang--en/index.htm.
- ———. 2021b. «New Legislation in Qatar Provides Greater Protection to Workers from Heat Stress». Noticias. 27 de mayo de 2021. https://www.ilo.org/beirut/countries/qatar/qatar-office/WCMS_794475/lang--en/index.htm.
- ———. 2022a. *Diagnostic and Exposure Criteria for Occupational Diseases - Guidance Notes for Diagnosis and Prevention of the Diseases in the ILO List of Occupational Diseases (Revised 2010)*. https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/publications/WCMS_836362.
- ———. 2022b. *Directrices técnicas sobre riesgos biológicos en el entorno de trabajo* https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/publications/WCMS_887760/lang--es/index.htm.
- ———. 2023. *Chemicals and Climate Change in the World of Work: Impacts for Occupational Safety and Health - Research Report*. https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/areasofwork/chemical-safety-and-the-environment/WCMS_887111/lang--en/index.htm.
- ———. 2024a. *Peligros biológicos en el entorno de trabajo. Conferencia Internacional del Trabajo, 112.ª reunión, 2024* https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms_863845.pdf.
- ———. 2024c. «Exposure to pesticides in the world of work: Impacts for Occupational safety and health.» EDITOR'S NOTE: PLEASE ADD LINK IF PUBLISHED IN TIME.
- ———. s.f. «Preguntas frecuentes sobre el cambio climático y empleo». https://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/WCMS_371591/lang--es/index.htm.
- OIT ILO-OSH. 2001. *Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*. https://www.ilo.org/safework/info/standards-and-instruments/WCMS_112582/lang--es/index.htm.
- OMM. 2021. *ATLAS DE LA OMM SOBRE MORTALIDAD Y PÉRDIDAS ECONÓMICAS DEBIDAS A FENÓMENOS METEOROLÓGICOS CLIMÁTICOS Y E HIDROLÓGICOS EXTREMOS (1970-2019)*. https://library.wmo.int/records/item/28270-atlas-de-la-omm-sobre-mortalidad-y-perdidas-economicas-debidas-a-fenomenos-meteorologicos-climaticos-e-hidrolgicos-extremos-1970-2019?language_id=13&back=&offset=
- ———. 2024. «World Had Warmest January on Record». <https://wmo.int/media/news/world-had-warmest-january-record>.
- OMS. 2006. *Pesticides and Their Application. For the Control of Vectors and Pests of Public Health Importance*, sexta edición. <https://www.who.int/publications-detail-redirect/who-cds-ntd-whopes-gcdpp-2006.1>.
- ———. 2014. *A Global Brief on Vector-Borne Diseases*. <https://www.paho.org/en/documents/global-brief-vector-borne-diseases-2014>.
- ———. 2016. «Radiation: Ultraviolet (UV) Radiation». [https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/radiation-ultraviolet-\(uv\)](https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/radiation-ultraviolet-(uv)).
- ———. 2018a. *Emisiones de Sustancias Químicas Causadas por Eventos Natech y Desastres*. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/330909/9789243513393-spa.pdf>.
- ———. 2018b. «First Global Conference on Air Pollution and Health». <https://www.who.int/news-room/events/detail/2018/10/30/default-calendar/air-pollution-conference>.
- ———. 2019. *Exposure to Highly Hazardous Pesticides: A Major Public Health Concern*. <https://www.who.int/publications-detail-redirect/WHO-CED-PHE-EPE-19.4.6>.
- ———. 2020. «Enfermedades transmitidas por vectores». <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>.
- ———. 2022. «Contaminación del aire ambiente (exterior)». [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health).
- ———. s.f. «Vector Control». <https://www.who.int/teams/control-of-neglected-tropical-diseases/interventions/strategies/vector-control>.
- Oxfam. 2019. *SWEET AND SOUR An Investigation of Conditions on Tropical Fruit Farms in North-East Brazil*. <https://policy-practice.oxfam.org/resources/sweet-and-sour-an-investigation-of-conditions-on-tropical-fruit-farms-in-north-620875/>.
- Ozone Depletion. 2018. «Countries Most at Risk from Ozone Depletion». <https://www.ozone.depletion.co.uk/countries-risk-from-ozone-depletion.html>.
- Park, R. Jisung, Nora Pankratz, y A. Patrick Behrer. 2021. *TEMPERATURE, WORKPLACE SAFETY, AND LABOR MARKET INEQUALITY* UCLA. <https://ucla.app.box.com/s/14m6pj1algt7rwb8ihq4lyqjhm2ueejj>.
- Pega, Frank, Natalie C. Momen, Kai N. Streicher, Maria Leon-Roux, Subas Neupane, Mary K. Schubauer-Berigan, Joachim Schütz, et al. 2023. «Global, Regional and National Burdens of Non-Melanoma Skin Cancer Attributable to Occupational Exposure to Solar Ultraviolet Radiation for 183 Countries, 2000-2019: A Systematic Analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-Related Burden of Disease and Injury». *Environment International* 181 (noviembre): 108226. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.108226>.
- PNUMA. 2020. *Emissions Gap Report 2020*. <http://www.unep.org/emissions-gap-report-2020>.

- Public Eye. 2020. «The Global Market of Highly Hazardous Pesticides». <https://www.publiceye.ch/en/topics/pesticides/highly-hazardous-pesticides/the-global-market-of-highly-hazardous-pesticides>.
- Rahman, Md Mostafijur, Rob McConnell, Hannah Schlaerth, Joseph Ko, Sam Silva, Frederick W. Lurmann, Lawrence Palinkas, Jill Johnston, Michael Hurlburt, Hao Yin, George Ban-Weiss, y Erika Garcia. 2022. «The Effects of Coexposure to Extremes of Heat and Particulate Air Pollution on Mortality in California: Implications for Climate Change». *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 206 (9). <https://doi.org/10.1164/rccm.202204-0657OC>.
- Ramírez-Mora, E., A. Pérez-Vázquez, C. Landeros-Sánchez, J. P. Martínez-Dávila, J. A. Villanueva-Jiménez, L. C. Lagunés Espinoza. 2019. «Occupational Exposure to Pesticides in Sugarcane Agroecosystems in the Central Region of Veracruz State, Mexico». *Revista Bio Ciencias* 6. e495. <https://doi.org/10.15741/revbio.06.e495>.
- Ramirez-Rubio, Oriana, Michael D. McClean, Juan José Amador, y Daniel R. Brooks. 2013. «An Epidemic of Chronic Kidney Disease in Central America: An Overview». *J Epidemiol Community Health* 67 (1): 1–3. <https://doi.org/10.1136/jech-2012-201141>.
- Ray, Deepak K., Paul C. West, Michael Clark, James S. Gerber, Alexander V. Prishchepov, y Snigdhasu Chatterjee. 2019. «Climate Change Has Likely Already Affected Global Food Production». *PLOS ONE* (5): e0217148. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217148>.
- Reeder, Anthony I., Andrew Gray, y Judith P. McCoil. 2013. «Occupational Sun Protection: Workplace Culture, Equipment Provision and Outdoor Workers' Characteristics». *Journal of Occupational Health* 55 (2): 84–97. <https://doi.org/10.1539/joh.12-0182-OA>.
- Reinau, D., M. Weiss, C. R. Meier, T. L. Diepgen, y C. Surber. 2013. «Outdoor Workers' Sun-Related Knowledge, Attitudes and Protective Behaviours: A Systematic Review of Cross-Sectional and Interventional Studies». *British Journal of Dermatology* 168 (5): 928–40. <https://doi.org/10.1111/bjd.12160>.
- Rivera, Antonio, Lilia Cedillo Ramírez, Conrado Parraguirre Lezama, Alfredo Baez Simon, Beatriz Laug García, y Omar Romero-Arenas. 2022. «Evaluation of Cytotoxic and Genotoxic Risk Derived from Exposure to Pesticides in Corn Producers in Tlaxcala, Mexico». *Applied Sciences* 12 (18): 9050. <https://doi.org/10.3390/app12189050>.
- Rocklöv, Joacim, y Robert Dubrow. 2020. «Climate Change: An Enduring Challenge for Vector-Borne Disease Prevention and Control». *Nature Immunology* 21, 479–83. <https://doi.org/10.1038/s41590-020-0648-y>.
- Roscoe, Jules. 2023. «Teamsters Get a Major Win for UPS Drivers: Air Conditioning». *Vice* (blog). 14 de junio de 2023. <https://www.vice.com/en/article/y3wxy/teamsters-get-a-major-win-for-ups-drivers-air-conditioning>.
- Sartore, G.-M., B. Kelly, H. Stain, G. Albrecht, y N. Higginbotham. 2008. «Control, Uncertainty, and Expectations for the Future: A Qualitative Study of the Impact of Drought on a Rural Australian Community». *Rural and Remote Health* 8 (3): 950. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18702570/>.
- Schulte, P. A., B. L. Jacklitsch, A. Bhattacharya, H. Chun, N. Edwards, K. C. Elliott, M. A. Flynn, R. Guerin, L. Hodson, J. M. Lincoln, K. L. MacMahon, S. Pendergrass, J. Siven, y J. Vietas. 2023. «Updated Assessment of Occupational Safety and Health Hazards of Climate Change». *Journal of Occupational and Environmental Hygiene* 20 (5–6): 183–206. <https://doi.org/10.1080/15459624.2023.2205468>.
- Schulte, P.A., A. Bhattacharya, C.R. Butler, H.K. Chun, B. Jacklitsch, T. Jacobs, M. Kiefer, J. Lincoln, S. Pendergrass, J. Shier, J. Watson, y G.R. Wagner. 2016. «Advancing the Framework for Considering the Effects of Climate Change on Worker Safety and Health». *Journal of Occupational and Environmental Hygiene* 13 (11): 847–65. <https://doi.org/10.1080/15459624.2016.1179388>.
- Schwartzstein, Peter. 2019. «Climate Change May Be Blowing Up Arms Depots». *Scientific American*. 2019. <https://www.scientificamerican.com/article/climate-change-may-be-blowing-up-arms-depots/>.
- Shaker, Israa. 2024. «Occupational Hazards Among Workers of Superphosphate Fertilizer Factory». Assiut University. <https://ctv.veeva.com/study/occupational-hazards-among-workers-of-superphosphate-fertilizer-factory>.
- Silva, Yasna Palmeiro, Miliana Bocher, Richard E. Chandler, Gonzalo Valdivia, y Luis Cifuentes. 2024. *Impacto de Las Olas de Calor en la Salud en Chile: Evidencia y Recomendaciones*. Centro UC Políticas Públicas. <https://politicaspubblicas.uc.cl/publicacion/impacto-de-las-olas-de-calor-en-la-salud-en-chile-evidencia-y-recomendaciones/>.
- Sim, Shuzhen, Lee Ching Ng, Steve W. Lindsay, y Anne L. Wilson. 2020. «A Greener Vision for Vector Control: The Example of the Singapore Dengue Control Programme». *PLOS Neglected Tropical Diseases* 14 (8): e0008428. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008428>.
- Statista. 2023. «Agricultural Consumption of Pesticides Worldwide from 1990 to 2021». <https://www.statista.com/statistics/1263077/global-pesticide-agricultural-use/>.
- Stevelink, Sharon A. M., David Pernet, Alexandru Dregan, Katrina Davis, Karen Walker-Bone, Nicola T. Fear, y Matthew Hotopf. 2020. «The Mental Health of Emergency Services Personnel in the UK Biobank: A Comparison with the Working Population». *European Journal of Psychotraumatology* 11 (1): 1799477. <https://doi.org/10.1080/2008198.2020.1799477>.
- Stewart, Jack. 2022. «What Impact Is the Climate Crisis Having on Our Mental Health?» *Imperial News*. 27 de septiembre de 2022. <https://www.imperial.ac.uk/news/240094/what-impact-climate-crisis-having-mental/>.
- Stufano, Angela, Roberta Iatta, Giovanni Sgroi, Hamid Reza Jahantigh, Francesco Cagnazzo, Agnes Flöel, Guglielmo Lucchese, et al. 2022. «Seroprevalence of Vector-Borne Pathogens in Outdoor Workers from Southern Italy and Associated Occupational Risk Factors». *Parasites & Vectors* 15: 264. <https://doi.org/10.1186/s13071-022-05385-6>.
- Sutanto, Samuel Jonson, Claudia Vitolo, Claudia Di Napoli, Mirko D'Andrea, y Henny A. J. Van Lanen. 2020. «Heatwaves, Droughts, and Fires: Exploring Compound and Cascading Dry Hazards at the Pan-European Scale». *Environment International* 134 (enero): 105276. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105276>.
- Symanzik, Cara, y Swen Malte John. 2022. «Sun Protection and Occupation: Current Developments and Perspectives for Prevention of Occupational Skin Cancer». *Frontiers in Public Health* 10 (diciembre): 1110158. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1110158>.
- Takala, Jukka, Alexis Descatha, A. Oppliger, H. Hamzaoui, Catherine Bråkenhielm, y Subas Neupane. 2023. «Global Estimates on Biological Risks at Work». *Safety and Health at Work* 14 (4): 390–97. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2023.10.005>.
- Tambo, Justice A., Idah Mugambi, David O. Onyango, Bellancile Uzayisenga, y Dannie Romney. 2023. «Using Mass Media Campaigns to Change Pesticide Use Behaviour among Smallholder Farmers in East Africa». *Journal of Rural Studies* 99 (abril): 79–91. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2023.03.001>.
- Tawatsupa, Benjawan, Lynette L-Y. Lim, Tord Kjellstrom, Sam-ang Seubsman, Adrian Sleigh, y el Thai Cohort Study team. 2010. «The Association between Overall Health, Psychological Distress, and Occupational Heat Stress among a Large National Cohort of 40,913 Thai Workers». *Global Health Action* 3 10 (1): 5034. <https://doi.org/10.3402/gha.v3i0.5034>.
- Thompson, Rhiannon, Emma L. Lawrance, Lily F. Roberts, Kate Grailey, Hutan Ashrafian, Hendramoorthy Maheswaran, Mireille B. Toledano, y Ara Darzi. 2023. «Ambient Temperature and Mental Health: A Systematic Review and Meta-Analysis». *The Lancet Planetary Health* 7 (7): e580–89. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(23\)00104-3](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(23)00104-3).
- Torén, Kjell, Ingvar A. Bergdahl, Tohr Nilsson, y Bengt Järvholm. 2007. «Occupational Exposure to Particulate Air Pollution and Mortality Due to Ischaemic Heart Disease and Cerebrovascular Disease». *Occupational and Environmental Medicine* 64: 515–19. <https://doi.org/10.1136/oem.2006.029488>.

► **The impacts of climate change on occupational safety and health**
How to keep up with evolving hazards and risks in the working environment

- Tripp, Mary K., Meg Watson, Sophie J. Balk, Susan M. Swetter, y Jeffrey E. Gershenwald. 2016. «State of the Science on Prevention and Screening to Reduce Melanoma Incidence and Mortality: The Time Is Now». *CA: A Cancer Journal for Clinicians* 66 (6): 460–80. <https://doi.org/10.3322/caac.21352>.
- Trowbridge, Jessica, Roy Gerona, Thomas Lin, Ruthann A. Rudel, Vincent Bessonneau, Heather Buren, and Rachel Morello-Frosch. 2019. «Exposure to Perfluoroalkyl Substances in a Cohort of Women Firefighters and Office Workers in San Francisco». medRxiv. <https://doi.org/10.1101/19005652>.
- Truchon, Ginette, Joseph Zayed, Robert Bouronnais, Martine Lévesque, Mélyssa Deland, Marc-Antoine Busque, y Patrice Duguay. 2014. *Thermal Stress and Chemicals: Knowledge Review and the Highest Risk Occupations in Québec*. IRSST. <https://www.irsst.qc.ca/en/publications-tools/publication/i/100728/n/thermal-stress-chemicals-r-834>.
- TUCAN. 2023. «TUCAN Newsletter». Otoño núm. 5. <https://greenerjobsalliance.co.uk/wp-content/uploads/2023/08/Tucan-5-Autumn-2023.pdf>.
- Ulrich, C., C. Salavastru, T. Agner, A. Bauer, R. Brans, M.N. Crepy, K. Ettler, et al. 2016. «The European Status Quo in Legal Recognition and Patient-Care Services of Occupational Skin Cancer». *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology* 30 (S3): 46–51. <https://doi.org/10.1111/jdv.13609>.
- UNICEF. 2023. «Climate Change Is an Urgent Threat to Pregnant Women and Children». <https://www.unicef.org/press-releases/climate-change-urgent-threat-pregnant-women-and-children>.
- Union of Concerned Scientists. 2019. *Farmworkers at Risk: The Growing Dangers of Pesticides and Heat*. <https://www.ucsusa.org/sites/default/files/2019-12/farmworkers-at-risk-report-2019-web.pdf>.
- US EPA. 2000. «Phosphorus». <https://www.epa.gov/sites/default/files/2016-09/documents/phosphorus.pdf>.
- ———. 2021. «Climate Change Indicators: Lyme Disease». <https://www.epa.gov/climate-indicators/climate-change-indicators-lyme-disease>.
- ———. 2023. «Climate Change and the Health of Workers». <https://www.epa.gov/climateimpacts/climate-change-and-health-workers>.
- USGCRP. 2018. «Fourth National Climate Assessment». U.S. Global Change Research Program, Washington, DC. <https://nca2018.globalchange.gov/chapter/13>.
- Utilities One. 2023. «Construction Site Safety Measures during Extreme Weather Conditions». <https://utilitiesone.com/construction-site-safety-measures-during-extreme-weather-conditions>.
- Vermeulen, Roel, Debra T. Silverman, Eric Garshick, Jelle Vlaanderen, Lützen Portengen, y Kyle Steenland. 2013. «Exposure-Response Estimates for Diesel Engine Exhaust and Lung Cancer Mortality Based on Data from Three Occupational Cohorts». *Environmental Health Perspectives* 122 (2): 172–77. <https://doi.org/10.1289/ehp.1306880>.
- Victoria DoH. 2021. «Pesticides - Managing Spills and Disposals». <https://www.health.vic.gov.au/environmental-health/pesticides-managing-spills-and-disposals>.
- Vonesch, Nicoletta, Alessandra Binazzi, Michela Bonafede, Paola Melis, Anna Ruggieri, Sergio Iavicoli, y Paola Tomao. 2019. «Emerging Zoonotic Viral Infections of Occupational Health Importance». *Pathogens and Disease* 77 (2): ftz018. <https://doi.org/10.1093/femspd/ftz018>.
- Vonesch, Nicoletta, Maria Concetta D'Ovidio, Paola Melis, Maria Elena Remoli, Maria Grazia Ciufolini, y Paola Tomao. 2016. «Climate Change, Vector-Borne Diseases and Working Population». *Annali Dell'Istituto Superiore Di Sanita* 52 (3): 397–405. https://doi.org/10.4415/ANN_16_03_11.
- Vyskocil, Adolf, Claude Viau, Robert Tardif, Denis Bégin, Michel Gérin, France Gagnon, Daniel Drolet, et al. 2005. *Impact Des Interactions Toxicologiques Sur La Gestion Des Situations d'exposition à Des Contaminants Multiples*. IRSST. <https://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/R-425.pdf?v=2024-02-27>.
- Wahlqvist, Fredrik, Ing-Liss Bryngelsson, Håkan Westberg, Per Vihlborg, y Lena Andersson. 2020. «Dermal and Inhalable Cobalt Exposure—Uptake of Cobalt for Workers at Swedish Hard Metal Plants». *PLoS ONE* 15 (8): e0237100. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237100>.
- Walkosz, Barbara J, David Buller, Mary Buller, Allan Wallis, Richard Meenan, Gary Cutter, Peter Andersen, y Michael Scott. 2018. «Sun Safe Workplaces: Effect of an Occupational Skin Cancer Prevention Program on Employee Sun Safety Practices». *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 60 (11): 900–997. <https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000001427>.
- Watson, Evan, Annie McElvein, y Eric Holst. 2023. *FARMWORKERS AND HEAT STRESS IN THE UNITED STATES. A Future Proofing in U.S. Agriculture Report*. Environmental Defense Fund y La Isla Network. https://www.edf.org/sites/default/files/2023-07/EDF040_Heat%20Stress_V5.pdf.
- Weichenthal, Scott, Toyib Olaniyan, Tanya Christidis, Eric Lavigne, Marianne Hatzopoulou, Keith Van Ryswyk, Michael Tjepkema, y Rick Burnett. 2020. «Within-City Spatial Variations in Ambient Ultrafine Particle Concentrations and Incident Brain Tumors in Adults». *Epidemiology* 31 (2): 177. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000001137>.
- White, Alexandra J, Jared A Fisher, Marina R Sweeney, Neal D Freedman, Joel D Kaufman, Debra T Silverman, y Rena R Jones. 2024. «Ambient Fine Particulate Matter and Breast Cancer Incidence in a Large Prospective US Cohort». *Journal of the National Cancer Institute* 116 (1): 53–60. <https://doi.org/10.1093/jnci/djad170>.
- Woetzel, Jonathan, Dickon Pinner, Hamid Samandari, Hauke Engel, Mekala Krishnan, Brodie Boland, y Carter Powis. 2020. *Climate Risk and Response. Physical Hazards and Socioeconomic Impacts*. McKinsey Global Institute. <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/sustainability/our%20insights/climate%20risk%20and%20response%20physical%20hazards%20and%20socioeconomic%20impacts/mgi-climate-risk-and-response-full-report-vf.pdf>.
- Wright, Caradee Y. y Mary Norval. 2021. «Health Risks Associated With Excessive Exposure to Solar Ultraviolet Radiation Among Outdoor Workers in South Africa: An Overview». *Frontiers in Public Health* 9 (abril): 678680. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.678680>.
- Zanchi, Mariane Magalhães, Katiuska Marins, y Ariane Zamoner. 2023. «Could Pesticide Exposure Be Implicated in the High Incidence Rates of Depression, Anxiety and Suicide in Farmers? A Systematic Review». *Environmental Pollution* 331 Part 2 (agosto): 121888. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.121888>.
- Zinyemba, Cliff, Emma Archer, y Hanna-Andrea Rother. 2021. «Climate Change, Pesticides and Health: Considering the Risks and Opportunities of Adaptation for Zimbabwean Smallholder Cotton Growers». *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18 (1): 121. <https://doi.org/10.3390/ijerph18010121>.

► Anexo: Selección de herramientas y recursos relacionados con el cambio climático

1. Herramientas y recursos de la OIT

Título	Peligro(s)	Enlace
Repertorios de recomendaciones prácticas (Ordenados cronológicamente)		
Seguridad y salud en la construcción (Edición revisada, 2022)	Calor excesivo Radiación UV Fenómenos meteorológicos extremos Contaminación del aire Enfermedades transmitidas por vectores	https://www.ilo.org/sector/Resources/codes-of-practice-and-guidelines/WCMS_861588/lang-es/index.htm
Repertorio de recomendaciones prácticas sobre seguridad y salud en los sectores de los textiles, el vestido, el cuero y el calzado (2022)	Calor excesivo Fenómenos meteorológicos extremos Contaminación del aire Enfermedades transmitidas por vectores	https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/normative-instruments/code-of-practice/WCMS_841133/lang-es/index.htm
Seguridad y salud en la construcción y reparación de buques (Edición revisada, 2019)	Calor excesivo Fenómenos meteorológicos extremos	https://www.ilo.org/sector/Resources/publications/WCMS_618577/lang-es/index.htm
Repertorio de recomendaciones prácticas sobre seguridad y salud en las minas a cielo abierto (2018)	Calor excesivo Radiación UV Fenómenos meteorológicos extremos	https://www.ilo.org/sector/Resources/publications/WCMS_617125/lang-es/index.htm
Seguridad y salud en los puertos (edición revisada, 2016)	Calor excesivo Radiación UV Fenómenos meteorológicos extremos Contaminación del aire Enfermedades transmitidas por vectores	https://www.ilo.org/sector/activities/sectoral-meetings/WCMS_546259/lang-es/index.htm
Seguridad y salud en la utilización de la maquinaria (2013)	Calor excesivo Fenómenos meteorológicos extremos	https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/normative-instruments/code-of-practice/WCMS_164658/lang-es/index.htm
Seguridad y salud en la agricultura (2011)	Calor excesivo Radiación UV Fenómenos meteorológicos extremos Enfermedades transmitidas por vectores Productos agroquímicos	https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/normative-instruments/code-of-practice/WCMS_161137/lang-es/index.htm
Seguridad y salud en la industria del hierro y el acero (2005)	Calor excesivo Radiación UV	https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/normative-instruments/code-of-practice/WCMS_112442/lang-es/index.htm

Seguridad y salud en el desguace de buques: directrices para los países asiáticos y Turquía (2004)	Calor excesivo Radiación UV Contaminación del aire Enfermedades transmitidas por vectores	https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/normative-instruments/code-of-practice/WCMS_172710/lang-es/index.htm
Seguridad y salud en los puertos (2003)	Calor excesivo Radiación UV Fenómenos meteorológicos extremos Enfermedades transmitidas por vectores	https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/normative-instruments/code-of-practice/WCMS_112516/lang-es/index.htm
La seguridad y la salud en las industrias de los metales no ferrosos (2001)	Calor excesivo Radiación UV	https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/normative-instruments/code-of-practice/WCMS_112580/lang-es/index.htm
Seguridad en la utilización de las lanas aislantes de fibra vítrea sintética (lana de vidrio, lana mineral de roca y lana mineral de escorias) (2001)	Calor excesivo	https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/normative-instruments/code-of-practice/WCMS_146635/lang-es/index.htm
Seguridad y salud en el trabajo forestal (1998)	Calor excesivo Radiación UV Fenómenos meteorológicos extremos	https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/normative-instruments/code-of-practice/WCMS_112615/lang-es/index.htm
Registro y notificación de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales (1996)	Calor excesivo Radiación UV Fenómenos meteorológicos extremos Enfermedades transmitidas por vectores	https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/normative-instruments/code-of-practice/WCMS_112630/lang-es/index.htm
Prevención de accidentes a bordo de los buques en el mar y en los puertos (1996)	Calor excesivo Fenómenos meteorológicos extremos	https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/normative-instruments/code-of-practice/WCMS_112632/lang-es/index.htm
Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo (1993)	Productos agroquímicos	https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/normative-instruments/code-of-practice/WCMS_112638/lang-es/index.htm
Prevención de accidentes industriales mayores (1991)	Contaminación del aire Fenómenos meteorológicos extremos	https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/normative-instruments/code-of-practice/WCMS_112650/lang-es/index.htm
Seguridad, salud y condiciones de trabajo en la transferencia de tecnología a los países en desarrollo	Calor excesivo Fenómenos meteorológicos extremos	https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/normative-instruments/code-of-practice/WCMS_112655/lang-es/index.htm
Seguridad e higiene en la construcción de instalaciones fijas en el mar para la industria del petróleo (1981)	Fenómenos meteorológicos extremos	https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/normative-instruments/code-of-practice/WCMS_218466/lang-es/index.htm
Exposición profesional a sustancias nocivas en suspensión en el aire (1980)	Contaminación del aire	https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/normative-instruments/code-of-practice/WCMS_112662/lang-es/index.htm
Materiales e instrumentos de orientación (Ordenados cronológicamente)		
Occupational safety and health in a just transition (2023) [disponible en inglés]	Calor excesivo Radiación UV Fenómenos meteorológicos extremos Contaminación del aire Enfermedades transmitidas por vectores	https://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/publications/just-transition-pb/WCMS_895605/lang-en/index.htm

Chemicals and climate change in the world of work: Impacts for occupational safety and health (2023) [disponible en inglés]	Calor excesivo Radiación UV Fenómenos meteorológicos extremos Contaminación del aire Enfermedades transmitidas por vectores Productos agroquímicos	https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/areasofwork/chemical-safety-and-the-environment/WCMS_887111/lang--en/index.htm
Directrices técnicas sobre riesgos biológicos en el entorno de trabajo (2023)	Enfermedades transmitidas por vectores	https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/publications/WCMS_887760/lang--es/index.htm
Managing chemical risk in the agriculture sector. Application booklet (2022) [disponible en inglés]	Productos agroquímicos	https://www.ilo.org/americas/publicaciones/WCMS_861054/lang--en/index.htm
Diagnostic and exposure criteria for occupational diseases - Guidance notes for diagnosis and prevention of the diseases in the ILO List of Occupational Diseases (revised 2010) (2022) [disponible en inglés]	Calor excesivo Radiación UV Fenómenos meteorológicos extremos Enfermedades transmitidas por vectores Productos agroquímicos	https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/publications/WCMS_836359/lang--en/index.htm
WASH@Work: a Self-Training Handbook (revised) (2021) [disponible en inglés]	Calor excesivo Fenómenos meteorológicos extremos Enfermedades transmitidas por vectores Agrochemicals	https://www.ilo.org/global/docs/WCMS_828427/lang--en/index.htm
WISCON - Work Improvement for Small Construction Sites (2021) [disponible en inglés]	Calor excesivo Radiación UV Fenómenos meteorológicos extremos	https://www.ilo.org/global/topics/labour-administration-inspection/resources-library/publications/WCMS_815703/lang--en/index.htm
Programa de capacitación WISE (2018)	Calor excesivo Radiación UV	https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/training/WCMS_828671/lang--es/index.htm
Global manual for WIND: Practical approaches for improving safety, health and working conditions in agriculture (2014) [disponible en inglés]	Calor excesivo Fenómenos meteorológicos extremos Contaminación del aire	https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/training/WCMS_241020/lang--en/index.htm
HealthWISE - Mejoras laborales en los servicios de salud - Manual operativo (2014)	Calor excesivo Fenómenos meteorológicos extremos	https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/training/WCMS_604886/lang--es/index.htm
WARM: Work Adjustment for Recycling and Managing Waste (2010) [disponible en inglés]	Calor excesivo Radiación UV	https://www.ilo.org/asia/publications/WCMS_126981/lang--en/index.htm
Work Improvement for Safe Home (WISH): Action manual for improving safety, health and working conditions of home workers (2006) [disponible en inglés]	Calor excesivo	https://www.ilo.org/asia/publications/WCMS_099070/lang--en/index.htm

2. Selección de herramientas y recursos externos a la OIT

2.1. Calor excesivo

Organismo	Título	Enlace
Recursos elaborados por los gobiernos, las autoridades sanitarias y de SST y otras instituciones pertinentes.		
Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA)	Calor en el trabajo: orientaciones para los lugares de trabajo	https://osha.europa.eu/es/publications/heat-work-guidance-workplaces
Canadian Centre for Occupational Safety and Health (CCOHS), Canadá	Climate Change: Workplace Impacts [disponible en inglés y francés]	https://www.ccohs.ca/products/publications/climate-change
	Hot Environments [disponible en inglés y francés]	https://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/heat/heat_control.html
Department of Occupational Safety and Health, Ministry of Human Resources, Malasia	A Brief Guidance For The Protection Of Employees Against The Effects Of Heat Stress For Outdoor Works [disponible en inglés]	https://www.dosh.gov.my/index.php/list-of-documents/osh-info/occupational-health-3/2081-a-brief-guidance-for-the-protection-of-employees-against-the-effects-of-heat-stress-for-outdoor-works/file
	Guidelines on Heat Stress Management at Workplace [disponible en inglés]	https://www.dosh.gov.my/index.php/legislation/guidelines/industrial-hygiene-1/2017-guidelines-heat-stress-management-at-workplace/file
Health and Safety Executive (HSE), Reino Unido	Heat stress in the workplace: A brief guide [disponible en inglés]	https://www.hse.gov.uk/pubns/indg451.pdf
	Temperature in the workplace [disponible en inglés]	https://www.hse.gov.uk/temperature/employer/heat-stress.htm
Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS), Francia	Travail par forte chaleur en été. Des ressources pour sensibiliser et agir en prévention [disponible en francés]	https://www.inrs.fr/publications/essentiels/travail-forte-chaleur.html
Institution of Occupational Health and Safety (IOSH), Reino Unido	Climate change: IOSH policy position [disponible en inglés]	https://iosh.com/about/what-we-do/policy-positions/climate-change
Instituto de Salud Pública de Chile (ISPCH), Chile	Protocolo para la medición de estrés térmico	https://www.ispch.cl/wp-content/uploads/2021/04/Protocolo-Medici%C3%B3n-Estr%C3%A9s-Termico.pdf
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), España	Cartel: Ante el calor: pequeños gestos, grandes resultados - Año 2022	https://www.insst.es/documentacion/material-divulgativo-y-audiovisual/cartel/ante-el-calor-peque%C3%B1os-gestos-grandes-resultados-ano-2022
	Folleto: Con sol es tiempo de prevención - Año 2023	https://www.insst.es/documentacion/material-divulgativo-y-audiovisual/folleto/folleto-con-sol-es-tiempo-de-prevencion-2023
National Disaster Management Authority, Ministry of Home Affairs, India	National Guidelines for Preparation of Action Plan – Prevention and Management of Heat Wave [disponible en inglés]	https://ghhin.org/wp-content/uploads/heatwaveguidelines.pdf
Natural Resources Defence Council (NRDC), India	Rising Temperatures, Deadly Threat: Recommendations for Health Professionals in Ahmedabad [disponible en inglés]	https://www.nrdc.org/sites/default/files/india-heat-health-professionals-IB.pdf

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), EE.UU.	Heat Stress – Recommendations [disponible en inglés]	https://www.cdc.gov/niosh/topics/heatstress/recommendations.html
Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), EE.UU.	Guía de estrés por calor	https://www.osha.gov/emergency-preparedness/guides/heat-stress
Safe Work Australia	Managing the risks of working in heat: Guidance material [disponible en inglés]	https://www.safeworkaustralia.gov.au/sites/default/files/2021-10/Guide%20for%20managing%20the%20risks%20of%20working%20in%20heat.pdf
Workplace Safety and Health Council in Singapore (WSHC)	Heat Stress Management [disponible en inglés]	https://www.tal.sg/wshc/topics/heat-stress/heat-stress-management#
Worksafe, Nueva Zelanda	Working safely in extreme temperatures [disponible en inglés]	https://www.worksafe.govt.nz/topic-and-industry/temperature-at-work/working-safely-in-extreme-temperatures-gpg/
Recursos elaborados por los interlocutores sociales		
Canadian Union of Public Employees (CUPE), Canadá	What is heat stress? [disponible en inglés y francés]	https://cupe.ca/heat-stress
Comisiones Obreras (CCOO), España	¿Cómo evaluar el riesgo de exposición al calor?	https://fsc.ccoo.es/noticia:633660--_Como_evaluar_el_riesgo_de_exposicion_al_calore&opc_id=3dda05725800706e58006e74300151b1
European Trade Union Confederation (ETUC)	Adaptation to Climate Change and the world of work. Una guía para los sindicatos.	https://www.etuc.org/sites/default/files/publication/file/2020-09/ETUC-adaptation-climate-guide_ES.pdf
European Trade Union Institute (ETUI)	Heatwaves as an occupational hazard [disponible en inglés y francés]	https://www.etui.org/publications/heatwaves-occupational-hazard
Farmworker Justice, EE.UU.	Heat-Related Illness Clinician's Guide [disponible en inglés]	https://www.farmworkerjustice.org/wp-content/uploads/2021/06/2021_Heat-Stress_Clinicians-Guide_Aug-2021.pdf
	Environmental Justice Symposium materials (Report: Farmworkers and the Climate Crisis; Issue Brief: The Climate Crisis and Its Impacts on Farmworkers) [disponible en inglés]	https://www.farmworkerjustice.org/climate-change/
Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), España	Calor en el trabajo [disponible en inglés]	http://tusaludnoestaennomina.com/wp-content/uploads/2016/02/El-calor-en-el-trabajo-al-aire-libre.pdf
Confederación Sindical Internacional (CSI)	Hacer frente al cambio climático en el sector del cuidado - Guía para los trabajadores y trabajadoras	https://www.ituc-csi.org/hacer-frente-al-cambio-climatico
Mouvement des Entreprises de France (MEDEF), Francia	Chaleur et canicule au travail – Des outils d'information et de communication mis en ligne par le ministère du Travail [disponible en francés]	https://www.medef-meurthe-moselle.fr/fr/actualite/chaleur-et-canicule-au-travail-des-outils-dinformation-et-de-communication-mis-en-ligne-par-le-ministere-du-travail-1
	Employeurs : vos obligations pendant les vagues de chaleur [disponible en francés]	https://www.medef31.fr/fr/actualite/employeurs-vos-obligations-pendant-les-vagues-de-chaleur

OSH Reps (Victorian Trades Hall Council), Australia	Heat [disponible en inglés]	https://www.ohsrep.org.au/heat
Société Suisse des Entrepreneurs (SSE), Suiza	Protection contre la chaleur et les rayons UV [disponible en francés]	https://baumeister.swiss/fr/securite-au-travail-sur-les-chantiers/bst/bst-protection-contre-les-rayons-uv/
Trade Union Congress (TUC), Reino Unido	Cool it! Reps guide on dealing with high temperatures in the workplace [disponible en inglés]	https://www.tuc.org.uk/resource/cool-it-reps-guide-dealing-high-temperatures-workplace
UNIFOR, Canadá	Heat Stress Fact Sheet [disponible en inglés y francés]	https://www.unifor.org/resources/our-resources/heat-stress-fact-sheet
Unión Sindical Obrera (USO), España	¿Qué es el estrés térmico y cómo nos afecta en el trabajo?	https://www.uso.es/que-es-el-estres-termico-y-como-nos-afecta-en-el-trabajo/
Unite the union, Reino Unido	Health & Safety Guidance: Temperature at Work [disponible en inglés]	https://resources.unitetheunion.org/media/1178/1178.pdf

2.2. Radiación UV

Organismo	Título	Enlace
Recursos elaborados por los gobiernos, las autoridades sanitarias y de SST y otras instituciones pertinentes.		
Canadian Centre for Occupational Safety and Health (CCOHS), Canadá	Physical agents : Ultraviolet Radiation [disponible en inglés y francés]	https://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/ultravioletradiation.html
	Personal Protective Equipment : Eye and Face Protectors [disponible en inglés y francés]	https://www.ccohs.ca/oshanswers/prevention/ppe/glasses.html
Cancer Council, Australia	Skin cancer and outdoor work: A work health and safety guide [disponible en inglés]	https://www.cancer.org.au/assets/pdf/skin-cancer-and-outdoor-work-a-work-health-and-safety-guide
Institut National du Cancer, Francia	Professionnels travaillant en extérieur : prévenir votre risque solaire [disponible en francés]	https://www.e-cancer.fr/Comprendre-prevenir-depister/Reduire-les-risques-de-cancer/Exposition-aux-rayonnements-UV/Travail-en-plein-air
Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS), Francia	Rayonnement solaire [disponible en francés]	https://www.inrs.fr/risques/rayonnements-optiques/rayonnement-solaire.html
Institution of Occupational Safety and Health (IOSH), Reino Unido	#SUNAWARENESSWEEK with top tips to protect workers [disponible en inglés]	https://www.ioshmagazine.com/2020/05/05/iosh-marks-sunawarenessweek-top-tips-protect-workers
Irish Cancer Society, Irlanda	SunSmart advice for farmers and outdoor workers [disponible en inglés]	https://www.cancer.ie/cancer-information-and-support/cancer-types/skin-cancer/sunsmart-advice-for-farmers
Health and Safety Executive (HSE), Reino Unido	Outdoor workers and sun exposure [disponible en inglés]	https://www.hse.gov.uk/skin/employ/sunprotect.htm
Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad, Argentina	Exposición a radiaciones ultravioletas	https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2_guia_de_actuacion_y_diagnostico_-_exposicion_a_radiaciones_ultravioletas__0.pdf
Soludable, España	Guía de trabajo soludable	https://soludable.hcs.es/wp-content/uploads/2023/09/Guia-de-trabajo-soludable.pdf

SunSmart, Australia	Free SunSmart Global UV app [disponible en inglés]	https://www.sunsmart.com.au/resources/sunsmart-app
Suva, Suiza	Liste de contrôle: Travailler à l'extérieur au soleil et sous la chaleur [disponible en francés]	https://www.suva.ch/fr-ch/download/listes-de-contrôle/travailler-a-l-exterieur-en-plein-soleil-et-par-fortes-chaleurs/travailler-a-l-exterieur-en-plein-soleil-et-par-fortes-chaleurs--67135.F
The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), EE.UU.	Protecting Yourself from Sun Exposure [disponible en inglés]	https://www.cdc.gov/niosh/docs/2010-116/pdfs/2010-116.pdf
Worksafe, Nueva Zelanda	Protecting workers from solar UV radiation [disponible en inglés]	https://www.worksafe.govt.nz/topic-and-industry/work-related-health/carcinogens-and-airborne-risks/protecting-workers-from-solar-uv-radiation/
WorkSafe Victoria, Australia	Skin cancer and outdoor work: A guide for employers [disponible en inglés]	https://www.worksafe.vic.gov.au/resources/skin-cancer-and-outdoor-work-guide-employers
Recursos elaborados por los interlocutores sociales		
Société Suisse des Entrepreneurs (SSE), Suiza	Protection contre la chaleur et les rayons UV [disponible en francés]	https://baumeister.swiss/fr/securite-au-travail-sur-les-chantiers/bst/bst-protection-contre-les-rayons-uv/
Trade Union Congress (TUC), Reino Unido	Skin Cancer and Outdoor Workers. Guidance for safety representatives [disponible en inglés]	https://www.tuc.org.uk/sites/default/files/extras/skincancer.pdf
	SPF is PPE [disponible en inglés]	https://www.tuc.org.uk/resource/spf-ppe
Unión Sindical Obrera (USO), España	Las gafas de sol en el trabajo: su uso como EPI	https://www.uso.es/las-gafas-de-sol-en-el-trabajo-su-uso-como-epi/

2.3. Fenómenos meteorológicos extremos

Organismo	Título	Enlace
Recursos elaborados por los gobiernos, las autoridades sanitarias y de SST y otras instituciones pertinentes.		
Abu Dhabi Occupational Safety and Health System Framework, Emiratos Árabes Unidos	OSHAD-SF technical guidelines: Dealing with adverse weather conditions [disponible en inglés]	https://www.adphc.gov.ae/-/media/Project/ADPHC/ADPHC/PDF/OSHAD-SF/Technical-Guidelines/updated-TG/TG---Dealing-with-Adverse-Weather-Conditions-V30-English.pdf
Canadian Centre for Occupational Safety and Health (CCOHS), Canadá	Climate Change: Extreme Weather – Cold [disponible en inglés y francés]	https://www.ccohs.ca/oshanswers/safety_haz/climate/climate-change-extreme-weather-cold.html
	Climate Change: Workplace Impacts [disponible en inglés y francés]	https://www.ccohs.ca/products/publications/climate-change
	Safety Hazards- Forest Fires and wildfire smoke [disponible en inglés y francés]	https://www.ccohs.ca/oshanswers/safety_haz/forest_fires.pdf
Department of Defence, Irlanda	Preparing Businesses and Farms For Severe Weather – Be Winter Ready [disponible en inglés]	https://www.gov.ie/en/publication/9e1358-preparing-your-business-for-severe-weather-stay-winter-ready/
Department of Disaster Management and Emergencies, Islas Turcas y Caicos	Hurricane Preparedness Tips for Businesses [disponible en inglés]	https://gov.tc/ddme/hurricane-tips-businesses

Labour Department, Government of the Hong Kong Special Administrative Region of the People's Republic of China	Guide on Safety at Work in times of inclement weather [disponible en inglés]	https://www.labour.gov.hk/eng/public/os/D/InclementWeather.pdf
National Institute of environmental health sciences (NIEHS), EE.UU.	NIEHS wildfire response training tool [disponible en inglés]	https://tools.niehs.nih.gov/wetp/public/hasl_get_blob.cfm?ID=5970
National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), EE.UU.	Disaster Site Management guidance [disponible en inglés]	https://www.cdc.gov/niosh/topics/emres/sitemgt.html
	Hazard Based Guidelines: Personal Protective Equipment for Workers in Hurricane Flood Response [disponible en inglés]	https://www.cdc.gov/niosh/topics/emres/pre-workers.html
Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), EE.UU.	Preparación y respuesta ante emergencias: cómo empezar	https://www.osha.gov/emergency-preparedness/getting-started
Safe Work Australia	Working in hazardous weather [disponible en inglés]	https://www.safeworkaustralia.gov.au/safety-topic/hazards/working-outside/working-hazardous-weather
	Bushfire smoke in the workplace [disponible en inglés]	https://www.safeworkaustralia.gov.au/safety-topic/hazards/bushfire-smoke-workplace
SUVA, Suiza	Alerte de tempête: que faire? [disponible en francés]	https://www.suva.ch/fr-ch/autoprotrait/news-et-medias/actualites/securite-au-travail/que-faire-en-cas-de-tempete
University of California, Los Angeles Labor Occupational Safety and Health Program, EE.EE.	Worker protection from wildfire smoke	https://losh.ucla.edu/wp-content/uploads/sites/37/2019/10/new-spanish-standard-RGB.pdf
U.S. Department of Labor (DOL), EE.UU.	Prepare Now to Keep Workers Safe During Hurricane Season [disponible en inglés]	https://blog.dol.gov/2021/06/01/prepare-now-to-keep-workers-safe-during-hurricane-season
Department of Homeland Security (DHS), EE.UU.	Manual para Huracanes	https://www.ready.gov/sites/default/files/2020-11/ready-business_hurricane-toolkit_spanish.pdf
Recursos elaborados por los interlocutores sociales		
OSH Reps (Victorian Trades Hall Council), Australia	Cold [disponible en inglés]	https://www.ohsrep.org.au/cold
Trade Union Congress (TUC), Reino Unido	Cold at work? Staying safe this winter [disponible en inglés]	https://www.tuc.org.uk/blogs/cold-work-staying-safe-winter
Union Sindical Obrera (USO), España	Medidas de prevención y consejos para trabajo con lluvia y viento en exteriores	https://www.uso.es/prevencion-en-trabajo-con-lluvia-y-viento-en-exteriores/

2.4. Contaminación del aire

Organismo	Título	Enlace
Recursos elaborados por los gobiernos, las autoridades sanitarias y de SST y otras instituciones pertinentes.		
Canadian Centre for Occupational Safety and Health (CCOHS), Canadá	Climate Change: Workplace Impacts [disponible en inglés y francés]	https://www.ccohs.ca/products/publications/climate-change
The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), EE.UU.	Air Pollution Control checklist [disponible en inglés]	https://www.cdc.gov/niosh/docs/2004-101/chklists/n26air~1.htm

Safe Work Australia	Workplace exposure standards for airborne contaminants [disponible en inglés]	https://www.safeworkaustralia.gov.au/doc/workplace-exposure-standards-airborne-contaminants-2024
Worksafe, Nueva Zelanda	Airborne contaminants [disponible en inglés]	https://www.worksafe.govt.nz/topic-and-industry/road-and-roadside/keeping-healthy-safe-working-road-or-roadside/part-b/9-0-airborne-contaminants/
British Safety Council, Reino Unido	Air Pollution: we must protect outdoor workers [disponible en inglés]	https://www.britsafe.org/safety-management/2021/air-pollution-we-must-protect-outdoor-workers
Global Action Plan, Reino Unido	Air pollution in the workplace - the manufacturing sector [disponible en inglés]	https://www.actionforcleanair.org.uk/business/clean-air-workplaces
Health Service Executive (HSE), Irlanda	Air Quality [disponible en inglés]	https://www.hse.ie/eng/services/list/5/publichealth/publichealthdepts/env/air-quality.html
Labour Department, Government of the Hong Kong Special Administrative Region of the People's Republic of China	Checklist for risk assessment of outdoor work under high air pollution levels [disponible en inglés]	https://www.labour.gov.hk/eng/public/oh/ChecklistHighAirPollution.pdf
Ministry of Manpower, Singapur	Haze guidelines and advisory for work [disponible en inglés]	https://www.mom.gov.sg/haze#:~:text=MOM%27s%20guidelines%20advise%20employers%20to,not%20meant%20to%20be%20prescriptive.
	Guidelines for employers on protecting employees from the effects of haze [disponible en inglés]	https://www.mom.gov.sg/haze/guidelines-on-protecting-employees-from-haze
Recursos elaborados por los interlocutores sociales		
Confederation of British Industry (CBI), Reino Unido	Air quality in the workplace – the most important environmental issue you probably weren't aware of [disponible en inglés]	https://www.cbi.org.uk/articles/air-quality-in-the-workplace/
Federación Internacional de los Trabajadores del Transporte (ITF)	Calidad del aire	https://www.itfglobal.org/es/sector/civil-aviation/calidad-del-aire
OSH Reps (Victorian Trades Hall Council), Australia	Air Quality [disponible en inglés]	https://www.ohsrep.org.au/air_quality
Trade Union Clean Air Network (TUCAN), Reino Unido	Guidance on Air Pollution for Union Reps [disponible en inglés]	https://www.greenerjobsalliance.co.uk/wp-content/uploads/2019/06/TUCAN-Guidance-for-TU-Reps.pdf
Wales Trades Union Congress (TUC) Cymru, Reino Unido	Air pollution - a workplace issue [disponible en inglés]	https://www.tuc.org.uk/blogs/air-pollution-workplace-issue

2.5. Enfermedades transmitidas por vectores

Organismo	Título	Enlace
Recursos elaborados por los gobiernos, las autoridades sanitarias y de SST y otras instituciones pertinentes.		
Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA)	Exposure to biological agents and related health problems in animal-related occupations [disponible en inglés]	https://osha.europa.eu/sites/default/files/Biological_agents_in_animal_related_occupations.pdf
Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS), Canadá	Biological Hazards [disponible en inglés y francés]	https://www.ccohs.ca/oshanswers/biol_hazards
Comisión Mixta de Salud y Seguridad en el Empleo Público (CoMiSaSEP), Argentina	Dengue: Recomendaciones para Trabajadores y Organismos del Poder Ejecutivo de la Provincia de Buenos Aires	https://www.plb.gba.gov.ar/archivos/comisasep/DENGUERECOMENDACIONESPARATRABAJADORES YORGANISMOSDELPODEREJECUTIVODELAPROVINCIADEBUENOSAIRE_0.pdf
Department of Public Health of California (CDPH), EE.UU.	Tick-Borne Diseases: Occupational Health Toolkit [disponible en inglés]	https://www.cdph.ca.gov/Programs/CID/DCDC/Pages/TickBorneDiseaseToolkit.aspx
Georgia Department of Public Health, EE.UU.	HAI Resources for Healthcare Workers [disponible en inglés]	https://dph.georgia.gov/epidemiology/healthcare-associated-infections/hai-resources-healthcare-workers
Health and Safety Executive (HSE), UK	Control of substances hazardous to health [disponible en inglés]	https://www.hse.gov.uk/pubns/ priced/l5.pdf
	Lyme Disease [disponible en inglés]	https://www.hse.gov.uk/agriculture/assets/docs/lyme-disease.pdf
	West Nile Virus [disponible en inglés]	https://www.hse.gov.uk/agriculture/assets/docs/west-nile-virus.pdf
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), España	Virus del dengue	https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/virus/virus-del-dengue
	Plasmodium spp. (humano y de los simios)	https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/parasitos/plasmodium-spp-humano-y-simios
Maryland Department of Health, EE.UU.	Tickborne disease occupational toolkit [disponible en inglés]	https://health.maryland.gov/phpa/OIDEOR/CZVBD/Shared%20Documents/Tickborne%20Disease%20Occupational%20Toolkit.pdf
National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), EE.UU.	Tick-Borne Diseases: Recommendations [disponible en inglés]	https://www.cdc.gov/niosh/topics/tick-borne/recommendation.html
WorkSafe BC, Canadá	Tick- and other insect-borne infectious disease exposure [disponible en inglés]	https://www.worksafebc.com/en/resources/health-safety/risk-advisory/tick-borne-infectious-disease-exposure?lang=en
Recursos elaborados por los interlocutores sociales		
Australian Unions, Australia	Mosquito-borne diseases Fact Sheet [disponible en inglés]	https://www.australianunions.org.au/factsheet/mosquito-borne-diseases/
Sindicato dos Metalúrgicos do ABC (SMABC), Brasil	Sindicato alerta categoria para o combate ao mosquito da dengue [disponible en portugués]	https://smabc.org.br/sindicato-alerta-categoria-para-o-combate-ao-mosquito-da-dengue/
Sindicato dos Trabalhadores Técnico-Administrativos em Educação das Instituições Federais de Ensino Superior do Estado de Goiás (Sint IFESGO), Brasil	Todos contra a dengue [disponible en portugués]	https://sint-ifesgo.org.br/noticia/todos-contra-a-dengue/

2.6. Productos agroquímicos

Organismo	Título	Enlace
Recursos elaborados por los gobiernos, las autoridades sanitarias y de SST y otras instituciones pertinentes.		
Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA)	Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores en la agricultura, la ganadería, la horticultura y la silvicultura	https://osha.europa.eu/es/publications/protecting-health-and-safety-workers-agriculture-livestock-farming-horticulture-and
Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS), Canadá	Pesticides [disponible en inglés y francés]	https://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/pesticides/working_safely.html
Department of Health, Victoria, Australia	Pesticides - managing spills and disposals [disponible en inglés]	https://www.health.vic.gov.au/environmental-health/pesticides-managing-spills-and-disposals
Health and Safety Executive (HSE), Reino Unido	Pesticides [disponible en inglés]	https://www.hse.gov.uk/agriculture/topics/pesticides.htm
Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST), Canadá	Connaissez-vous les effets potentiels des pesticides agricoles sur la santé? [disponible en francés]	https://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/DT-1153-fr.pdf?v=2024-02-27
	Pesticides - Pratiques sécuritaires et équipements de protection individuelle [disponible en francés]	https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/i/100965/n/pesticides-pratiques-securitaires-equipements-protection-individuelle
National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), EE.UU.	Case Definition for Acute Pesticide-Related Illness and Injury Cases Reportable to the National Public Health Surveillance System [disponible en inglés]	https://www.cdc.gov/niosh/topics/pesticides/pdfs/casedef.pdf
United States Environmental Protection Agency (EPA), EE.EE.	Pesticides [disponible en inglés]	https://www.epa.gov/pesticides
Worksafe, Nueva Zelanda	Pesticides on farms [disponible en inglés]	https://www.worksafe.govt.nz/topic-and-industry/agriculture/chemicals-and-fuels-on-farms/pesticides-on-farms/
Recursos elaborados por los interlocutores sociales		
Farmworker Justice, EE.UU.	Clinician's Guide to EPA's Worker Protection Standard [disponible en inglés]	https://www.farmworkerjustice.org/wp-content/uploads/2020/07/FJMCN-WPS-Clinician-Guide_June-2020.pdf
	Clinician's Guide to Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act (FIFRA) [disponible en inglés]	https://www.farmworkerjustice.org/wp-content/uploads/2012/08/2016-FIFRA-FQPA-Clinicians-Guide-Online.pdf
National Farmers Union (NFU), EE.UU.	NFU Safety on the Farm [disponible en inglés]	https://nfu.org/farmsafety/
Central Nacional de Cooperativas (UNICOOP), Paraguay	Manual para el buen uso y manejo de plaguicidas	https://www.unicoop.com.py/admin/archivos/manual-para-el-buen-uso-de-plaguicidas.pdf

ilo.org

International Labour Organization

Route des Morillons 4

1211 Geneva 22

Switzerland

