

# Cómo prevenir las enfermedades, lesiones y muertes relacionadas con el frío entre los trabajadores

DHHS (NIOSH) publicación N.º 2019-113  
septiembre del 2019

## Resumen

Los trabajadores que están tanto en espacios interiores como exteriores en los sectores de servicios, transporte, agricultura, construcción y otros pueden estar expuestos al estrés ambiental por frío, que puede causar incomodidad térmica y, en algunos casos, incluso lesiones graves, enfermedades o la muerte. El Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) recomienda que los empleadores implementen un programa de prevención de las enfermedades y lesiones relacionadas con el frío que incluya medidas preventivas como usar controles de ingeniería, establecer horarios de trabajo y de descanso, capacitar a los trabajadores sobre los peligros de laborar en entornos fríos y proporcionar vestimenta y equipos adecuados para el frío.

## Descripción de la exposición

Los trabajadores que laboran en entornos fríos pueden estar en riesgo de tener estrés por frío. La exposición al frío puede ser una situación incómoda y potencialmente peligrosa. Puede haber emergencias de salud entre las personas que trabajan en espacios exteriores o en un área que de manera intencional se mantiene fría, con poco aislamiento o sin calefacción. Las personas que ya hayan tenido congelamiento, los trabajadores sedentarios y quienes tengan mala circulación pueden ser especialmente vulnerables. Para las personas que trabajan en espacios interiores, el trabajo en condiciones de frío y humedad puede ser incómodo y afectar el desempeño (por ejemplo, un deterioro en el funcionamiento cognitivo y en la destreza) o causar una enfermedad o lesión relacionada con el frío. Las afecciones relacionadas con el frío también pueden empeorar las lesiones musculoesqueléticas y los trastornos vasculares. Para las personas que trabajan en espacios exteriores, lo que constituye estrés por frío puede variar en distintas áreas del país. En las regiones donde los trabajadores no están acostumbrados al clima invernal, las temperaturas cercanas al punto de congelación se consideran un factor que puede causar estrés por frío. Cuando la temperatura exterior baja de forma significativa y la velocidad del viento aumenta, el calor sale del cuerpo más rápidamente. Según los valores umbral de



exposición (TLV<sup>®</sup>, por sus siglas en inglés) de la Conferencia Estadounidense de Higienistas Industriales del Gobierno (ACGIH<sup>®</sup>), los trabajadores deben estar protegidos de la exposición al frío para que la temperatura corporal central no baje a menos de 96.8 °F (36 °C) y para prevenir el congelamiento de las extremidades [ACGIH 2019]. Puede haber problemas graves de salud cuando el cuerpo no es capaz de retener suficiente calor.

## Enfermedades y lesiones relacionadas con el frío

Entre las enfermedades y lesiones relacionadas con el frío están los sabañones, el pie de trinchera, el congelamiento y la hipotermia.

**Sabañones.** Los sabañones son una inflamación dolorosa de pequeños vasos sanguíneos de la piel que ocurre como respuesta a la exposición reiterada a temperaturas frías que no están por debajo del punto de congelación. Hay pequeños vasos sanguíneos en la piel que pueden ser dañados de forma permanente por las bajas temperaturas, lo que causa enrojecimiento y picazón durante las exposiciones posteriores. Entre los síntomas de sabañones están enrojecimiento, picazón, posible formación de ampollas, inflamación y posible formación de úlceras, en casos graves.

**Pie de trinchera.** El pie de trinchera es una lesión que se presenta en los pies después de una exposición prolongada a condiciones de humedad y frío. El pie de trinchera ocurre porque los pies mojados pierden el calor más rápidamente que los pies secos. Para prevenir la pérdida de calor, el cuerpo estrecha los vasos sanguíneos en los pies y luego los tejidos de la piel empiezan a morir. Los síntomas del pie de trinchera incluyen enrojecimiento de la piel, adormecimiento, calambres en las piernas, hinchazón, hormigueo, ampollas o úlceras, sangrado debajo de la piel y gangrena (donde el pie se pone morado, azul o gris).

**Congelamiento.** El congelamiento es una lesión causada por el congelamiento de la piel y de tejidos más profundos, lo que causa la pérdida de la sensibilidad y el color en las áreas afectadas. El congelamiento puede causar daños permanentes en los tejidos del cuerpo y en los casos graves puede dar lugar a amputaciones. Entre los factores de riesgo de presentar congelamiento están el contacto con metal o agua, la deshidratación, la diabetes, el consumo de cigarrillos, el abuso del alcohol, el uso de sedantes o medicamentos que deterioran la capacidad de discernir, y haber tenido congelamiento. Los síntomas de congelamiento incluyen adormecimiento, hormigueo o escozor, dolor y piel azulada, pálida o lustrosa. Al tratar el congelamiento y el pie de trinchera evite frotar o aplicar presión en las áreas afectadas, ya que esto puede dañar los tejidos.

**Hipotermia.** Cuando está expuesto a temperaturas bajas, el cuerpo pierde calor más rápidamente de lo que puede producirlo. La exposición prolongada al frío hace que la

temperatura interna del cuerpo baje, lo que causa una afección llamada hipotermia. La hipotermia afecta el funcionamiento del cerebro, lo que hace que la víctima no pueda pensar con claridad o moverse bien (por ejemplo, podría ser incapaz de protegerse de los peligros o podría resbalarse, tropezarse o caerse). Esto hace a la hipotermia especialmente peligrosa, ya que una persona podría no reconocer los síntomas y ser incapaz de tomar decisiones que le salven la vida. Los síntomas de la hipotermia pueden depender de cuánto tiempo una persona ha estado expuesta a temperaturas bajas, así como de la variabilidad individual.

## Los síntomas de la hipotermia y los primeros auxilios

Los primeros síntomas de hipotermia incluyen temblores corporales, fatiga, pérdida de la coordinación, confusión y desorientación. Los síntomas más avanzados incluyen la ausencia de temblores corporales, así como piel azulada, pupilas dilatadas, respiración y pulso lentos, y pérdida del conocimiento. Si se sospecha que alguien tiene hipotermia, se debe pedir asistencia médica de inmediato (por ejemplo, llamando al 911). Comience a dar primeros auxilios por medio de lo siguiente:

1. Traslade al trabajador a un espacio o vehículo donde no haga frío.
2. Quítele la ropa húmeda.
3. Cúbrale el cuerpo con frazadas, ropa o toallas secas y holgadas (puede usar el contacto de piel a piel o calentadores de manos desechables en las axilas, los costados del pecho y la ingle para aumentar la temperatura del cuerpo).
4. Dele bebidas no alcohólicas calientes si el trabajador está consciente.

Si el trabajador no tiene pulso, se debe hacer reanimación cardiopulmonar (RCP) y se debe continuar durante los intentos de calentamiento, hasta que la persona responda o haya asistencia médica disponible. No se deben hacer compresiones torácicas en los pacientes que muestren un ritmo organizado en un monitor cardiaco (por ejemplo, con un desfibrilador externo automático, o AED, por sus siglas en inglés), incluso si no tienen ningún pulso palpable ni otro signo de vida. Se debe tratar al trabajador de forma muy delicada y se lo debe mantener en posición horizontal, ya que el corazón, cuando está frío, es propenso a la fibrilación ventricular con cualquier alteración. Ha habido casos de pacientes con hipotermia grave que han sobrevivido con el sistema neurológico intacto después de periodos largos (de más de una hora) en estado de “animación suspendida” [DHSS del estado de Alaska, 2014].

## Informes de casos

### Espacio interior: recinto donde se preparan comidas (*catering*) para las aerolíneas

En la cámara frigorífica de un recinto donde se preparan comidas (*catering*) para las aerolíneas (con una temperatura aproximada de 40 °F), las comidas se preparaban en estaciones de trabajo durante turnos que duraban entre 3 y 8 horas [Ceballos et al. 2015; NIOSH, 2014]. Debido a que la preparación a veces requería una gran destreza manual (por ejemplo, cortar el pescado en rodajas muy finas o decorar con guarniciones muy pequeñas), los trabajadores preferían usar guantes delgados en lugar de guantes más gruesos y con mejor aislamiento. Los alimentos congelados que manipulaban hacían que sus manos quedaran frías y adormecidas. Las corrientes de aire dentro de la cámara frigorífica hacían que algunas áreas se sintieran más frías que otras, y las velocidades del aire excedían las directrices recomendadas de 200 pies por minuto (FPM) [ACGIH, 2019]. Además, los trabajadores pensaban que sus descansos no eran lo suficientemente largos para entrar en calor o para cambiarse la ropa que estaba mojada o húmeda por el sudor. Una evaluación de la cámara frigorífica concluyó que la incomodidad térmica que percibían los trabajadores podría haber sido causada por corrientes de aire en las estaciones de trabajo, insuficiencia en el uso de equipo de protección personal debido a inquietudes relacionadas con la destreza (por ejemplo, podrían haber usado guantes con mejor aislamiento), prácticas laborales y falta de conocimiento sobre buenas prácticas de salud y seguridad. En una evaluación de otro recinto donde se preparan comidas (*catering*) para las aerolíneas, que tenía una temperatura aproximada de 40 °F, los trabajadores reportaron que se sentían incómodos en las áreas con temperaturas bajas, especialmente en el congelador o en los refrigeradores [NIOSH, 2015]. Los hallazgos reportados parecen indicar que el idioma era un obstáculo para lograr una capacitación y una comunicación eficaces con respecto a la seguridad y la salud en el lugar de trabajo, ya que los trabajadores provenían de 18 países.

### Espacio exterior: chofer de camión en viajes de larga distancia en carretera

En el invierno del 2009, un camionero de 56 años fue a la sala de emergencias para solicitar atención médica [Registro de Traumatismos de Alaska]. Había llegado a Alaska después de un viaje de larga distancia en el que había manejado a través de Canadá. Cuando iba en camino había parado para cambiar un filtro de combustible. De manera accidental salpicó combustible diésel en sus guantes; el combustible se congeló sobre las manos mientras trabajaba al aire libre al costado de la carretera. Después de llegar a su destino tuvo que pasar una noche en el hospital para recibir tratamiento por el congelamiento de las manos.

## Espacio exterior: granja de cría de ovejas

A las 3:00 p. m., una mujer de 58 años (que vestía zapatos deportivos, pantalones de *jean*, suéter, chaqueta y guantes) y su esposo salieron de su casa en la granja para arrear a los animales y ponerlos bajo resguardo, a fin de protegerlos de una gran tormenta de nieve que se estaba formando [NIOSH, 1990]. La mujer se alejó de su esposo para perseguir a un segundo rebaño de ovejas. Poco tiempo después, llegó un viento de gran velocidad que cubrió de blanco toda el área. El esposo no pudo encontrar a la mujer y regresó a la casa para obtener ayuda. A las 10:00 p. m., el departamento del *sheriff*, el departamento local de bomberos voluntarios, el servicio médico de emergencia y las unidades de búsqueda y rescate se sumaron al rastreo. La búsqueda continuó hasta las 3:00 a. m., cuando se decidió esperar hasta que hubiera luz de día. A las 7:45 a. m. se encontró el cuerpo de la mujer. Los resultados de la autopsia mostraron que había muerto de hipotermia.

## Recomendaciones

Tanto en espacios interiores como exteriores donde las condiciones de estrés por frío sean posibles, los empleadores y los trabajadores deben estar atentos a los síntomas de enfermedades y lesiones relacionadas con el frío, no solo en ellos mismos sino también en sus compañeros de trabajo, y deben estar preparados para notificar inmediatamente a su supervisor, proporcionar primeros auxilios y buscar asistencia médica rápidamente (por ejemplo, llamando al 911). La prevención es la mejor manera de evitar enfermedades y lesiones relacionadas con el frío. Los empleadores y los trabajadores deben seguir las recomendaciones de NIOSH que se presentan a continuación para reducir el riesgo de enfermedades y lesiones relacionadas con el frío.

### En todos los espacios fríos

Los empleadores deben:

- Capacitar a los supervisores y trabajadores para prevenir, reconocer y tratar las enfermedades y lesiones relacionadas con el frío.
- Proporcionar la capacitación en un idioma y con un vocabulario que los trabajadores entiendan.
- Reducir el tiempo que los trabajadores pasan en un entorno frío.
- Reducir las exigencias físicas de los trabajadores (por ejemplo, asignar a otros trabajadores para que ayuden o rotar a más trabajadores en las tareas largas y con más exigencia).

- Asegurar el acceso a áreas con más calor y a un lugar para cambiarse la ropa mojada.
- Animar a los trabajadores a que tomen descansos para entrar en calor cuando los necesiten.
- Monitorear a los trabajadores que estén en condiciones de frío y establecer un sistema de cuidado mutuo entre compañeros de trabajo.
- Incluir termómetros médicos y ambientales, así como calentadores de manos desechables, en los kits de primeros auxilios.
- Participar en comités de seguridad conjuntos de gerentes y empleados.
- Proporcionar ropa y equipos adecuados para trabajar en un ambiente frío, como gorros, guantes y botas de trabajo.
- Proporcionar ropa que proteja, según las velocidades del viento.
- Proporcionar atención médica inmediata a los trabajadores que muestren signos de enfermedades o lesiones relacionadas con el frío.

Los trabajadores deben:

- Tomar regularmente descansos para entrar en calor.
- Prestar atención a su condición física y a la de sus compañeros de trabajo.
- Mantenerse hidratados bebiendo mucha agua; las bebidas calientes pueden ayudar a aumentar la temperatura corporal.
- Mantenerse bien alimentados consumiendo meriendas altas en carbohidratos.
- Evitar tocar superficies metálicas o húmedas frías con la piel descubierta.
- Reportar signos y síntomas de enfermedades y lesiones relacionadas con el frío a los supervisores y al personal médico de forma inmediata.
- Participar en comités de seguridad conjuntos de gerentes y empleados.
- Llevar ropa y equipos para el frío adicionales, como una muda de ropa, en caso de que la ropa de trabajo se moje.
- Vestir varias capas de ropa holgada para tener mejor aislamiento, quitarse capas de ropa si comienzan a sudar y ponérselas otra vez si empiezan a enfriarse. Las capas interiores deben ser de lana o telas sintéticas que alejen la humedad; las capas exteriores deben ser resistentes al viento e impermeables.

- Evitar usar ropa mojada.
- Protegerse las orejas, la cara, las manos y los pies, usando gorro, guantes, medias y botas.

## En los ambientes interiores

Los empleadores deben:

- Instalar equipos para reducir las corrientes de aire y la condensación.
- Proporcionar agua caliente o calentadores de aire seco fuera de las cámaras frigoríficas para que los trabajadores se calienten las manos.
- Minimizar la velocidad del aire para que no exceda 200 pies por minuto.
- Realizar mantenimiento preventivo de forma regular y hacer reparaciones si los sistemas de calefacción no están funcionando adecuadamente.
- Rotar a los empleados en diferentes tareas después de cada descanso.
- Minimizar el trabajo que requiera destrezas manuales en cámaras frigoríficas.
- Proporcionar alternativas de guantes a los trabajadores que estén dentro de las cámaras frigoríficas (por ejemplo, guantes interiores o guantes que no cubran los dedos para usar debajo de guantes plásticos).

## En los espacios exteriores

Los empleadores deben:

- Crear un plan para evaluar y tomar medidas en relación a los peligros en el lugar de trabajo causados por cambios climáticos repentinos, como una baja en la temperatura o un aumento en la velocidad del viento.
- En las zonas frías, programar el mantenimiento y las reparaciones habituales para los meses más cálidos, si es posible.
- Programar las tareas en áreas frías para la parte más cálida del día.
- Asegurarse de que los trabajadores que pasen por áreas remotas o trabajen en ellas tengan equipos adecuados para sobrevivir en climas fríos (por ejemplo, equipos de comunicación para emergencias, como un radiofaro personal de localización o un teléfono satelital).

## Agradecimientos

Los principales aportes a esta publicación los hicieron Brenda Jacklitsch, PhD, MS, de la División de Integración Científica de NIOSH (DSI) y Diana Ceballos, PhD, MS, CIH, de la Facultad de Salud Pública T. H. Chan de la Universidad de Harvard (anteriormente asociada a NIOSH).

## Sugerencia para citar esta obra:

NIOSH [2019]. Preventing cold-related illness, injury, and death among workers. By Jacklitsch B, Ceballos D. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health. DHHS (NIOSH) Publication No. 2019-113. <https://doi.org/10.26616/NIOSH PUB2019113>

## Referencias

ACGIH [2019]. TLVs® and BEIs® based on documentation of the threshold limit values for chemical substances and physical agents & biological exposure indices. Cincinnati, OH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Alaska Trauma Registry. <http://dhss.alaska.gov/dph/Emergency/Pages/trauma/registry.aspx>

Ceballos D, Mead K, Ramsey J [2015]. Recommendations to improve employee thermal comfort when working in 40°F refrigerated cold rooms. J Occup Environ Hyg 12(9):D2216. <https://doi.org/10.1080/15459624.2015.1047023>

NIOSH [1990]. Wife of a sheep rancher was fatally injured while attempting to round up a flock of sheep. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health. Fatality Assessment and Control Evaluation (FACE) Investigation Report No. 90CO024. <https://www.cdc.gov/niosh/face/stateface/co/90co024.html>

NIOSH [2008]. Cold stress. Workplace Safety and Health Topic. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health. [www.cdc.gov/niosh/topics/coldstress](http://www.cdc.gov/niosh/topics/coldstress)

NIOSH [2010]. Protecting yourself from cold stress. NIOSH Fast Facts. By Jacklitsch B. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication No. 2010-115. [www.cdc.gov/niosh/docs/2010-115/pdfs/2010-115.pdf](http://www.cdc.gov/niosh/docs/2010-115/pdfs/2010-115.pdf)

NIOSH [2014]. Evaluation of ergonomic risk factors, thermal exposures, and job stress at an airline catering facility. Health Hazard Evaluation. By Ramsey JG, Musolin K, Ceballos D, Wiegand

D, Mead K. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH HHE Report No. 2011-0131-3221. <https://www.cdc.gov/niosh/hhe/reports/pdfs/2011-0131-3221.pdf>

NIOSH [2015]. Health hazard evaluation report: evaluation of ergonomic risk factors, acute traumatic injuries, and occupational exposures at an airline catering facility. By Ramsey J, Kawamoto M, Ceballos D, Wiegand DM. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH HHE Report No. 2011-0131-3222. <https://www.cdc.gov/niosh/hhe/reports/pdfs/2011-0131-3222.pdf>

OSHA [2014]. Emergency preparedness and response safety and health guidelines — cold stress guide. Washington, DC: U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration, <https://www.osha.gov/SLTC/emergencypreparedness/guides/cold.html>

State of Alaska DHSS [2014]. Cold injuries guidelines. Juneau, AK: Department of Health and Social Services, Division of Public Health, Section of Emergency Programs, Emergency Medical Services (EMS) Program.  
<http://dhss.alaska.gov/dph/Emergency/Documents/ems/documents/Alaska%20DHSS%20EMS%20Cold%20Injuries%20Guidelines%20June%202014.pdf>

## Para más información

Encuentre más información sobre el estrés por frío en el siguiente sitio web: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/coldstress/>

1-800-CDC-INFO (1-800-232-4636)

TTY: 1-888-232-6348 CDC/NIOSH INFO: [cdc.gov/info](https://www.cdc.gov/info) | [cdc.gov/niosh](https://www.cdc.gov/niosh)

Boletín mensual de NIOSH *eNews*: <https://www.cdc.gov/niosh/eNews>.

La mención de cualquier empresa o producto no constituye respaldo alguno por parte de NIOSH. Además, la cita de sitios web externos a NIOSH no constituye un respaldo por parte de NIOSH a las entidades patrocinadoras ni a sus programas o productos. De igual manera, NIOSH no se responsabiliza por el contenido de esos sitios web.

Este documento es de dominio público y se puede reproducir o reimprimir libremente. NIOSH invita a todos los lectores de los documentos “Soluciones en el lugar de trabajo” a ponerlos a disposición de todos los empleadores y trabajadores interesados.

Como parte de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, NIOSH es la agencia federal encargada de realizar investigaciones y hacer recomendaciones con el fin de prevenir enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo. Todas las “Soluciones en el lugar de trabajo” se basan en estudios de investigación que muestran cómo puede reducirse de forma significativa la exposición de los trabajadores a agentes o actividades peligrosas.

DOI: <https://doi.org/10.26616/NIOSH PUB2019113>

DHHS (NIOSH) Publication No. 2019-113