



# Cómo prevenir la pérdida auditiva causada por la exposición a productos químicos (ototoxicidad) y al ruido

DHHS (NIOSH) publicación N.º 2018-124  
marzo de 2018

Boletín informativo de seguridad y salud



Centers for Disease Control  
and Prevention  
National Institute for Occupational  
Safety and Health

(Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades)  
(Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional)

## Introducción

Todos los días, millones de trabajadores se exponen al ruido en su lugar de trabajo; cuando no se controla, esta exposición puede causar una pérdida auditiva permanente. Las investigaciones demuestran que la exposición a ciertos productos químicos, denominados productos ototóxicos, puede causar una pérdida auditiva o problemas de equilibrio, independientemente de la exposición al ruido. Las sustancias que contienen productos ototóxicos, como ciertos pesticidas, solventes y fármacos, pueden tener un efecto negativo en el funcionamiento del oído, lo cual puede causar una pérdida auditiva o afectar el equilibrio.

El riesgo de pérdida auditiva aumenta cuando los trabajadores están expuestos a estos productos químicos mientras están trabajando en entornos con niveles de ruido altos. Con frecuencia, esta combinación provoca la pérdida auditiva, que puede ser temporal o permanente, dependiendo del nivel de ruido, de la dosis del producto químico y de la duración de la exposición. Esta deficiencia auditiva afecta muchas ocupaciones e industrias, desde maquinistas hasta bomberos.



## Efectos en la audición

La exposición dañina a productos ototóxicos puede darse a través de la inhalación, ingestión o absorción por la piel. Los efectos en la salud provocados por los productos ototóxicos varían según la frecuencia, intensidad y duración de la exposición; la exposición en el lugar de trabajo a otros peligros; y factores individuales, como la edad. Los efectos pueden ser temporales o permanentes, afectar la sensibilidad auditiva y cambiar el umbral auditivo estándar. Como los productos químicos pueden afectar las partes centrales del sistema auditivo (p. ej., los nervios o núcleos del sistema nervioso central, las vías que conducen al cerebro o en el cerebro mismo), no solo los sonidos tienen que ser más altos para detectarse, sino que también pierden claridad. Específicamente, se puede dar una alteración en la distinción de los sonidos del habla —la capacidad para escuchar voces independientemente del ruido de fondo— que puede incluir:

- Intensidad sonora comprimida: distorsión del sonido.
- Discriminación de la frecuencia: no poder diferenciar dos sonidos con frecuencias similares.
- Resolución temporal: no poder detectar intervalos de tiempo entre sonidos.

- Localización espacial: no poder localizar los sonidos en el medio.

### Exposición combinada: efectos en la salud por debajo del límite de exposición al ruido permisible

Los estándares de la OSHA requieren que los empleadores mantengan las exposiciones a una determinada sustancia en el límite de exposición permisible o por debajo de este. No obstante, los efectos sinérgicos de la exposición combinada a productos ototóxicos y a ruidos podrían causar pérdida auditiva aun cuando las exposiciones estuvieran por debajo del límite de exposición permisible.

La alteración en la distinción del habla también puede dificultar el trabajo en ambientes ruidosos y aumentar el riesgo de lesiones en el lugar de trabajo debido a la incapacidad de oír a los compañeros de trabajo, los sonidos ambientales y las señales de alarma.

Hay una preocupación creciente entre los profesionales de la salud y seguridad ocupacional de que quizás no se reconozca la pérdida auditiva provocada por productos ototóxicos puesto que las mediciones de la pérdida auditiva no señalan la causa. Por ejemplo, las pruebas audiométricas son herramientas poderosas que muestran deficiencias en la audición (es decir, cambios del umbral auditivo); sin embargo, estas pruebas no pueden diferenciar si la causa es el ruido o un producto ototóxico.

La pérdida auditiva puede ser incluso mayor cuando la exposición incluye productos ototóxicos y ruido al mismo tiempo, que cuando la exposición es solo a ruidos o solo a productos ototóxicos.<sup>1</sup> Muchas sustancias ototóxicas tienen un efecto aditivo mucho mayor (p. ej., sinérgico) en la pérdida auditiva cuando se combinan con la exposición al ruido y, en especial, al ruido impulsivo.<sup>2</sup> Varios estudios han planteado que algunos productos ototóxicos, como ciertos solventes, podrían exacerbar la pérdida auditiva provocada por el ruido, aunque su nivel esté por debajo del límite de exposición permisible de la OSHA.<sup>3</sup>

## ¿Qué son los productos ototóxicos y las sustancias que contienen productos ototóxicos?

Los productos ototóxicos se clasifican como neurotóxicos, cocleotóxicos y vestibulotóxicos según la parte del oído que dañen. Pueden llegar al oído interno a través del torrente sanguíneo y causar lesiones en las partes internas del oído y las vías neurales conectadas.<sup>4</sup> Los productos neurotóxicos son ototóxicos cuando dañan las fibras nerviosas que intervienen en la audición y el equilibrio. Los productos cocleotóxicos principalmente afectan las células ciliadas de la cóclea, que son receptores sensoriales, y pueden dificultar la capacidad para oír. Los productos vestibulotóxicos afectan las células ciliadas de los órganos responsables de la orientación espacial y del equilibrio.<sup>5</sup> Las investigaciones sobre los productos ototóxicos y sus interacciones con el ruido son limitadas. La dosis-respuesta, el nivel mínimo de efectos observados y el nivel sin efectos observados han sido identificados en experimentos con animales solamente para unas pocas sustancias.<sup>6</sup>

La siguiente tabla incluye ejemplos de productos ototóxicos agrupados por clase de sustancia.<sup>7</sup>

Clase de sustancia	Sustancias químicas
Productos farmacéuticos <i>*La ototoxicidad en dosis terapéuticas es limitada</i>	Antibióticos aminoglucósidos (p. ej., estreptomina, gentamicina) y otros antibióticos (p. ej., tetraciclinas), diuréticos del asa* (p. ej., furosemida, ácido etacrínico), ciertos analgésicos* y antipiréticos* (salicilatos, quinina, cloroquina), ciertos agentes antineoplásicos (p. ej., cisplatino, carboplatino, bleomicina)
Solventes	Disulfuro de carbono, n-hexano, tolueno, p-xileno, etilbenceno, n-propilbenceno, estireno y metilestireno, tricloroetileno
Asfixiantes	Monóxido de carbono, cianuro de hidrógeno y sus sales, humo del tabaco
Nitrilos	3-butenonitrilo, cis-2-pentanonitrilo, acrilonitrilo, cis-crotononitrilo, 3,3'-IDPN

Clase de sustancia	Sustancias químicas
Metales y compuestos	Compuestos de mercurio, dióxido de germanio, compuestos orgánicos de estaño, plomo

Tabla: Productos ototóxicos seleccionados

La tabla no identifica todos los tóxicos conocidos y, además, hay evidencias limitadas que comprueban la ototoxicidad de otras sustancias químicas, como cadmio, arsénico, bromatos, hidrocarburos halogenados, insecticidas, compuestos alquílicos y manganeso.

El límite de exposición para la ototoxicidad varía para cada producto químico según su familia de compuestos, propiedades, vía de exposición, concentración y duración de la exposición, sinergia con el ruido, y exposición al ruido, junto con los factores de riesgo de la persona.

## ¿Cuáles industrias son más propensas a tener productos ototóxicos?

Las industrias que usan productos potencialmente ototóxicos incluyen a las manufactureras, mineras, agrícolas, de servicios públicos y de la construcción. Los subsectores de la industria manufacturera pueden incluir:

- Metales fabricados
- Maquinaria
- Cuero y productos afines
- Textiles y vestimenta
- Petróleo
- Papel
- Productos químicos (pintura inclusive)
- Muebles y productos relacionados
- Equipo de transporte (p. ej., construcción de barcos y botes)
- Equipos, aparatos o componentes eléctricos (p. ej., pilas o baterías)
- Células solares

Algunas de las actividades ocupacionales que con frecuencia presentan un alto nivel de exposición al ruido y que podrían agregar efectos sinérgicos al combinarse con la exposición a productos ototóxicos (es decir, que ocurren en las industrias antes mencionadas) son:

- Imprenta
- Pintura
- Construcción
- Ocupaciones en la industria manufacturera, dentro de los subsectores antes mencionados
- Combatir incendios
- Disparar armas de fuego
- Rociado de pesticidas

Cuando no se dispone de información específica sobre la ototoxicidad, la información sobre la toxicidad general, nefrotoxicidad y neurotoxicidad de un producto químico puede dar pistas sobre la posible ototoxicidad. La mayoría de los productos químicos que se sabe que afectan el sistema auditivo también son neurotóxicos o nefrotóxicos. La información sobre si un producto químico genera radicales libres reactivos también podría ofrecer algunas pistas sobre la posible ototoxicidad del agente.

## Prevención

La primera medida para prevenir la exposición a productos ototóxicos es saber si están presentes en el lugar de trabajo. Una forma de identificar los productos ototóxicos en el lugar de trabajo es revisar las hojas con datos de seguridad (SDS, por sus siglas en inglés) de las sustancias o productos ototóxicos, y los peligros ototóxicos para la salud asociados a los ingredientes del producto. Por ejemplo, en la figura 1 se muestra una SDS que indica que es posible que haya sustancias ototóxicas en un producto.

## Sección 11. Información toxicológica

**Información toxicológica:** Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única). Con base en la concentración de esta sustancia química en la mezcla, la clasificación de la toxicidad específica en determinado órgano (exposición única) se ubica en la categoría 1. Los estudios con animales y los informes de vigilancia farmacológica en humanos identifican este producto químico como una sustancia **neurotóxica**.

Figura 1: Revisar la SDS

Fuente o derechos de autor: OSHA

Los empleadores deben proveer información y capacitación sobre salud y seguridad a los trabajadores expuestos a materiales peligrosos, como los productos ototóxicos (ver la norma de comunicación de peligros de la OSHA en 29 CFR 1910.1200). La capacitación se debe ofrecer en un idioma que el trabajador comprenda, utilizando un vocabulario no especializado. Asimismo, las quejas de los trabajadores relativas a la pérdida auditiva deben incluir la revisión de las SDS de productos ototóxicos.

### *Control de la exposición*

Sustituir un producto químico peligroso por otro que sea menos tóxico es una manera eficaz de reducir la exposición al identificar productos ototóxicos en el lugar de trabajo.

Si no es posible eliminar los productos ototóxicos del lugar de trabajo, el uso de controles de ingeniería, como el aislamiento y los cerramientos para controlar la exposición a productos ototóxicos y ruidos, podría reducir el riesgo de efectos adversos para la salud. La ventilación también es un método de control recomendado para los productos ototóxicos.

Algunos controles administrativos que se pueden considerar incluyen la eliminación de tareas innecesarias que causen la exposición al ruido o a productos ototóxicos, u operar los equipos ruidosos cuando no haya trabajadores cerca.

### *Equipo de protección personal (EPP)*


Los empleadores deben evaluar y determinar cuál es el PPE adecuado según los requisitos generales descritos en 29 CFR 1910.132, los requisitos de protección respiratoria en 29 CFR 1910.134, y los requisitos de protección de las manos en 29 CFR 1910.138.

Como muchas de las sustancias ototóxicas se pueden absorber a través de la piel, los guantes resistentes a las sustancias químicas, las mangas de protección, los delantales y otras vestimentas adecuadas pueden ayudar a reducir la exposición de la piel.

La norma de la OSHA sobre la exposición al ruido ocupacional, descrita en 29 CFR 1910.95, solo requiere que se realicen pruebas audiométricas en el nivel de acción del ruido (es decir, un promedio ponderado de 85 decibeles en un periodo de 8 horas). Sin embargo, usar protección auditiva y utilizar pruebas audiométricas para detectar signos tempranos de pérdida de audición, aun en trabajadores expuestos a ruidos por debajo del nivel de acción y a productos ototóxicos por debajo del límite de exposición permisible, podría prevenir la pérdida auditiva causada por los efectos sinérgicos.

La información sobre programas de prevención de pérdida auditiva y su eficacia, del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), se encuentra disponible en línea en [www.cdc.gov/niosh/topics/noise/preventhearingloss/hearlosspreventprograms.html](https://www.cdc.gov/niosh/topics/noise/preventhearingloss/hearlosspreventprograms.html).


## Información adicional

La OSHA puede ofrecer asistencia para verificar el cumplimiento de las normas a través de una variedad de programas, lo cual incluye asistencia técnica sobre programas eficaces de seguridad y salud, consultas en el lugar de trabajo, y capacitación y educación. El Programa de Asesoría en el Sitio (de la OSHA) ofrece servicios gratuitos y confidenciales sobre seguridad y salud ocupacional a pequeñas y medianas empresas en todos los estados y varios de los territorios del país, con prioridad para lugares de trabajo de alto riesgo. Los servicios de asesoría en el sitio son independientes de la verificación del cumplimiento de las normas y no conllevan sanciones ni citaciones. Para ubicar el Programa de Asesoría en el Sitio (de la OSHA) más cercano a usted, visite [https://www.osha.gov/dcsp/smallbusiness/consult\\_espanol.html](https://www.osha.gov/dcsp/smallbusiness/consult_espanol.html) .


## Derechos de los trabajadores

Los trabajadores tienen los siguientes derechos:

- Trabajar en condiciones que no presenten riesgos de lesiones graves.
- Recibir información y capacitación (en un idioma y con un vocabulario que comprendan) acerca de los peligros en el lugar de trabajo, los métodos para prevenirlos y las normas de la OSHA que se aplican a su lugar de trabajo.
- Revisar los registros de lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo.
- Presentar una queja para solicitar a la OSHA que inspeccione su lugar de trabajo si creen que existe un riesgo grave o que sus empleadores no cumplen con las normas de la OSHA. La OSHA mantendrá confidencial la identidad de todas las personas.
- Ejercer los derechos que tienen en virtud de la ley sin sufrir represalias, lo cual incluye reportar lesiones o manifestar preocupaciones relacionadas con la salud y seguridad a su empleador o a la OSHA. Si un trabajador sufre una represalia por haber ejercido sus derechos, deberá presentar una queja a la OSHA lo más pronto posible, dentro de un plazo máximo de 30 días.


Para obtener más información, consulte la página de la [OSHA para trabajadores](#) .

## Comuníquese con la OSHA

En virtud de la ley, los empleadores tienen la responsabilidad de proveer a sus empleados un lugar de trabajo que sea seguro y saludable. La función de la OSHA es garantizar estas condiciones para los trabajadores y las trabajadoras en los Estados Unidos, estableciendo normas y haciéndolas cumplir, y ofreciendo capacitación, educación y asistencia. Para obtener más información, visite [www.osha.gov](http://www.osha.gov)  o llame a la OSHA al 1-800-321- OSHA (6742), línea TTY 1-877-889-5627.

## Comuníquese con NIOSH

Para recibir documentos o más información sobre temas de seguridad y salud ocupacional, por favor comuníquese con NIOSH llamando al teléfono 1-800-CDC-INFO (1-800-232-4636), línea TTY 1-888-232-6348, por correo electrónico, [cdcinfo@cdc.gov](mailto:cdcinfo@cdc.gov), o visite el sitio web de NIOSH, <http://www.cdc.gov/spanish/niosh/>.

1. European Agency for Safety and Health at Work. Combined Exposure to Noise and Ototoxic Substances. 2009. p 27.
2. Campo P., Venet T., Thomas A., Cour C., Brochard C., Cosnier F. Neuropharmacological and cochleotoxic effects of styrene. Consequences on noise exposures. *Neurotoxicol Teratol*. 2014 Jul-Aug; 44:113-20.
3. Occupational Safety and Health Administration. OSHA Technical Manual. Appendix D-3.
4. European Agency for Safety and Health at Work. Combined Exposure to Noise and Ototoxic Substances. 2009. p 9.
5. Johnson, A.C. and T.C. Morata. Occupational exposure to chemicals and hearing impairment, in *Arbete och Hälsa*, The Nordic Expert Group, Editor. 2010: Gothenburg. p. 1. Available at <http://hdl.handle.net/2077/23240> .
6. European Agency for Safety and Health at Work. Combined Exposure to Noise and Ototoxic Substances. 2009. p 17.
7. Morata T.C., Dunn D.E., Sieber W.K. Occupational exposure to noise and ototoxic organic solvents. *Archives of Environmental Health*, 1994; 49(5):359-365.

Este Boletín Informativo de Seguridad y Salud no es una norma o un reglamento, y no crea nuevas obligaciones legales. Es un boletín de consulta con contenido informativo, cuya intención es ayudar a los empleadores a que proporcionen un lugar de trabajo seguro y saludable. Conforme a la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional (Ley OSH), los empleadores deben cumplir las normas y regulaciones de seguridad y salud para peligros específicos, promulgadas por la OSHA o por un estado con un plan estatal aprobado por la OSHA. Asimismo, conforme a la Sección 5(a)(1), la Cláusula de las Obligaciones Generales de la Ley, los empleadores deben ofrecerles a los empleados un lugar de trabajo libre de riesgos reconocidos que puedan llegar a causarles la muerte o lesiones físicas graves. Los empleadores pueden ser citados por violar la Cláusula de las Obligaciones Generales si hay un riesgo reconocido y no toman medidas razonables para prevenirlo o mitigarlo. No obstante, el hecho de no implementar alguna de las recomendaciones mencionadas en este Boletín Informativo de Seguridad y Salud no es, de por sí, una violación de la Cláusula de las Obligaciones Generales. Las citaciones solo se pueden basar en las normas, las regulaciones y la Cláusula de las Obligaciones Generales.

Esta página fue revisada el: 18 de mayo de 2018