



# Las causas de la mala calidad del aire interior y qué puede hacer al respecto

## ¿Cuáles son los síntomas típicos de una mala calidad del aire interior?

---

- irritaciones de los ojos, nariz y garganta
- sequedad de las membranas mucosas y la piel
- eritema (enrojecimiento o rojez de la piel; sarpullido)
- fatiga mental, dolor de cabeza y somnolencia
- infecciones de las vías respiratorias, tos
- carraspera, respiración sibilante
- náuseas, mareos
- reacciones de hipersensibilidad no específicas

La exposición a una mala calidad del aire puede no producir una aparición inmediata y aguda de los síntomas. Más bien, los efectos pueden ser lentos y sutiles. Los síntomas a menudo son subjetivos y otros problemas o estresantes (incluido el estrés por calor) pueden agravar el problema. Algunas personas pueden ser particularmente sensibles. Ya que las personas expuestas a una mala calidad del aire interior frecuentemente experimentan síntomas subjetivos, a menudo son vistas como excesivamente emotivas o simplemente quejumbrosas, así que es importante plantear este problema sobre una base científica para poder enfocarlo desde una perspectiva más constructiva de resolución del problema.

## ¿Qué es una mala calidad del aire interior?

---

Se ha comprobado científicamente que la calidad del aire dentro de los edificios a veces es peor que la calidad del aire en exteriores. Los problemas con la cali-

dad del aire en interiores, que se consideran relacionados con los contaminantes concentrados dentro de los edificios, pueden causar síntomas y enfermedades en las personas que pasan tiempo allí. Si se toma en cuenta el número de trabajadores en oficinas, bancos, escuelas, restaurantes, hoteles, hospitales y centros de atención médica en Estados Unidos, no es de sorprender que la calidad del aire en interiores afecte la salud y productividad de la mayoría de los adultos trabajadores y la gran mayoría de las mujeres trabajadoras. Más aún, si uno suma el tiempo en casa al tiempo en el trabajo, las personas pasan aproximadamente un 90 por ciento de su tiempo en ambientes interiores.

### **¿Cuáles son las causas de la mala calidad del aire interior?**

---

- suministro de aire fresco inadecuado y/o mantenimiento deficiente del sistema de ventilación
- contaminantes emitidos por materiales de construcción o de los muebles
- contaminantes de procesos que tienen lugar en el edificio, que incluyen los productos de limpieza, máquinas de oficina, pesticidas y gases emanados de materiales nuevos
- microorganismos u otros contaminantes biológicos o
- contaminantes introducidos en el edificio desde el exterior; algunos ejemplos son las emisiones de conductos de ventilación de sanitarios, conductos de calderas, ventilación de gas natural o tiros de humo.

Cuando la ventilación de un edificio es inadecuada, el bajo índice de intercambio de aire resultante causa que el aire fresco que ingresa al edificio sea insuficiente para diluir o expulsar los contaminantes, y éstos se pueden concentrar dentro del edificio. Mejorar la calidad del aire en interiores no significa que el aire interior debe volverse inmaculado y puro,

sino que los ocupantes del edificio no deben verse expuestos a una calidad del aire considerablemente peor que la del aire exterior, especialmente si el ocupante no experimenta problemas de salud cuando está expuesto al aire exterior (siempre que el aire exterior sea razonablemente aceptable según las normas de la Dirección de Protección Ambiental u otras normas de salud).

### **¿Cómo averiguar si su edificio tiene un problema con la calidad del aire interior?**

---

Reúna información de los ocupantes del edificio. Al investigar las quejas de calidad del aire interior, es importante establecer la naturaleza de las quejas y la medida del problema. Esto se puede lograr encuestando a las personas que trabajan, viven y visitan el edificio. Al reunir la información:

- revise los registros de quejas; si no existe un registro, cree un registro de quejas
- entreviste a los ocupantes, ya sea directamente, mediante un cuestionario o ambos (sería ideal conseguir asesoría médica y/o diagnósticos de problemas de salud), si fuera posible y con la necesaria protección de la privacidad; sin embargo, el carácter típicamente subjetivo de los síntomas de la mala calidad del aire interior podría hacer que los informes de los ocupantes sean la única información disponible
- evite hacer preguntas que podrían ser innecesariamente indiscretas (por ejemplo, preguntas de salud o médicas sobre el historial reproductivo o problemas psicológicos)
- pida a los ocupantes que documenten sus observaciones en un diario del ocupante para observar tendencias o problemas intermitentes.

Obtenga información sobre el sistema de ventilación. Averigüe si ingresa suficiente aire fresco al edificio. La norma 62.1-2007 de

la Sociedad Americana de Ingenieros de Calentamiento, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE) recomienda que los ambientes de oficina tengan un suministro de aire exterior de 5 pies cúbicos por minuto (cfm) por persona.

Existen recomendaciones similares para las escuelas y otros tipos y usos de edificios. Verifíquelas con mediciones del dióxido de carbono durante las horas de ocupación; el nivel de CO<sub>2</sub> dentro del edificio es normalmente más alto que fuera del edificio, ya que las personas exhalan CO<sub>2</sub>. Eso hace que el CO<sub>2</sub> sea una útil medida indirecta de la rotación de aire. Al exterior, el nivel de dióxido de carbono es de aproximadamente 300 a 500 ppm (ésta es la composición de la atmósfera de la Tierra). Al interior, el dióxido de carbono no debe estar a más de 700 ppm por encima de la concentración en el aire exterior.

Examine si hay contaminación y contaminación cruzada en las tomas y salidas de aire; verifique esto con mediciones del dióxido de carbono u otras mediciones según sea apropiado. Para cada monitoreo realizado, mida los mismos elementos en el aire exterior con fines de comparación. Al elegir el método que se utilizará, tenga cuidado de que el límite de detección sea suficientemente bajo como para poder comparar el aire interior con el aire exterior. Compruebe el desempeño y el mantenimiento del sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado. Recorra el edificio en busca de indicios de fugas y daños de agua. Revise los productos químicos usados en el edificio y busque fuentes posibles de contaminantes del aire. Haga las correcciones necesarias según los resultados de estas inspecciones y luego vuelva a encuestar a los ocupantes del edificio para ver si las condiciones han mejorado y si persiste algún problema.

Por lo general, estos pasos bastan, pero a veces se necesita un monitoreo adicional. Si las correcciones en las fuentes de ventilación o contaminantes no corrigen el problema o si

el sistema de ventilación era adecuado, puede que sean necesarias pruebas adicionales para identificar mejor los contaminantes específicos y sus posibles orígenes, tales como: monitoreo microbiano (con identificación de las bacterias y los hongos), medición de partículas (con identificación de las partículas y fibras), o análisis químico para determinar los contaminantes del aire (tales como formaldehído, ozono, pesticidas o disolventes volátiles). Tal como hizo anteriormente, también debe hacer mediciones en el exterior y comparar el aire interior con el aire exterior. Tenga en cuenta que, ya que estamos hablando de la calidad del aire interior en lugares de trabajo no industriales, es raro que los contaminantes del aire infrinjan las normas de la OSHA o las recomendaciones de otros grupos dirigidas a un ambiente industrial.

Evalúe si el gasto de este monitoreo adicional se justifica; podría ser mucho más económico eliminar la fuente de contaminantes que pagar por las pruebas. Evalúe si estos datos adicionales van a ser determinantes en la decisión de corregir o no corregir un posible problema. Si lo va a corregir de todas maneras, ¿son necesarios los datos para confirmar que ocurrió la exposición o es la obtención de los datos un desperdicio de dinero que se podría utilizar para corregir el problema?

Mantenga informados a los ocupantes del edificio. Se debe mantener informados a los ocupantes del edificio durante todo el proceso de investigación y mitigación, lo cual incluye:

- cómo está avanzando la investigación, los tipos de información que se están reuniendo, y las maneras en que ellos pueden apoyar el proceso
- la naturaleza de los problemas de salud informados; esto permite que los ocupantes pongan sus síntomas en perspectiva
- cuánto tiempo se espera que durará la investigación
- los intentos de mejorar la calidad del aire interior realizados

- el trabajo pendiente que se necesita hacer y el cronograma del trabajo hasta su finalización.

### **¿Qué puede hacer para corregir los problemas de mala calidad del aire interior?**

Si la ventilación es inadecuada, aumente el suministro de aire fresco para cumplir con las recomendaciones de la norma 62.1 2007 de la Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE). Las recomendaciones de la ASHRAE son normas del sector altamente respetadas que a menudo se incorporan en los códigos de construcción y otros reglamentos. Esta norma recomienda las necesidades de ventilación en términos de la cantidad de pies cúbicos de aire fresco por minuto por persona para habitaciones y edificios según su uso. Para ambientes de oficina, recomienda 5 cfm de aire exterior por persona. Verifique que las tomas y salidas de aire de cada habitación estén funcionando. Para algunos ambientes, ASHRAE recomienda índices mínimos de extracción. La idoneidad de la ventilación se puede verificar midiendo la concentración de dióxido de carbono en el aire mientras está ocupado el ambiente.

Si el problema proviene de fuentes al interior, elija productos alternativos o elimine el uso de los productos problemáticos. Programe el uso de los productos o los trabajos de construcción o remodelación en horas que tengan el menor impacto en los ocupantes; considere cambiar los horarios o utilizar horarios flexibles u horas libres para las personas sensibles que podrían verse afectadas por la exposición, tales como las personas embarazadas, las que tengan alergias o las que tengan problemas respiratorios, cardiovasculares u otras afecciones. Instale mejor ventilación o ventilación por aspiración local en las fuentes específicas de ventilación. Prohíba fumar en el edificio o proporcione una sala para fumadores con ven-

tilación hacia el exterior y lejos de las tomas de aire. Su estado, condado o municipalidad podría prohibir fumar en su edificio o lugar de trabajo. Compre materiales o muebles nuevos con emisiones bajas (a menudo éstas son alternativas “verdes”). Los materiales y muebles nuevos también se pueden comprar con anticipación y almacenarse donde puedan descargar gases antes de instalarse en sus lugares de destino. Considere aumentar la ventilación u “hornear” los materiales nuevos o las áreas remodeladas para acelerar el proceso de descarga de gases. Para el horneado, se calienta la habitación, ala o edificio (según corresponda) a unos 80 a 85 grados Fahrenheit durante unas 12 horas. Luego, la temperatura del aire se baja lo más posible durante las siguientes 12 horas mientras se ventila el ambiente. Este proceso de calentamiento y enfriamiento se puede repetir varias veces.

Si el problema proviene de fuentes exteriores, separe las tomas de aire de las salidas de aire o eleve las salidas de aire para impedir que el aire de salida se vuelva a aspirar hacia adentro. La norma 62.1-2007 de ASHRAE recomienda las distancias mínimas de separación. Vea si su edificio cumple con estas distancias. Impida que los vehículos estén encendidos sin andar durante largos períodos cerca de las tomas de aire; algunos estados y ciudades tienen normas de salud o ambientales que prohíben mantener los vehículos encendidos sin andar. Separe la sección del sistema de ventilación de los garajes de la sección que ventila el resto del edificio. Compare la presión de aire en el edificio con la presión al exterior; un edificio bajo presión negativa podría causar flujo inverso en desagües, conductos de ventilación de sanitarios o conductos de ventilación por aspiración.

Si la contaminación biológica es la causante del problema, asegure que las tomas, filtros y conductos de aire se limpien y mantengan debidamente. Componga las fugas, la condensación y el agua estancada en el edificio o el

sistema de ventilación. Derive la condensación de bobinas o equipos de aire acondicionado a un desagüe. Deseche los artículos dañados por agua y los que tengan superficies porosas. Desinfecte los materiales no porosos.

Si las fibras textiles en el edificio son el problema, el horneado podría ayudar. Revise el aislamiento para verificar su debida instalación y efectúe un monitoreo del aire.

### **Acomodo razonable según la ADA para alguien que necesita una mejor calidad del aire (incluso después de que se hagan correcciones)**

---

En el esfuerzo por lograr que el ambiente interior no sea considerablemente diferente del ambiente exterior, la calidad del aire de un edificio podría alcanzar el límite de lo que es factible lograr para el edificio entero. Pero pese a los más grandes esfuerzos por mejorar la ventilación y eliminar las fuentes de contaminantes, podría descubrir que las personas que cumplen con la definición de discapacidad según la ADA debido, por ejemplo, a alergias muy sensibles, un sistema inmunológico deprimido o una enfermedad producida por el entorno ambiental, requieren algún tipo de acomodo razonable para poder realizar su trabajo.

La ley ADA define a una persona con una discapacidad como alguien que tiene un impedimento físico o mental que limita sustancialmente una actividad importante de la vida. Las actividades importantes de la vida incluyen acciones como cuidarse de sí mismo, caminar, hablar, ver, respirar y trabajar. Al determinar si un impedimento es considerablemente limitante, no se toman en cuenta los paliativos usados, tales como las medicinas. En otras palabras, un empleado que controla los efectos negativos de la exposición a una mala calidad del aire mediante el uso de medicamentos podría, no obstante, calificar como una persona con discapacidad si los efectos de dicha exposición sin mitigación alguna limitan

sustancialmente su respiración u otra actividad importante de la vida.

Un acomodo razonable es una modificación o un ajuste del trabajo, el ambiente laboral o la manera como se suelen hacer las cosas que permite a una persona calificada con una discapacidad que goce de igualdad de oportunidades de empleo. No se exige que los empleadores proporcionen un acomodo si eso impondría una carga o dificultad excesiva al negocio de dicho empleador.

La determinación de lo que constituye una carga excesiva puede variar de un empleador a otro, según el tamaño del negocio del empleador, sus recursos económicos y otros factores.

Las siguientes son algunas de las opciones que los tribunales podrían considerar razonables:

- (1) Considere eliminar los riesgos químicos de una habitación, para lo cual debe retirar todos los artículos que podrían causar problemas, tales como alfombras o productos de madera prensada, y proporcionar un piso sencillo, un escritorio de metal, un uso mínimo de productos a base de disolventes, ningún aromatizador del aire, ningún pesticida, ninguna fragancia, etc.
- (2) Considere utilizar una unidad limpiadora del aire que tenga un filtro de carbón y un filtro de partículas de aire de alta eficiencia (HEPA) capaz de retirar los contaminantes problemáticos. Asegure que la unidad sea del tamaño apropiado para las necesidades de volumen de aire según el tamaño de la habitación.
- (3) Considere trasladar a la persona a un ambiente laboral distinto, tal como a otra habitación, ala o edificio que no se haya remodelado recientemente o que utiliza un sistema diferente de calefacción, ventilación y aire acondicionado.

## Recursos

ADA Disability and Business  
Technical Assistance Center Hotline  
(Línea directa del Centro de Asistencia Técnica  
para Personas con Discapacidades y Negocios  
de la ADA)  
800.949.4232

Equal Employment Opportunity Commission  
(Comisión de Igualdad de Oportunidades de  
Empleo),  
131 M Street, NE, Washington, DC 20507  
800.669.4000 (voz); 800.669.6820 (TTY); o  
800.669.3362 (publicaciones) o 800.669.3302  
(TTY)

Su Departamento de Salud a nivel estatal o de  
condado.

USEPA, Indoor Air Division, Office of Air and  
Radiation (Dirección de Protección del Me-  
dio Ambiente de EE.UU., División de Aire en  
Interiores, Oficina de Aire y Radiación), 1200  
Pennsylvania Avenue, NW, Mail Code 6609  
Washington, DC 20460 202.343.9370  
<http://www.epa.gov>

La EPA tiene una colección de publicaciones,  
hojas de datos y herramientas útiles dis-  
ponibles en [http://www.epa.gov/iaq/pubs/  
index.html](http://www.epa.gov/iaq/pubs/index.html)

Indoor Air Quality Scientific Findings Re-  
source Bank (Banco de Recursos de Conclu-  
siones Científicas sobre la Calidad del Aire  
Interior), un proyecto interinstitucional del  
Lawrence Berkeley National Laboratory y la  
USEPA. <http://eetd.lbl.gov/ied/sfrb/>

USDHHS NIOSH, Division of Surveillance,  
Hazard Evaluations and Field Studies (Di-  
visión de Vigilancia, Evaluaciones y Estudios  
de Campo de Peligros),  
395 E. Street, SW, Suite 9200, Patriots Plaza  
Building, Washington, DC 20201

800.232.4636  
<http://www.cdc.gov/niosh>

Workplace Health and Safety Program, Cor-  
nell University, School of Industrial and Labor  
Relations (Programa de Salud y Seguridad en  
el Lugar de Trabajo, Universidad de Cornell,  
Facultad de Relaciones Industriales y Labo-  
rales)  
237 Main St. – Suite 1200, Buffalo, NY 14203  
716.852.4191  
<http://www.ilr.cornell.edu/healthsafety/>

National Center for Environmental Health  
Strategies (Centro Nacional de Estrategias de  
Salud Ambiental),  
1100 Rural Avenue, Voorhees, NJ 08043  
856.816.8820  
<http://www.ncehs.org/>

Human Ecology Action League (Liga de Ac-  
ción de Ecología Humana),  
P.O. Box 509, Stockbridge, GA 30281  
770.389.4519  
<http://www.healnatl.org>

## Renuncia de Responsabilidades

Este material fue producido por el programa de  
Empleo y Discapacidad, Escuela de Relaciones  
Laborales e Industriales, División de Extensión  
de la Universidad de Cornell y financiado por  
una subvención del Instituto Nacional sobre  
Discapacidad y Rehabilitación e Investigación de  
Rehabilitación (Beca # H133D10155).

La comisión de Igualdad de Oportunidades  
Laborales de los Estados Unidos la ha revisado  
su exactitud. Sin embargo, las opiniones sobre el  
Acta de Americanos con Discapacidades (ADA)  
expresadas en éste material son aquellas del  
autor y no necesariamente reflejan el punto de  
vista de la Comisión de Igualdad de Oportuni-  
dades Laborales o del editor. La interpretación

de la comisión sobre el ADA están reflejadas en sus regulaciones del ADA (29 CFR Parte 1630), Manual de Asistencia Técnica para el Título I del Acta y la Orientación para el cumplimiento.

La Universidad de Cornell está autorizada por el Instituto Nacional de Investigación sobre Discapacidad y Rehabilitación (NIDRR) para ofrecer información, materiales y asistencia técnica a las personas y entidades que están cubiertos por el Acta de Americanos con Discapacidades (ADA). Sin embargo, usted debe ser consciente que NIDRR no es responsable de hacer cumplir el ADA. La información, materiales y / o asistencia técnica se aplica únicamente como guía informal y no son una determinación de sus derechos legales o responsabilidades bajo el Acta, ni tampoco obligatoria para cualquier agencia con responsabilidades de hacer cumplir bajo el ADA.

La Comisión de Igualdad de Oportunidades laborales ha publicado una guía de aplicación que proporciona clarificación adicional sobre los varios elementos de las disposiciones del Título I bajo el ADA

## **Sobre este Folleto**

Este folleto es parte de una serie de prácticas de recursos humanos y acomodaciones en el lugar de trabajo para personas con discapacidades, editado por Susanne M. Bruyère, PhD., CRC, SPHR, directora del Programa sobre Empleo y Discapacidad, Escuela de Relaciones Laborales e Industriales, División de Extensión de la Universidad de Cornell.

Fue actualizado en el año 2010 por Nellie Brown, M.S., CIH, Directora Estatal, Workplace Health and Safety Program, Cornell University ILR School, a partir del original escrito por ella en 1994 y actualizado por primera vez en el año 2002.

El texto completo de este folleto, y de otros en esta serie, se puede hallar en [www.hrtips.org](http://www.hrtips.org).

Se puede obtener más información sobre la accesibilidad y los acomodados llamando a la Red Nacional de la ADA al 800.949.4232 (voz/ TTY), [www.adata.org](http://www.adata.org).

## **Información de Contacto:**

Susanne M. Bruyère, PhD., CRC  
Directora, Instituto de Empleo Y Discapacidad  
Universidad de Cornell  
Escuela ILR  
201 Dolgen Hall  
Ithaca, New York 14853-3201

Voz: 607.255.7727

Fax: 607.255.2763

TTY: 607.255.2891

Correo electrónico: [smb23@cornell.edu](mailto:smb23@cornell.edu)

Web: [www.edi.cornell.edu](http://www.edi.cornell.edu)

Para ver todos los folletos de esta serie, por favor  
visite: [www.hrtips.org](http://www.hrtips.org)

