

El síndrome de los "edificios enfermos"

Tras una serie de dramáticos casos, muchos de los cuales terminaron con la muerte de personas, el estudio de la contaminación intradomiciliaria ha comenzado a despertar el interés de médicos, epidemiólogos e ingenieros.

En 1976 una enfermedad parecida a la neumonía afectó a 182 personas que asistían a la Convención de la Legión Americana en un hotel de Filadelfia, Estados Unidos. Veintinueve de ellas fallecieron inmediatamente, produciéndose más tarde otras cinco muertes. Los estudios realizados para analizar el caso, indicaron que una bacteria difundida a través del sistema de aire acondicionado, identificada desde entonces como *Legionella pneumophila*, fue la causante de la tragedia.

El caso vino a sumarse a otro similar ocurrido en julio de 1968, cuando una explosiva epidemia de enfermedades caracterizadas especialmente por fiebre, dolores de cabeza y dolores musculares, afectó al menos a 144 personas, entre ellas 100 empleados en un edificio del Departamento de Sanidad en Pontiac, Michigan, Estados Unidos. En esa oportunidad también se había determinado que el sistema de aire acondicionado > defectuoso había sido la fuente y mecanismo de difusión del factor causal, aunque este último no fue claramente identificado, por lo que el incidente fue llamado simplemente "fiebre de Pontiac".

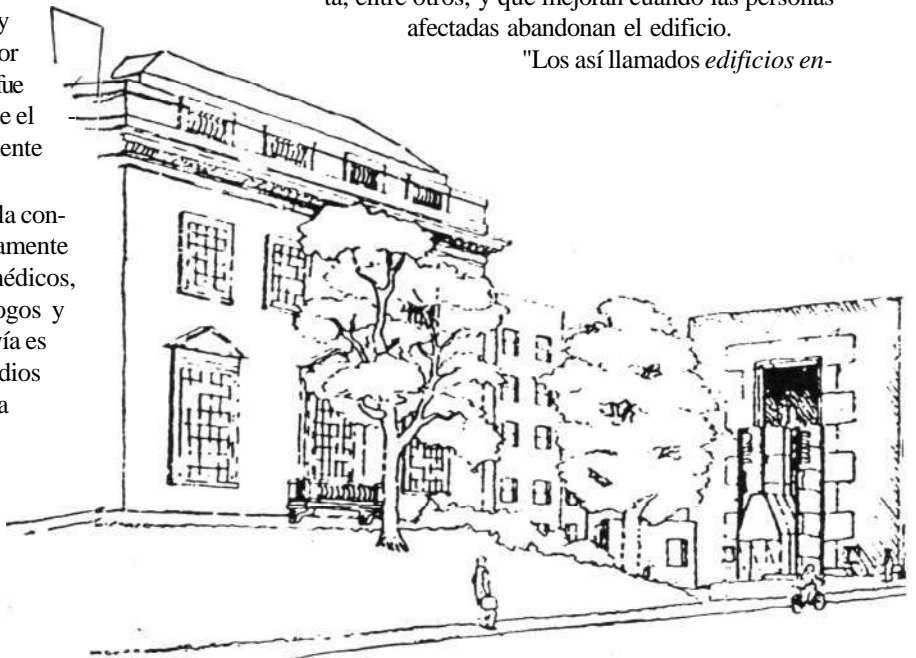
Desde entonces, el estudio de la contaminación intradomiciliaria lentamente ha ido despertando el interés de médicos, epidemiólogos, ingenieros, biólogos y otros especialistas. Aunque todavía es un problema poco conocido, estudios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) indican que aproximadamente un 35 por ciento de los edificios en el mundo puede ser catalogado como "edificio enfermo".

Edificios enfermos

Con el fin de explicar los alcances de la contaminación intradomiciliaria, el pasado 27 de enero se realizó en la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile el Simposio "Espacios cerrados, un problema inexplorado en Chile"¹. En él participaron Juan Carlos Bermúdez, de España, el doctor Gio Batta Gori y Maurice Le Vois, de Estados Unidos, y el doctor Lionel Gil, de Chile.

Bermúdez, quien es Director General de Haelthy Buildings International (HBI)-Iberia², explicó que actualmente la expresión "Síndrome de la Enfermedad del Edificio" se ha vuelto intercambiable con "Síndrome del Hermetismo del Edificio". Indicó que esta terminología se aplica a cualquier edificio en el cual una parte significativa de sus ocupantes -habitualmente más de un 20%- experimenta un conjunto de síntomas que comprenden dolor de cabeza, fatiga, irritación de ojos, nariz y garganta, entre otros, y que mejoran cuando las personas afectadas abandonan el edificio.

"Los así llamados *edificios en-*



fermos tienen problemas con el ambiente interior", dice. "Según nuestra experiencia, la mayor parte de los casos se deben a los contaminantes interiores del aire. Pero las condiciones de confort constituyen también factores importantes, ya que las quejas debido al frío, exceso de calor o corrientes de aire, son muy comunes. La humedad relativa puede estar involucrada, lo mismo que la iluminación, ruido, vibraciones, radiación, olores. Se producen interacciones con otros factores relacionados con la calidad de los muebles, exceso de personas, distribución de la oficina y conflictos personales. Ahora, agreguemos estas variables a los factores psicosociales debidos a la ansiedad acerca de los problemas de salud, y se apreciará cuantas variables existen."

"Esta definición -aclara Bermúdez- no corresponde con los síntomas clásicos de la *enfermedad del legionario*, ya que en ese caso la enfermedad se debe a la presencia de una infección que puede determinarse mediante diagnóstico médico y pruebas de laboratorio. Cuando se identifica una verdadera infección debida a bacterias, hongos o virus, la expresión más precisa es "enfermedad relacionada con el edificio". Aquí, el porcentaje de ocupantes afectados es muy variable y discutible: con sólo dos personas afectadas por la infección, el edificio ya es sospechoso."

Inadecuado mantenimiento

El doctor Maurice Le Vois³, epidemiólogo, indica que la contaminación intradomiciliaria puede observarse, por una parte, en los grandes edificios y, por otra, en las casas, pero la aproximación y estudio en cada uno de estos niveles, varía.

"Gran parte de lo que sabemos de contaminación intradomiciliaria es a partir de lugares de trabajo, ya que ahí se pueden observar exposiciones específicas y con grupos estables. En cambio, los estu-

dios a nivel de viviendas son más difíciles de hacer y de seguir estadísticamente."

En el caso de los problemas de trabajo, según explica, también hay diferencia si se trata de una oficina o de una fábrica. Mientras en la primera los problemas provienen principalmente de la ventilación y equipos tales como las fotocopiadoras, impresoras láser y computadores, en las fábricas las causas se asocian más con productos específicos, polvo, ruido, y otros factores similares."

El doctor Bermúdez indica que la forma que se tiene de operar los edificios es la principal causante de los problemas de contaminación intradomiciliaria, debiéndose a la ignorancia de las prácticas operativas correctas y/o a un mantenimiento inadecuado. "Es cierto que los contaminantes de los edificios provienen de las alfombras, muebles, personas, equipos, instalaciones de ventilación, actividades del personal tales como limpieza, fumar, comer, etc., y otros que se introducen en los edificios proviniendo del exterior, pero debemos reconocer que con instalaciones de ventilación correctamente diseñadas y utilizadas, estos problemas pueden ser manejados. Desgraciadamente, la ignorancia y la apatía permiten que se sigan repitiendo los mismos errores."

En 1987, *el National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH), en Estados Unidos, publicó los resultados de los estudios realizados en 356 edificios, originados por las quejas del personal. Llegaron a la conclusión de que el 52% de los problemas se debía a una ventilación inadecuada

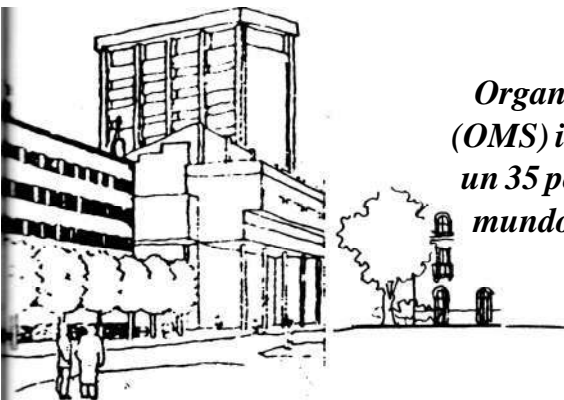
"Nosotros -indica Bermúdez aludiendo a la experiencia de HBI- nos hacemos eco y apoyamos estos reclamos con los estudios realizados en más de mil edificios importantes que totalizan más de 7 millones de metros cuadrados de las propiedades". Señala que los tres denominadores más comunes de la "Enfermedad del Edificio" detectados por estos estudios fueron:

- *Escasa ventilación*: 62% de los edificios tenía cantidades inadecuadas de aire fresco y un alarmante 33% operaba sin ninguna clase de ventilación.

- *Filtración inadecuada*: el 61 % de los edificios tenía filtros ineficaces, el 43% tenía filtros de baja calidad - escasamente más eficaces que telas de araña-, mientras que otro 18% era de calidad razonable, aunque estaban mal instalados.

- *Falta de higiene*: el 58% de las instalaciones de venti-

Estudios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) indican que aproximadamente un 35 por ciento de los edificios en el mundo puede ser catalogado como «edificio enfermo».



lación estaban sucias, el 36% tenía unidades de aire acondicionado sucias, y el 22% tenía los conductos muy contaminados. Estas instalaciones contaminadas son lugares perfectos para el crecimiento de bacterias, mohos y hongos.

"De hecho -concluye el doctor Bermúdez- sólo el 25% de los edificios estudiados estaban bien ventilados, con unidades de conducción de aire eficazmente filtrado y limpias, instalaciones de ventilación bien mantenidas. Significativamente, ninguno de ellos tenía quejas importantes sobre la calidad del aire."

Riesgos para la salud

El doctor Lionel Gil, investigador del Departamento de Bioquímica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, indica que el riesgo que ésta representa para la salud humana se magnifica por dos hechos fundamentales. El primero, es que la mayoría de las personas pasa entre el 80 y el 90 por ciento de su tiempo en interiores y, segundo, que en recintos mal ventilados

RESUMEN

La contaminación de espacios interiores está adquiriendo creciente interés entre médicos, epidemiólogos e ingenieros, ya que se estima que un 35% de los edificios en el mundo pueden ser considerados como "edificios enfermos". Esto significa que sus condiciones ambientales afectan la salud de al menos un 20% de los ocupantes. Los resultados se manifiestan en síntomas que comprenden dolor de cabeza, fatiga, irritación de ojos, nariz y garganta, enteoídos, los cuales normalmente desaparecen cuando las personas afectadas abandonan el edificio. En algunos casos, una enfermedad asociada a un edificio puede llegar a ser mortal. Las causas de este tipo de contaminación varían sise trata de una industria, oficina o residencia. También difieren en el caso de los países desarrollados y los en vías de desarrollo. Sin embargo, entre los principales factores que alteran el ambiente interno está la escasa ventilación, la filtración inadecuada y la falta de higiene.

ABSTRACT

Indoor pollution has gained increased interest among physicians, epidemiologists, and engineers, due to the alarming estimate that 35 per cent of the buildings in the world can be considered "sick". This qualification refers to the building's environmental condition occasioning negative effects on the health of at least 20 per cent of its occupants. The resulting symptoms, including headaches, fatigue, irritation of the eyes, nose and throat, tend to disappear when the affected individuals leave the building in question. In some cases, illnesses caused by indoor pollution can be fatal. The causes of this type of pollution vary depending on the type of building in question (i.e., industry, office, or residence) and also differ between industrialized and developing countries. However, some of the principal factors which alter the internal environment are poor ventilation, inadequate filtration systems, and non-hygienic conditions, characteristics common to a variety of buildings.

la contaminación de interiores se suma a la contaminación atmosférica. Por lo tanto, en ciudades que tienen una alta contaminación atmosférica, como Santiago, la contaminación intradomiciliaria puede incrementar los efectos de los contaminantes del aire en la salud.

"En un estudio realizado por la EPA en 1990 -agrega el especialista- se ha concluido que, entre 18 fuentes de riesgo para la salud, la contaminación intradomiciliaria es la primera en términos del número de cánceres que esos contaminantes podrían causar a la población de Estados Unidos y podría representar una de las diez primeras causas de muerte en ese país."

En países industrializados la exposición a contaminantes de interiores proviene de diversas fuentes: las estufas a gas y parafina, que emiten NO₂, un gas fuertemente irritante del tracto respiratorio y puede causar serios problemas respiratorios en asmáticos; el humo del cigarrillo, que emite CO, aldehidos e hidrocarburos; materiales de construcción usados para cubiertas aislantes y separadores de ambiente, que emiten formaldehído, un compuesto clasificado por la OMS como probablemente carcinogénico; productos orgánicos volátiles tóxicos, que se liberan de la ropa que ha sido limpiada en procesos de lavado al seco, de productos utilizados para la limpieza del hogar (ceras, lustramuebles, insecticidas), de los adhesivos de alfombras, o de productos utilizados en oficinas como fotocopiadoras. Otros contaminantes de interiores son bacterias, hongos, virus y mohos, los cuales están presentes no sólo en el hogar sino también en los lugares de trabajo y los cuales se pueden depositar en los ductos de ventilación y en los sistemas de calefacción de aire acondicionado.

Por otra parte, los modernos sistemas de construcción tienden a mejorar la eficiencia energética dentro de las casas lo que las hace más cerradas hacia el exterior y, por lo mismo, tienden a concentrar los contaminantes intradomiciliarios, tanto químicos como biológicos. Los riesgos del hermetismo de los edificios quedan demostrados por un estudio realizado por el Instituto estadounidense *Walter Reed Army* sobre aproximadamente 400.000 soldados durante su entrenamiento básico en un periodo de cuatro años⁴. Este estudio examinó la incidencia de las enfermedades respiratorias en cuatro centros de entrenamiento del Ejército de los Estados Unidos, determinándose que los soldados alojados en edificios modernos, con sistemas de uso eficiente de energía, tenían una probabilidad superior al 50% de contraer una infección respiratoria en comparación con los soldados que estaban alojados en edificios más antiguos y menos herméticos.

En países en vías de desarrollo, la contaminación de

interiores deriva principalmente de las actividades diarias de cocinar y calefaccionarse utilizando carbón, leña o combustibles de biomasa. La OMS estima que aproximadamente dos tercios de la población del mundo, principalmente en áreas rurales, usa ese tipo de combustibles en estufas que no poseen sistemas de ventilación. Utilizados de esta manera, el carbón y otros combustibles de biomasa emiten cientos de sustancias tóxicas que incluyen partículas que absorben una gran variedad de compuestos orgánicos, incluyendo muchos hidrocarburos aromáticos que han sido identificados y clasificados por la OMS como mutagénicos y cancerígenos. También se emiten gases como óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre y CO. En casas mal ventiladas se pueden alcanzar concentraciones de esas sustancias que pueden superar en dos o tres órdenes de magnitud los estándares recomendados por la OMS. Un estudio realizado en Kenya en 1987, determinó que el nivel de partículas en casas que usaban para cocinar leña o residuos vegetales, superaba en 20 veces los niveles máximos de exposición recomendados por la OMS, y las concentraciones de hidrocarburos aromáticos eran también muy elevadas.

"Exposiciones a altas concentraciones de esos agentes tóxicos pueden tener efectos muy importantes en la salud -explica Lionel Gil-. Esto incluye enfermedades respiratorias crónicas tales como bronquitis, enfisema pulmonar, asma, infecciones respiratorias agudas en niños, enfermedades cardíacas, así como también diversos tipos de cánceres. Se estima que en países en vías de desarrollo alrededor de 500 millones de personas, especialmente niños y ancianos, sufren enfermedades producidas por contaminantes intradomiciliarios.

Problemas de percepción y problemas reales

A pesar de que todavía los problemas de contamina-

ción intradomiciliaria no han alcanzado un alto grado de conciencia pública, en Estados Unidos y en algunos países europeos está aumentando la frecuencia de casos en que los empleados e inquilinos demandan judicialmente a los directivos, propietarios y responsables de los edificios en donde habitan o trabajan, cuando se ven afectados por enfermedades provocadas por los conta-

EXPERIENCIA DE LOS TRABAJOS REALIZADOS POR HBI SYSTEMS 1980 - 1991

Número total de edificios estudiados	760
Area de edificios	10.3 millones m ²

Resumen de los contaminantes más significativos encontrados

	%
Hongos alergénicos	34
Partículas de polvo	28
Baja humedad relativa	19
Bacterias alergénicas o patógenas	10
Formaldehido	9
Fibra de vidrio	7
Humos de escapes de vehículos	6
Compuestos orgánicos volátiles	5
Humo de tabaco	3
Alta humedad relativa	2
Ozono	1

Causas principales de los problemas

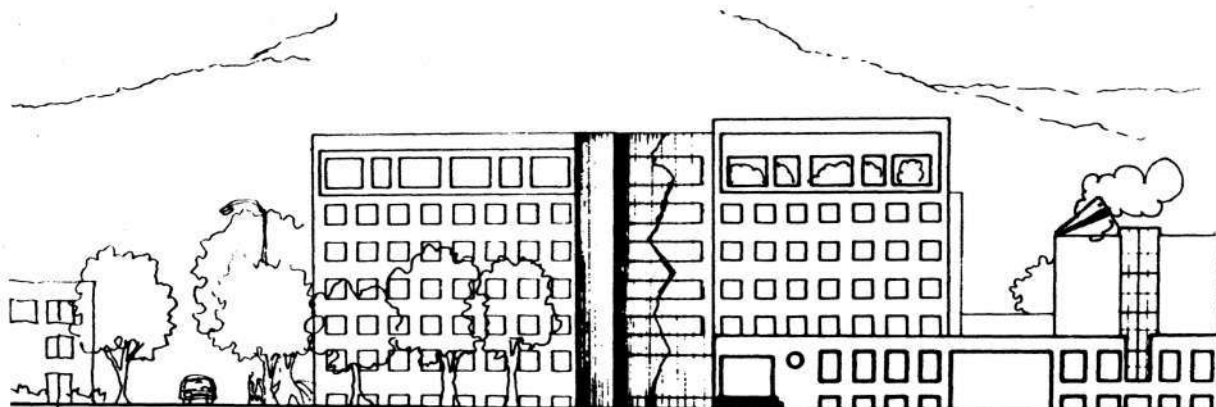
	% de edificios
Fallas de operación / mantenimiento inadecuado	78.1
Errores de diseño	16.2
Ventilación pobre debido a conservación de energía	57.1
Distribución de aire inadecuada	22.7
Filtración insuficiente de la fuente de aire	00.4
Contaminación de los ductos interiores	14.0

minantes en esos lugares.

En España, por ejemplo, se está estudiando la elaboración de una ley en que los propietarios de las empresas serán responsables de las enfermedades que sus trabajadores contraigan dentro de sus edificios.

Por otra parte, los comités de seguridad e higiene de empresas, directores, compañías de seguros, sindicatos y diversos abogados se están interesando cada vez más por este asunto.

Según el doctor Gio Batta Gori, Director del *Health Policy Center*⁵ de Bethesda, Maryland, Estados Unidos, la creciente percepción de estos problemas puede transformarse pronto en un asunto de presión política.



Se estima que en países en vías de desarrollo alrededor de 500 millones de personas, especialmente niños y ancianos, sufren enfermedades producidas por contaminantes intradomiciliarios.

El riesgo que esto tiene es que no siempre la percepción refleja el nivel del problema que se está tratando. Por ejemplo, señala que en los últimos diez años, una de las preocupaciones del público norteamericano se ha centrado en el humo del cigarrillo, lo que ha llevado a la reglamentación de lugares en que se restringe el permiso de fumar. Sin embargo, los estudios científicos demuestran que el humo del cigarrillo representa sólo el 3% de la contaminación de interiores, habiendo otros contaminantes mucho más dañinos, aunque menos perceptibles (ver cuadro). "Estamos expuestos a niveles de químicos más elevados que muchos de los que pueden verse u olerse", señala el doctor Gori. Es decir, hay problemas de contaminación que son más emocionales que reales. La pregunta que plantea el especialista es: ¿hasta qué punto estamos dispuestos a pagar por la solución de situaciones emocionales, dejando de lado problemas que de hecho son más graves?

Por otra parte, la forma de regular la contaminación intradomiciliaria, plantea también algunas dificultades. El nivel aceptable de contaminantes en edificios de oficina es mucho menor que los niveles permisibles en las industrias. "Si regulamos a nivel de oficinas, nadie podrá trabajar en industria pesada, por ejemplo. Esto deberá ser solucionado en términos prácticos", indica GioBattaGori.

En su opinión, la solución de la contaminación de interiores requerirá determinar prioridades, comenzando por los lugares de trabajo, para seguir con las oficinas, edificios públicos, colegios, y luego los demás. Las soluciones pasarán por cambios en el diseño y construcción de los edificios. Esto involucra, entre otras cosas, capacitación y cambios en el tipo de materiales que se usan (pinturas, alfombras), modificación de los hábitos de las personas y, naturalmente, un adecuado mantenimiento y operación de los sistemas de ventilación.

De acuerdo a los especialistas, las tendencias de construcción observadas en las últimas décadas, tales como los edificios "eficientes energéticamente" de los años '60 y '70 y, posteriormente, los edificios "inteligentes" -con diseño y mantención "inteligente", deben acercarse ahora a un nuevo tipo de hábitat: el edificio "saludable" o "sano". S.T.

Notas

- 1 Simposio realizado con el patrocinio del proyecto de biotecnología de la OEA que dirige el Dr. Lionel Gil.
- 2 Healthy Buildings International-Iberia es una subsidiaria, con sede en Madrid, de un grupo internacional de expertos en calidad del aire intradomiciliario. HBI tiene oficinas en Estados Unidos, Canadá, Reino Unido, Australia y España.
- 3 Maurice Le Vois es el principal científico de Environmental Health Resources, California, una organización consultora que reúne a epidemiólogos y expertos en estadísticas de la salud.
- 4 Ejemplo citado por el doctor Juan Carlos Bermúdez del Boletín de Noticias de la American Medical Association, 7 de abril de 1988
- 5 El Health Policy Center es una organización consultora con un programa de investigación en toxicología, epidemiología, evaluación de riesgos y formulación de alternativas de políticas públicas compatibles con la salud, la seguridad y el bien común.