

Extrañando la oscuridad

Los efectos de la contaminación lumínica sobre la salud

* Publicado originalmente en *Environmental Health Perspectives*, volumen 117, número 1, enero 2009, páginas A20-A27.

Vista aérea de Los Ángeles, California

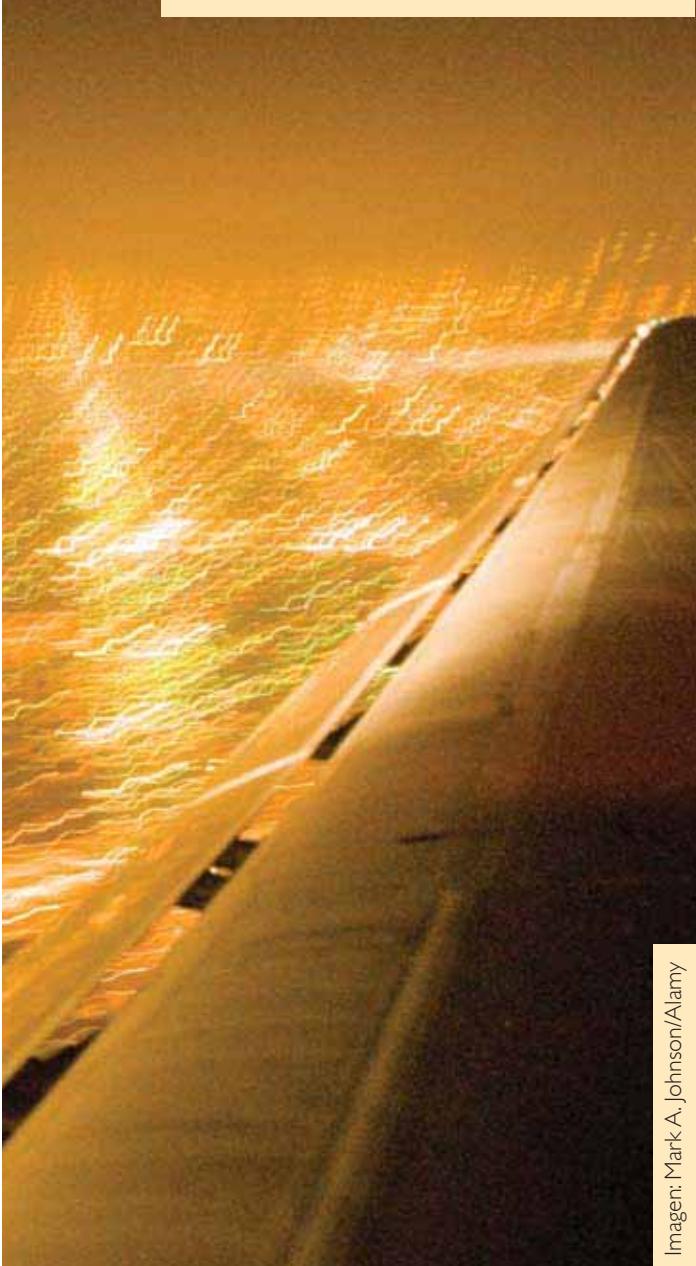


Imagen: Mark A. Johnson/Alamy

En 1879, los focos incandescentes de Tomás Edison iluminaron por primera vez una calle de Nueva York, y comenzó así la era moderna del alumbrado eléctrico. A partir de entonces, el mundo se ha inundado de luz eléctrica. Lámparas potentes iluminan las calles, jardines, estacionamientos y anuncios espectaculares. Las instalaciones deportivas fulguran con una luz visible a decenas de kilómetros de distancia. Los ventanales de los negocios y edificios de oficinas brillan durante toda la noche. Según la Asociación Internacional por un Cielo Oscuro (en inglés, IDA), con sede en Tucson, Arizona, el halo luminoso de Los Ángeles puede verse desde un avión a 200 millas de distancia. En la mayoría de los grandes centros urbanos del mundo, el avistamiento de las estrellas es algo que ocurre en un planetario. De hecho, cuando un terremoto provocó un apagón en Los Ángeles en 1994, muchos residentes llamaron angustiados a los centros locales de emergencia para reportar que estaban viendo una extraña y “gigantesca nube plateada” en el cielo oscuro. Lo que en realidad estaban viendo –por primera vez– era la Vía Láctea, borrada desde hacía mucho tiempo por el resplandor del firmamento urbano.

Nada de esto quiere decir que las luces eléctricas sean inherentemente malas. La luz artificial ha beneficiado a la sociedad, por ejemplo, extendiendo la duración de los días de trabajo, ofreciendo más tiempo no sólo para trabajar sino también para actividades recreativas que requieren de luz. Pero cuando la iluminación artificial exterior se vuelve ineficiente, molesta e innecesaria, se la conoce como contaminación lumínica. Muchos ambientalistas, naturalistas e investigadores médicos consideran que la contaminación lumínica es una de las formas de contaminación más generalizada y que más rápido están creciendo. Y un corpus cada vez mayor de investigación científica sugiere que la contaminación lumínica puede tener efectos adversos duraderos en la salud de los seres humanos, la flora y la fauna.

¿En qué momento pasa la luz de ser simplemente molesta a constituir un riesgo para la salud? Richard Stevens, profesor y epidemiólogo del cáncer del Centro de Salud de la Universidad de Connecticut en Farmington, Connecticut, afirma que los fotones de luz deben llegar a la retina para que se produzcan efectos biológicos. “Sin embargo, en un ambiente en el que hay mucha luz artificial por la noche (por ejemplo, en Manhattan o en Las Vegas) hay muchas más ocasiones en las que la retina se ve expuesta a fotones que podrían trastornar el ritmo circadiano”, señala. “De modo que me parece que no son sólo los desvelados quienes reciben esos fotones. Casi todos nosotros nos despertamos

por ratos durante la noche, y a menos que tengamos persianas que oscurezcan la habitación por completo, algo de la iluminación eléctrica penetra por nuestras ventanas. No se ha determinado claramente cuánta luz es demasiada; en la actualidad esto constituye una parte importante de la investigación."

Según el "Primer atlas mundial de la luminosidad artificial del cielo nocturno", un informe sobre la contaminación lumínica global publicado en el volumen 328, número 3 (2001) de las *Noticias mensuales de la Real Sociedad Astronómica*, dos tercios de la población de EUA y más de la mitad de la población europea ya

perdieron la capacidad de percibir la Vía Láctea a simple vista. Es más, 63% de la población mundial y 98% de la población de la Unión Europea y de los Estados Unidos (incluyendo Alaska y Hawaii) viven en áreas donde la luminosidad del cielo nocturno sobrepasa el nivel establecido como contaminación lumínica por la Unión Astronómica Internacional; es decir: la luminosidad artificial del cielo rebasa en más de 10% la del cielo natural a una elevación por encima de 45°.

La contaminación lumínica viene en muy diversas formas, incluyendo el halo luminoso nocturno, la invasión lumínica, el brillo deslumbrante

y la iluminación excesiva. El halo luminoso nocturno es el resplandor brillante que aparece de noche sobre las áreas urbanas, y es producto de la dispersión de la luz por la presencia de pequeñas gotas de agua o partículas en el aire. La invasión lumínica ocurre cuando una luz artificial no deseada, proveniente, por ejemplo, de un reflector o un farol callejero se extiende hasta una propiedad adyacente, iluminando un área que de otra manera estaría oscura. El brillo deslumbrante es creado por una luz que brilla horizontalmente. La iluminación excesiva se refiere al uso de la luz artificial mucho más allá de lo que se requiere para una actividad específica.

Foto: Todd Carlson



El brillo deslumbrante, la iluminación excesiva y el halo luminoso nocturno (que hace que el cielo sobre una ciudad se vea anaranjado, amarillo o rosa) son todos formas de contaminación lumínica. Estas fotografías fueron tomadas en Goodwood, Ontario, una población pequeña a unos 45 minutos al noreste de Toronto, durante el apagón del 14 de agosto de 2003, que abarcó toda la región, y a la noche siguiente. Las luces del interior de la casa en la imagen del apagón fueron creadas con velas y lámparas de baterías.

Cómo se traduce la iluminación exterior en contaminación lumínica



Según el Servicio Nacional de Parques, se desperdicia 50% de la luz de una típica lámpara sin pantalla, cuando ésta arroja luz hacia arriba, donde no se necesita (figura 1). Alrededor de 40% se dirige hacia abajo, donde ilumina el objetivo deseado. La luz emitida horizontalmente tiende a crear un brillo deslumbrante.

Las lámparas de globo típicamente distribuyen mal la luz y contribuyen al brillo deslumbrante (figura 2). Los reflectores pueden llenar un espacio de luz, pero pueden resultar demasiado brillantes para la tarea para la que están planeados, de modo que se desperdicia mucha de la luz (figura 3).

La buena iluminación tiene una pantalla que dirige toda la luz adonde se necesita y se desea. La Asociación por un Cielo Oscuro (en inglés, IDA) recomienda que todo alumbrado se instale de tal modo que no se emita luz por encima de un plano horizontal que pase por la parte más baja de la luminaria (figura 4).

La IDA recomienda además el uso de lámparas de vapor de sodio de baja presión (VSBP) siempre que sea posible. Las lámparas VSBP son las luces de más bajo consumo disponibles en la actualidad; emiten una luz amarilla en la longitud de onda en que el ojo humano es más sensible, pero la luz monocroma dificulta distinguir los colores de los objetos bajo ella. Para el alumbrado de exteriores, en la que la percepción de los colores es importante (por ejemplo, para incrementar la seguridad), la IDA recomienda las luces de vapor de sodio de alta presión.

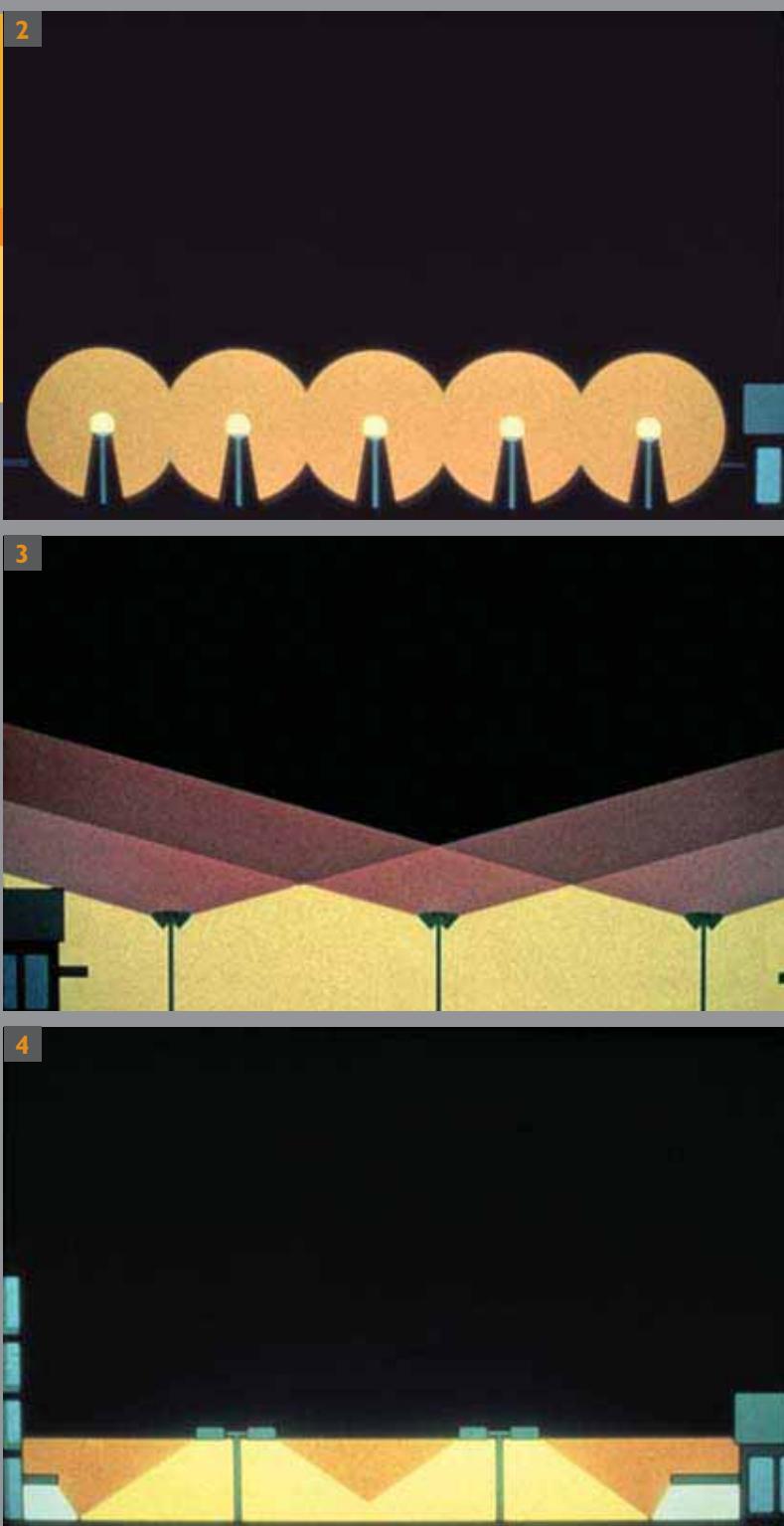


Figura 1: US National Park Service, Matthew Ray/EHP; figuras 2-4: International Dark-Sky Association

fica, por ejemplo: dejar encendidas las luces de un edificio de oficinas vacío durante toda la noche.

Distraídos por la luz

Los efectos ecológicos de la luz artificial han sido bien documentados. Se ha demostrado que la contaminación lumínica afecta a la flora y a la fauna. Por ejemplo, la exposición prolongada a la luz artificial impide que muchos árboles se ajusten a las variaciones estacionales, según el capítulo sobre las respuestas de las plantas del libro *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting [Consecuencias ecológicas de la iluminación artificial nocturna]* de Winslow Briggs, publicado en 2006. Esto a su vez tiene implicaciones para la flora y la fauna que dependen de los árboles para su hábitat natural. Las investigaciones sobre insectos, tortugas, aves, peces, reptiles y otras especies demuestran que la contaminación lumínica puede alterar los comportamientos, las áreas de caza y recolección y los ciclos de reproducción, no sólo en los centros urbanos sino también en las áreas rurales.

Un ejemplo dramático de cómo la luz artificial en las playas puede trastornar el comportamiento es el de las tortugas marinas. Muchas especies de éstas ponen sus huevos en las playas, y las hembras regresan durante décadas a anidar en las playas donde ellas mismas nacieron. Cuando estas playas se iluminan de noche con luces brillantes, las hembras pueden sentirse desalentadas a anidar allí; también pueden verse desorientadas por las luces y vagar hacia carreteras o calles cercanas, donde corren el riesgo de ser arrolladas por los vehículos.

Es más, las crías neonatas de las tortugas marinas suelen orientarse hacia el mar guiándose por la silueta elevada y oscura del horizonte del lado de la tierra y alejándose de éste,

según un estudio publicado por Michael Salmon, de la Universidad del Atlántico de Florida y sus colegas en el volumen 122, número 1-2 de la revista *Behaviour* (1992). Allí donde hay luces artificiales brillantes en la playa, las tortugas recién salidas del cascarón se desorientan y enfilan hacia la fuente de la luz artificial, sin encontrar nunca el mar.

Jean Higgins, especialista en el medio ambiente de la Sección de Manejo de Especies en Peligro de Extinción de la Comisión de Conservación de la Flora y Fauna de Florida, dice que esta desorientación también lleva a las crías recién nacidas a deshidratarse y extenuarse. "Es difícil decir si las que lograron llegar al agua no son más susceptibles a la depredación en esta fase posterior", dice.

Las luces eléctricas brillantes también pueden trastornar el comportamiento de las aves. Alrededor de 200 especies de aves emigran de noche siguiendo determinados patrones de vuelo sobre América del Norte, y especialmente en un clima inclemente con formaciones nubosas bajas se confunden rutinariamente al pasar por edificios muy iluminados, torres de comunicación y otras estructuras. "La luz atrae a los pájaros y los desoriente", explica Michael Mesure, director ejecutivo del Programa de Conciencia acerca de la Luz Mortal (en inglés, FLAP), con sede en Toronto, que trabaja para salvaguardar a las aves migratorias en el ambiente urbano. "Es una situación grave porque se sabe que muchas de las especies que chocan han ido disminuyendo desde hace mucho tiempo, y algunas ya han sido oficialmente designadas como en peligro de extinción."

Tan solo en la ciudad de Nueva York cada año 10 000 aves migratorias resultan heridas o mueren al chocar contra los rascacielos y edificios altos, dice Glenn Phillips, director ejecutivo de la Sociedad Audubon de Nueva

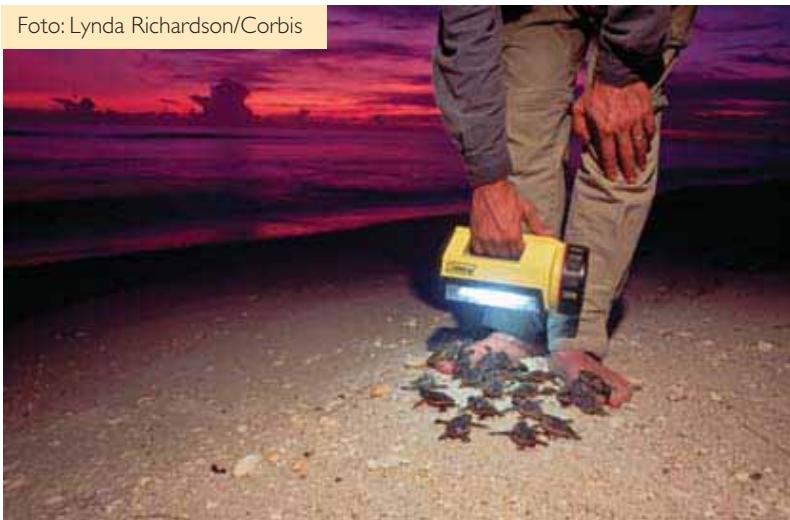
York. Se calcula que entre 98 y 1 000 millones de aves mueren al chocar en toda América del Norte cada año. El Servicio de Peces, Fauna y Flora de EUA calcula que entre 5 y 50 millones de aves mueren cada año al chocar contra torres de comunicación.

Las tortugas y las aves no son las únicas formas de flora y fauna afectadas por el alumbrado nocturno. Se ha descubierto que las ranas inhiben sus llamadas de apareamiento cuando se ven expuestas a una luz excesiva por la noche, lo que reduce su capacidad reproductiva. La luz artificial también altera el comportamiento alimentario de los murciélagos. Los investigadores han culpado a la contaminación lumínica de la disminución de las poblaciones de mariposas nocturnas en América del Norte, según el libro *Consecuencias ecológicas de la iluminación artificial nocturna*. Casi todos los roedores y carnívoros pequeños, 80% de los marsupiales y 20% de los primates son nocturnos. "Apenas estamos comenzando a comprender la nocturnidad de muchas criaturas", dice Chad Moore, director del Programa Cielo Nocturno del Servicio Nacional de Parques. "Si no se protege la noche, se destruirá el hábitat de muchos animales."

Para volver a poner a tiempo el reloj circadiano

Los efectos de la contaminación lumínica sobre la salud no se han definido igualmente bien para los seres humanos que para la fauna y la flora, si bien hay numerosas evidencias epidemiológicas concluyentes que apuntan hacia una asociación constante entre la exposición a la luz artificial nocturna interior y problemas de salud tales como el cáncer de mama, dice George Brainard, profesor de neurología del Colegio Médico Superior Jefferson, de la Universidad Thomas Jefferson de Filadelfia. "Esa

Foto: Lynda Richardson/Corbis



Las tortugas recién nacidas se orientan instintivamente alejándose de la oscura silueta de la costa por la noche. Aquí las crías neonatas se han visto temporalmente distraídas por una lámpara brillante. Distraídas por las luces del malecón, las tortugas recién nacidas y sus madres pueden deambular hacia las calles y carreteras cercanas.

asociación no prueba que la luz artificial provoque el problema. Por otra parte, los estudios de laboratorio controlados demuestran que la exposición a la luz durante la noche puede trastornar la fisiología circadiana y neuroendocrina, acelerando el crecimiento de los tumores.”

El ciclo de 24 horas del día y la noche, conocido como el reloj circadiano, afecta los procesos fisiológicos en casi todos los organismos. Estos procesos incluyen los patrones de las ondas cerebrales, la producción de hormonas, la regulación celular y otras actividades biológicas. El trastorno del reloj circadiano se relaciona con varios trastornos médicos en los seres humanos, incluyendo depresión, insomnio, enfermedad cardiovascular y cáncer, señala Paolo Sassone-Corsi, presidente del Departamento de Farmacología de la Universidad de California en Irvine, quien ha realizado investigaciones exhaustivas sobre el reloj circadiano. “Los estudios demuestran que el ciclo

circadiano controla entre 10 y 15% de nuestros genes”, explica. “De manera que el trastorno del ciclo circadiano puede provocar muchos problemas de salud.”

Los días 14 y 15 de septiembre de 2006 el Instituto Nacional de Ciencias de Salud Ambiental (en inglés, NIEHS) patrocinó un encuentro que se enfocó en buscar la mejor manera de investigar las posibles conexiones entre la iluminación artificial y la salud humana. Un informe de ese encuentro, publicado en el número de *EHP* de septiembre de 2007, señalaba: “Una de las características que definen la vida en el mundo moderno es la alteración de los patrones de luz y oscuridad en el ambiente edificado como consecuencia de la energía eléctrica.” Los autores de dicho informe observaron que tal vez no sea del todo casual que los drásticos incrementos del riesgo de cáncer de mama y de próstata, obesidad y diabetes juvenil reflejen los cambios drásticos en la

cantidad y los patrones de iluminación artificial generados durante la noche y el día en las últimas décadas en las sociedades modernas. “La ciencia que subyace a estas hipótesis tiene bases sólidas”, escribieron, “y en la actualidad está avanzando rápidamente.”

La conexión entre la luz artificial y los trastornos del sueño es bastante intuitiva. Las dificultades para ajustar el reloj circadiano pueden dar lugar a diversos trastornos del sueño, incluyendo el trastorno del sueño por trabajo en turnos, que afecta a las personas que rotan turnos de trabajo o trabajan de noche, y el síndrome de la fase del sueño retrasada, en el cual las personas tienden a dormirse muy tarde en la noche y tienen dificultades para despertarse a tiempo para ir al trabajo, a la escuela o a sus compromisos sociales.

El patrón de sueño que era la norma antes de que se inventara la luz eléctrica ya no lo es en aquellos países donde la luz artificial extiende el día. En el libro *At Day's Close: Night in Times Past* [Al final del día: la noche en el pasado], publicado en 2005, el historiador Roger Ekirch, del Instituto Politécnico de Virginia, describe cómo antes de la Era Industrial la gente dormía dos períodos de cuatro horas (el “primer sueño” y el “segundo sueño”), separados por un periodo de vigilia tranquila a altas horas de la noche.

Thomas A. Wehr, psiquiatra del Instituto Nacional de Salud Mental de EUA, ha investigado si los seres humanos regresarían al patrón de los dos períodos de sueño si no estuvieran expuestos al fotoperiodo más prolongado que la iluminación artificial permite. En el número de junio de 1992 del *Journal of Sleep Research* [Revista de Investigación sobre el Sueño], Wehr reportó sus hallazgos en ocho hombres sanos, cuyo horario de luz/oscuridad se modificó de las

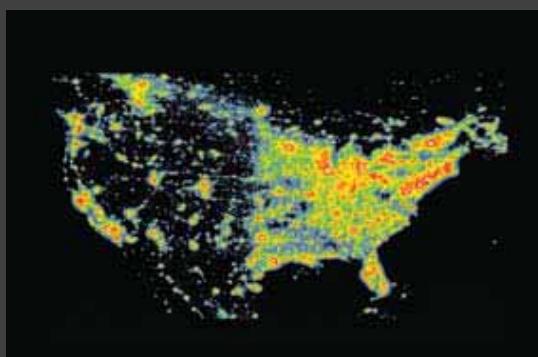
Aumento en el brillo artificial del cielo nocturno en Estados Unidos



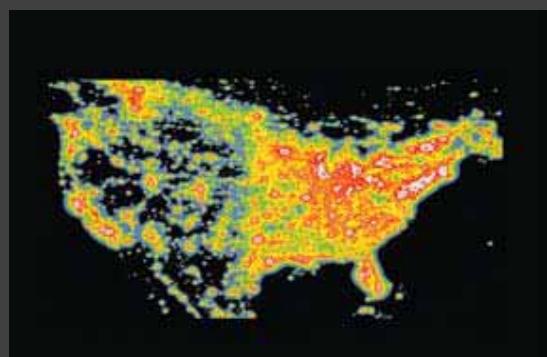
Finales de los cincuenta



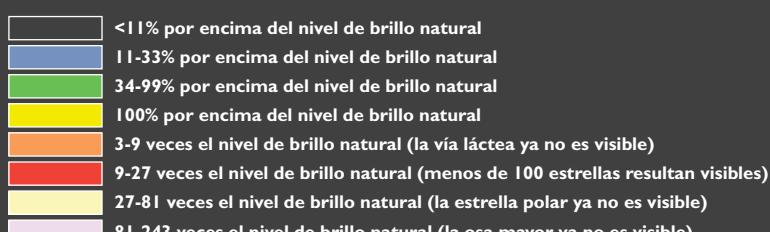
Mediados de los setenta



1997



2025



Brillo artificial del cielo nocturno desde el cenit, al nivel del mar, para una atmósfera limpia estándar como fracción del brillo natural promedio del cielo nocturno. Estos mapas están basados en luz ascendente medida por el Programa Satelital Meteorológico de la Defensa, tomando en cuenta la propagación y dispersión de dicha luz en la atmósfera. El mapa de 2025 asume una tasa de crecimiento poblacional constante de 6% al año.

Fuente: <http://www.lightpollution.it/> © 2001 P. Cinzano, F. Falchi, C.D. Elvidge

acostumbradas 16 horas de luz y 8 horas de oscuridad a un horario en el cual se veían expuestos a la luz natural y eléctrica durante 10 horas, y después, a la oscuridad durante 14 horas, para simular las duraciones

naturales del día y la noche en el invierno. Los sujetos regresaron de hecho al patrón de dos períodos, durmiendo dos sesiones de unas cuatro horas cada una, separadas por 1-3 horas de vigilia tranquila.

Más allá de los trastornos del sueño

La alteración del reloj circadiano puede ramificarse en otros efectos además de los trastornos del sueño.

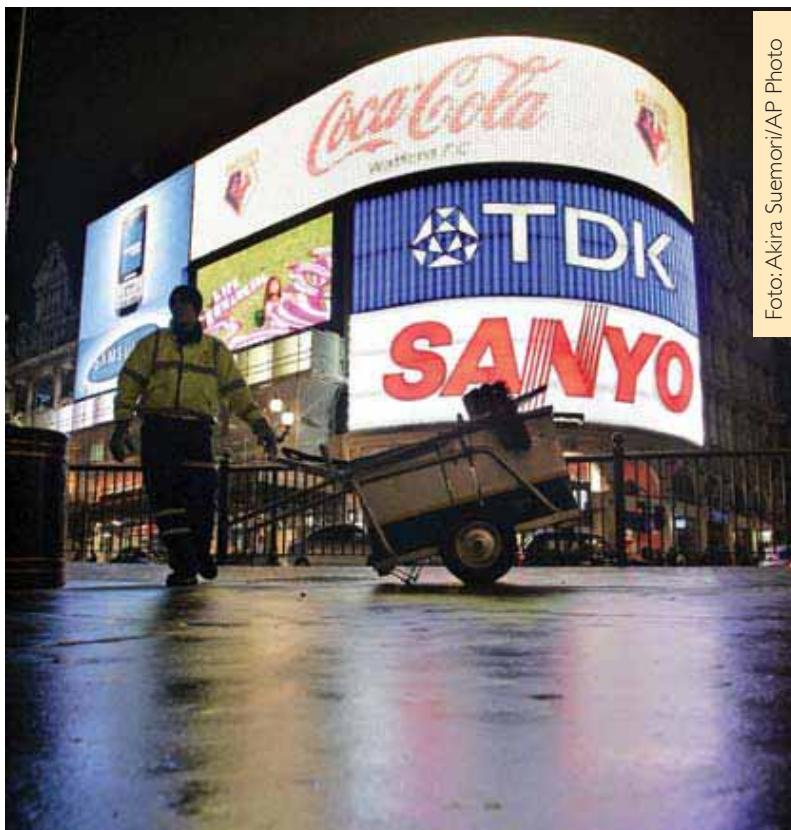


Foto: Akira Suemori/AP Photo

La Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer ha clasificado el trabajo en turnos como un probable carcinógeno humano. Un estudio publicado en el número de *Sleep* [Sueño] de diciembre de 2008 encontró que el uso de la terapia de exposición a la luz, los lentes para el sol y un horario estricto de sueño pueden ayudar a los trabajadores del turno nocturno a obtener un ritmo circadiano mejor equilibrado.

Un equipo de investigadores de la Universidad Vanderbilt consideraron la posibilidad de que la constante exposición a la luz artificial en las unidades de terapia intensiva neonatal podrían dañar el desarrollo del ritmo circadiano de los bebés prematuros. En un estudio publicado en el número de agosto de 2006 de la revista *Pediatric Research* [Investigación pediátrica], se expuso a ratones recién nacidos (cuyo desarrollo era comparable al de los fetos humanos de 13 semanas de edad) a una luz artificial constante durante varias semanas. Los ratones expues-

tos no pudieron mantener un ciclo circadiano coherente a la edad de 3 semanas (comparable a un humano recién nacido no prematuro). Los ratones expuestos durante 4 semanas adicionales no pudieron establecer un ciclo regular de actividad. Los investigadores concluyeron que la exposición excesiva a la luz artificial al inicio de la vida puede contribuir a un riesgo incrementado de depresión y otros trastornos del ánimo en los seres humanos. El director de la investigación, Douglas McMahon, señala: "Todo esto son por ahora especulaciones, pero ciertamente los

datos parecen indicar que los bebés humanos se benefician del efecto sincronizador de un ciclo normal de luz / oscuridad."

Desde 1995, estudios publicados en revistas tales como *Epidemiology*, *Cancer Causes and Control*, *Journal of the National Cancer Institute* y *Aviation Space Environmental Medicine*, entre otras, han examinado a empleadas que trabajan en un turno nocturno rotativo y han encontrado una relación entre un elevado riesgo de cáncer de mama y la exposición ocupacional a la luz artificial por las noches. Marian Figueiro, directora de programas del Centro de Investigación en Iluminación del Instituto Politécnico Rensselaer, en Troy, Nueva York, señala que las trabajadoras con turnos permanentes pueden mostrar menor tendencia a verse perturbadas por el trabajo nocturno porque su ritmo circadiano puede reajustarse al trabajo nocturno siempre y cuando se controlen los patrones de luz / oscuridad.

En un estudio publicado en el *Journal of the National Cancer Institute* del 17 de octubre de 2001, la epidemióloga de la Universidad Harvard, Eva S. Schernhammer y sus colegas de Brigham y del Hospital de la Mujer en Boston utilizaron datos del Estudio de Salud de las Enfermeras (en inglés, NHS), que encuestó a 121 701 enfermeras registradas sobre una gama de problemas de salud; Schernhammer y sus colegas encontraron una asociación entre el cáncer de mama y el trabajo en turnos exclusivamente en aquellas mujeres que habían trabajado durante 30 o más años en turnos nocturnos rotativos (el 0.5% de la población del estudio).

En otro estudio de cohorte de la NHS, Schernhammer y sus colegas también encontraron un riesgo elevado de cáncer de mama asociado al trabajo nocturno con rotación de

turnos. Al examinar este hallazgo en el número de *Epidemiology* de enero de 2006, escribieron que el trabajo en turnos se asociaba sólo con un ligero incremento del riesgo de cáncer de mama entre las mujeres estudiadas. Sin embargo, los investigadores añadieron que los hallazgos de su estudio "en combinación con los resultados de trabajos anteriores, reducen las probabilidades de que esta asociación se deba únicamente al azar."

Schernhammer y sus colegas también utilizaron su cohorte de la NHS para investigar la conexión entre la luz artificial, el trabajo nocturno y el cáncer colorrectal. Esta es, hasta la fecha, la primera evidencia significativa que relaciona el trabajo nocturno con el cáncer colorrectal, de modo que es demasiado pronto para extraer conclusiones sobre una asociación causal. "Hay incluso menos evidencias sobre el cáncer colorrectal y el tema más amplio de la contaminación lumínica", explica Stevens. "Esto no significa que no haya ningún efecto, sino, más bien, que no hay suficientes evidencias para dar un veredicto por el momento."

La investigación sobre la relación entre el trabajo en turnos y el cáncer no es concluyente, pero bastó para que en 2007 la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (en inglés, IARC) clasificara el trabajo en turnos como un probable carcinógeno humano. "La IARC no llamó definitivamente al trabajo nocturno un carcinógeno", dice Brainard. "Es demasiado pronto para llegar a eso, pero hay suficiente evidencia para mararlo como una advertencia. Por eso se requiere de más investigación."

La función de la melatonina

Brainard y un número creciente de investigadores consideran que la melatonina puede ser la clave para

comprender la asociación entre el trabajo en turnos y el riesgo de cáncer de mama. La melatonina, una hormona producida por la glándula pineal, es secretada por la noche y se conoce porque contribuye a regular el reloj biológico del cuerpo. La melatonina es el disparador de una gran cantidad de actividades biológicas, entre las que posiblemente se incluye una reducción nocturna de la producción de estrógeno. El cuerpo produce melatonina por la noche, y los niveles de melatonina descienden súbita y drásticamente en presencia de la luz artificial o natural. Numerosos estudios sugieren que la disminución de los niveles de producción nocturna de melatonina incrementa el riesgo de desarrollar cáncer. [Para más información sobre la melatonina, véase "Benefits of Sunlight: A Bright Spot for Human Health" ("Los beneficios de la luz solar: un punto luminoso para la salud humana"), *EHP* 116:A160–A167 (2008).]

En un estudio innovador publicado en el número de *Cancer Research* del 1º de diciembre de 2005, se incluye la deficiencia de melatonina como parte de lo que los autores del informe denominaron una explicación biológica racional del incremento del riesgo de cáncer de mama en las trabajadoras del turno nocturno. En el estudio participaron voluntarias cuya sangre fue recolectada en tres condiciones diferentes: durante las horas de luz del día, durante la noche, después de 2 horas de oscuridad total y durante la noche después de haber estado expuestas a la luz artificial durante 90 minutos. Se inyectó la sangre en tumores humanos de mama transplantados a ratas. Se encontró que los tumores inyectados con la sangre con deficiencia de melatonina recolectada después de la exposición a la luz [artificial] durante la noche crecían a la misma velocidad que los inyectados con la sangre expuesta a la luz del día.

La sangre recolectada después de la exposición a la oscuridad retardó el crecimiento del tumor.

"Ahora sabemos que la luz suprime la melatonina, pero no diremos que éste sea el único factor de riesgo", señala el primer autor, David Blask, científico investigador del Instituto Bassett de Investigación sobre Atención Médica Bassett en Cooperstown, Nueva York. "Sin embargo, la luz es un factor de riesgo que puede explicar [fenómenos anteriormente inexplicables]. De modo que tenemos que considerarla seriamente."

El Instituto Nacional del Cáncer de EUA calcula que a 1 de cada 8 mujeres se le diagnosticará cáncer de mama en algún momento de su vida. Solamente podemos atribuir la mitad de los casos de cáncer de mama a factores de riesgo conocidos, dice Brainard. Mientras tanto, añade, el índice de cáncer de mama continúa ascendiendo –la incidencia se incrementó en más de 40% entre 1973 y 1998, según el Fondo para el Cáncer de Mama– y "necesitamos entender lo más pronto posible qué está sucediendo."

La relación entre la contaminación lumínica y la salud humana

La evidencia de que la luz artificial nocturna interior influye en la salud es bastante sólida, pero ¿cómo se relaciona esto con la contaminación lumínica? El trabajo en este campo está comenzando apenas, pero dos estudios realizados en Israel han arrojado algunos hallazgos intrigantes. Stevens fue parte del equipo de un estudio que utilizó fotografías satelitales para medir el nivel de luz artificial nocturna en 147 comunidades en Israel; después sobrepuso las fotos a un mapa en el que se detallaba la distribución de los casos de cáncer de mama. Los resultados mostraron

una correlación estadísticamente significativa entre la luz artificial exterior por la noche y el cáncer de mama, incluso tomando en cuenta la densidad de población, la afluencia y la contaminación ambiental. Las mujeres que viven en barrios en los que la luz era suficientemente intensa como para leer un libro afuera a la media noche presentaron un riesgo de desarrollar cáncer de mama un 73% mayor que aquellas que residen en áreas donde hay menos iluminación artificial exterior. Sin embargo, el riesgo de cáncer de pulmón no se vio afectado. Los hallazgos se publicaron en el número de enero de 2008 de *Chronobiology International*.

"Puede ser que la exposición a la luz artificial por las noches incremente el riesgo, pero no del todo debido al mecanismo de la melatonina, de modo que necesitamos realizar más estudios sobre los genes 'reloj' –hasta ahora se han identificado nueve– y la exposición a la luz en modelos humanos y de roedores", dice Stevens. Los genes reloj llevan las instrucciones genéticas para generar los productos proteínicos que controlan el ritmo circadiano. Es necesario investigar no sólo sobre la conexión entre la contaminación lumínica y el cáncer sino también sobre algunas otras enfermedades que pueden verse influenciadas por la luz y la oscuridad.

Travis Longcore, co-editor del libro *Consecuencias ecológicas de la iluminación artificial nocturna* y profesor e investigador adjunto del Centro para Ciudades Sustentables de la Universidad del Sur de California, sugiere dos maneras en las que la contaminación lumínica exterior puede contribuir a los efectos sobre la salud humana asociados con la luz artificial. "Desde la perspectiva de la salud humana, al parecer lo que nos preocupa es todo

aquello que incremente la exposición a la luz artificial en los interiores durante la noche", dice. "El efecto de la iluminación exterior sobre la exposición en los interiores podría ser directo o indirecto. Si el impacto es directo, la luz artificial del exterior llega a las personas que se encuentran de noche en el interior a niveles que afectan la producción de las hormonas. Cuando el impacto es indirecto, puede molestar a las personas que están dentro, quienes encienden lámparas y se exponen así a más luz."

"El público necesita saber acerca de los factores que provocan [la contaminación luminosa], pero la investigación no avanza al ritmo que debería", dice Blask. Susan Golden, distinguida profesora del Centro de Investigación sobre los Relojos Biológicos de la Universidad A&M de Texas en College Station, Texas, está de acuerdo. Señala: "La contaminación lumínica todavía está muy abajo en la lista de las cuestiones ambientales que requieren estudiarse. Por eso es tan difícil obtener fondos para investigarla."

"Las implicaciones en materia de políticas de la iluminación nocturna innecesaria son enormes", dice Stevens, refiriéndose a las ramificaciones de la salud y la energía [para más información sobre el impacto energético de la contaminación lumínica, véase "Switch On the Night: Policies for Smarter Lighting" ("Enciende la noche: políticas para una iluminación más inteligente"), *EHP*, vol. 117, N° 1, pág. A28]. "Es un problema tan importante como el calentamiento global". Es más, añade, la iluminación artificial es un agente ambiental ubicuo. "Casi todo el mundo en la sociedad moderna utiliza la luz eléctrica para reducir el periodo diario natural de oscuridad extendiendo la

luz hacia la noche o antes del amanecer", dice. "Por este motivo todos estamos expuestos a la luz eléctrica por la noche, mientras que antes de que existiera la luz eléctrica e incluso hoy en día en muchos de los países en vías de desarrollo, la gente tiene doce horas de oscuridad independientemente de si las duerme o no."

Las fuentes consideran que el encuentro en el NIEHS en septiembre de 2006 fue un inicio prometedor para avanzar en el estudio de la contaminación lumínica. "Hace diez años, los científicos pensaban que había algo allí, pero no podían identificarlo", dice Leslie Reinlib, directora de un programa del NIEHS, quien ayudó a organizar el encuentro. "Ahora nos encontramos apenas en la punta del iceberg, pero tenemos algo que puede ser medido y estudiado científicamente."

Los 23 participantes en el encuentro patrocinado por el NIEHS identificaron una agenda de investigación para seguir estudiando el problema, en la cual se incluía el funcionamiento del reloj circadiano, estudios epidemiológicos para definir la relación entre la exposición a la luz artificial y la enfermedad, la función de la melatonina en las enfermedades inducidas por la luz artificial, y el desarrollo de intervenciones y tratamientos para reducir el impacto de la contaminación lumínica sobre la enfermedad. "Fue un encuentro muy significativo", dice Brainard. "Es la primera vez que los Institutos Nacionales de Salud han patrocinado una amplia mirada interdisciplinaria a la cuestión de la luz y el medio ambiente con la intención de dar el siguiente paso."

Ron Chepesiuk

Resistencia a los antibióticos

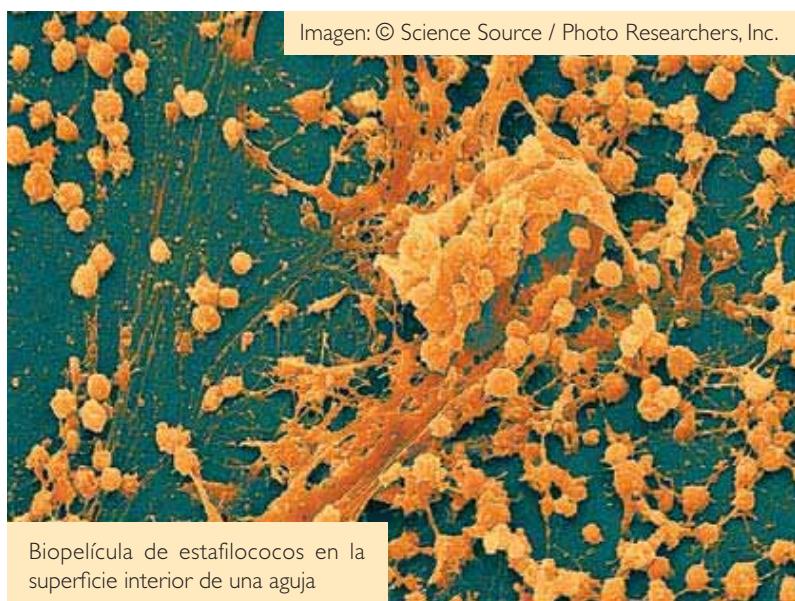
Agente dispersor de biopelículas rejuvenece antiguos antibióticos

Se calcula que en 75% de las infecciones bacterianas intervienen biopelículas, colonias de bacterias adheridas a las superficies, protegidas por una matriz extracelular.¹ Las bacterias protegidas en las biopelículas son hasta 1 000 veces más resistentes a los antibióticos que si flotaran libremente (es decir, que si fueran planctónicos),² lo cual complica gravemente las opciones de tratamiento. En lugar de buscar mejores antibióticos, los investigadores han descubierto que las moléculas pequeñas³ conocidas como 2-amino-imidazoles destruyen las biopelículas, haciendo que las cepas de bacterias resistentes a los antibióticos sean más vulnerables a los fármacos convencionales.⁴ Es más, los antibióticos incrementan la capacidad de los 2-amino-imidazoles de destruir las biopelículas. “Tal vez los antibióticos nuevos no sean la única manera de combatir las infecciones por biopelículas si logramos reactivar los antiguos antibióticos que son ahora ineficaces”, dice el investigador principal Christian Melander, profesor adjunto de química bioorgánica en la Universidad Estatal de Carolina del Norte.

Melander y sus colegas comenzaron por utilizar 2-amino-imidazoles naturales (aislados de esponjas),

entre éstos la oroidina y la ageliferina, que se sabe bloquean la formación de biopelículas. Sintetizaron una versión mejorada de la oroidina –el 2-amino-imidazol/triazol (2-AIT)– que presentó una actividad antibiopelícola más poderosa y una menor toxicidad a las células y órganos humanos que la rodeaban.⁵ Si bien el 2-AIT por sí solo no mata las bacterias, sí dispersa las biopelículas, liberando aquellas células planctónicas que son más susceptibles a los antibióticos que las células bacterianas revestidas por biopelículas pegajosas.

Los investigadores probaron el 2-AIT contra una variedad de infecciones por biopelícula clínicamente relevantes junto con antibióticos que se utilizan actualmente o que han sido utilizados en el pasado para tratarlas. Las cepas resistentes a múltiples fármacos de *Acinetobacter baumannii* afligen a los soldados heridos en el Medio Oriente, y la colistina, un antiguo antibiótico con efectos colaterales tóxicos, sigue siendo un último recurso para el tratamiento debido a sus numerosos efectos colaterales.⁶ Las infecciones por el



*Publicado originalmente en *Environmental Health Perspectives*, volumen 118, número 7, julio 2010, página A288.

Staphylococcus aureus que colonizan los catéteres y otros dispositivos médicos permanentes eran tratadas con el antibiótico novobiocina hasta que surgieron cepas de *S. aureus* resistentes a los fármacos.⁷ La tobramicina es un antibiótico inhalado que se utiliza en la actualidad para tratar las infecciones por *Pseudomonas aeruginosa*, las cuales obstruyen los pulmones de los pacientes con fibrosis cística.⁸ "Elegimos tres antibióticos que se sabe actúan en contra de ciertas bacterias que circulan en los ambientes hospitalarios y que se han vuelto resistentes a los fármacos", señala Melander.

Se hizo un cultivo de las biopelículas, y después se las trató con su correspondiente antibiótico, todo lo cual produjo poca dispersión. Sin embargo, la adición de 2-AIT a los antibióticos produjo una dispersión drástica multiplicada hasta por 1 000. Al igual que los adyuvantes que incrementan el poder de las vacunas, el 2-AIT es "nuestra versión de un adyuvante de moléculas pequeñas que permite que funcionen nuevamente varios tipos de antibióticos antiguos", dice Melander. Sospecha que en cierto modo el 2-AIT provoca un corto circuito en las vías de señalización bacteriana que regulan la formación de la biopelícula; se están llevando a cabo experimentos para esclarecer los detalles.

También se demostró que el 2-AIT restituye la sensibilidad de las bacterias resistentes a los fármacos a la muerte por antibióticos. Cuando se trató exclusivamente con 2-AIT una cepa clínica de *S. aureus* resistente a la meticilina (en inglés MRSA), su crecimiento fue normal. Sin embargo,

al añadirse la meticilina dicho crecimiento se redujo en 99%. Además, el 2-AIT disminuyó la cantidad de antibióticos requeridos para inhibir el crecimiento bacteriano.⁴

La combinación de 2-AIT y antibióticos podría servir como un tratamiento paralelo para las infecciones resistentes a los antibióticos. El resultado sugiere que este enfoque cooperativo podría habilitar a los "antibióticos obsoletos para vencer infecciones que de otra manera persistirían si se trataran con cualquiera de estos dos agentes por sí solo", dice Melander. Un adyuvante de moléculas pequeñas como el 2-AIT podría llegar a ser administrado oralmente en forma de pastillas, dice.

"Lo más notable es que de hecho [el 2-AIT] puede dispersar las biopelículas que se han formado previamente, algo mucho más difícil de lograr que simplemente inhibir su formación", dice Neville Kallenbach, profesor de química de la Universidad de Nueva York, en la ciudad de Nueva York. Debido a que las biopelículas son mucho más difíciles de matar que las bacterias planctónicas, la terapia de combinación abre una nueva vía para remediar las infecciones persistentes por biopelículas. "La capacidad de dispersar las biopelículas formadas por bacterias resistentes a múltiples fármacos añade una importante arma nueva al limitado arsenal de terapias de que disponemos hoy en día", dice Kallenbach, y su impacto en la salud humana podría ser enorme.

Los agentes como el 2-AIT también se prestan para resolver problemas ambientales por biopelículas, incluyendo la biocontaminación de

los cascos de los barcos y el taponamiento de las líneas de agua por microbios como la *Escherichia coli* y las especies *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Proteobacter* y *Actinobacteria*. Las pinturas anticontaminantes actuales contienen cobre, el cual se filtra en el agua del mar, donde inhibe la actividad enzimática en las larvas del camarón marino⁹ y afecta negativamente la calidad del esperma y el desarrollo de las larvas de los erizos de mar,¹⁰ entre otros efectos. Melander está trabajando en un aerosol de polímero con una base de 2-AIT libre de cobre a fin de evitar la biocontaminación.

Carol Potera, radicada en Montana, ha escrito para *EHP* desde 1996. También escribe para *Microbe*, *Genetic Engineering News* y *American Journal of Nursing*.

Referencias y notas

- Musk DJ, Hergenrother PJ. Curr Med Chem 13(18):2163-2177 (2006).
- Rasmussen TB, Givskov M. Int J Med Microbiol 296(2-3):149-161 (2006).
- "Molécula pequeña" es el término que se usa para los compuestos orgánicos no poliméricos de bajo peso molecular. Las moléculas pequeñas enlazan con gran afinidad con los biopolímeros (proteínas, ácidos nucleicos y polisacáridos) y alteran la actividad del biopolímero.
- Rogers SA, et al. Antimicrob Agents Chemother 54(5):2112-2118 (2010).
- Rogers SA, Melander C. Angew Chem Int Ed Engl 47(28):5229-5231 (2008).
- Hawley JS, et al. Antimicrob Agents Chemother 51(1):376-378 (2007).
- Loeb MB, et al. Cochrane Database Syst Rev 2003;(4):CD003340.
- Langton Hewer SC, Smyth AR. Cochrane Database Syst Rev 2009 Oct 7;(4):CD004197.
- Katranitsas A, et al. Mar Pollut Bullet 46(11):1491-1494 (2003).
- Warnau M, et al. Environ Toxicol Chem 15(11):1931-1936 (1996).

Cáncer

El primer análisis combinado INTERPHONE no es concluyente*

Al fin están disponibles los largamente esperados resultados del máximo esfuerzo que se ha realizado para investigar si el uso de los teléfonos celulares contribuye o no a los cánceres cerebrales.¹ Sin embargo, el informe de mayo, el primer análisis combinado de los resultados del estudio INTERPHONE realizado por la Agencia Internacional de Investigación sobre Cáncer (en inglés, IARC), con un costo de 24 millones de dólares, no es concluyente, puesto que señala que hay indicios que "sugieren que los niveles de exposición más elevados incrementan el riesgo de glioma, pero los sesgos y errores impiden hacer una interpretación causal."

El informe INTERPHONE, un estudio de control de casos basado en entrevistas, implicó el esfuerzo de colaboración de 48 investigadores procedentes de 13 naciones. Se inició en el año 2000 e incluyó a más de 14 000 participantes, entre ellos 2 765 casos de glioma y 2 425 casos de meningioma y controles pareados² (este estudio incluyó 2 708 casos de glioma y 2 409 casos de meningioma). Ningún otro estudio ha incluido tantos casos expuestos, en particular de usuarios que han empleado abundantemente los teléfonos celulares por un periodo prolongado.

Un reto considerable que enfrentaron los investigadores al interpretar los datos fue el alto índice de negativa a cooperar por parte de los controles –es decir que se logró establecer comunicación con los controles, pero

éstos se rehusaron a proporcionar la información buscada– señaló la principal investigadora del estudio, Elisabeth Cardis, quien actualmente labora en el Centro de Investigación sobre Epidemiología Ambiental en Barcelona, España. "Esto dio como resultado que los usuarios de teléfonos móviles estuvieran excesivamente representados entre los controles", explica Cardis. La gran mayoría de los cálculos de riesgo en el estudio están por debajo de 1, lo que sugiere que posiblemente hubo un sesgo de selección al reunir a la población del estudio, agrega.

Además, los patrones de uso de los teléfonos celulares han cambiado considerablemente en la década transcurrida desde que comenzó INTERPHONE. "La mayoría de los usuarios que participaron en el estudio los empleaban relativamente poco en comparación con su uso actual, señala Cardis. El uso por parte de las personas incluidas en el grupo con el máximo tiempo de llamada acumulativo en el estudio corresponde a aproximadamente una hora al día por un periodo de 10 años o más, lo cual es un "uso bastante normal o incluso ligero hoy en día", dice. Al mismo tiempo, la preocupación de que pudiera haber un sesgo de recuerdo también dificultó la interpretación de los datos. Por ejemplo, algunos participantes –ninguno de ellos del grupo de control– afirmaron que pasaban 12 horas o más al día hablando por su teléfono celular.

Además de los tumores cerebrales evaluados en este estudio, INTERPHONE también evaluó las correlaciones entre el uso de teléfonos celulares y los tumores del nervio acústico y de la glándula salival parótida. Estos dos tipos de tumores serán el foco de atención de informes futuros, añade Cardis.

El periodo de exposición para todos los sujetos incluidos en el INTERPHONE es relativamente breve para evaluar un vínculo causativo con el cáncer, según un comentario publicado a la par del estudio.³ El uso de los teléfonos celulares comenzó en los años 1980, pero no se extendió hasta mediados de los 1990, según los autores Rodolfo Saracci, del Consejo Nacional de Investigación de Italia en Pisa, y Jonathan Samet, del Departamento de Medicina Preventiva de la Universidad del Sur de California. "Ninguno de los carcinógenos actuales establecidos, incluyendo el tabaco, podrían haber sido firmemente identificados como un riesgo creciente en los primeros 10 años a partir de la primera exposición", explicaron Saracci y Samet. "La radiación ionizada es una causa reconocida de tumores cerebrales, pero salvo por algunos ejemplos poco comunes, los casos inducidos por las radiaciones se presentan en promedio después de 10-20 años a partir de la primera exposición." Por ende, los autores coinciden en que "el observar una ausencia de incremento del riesgo resultaría tranquilizador, pero sólo hasta cierto punto."

* Publicado originalmente en *Environmental Health Perspectives*, volumen 118, número 7, julio 2010, páginas A290-A291.



Foto: Shutterstock; Josep Tart/EHP

Según las cifras industriales más recientes de CTIA,⁷ los usuarios de teléfonos celulares registraron alrededor de 2.3 billones de minutos de uso al año; pero muchos usuarios están reportando un mayor uso de los teléfonos para enviar mensajes que para realizar llamadas.

Originalmente se esperaba que se publicaran los primeros resultados del estudio INTERPHONE en el año 2006. Según Cardis, el informe se retrasó debido a las dificultades que enfrentó el numeroso equipo de investigadores para interpretar los resultados. “Todo el grupo de estudio y todos los coautores pasaron mucho tiempo realizando centenares de análisis adicionales, revisando los análisis e intentando comprender los sesgos potenciales del estudio”, señala. “Hemos realizado todos los análisis que se nos pudo ocurrir hacer.”

Uno de los análisis que no llegaron a figurar en el texto principal del informe es el Apéndice 2, mencionado en el comentario de Saracci y Samet. Se publicó exclusivamente en línea como material complementario, y presenta un análisis alternativo que sugiere un incremento del glioma entre los sujetos ubicados en el 10% con el máximo tiempo de llamada

acumulativo. El análisis alternativo comparaba la incidencia de glioma en los sujetos más expuestos con la de los sujetos del estudio que presentaban la mínima exposición entre los usuarios regulares de teléfonos celulares. En cambio, el análisis primario comparaba la incidencia de glioma en el grupo altamente expuesto con la incidencia entre aquellos sujetos que reportaron un uso escaso o nulo.

Este enfoque, que toma en cuenta la posibilidad de que la exposición a las radiaciones de los teléfonos celulares no sea el único factor de riesgo potencial que distingue a los usuarios regulares de teléfonos celulares de quienes no lo son, es común en la epidemiología ocupacional. Sin embargo, algunos investigadores de INTERPHONE consideraron que el análisis sería inadecuado si el principal motivo de la disminución de los índices de probabilidad en el estudio no fue el sesgo de selección.

“Tenemos diferencias legítimas en cuanto a la interpretación de estos resultados y al valor de este análisis”, señala Cardis.

Christopher Wild, director de la IARC, dice: “Las observaciones realizadas en el nivel con el máximo tiempo de llamada acumulativo y el cambio de patrones de los usuarios de teléfonos móviles a partir del periodo estudiado por INTERPHONE, en particular entre los jóvenes, significan que vale la pena continuar investigando la relación entre el uso de los teléfonos móviles y el cáncer cerebral.” John Walls, vicepresidente de Asuntos públicos de la empresa CTIA-The Wireless Association®, que representa a la industria de la telefonía celular, señala que “Se requiere investigar más los posibles efectos del uso abundante y prolongado de los teléfonos móviles.”

Se están llevando a cabo tres nuevos estudios importantes a fin de recopilar más datos. El primero es un estudio en animales que realiza el Programa Nacional de Toxicología para evaluar los efectos de la exposición prolongada a la energía de radiofrecuencia en ratas y ratones.⁴ El estudio permite un control preciso de la exposición, así como una “evaluación completa de la presencia de tumores no sólo en el cerebro sino en todo el cuerpo”, comenta el director adjunto del programa, John Bucher.

Los otros dos estudios son epidemiológicos. El estudio con control de casos de MOBI-KIDS fue lanzado el año pasado en 13 países para investigar los factores de riesgo potencial de tumores cerebrales en los niños, incluyendo el uso de teléfonos celulares.⁵ Los índices de cáncer cerebral en los niños se han elevado en años recientes, según los organizadores del estudio, quienes esperan reunir a aproximadamente 2 000 pacientes con cáncer cerebral y controles pareados. El estudio de cohorte COSMOS, lanzado en abril

con el objetivo específico de estudiar los efectos del uso de los teléfonos celulares sobre la salud, se propone reunir a más de 250 000 personas en cinco países europeos y darles seguimiento por hasta 30 años.⁶

Kellyn S. Betts ha escrito durante más de doce años sobre los contaminantes ambientales, los riesgos ambientales y la tecnología para resolver problemas ambientales para diversas publicaciones, entre las que se incluyen *EHP* y *Environmental Science & Technology*.

Referencias

1. The INTERPHONE Study Group. *Int J Epidemiol* 39(3):675-694 (2010).
2. Cardis E, et al. *Eur J Epidemiol* 22(9):647-664 (2007).
3. Saracci R, Samet J. *Int J Epidemiol* 39(3):695-698 (2010).
4. NTP. Cell Phone Radiofrequency Radiation Studies [fact sheet]. Research Triangle Park, NC:National Toxicology Program, National Institute of Environmental Health Sciences, National Institutes of Health, U.S. Department of Health and Human Services (2009). Available: <http://ntp.niehs.nih.gov/ntp/Factsheets/cell-phone-fact-sheet.pdf> [accessed 12 June 2010].
5. MOBI-KIDS Study on Communication Technology, Environment and Brain Tumours in Young People homepage. Available: <http://www.mbkds.net/> [accessed 12 June 2010].
6. Cohort Study of Mobile Phone Use and Health (COSMOS) homepage. Available: <http://www.ulcosmos.org/index.html> [accessed 12 June 2010].
7. CTIA-The Wireless Association. US Wireless Quick Facts. Year-End Figures. Available: http://www.ctia.org/media/industry_info/index.cfm/AID/10323 [accessed 12 June 2010].

El latido*

por Erin E. Dooley

El EWG publica una guía de filtros solares para 2010

En su cuarto informe sobre productos con filtro solar, el Grupo de Trabajo Ambiental (en inglés, EWG) recomienda únicamente un 8% de los 500 productos sometidos a pruebas.¹ El grupo reporta una oleada de productos que se jactan de contener un FPS de más de 50, "los cuales venden una

falsa sensación de seguridad", ya que un FPS más elevado no necesariamente equivale a una mayor protección. Varios productos contienen ingredientes que representan un peligro potencial para la salud: en 41% de los filtros solares evaluados se encontró retinil palmitato, sustancia vinculada a un desarrollo acelerado de tumores y lesiones de la piel, y en 60%, oxibenzona, un compuesto que trastorna el sistema endocrino.

Evaluación de exposición de la EPA: los PBDEs

Una nueva evaluación de exposición² realizada por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (en inglés, EPA) demuestra que la exposición a los éteres de polibromodifenilos (PBDEs) en Estados Unidos ocurre principalmente a través del polvo doméstico, a diferencia de otros contaminantes orgánicos persistentes, que se encuentran típicamente en los alimentos. Además, los índices de ingesta en proporción al peso son más elevados en los niños estadounidenses, especialmente en los bebés, que en los adultos. La EPA está planeando emitir este año nuevas reglas para la manufactura e importación de productos que contengan dos PBDEs específicos. Todavía se siguen utilizando retardantes del fuego PBDEs en aplicaciones que incluyen muebles y aparatos electrónicos pese a que algunos de ellos ya han sido retirados del mercado.

Los cigarrillos "más seguros" no dejan de ser peligrosos

Fumar cigarrillos libres de tabaco y de nicotina hechos de lechuga puede ser por lo menos tan peligroso, si no es que más, que fumar cigarrillos convencionales de tabaco. En un



Imagen: iStockphoto.com
Contrariamente a la percepción del público, no hay evidencias de que los filtros solares prevengán el cáncer de piel.

* Publicado originalmente en *Environmental Health Perspectives*, volumen 118, número 7, julio 2010, páginas A290-A291.

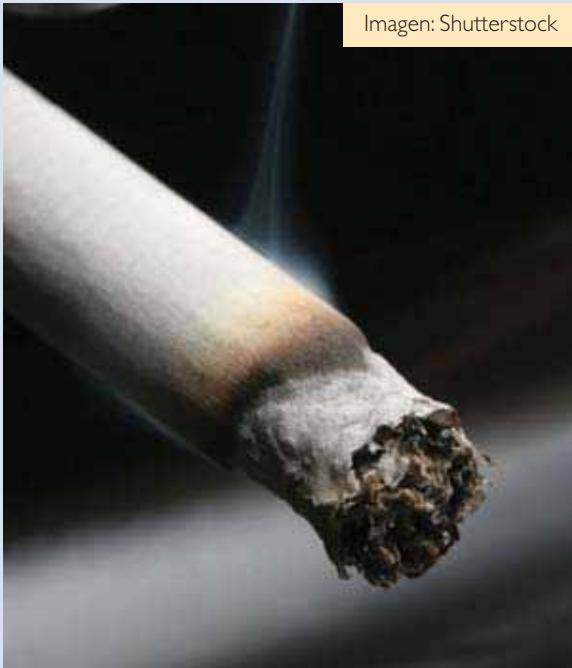


Imagen: Shutterstock

¿Cigarrillos "más seguros"? Buen intento, pero no son puros.

estudio de dichos cigarrillos, supuestamente más seguros, que se introdujeron en el mercado en 1997, se observaron fragmentaciones del ADN de cadena doble después de exposiciones menos prolongadas en comparación con los cigarrillos convencionales.³

En los cigarrillos libres de tabaco y de nicotina también se encontraron dosis mucho más elevadas de materia particulada total ("alquitrán"). Los investigadores utilizaron anticuerpos fosfoespecíficos para medir la respuesta al daño al ADN, así como sus propios instrumentos para citometría mediante escáner de láser, que calificaron de un complemento útil de otros métodos para evaluar la genotoxicidad del humo de cigarrillo.

El bisfenol-A (BPA) y la disfunción sexual masculina

El bisfenol-A (en inglés, BPA) se utiliza en gran cantidad de productos de consumo, incluyendo recipientes de plástico y recubrimientos de latas de alimentos y bebidas. Retomando un estudio anterior⁴ en el que se hacía una comparación entre trabajadores con y sin exposición ocupacional al BPA, los investigadores evaluaron los niveles de BPA en la orina y la función sexual en un subconjunto de trabajadores, y encontraron que el incremento en los niveles de BPA en la orina estaba asociado a una disminución en los valores de siete medidas de la función sexual.⁵

Un análisis adicional limitado a trabajadores expuestos al BPA de manera exclusivamente no ocupacional reveló una tendencia similar, pero los autores escribieron que "muchos de los cálculos ya no eran estadísticamente significativos debido al tamaño marcadamente reducido de la muestra."

El bronceado en interiores y el melanoma: la evidencia se hace más contundente

Un nuevo estudio presenta evidencia contundente de que el uso de las camas de bronceado puede incrementar las probabilidades de contraer melanoma.⁶ En comparación con las personas que nunca se han bronceado en interiores, aquellas que han utilizado una cama de bronceado mostraron una probabilidad casi 75% mayor de desarrollar el melanoma, y el riesgo más elevado se encontró en los usuarios frecuentes de las camas de bronceado de interior. El estudio también demostró por primera vez que el melanoma se relaciona más estrechamente con la frecuencia del bronceado que con la edad a la que comenzó el bronceado en interiores. Estudios anteriores mostraron sólo asociaciones débiles con el riesgo de melanoma; la mayoría no lograron hacer ajustes para tomar en cuenta la exposición al sol o no confirmaron la respuesta a la dosis ni realizaron una comparación entre aparatos de bronceado específicos –lagunas que cubre el actual estudio de control basado en la población-. El melanoma, la forma más peligrosa de cáncer de piel, es también uno de los cánceres que están proliferando más rápidamente en los Estados Unidos.⁷

Referencias

1. EWG. 2010 Sunscreen Guide. Washington, DC: Environmental Working Group (2010). Disponible en: <http://www.ewg.org/2010sunscreen/> [consultado junio 12, 2010].
2. U.S. EPA. An Exposure Assessment of Polybrominated Diphenyl Ethers (Final Report). EPA/600/R-08/086F. Washington, DC: U.S. Environmental Protection Agency (2010).
3. Jorgensen ED, et al. Cell Cycle 9(11):2170-2176 (2010).
4. Li D, et al. Hum Reprod 25(2):519-527 (2010).
5. Li DK, et al. J Androl doi:10.2164/jandrol.110.010413 [publicado antes de impresión mayo 13, 2010].
6. Lazovich D, et al. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 19(6):1557-1568 (2010).
7. En: Horner MJ, et al, eds. SEER Cancer Statistics Review, 1975-2006. Bethesda, MD: National Cancer Institute (2009).

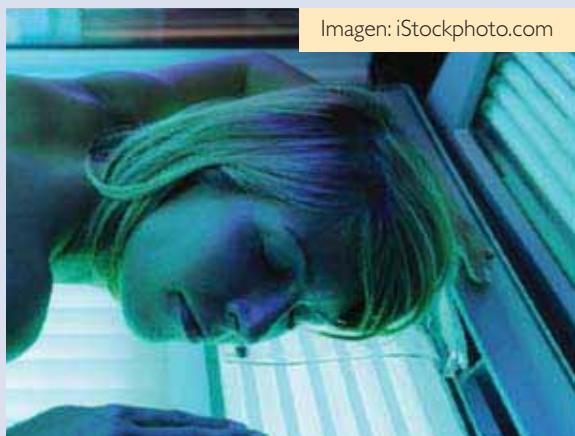


Imagen: iStockphoto.com

Una comisión asesora de la FDA ha recomendado limitar el uso de las camas de bronceado por adolescentes.