

filtración que permita a las algas precipitar cristales en cuestión de horas o días. Los cristales serían recolectados y después incinerados para eliminar la materia orgánica. Los cristales concentrados restantes se fundirían en bloques de vidrio (se “vitrificarían”) para ser almacenados de un modo seguro, según la primera autora Minna Krejci, candidata al doctorado por la Universidad del Noroeste.

Ya se ha vitrificado una parte de los desechos nucleares,¹ pero Joester señala que el volumen mismo de los desechos nucleares hace imposible contenerlos todos en bloques de vidrio. El Departamento de Energía de Estados Unidos calcula que el costo del procesamiento de todos los desechos radiactivos actualmente almacenados en ese país asciende a 50 mil millones de dólares.⁵

“Estos resultados parecen muy prometedores en lo que respecta a la utilización de las algas verdes para la biorremediación”, dice Belinda Sturm, ingeniera ambiental de la Universidad de Kansas en Lawrence. Sin embargo, es costoso cosechar en

gran escala las algas cultivadas como biocombustibles, y lo mismo podría decirse de las algas cultivadas para la limpieza de los desechos nucleares. “Esto no niega su potencial, pero subraya la necesidad de realizar más estudios”, señala Sturm.

Si el proceso de aislamiento es exitoso, las algas podrían ayudar a recuperar el estroncio 90 disperso en océanos, lagos o ríos después de los accidentes nucleares, tales como las fugas de la planta de energía nuclear de Fukushima en Japón.⁶ Tal vez puedan diseñarse algas que se hundan en el fondo, permitiendo que el estroncio 90 se descomponga sin entrar en la cadena alimenticia, o tal vez las algas flotantes puedan ser retiradas de la superficie y contenidas, sugiere Roger Blomquist, principal ingeniero nuclear del Laboratorio Nacional Argonne.

Carol Potera

Radicada en Montana, ha escrito para *EHP* desde 1996. Escribe además para *Microbe*, *Genetic Engineering News* y *American Journal of Nursing*.

Referencias

1. WNA. Radioactive waste management [página web]. Londres, RU: Asociación Nuclear Mundial [actualizado abril 2011-consultado abril 29, 2011]. Disponible en: <http://tinyurl.com/448n8k7>
2. EPA. Strontium [página web]. Washington, DC: Agencia de Protección al Ambiente de EUA [actualizado marzo 25, 2011-consultado abril 29, 2011]. Disponible en: <http://tinyurl.com/ye5y6g4>
3. Krejci MR, et al. Selective sequestration of strontium in desmid green algae by biogenic co-precipitation with barite. *Chem Sus Chem* 2011;4(4):470-473; doi:10.1002/cssc.201000448
4. Singh S, et al. Phytoremediation of ¹³⁷cesium and ⁹⁰strontium from solutions and low-level nuclear waste by *Vetiveria zizanioides*. *Ecotoxicol Environ Saf* 2008;69(2):306-311; doi:10.1016/j.ecoenv.2006.12.004
5. DOE. Tank waste & waste processing [página web]. Washington, DC: Oficina de Manejo Ambiental, Departamento de Energía de EUA [consultado abril 29, 2011]. Disponible en: <http://tinyurl.com/68xqs33>
6. Suzuki T. Daily update from Japan, 13 de abril, 6 pm, Tokio [columna]. *Bull At Sci* 2011 (edición en línea) [consultado abril 29, 2011]. Disponible en: <http://tinyurl.com/66f2z9k>

Salud infantil

Las emisiones del fuego de carbón frenan el crecimiento de los niños*

Quizá poner más carbón en el fuego ayude a mantener a raya el frío, pero acaso no le ayude a su bebé a crecer. Investigaciones recientes encontraron que los niños de 3 años de familias checas que reportaron utilizar carbón para la calefacción de los interiores eran más

bajos de estatura que aquellos cuyas familias empleaban combustibles más limpios.¹

A semejanza del humo del cigarro, el humo del carbón en combustión contiene partículas finas, monóxido de carbono, benceno, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), dióxi-

do de azufre, arsénico y otras sustancias tóxicas.² “Los HAP y la materia particulada están asociados con el crecimiento intrauterino reducido”, explica Irva Hertz-Picciotto, profesora de ciencias de la salud pública de la Universidad de California en Davis y autora principal del estudio.

*Publicado originalmente en *Environmental Health Perspectives*, volumen 119, número 6, junio de 2011, página A246-247.

“Se ha vinculado la contaminación ambiental con una disminución de la longitud y la circunferencia de la cabeza en el momento del nacimiento, y hay evidencias de que el humo [de tabaco] de segunda mano puede afectar la estatura de los niños.” Al unir las piezas, ella y sus colegas se interesaron, dice, en investigar si la combustión de carbón en interiores –una situación de exposición que es común en muchos países– podría afectar el crecimiento postnatal temprano de los niños.

Con el fin de investigar este vínculo potencial, los investigadores examinaron la estatura a los 36 meses de edad de 1,105 niños checos cuyas madres habían sido reclutadas para participar en el Estudio sobre los Resultados del Embarazo en Teplice, lanzado por el gobierno checo con ayuda de la Agencia de Protección al Ambiente de EUA. Después se dio seguimiento longitudinal a estas familias en el Estudio sobre Salud Infantil y Contaminación Ambiental; se obtuvo de los pediatras información sobre la salud y el crecimiento de los niños en el momento de nacer y a los 36 meses de edad, y las madres de los niños contestaron cuestionarios en los

que se preguntaba cómo calentaban sus hogares esas familias, si los niños estaban expuestos al humo de tabaco de segunda mano y otras variantes de estilo de vida.

Los investigadores utilizaron los datos de la historia clínica para determinar los puntajes *z* de estatura según la edad y el sexo de los niños en los hogares en los que se utilizaba carbón para la calefacción de los interiores y en los hogares donde no se lo utilizaba. “Estos puntajes reflejan la diferencia entre la estatura de los niños por edad y sexo comparada con una población de referencia, tomando las desviaciones estándar como unidades”, explica Hertz-Picciotto. “El crecimiento de un niño o niña con un puntaje negativo está por debajo de la media para la población de referencia, y entre más bajo es el puntaje, menor es el crecimiento.”

El 10.2% de los hogares de los niños se calentaba a base de combustión de carbón; de éstos, 77.6% utilizaban exclusivamente carbón. La estatura media por edad y sexo de los niños de estos hogares a los 36 meses de edad era considerablemente menor que la de los niños de los hogares

donde no se quemaba carbón. En un modelo de regresión que tomaba en cuenta factores de confusión tales como el peso al nacer por edad de gestación y sexo, la estatura de la madre y el origen étnico de la madre, se encontró que la estatura por edad y sexo estaba asociada de manera significativa con la combustión de carbón en los interiores.

Si se traducen los puntajes *z* a diferencias absolutas de estatura, los niños varones de 3 años de los hogares donde se quemaba carbón en los interiores resultaron ser en promedio 1.34 cm más bajos, y las niñas, 1.3 cm más bajas, dice Rakesh Ghosh, investigador postdoctoral de la Universidad de California en Davis. “Los resultados demostraron que el efecto se complicaba cuando los niños estaban expuestos [además] al humo de cigarro de segunda mano”, añade Ghosh.

Desde hace mucho tiempo se conoce el vínculo entre las enfermedades respiratorias en los niños y la quema de combustibles sólidos (incluyendo carbón, madera y estiércol) en los interiores en los países en vías de desarrollo, donde es común que las casas tengan fogones abiertos y no chimeneas. Pero esta es la primera vez que se ha relacionado un menor crecimiento infantil con la combustión de carbón en las chimeneas y calderas bien ventiladas de un país desarrollado. Incluso con los calentadores de carbón bien ventilados, dice Hertz-Picciotto, hay dos maneras en que los niños pueden verse expuestos: en primer lugar, cuando se añade carbón el humo y las cenizas tienden a entrar en la habitación, y en segundo lugar, una fracción de las partículas que salen a través del tiro tienden a depositarse en el suelo cerca de la casa y a circular en las proximidades.

La Organización Mundial de la Salud describe las emisiones de los combustibles sólidos como el “asesino en la cocina” y las declara



Foto: © PhotoAlto / Alamy

Los compuestos múltiples del humo de carbón se asocian con déficit de crecimiento en los niños.

responsables de 1.5 millones de muertes relacionadas con enfermedades respiratorias, sobre todo en el sureste de Asia y en el África subsahariana, y afirma que afectan principalmente a las mujeres y a los niños.³ Algunas investigaciones también han vinculado el uso de estos combustibles con un menor crecimiento infantil en los países en vías de desarrollo,^{4,5} mientras que otro trabajo ha asociado el uso del carbón en los interiores con un incremento de las enfermedades del tracto respiratorio inferior.⁶

“Los resultados proporcionan una importante advertencia en material de salud pública para los países en los que aún se quema carbón en los interiores”, dice el cosupervisor del estudio Radim Šrám, del Instituto de Medicina Experimental AS CR de Praga, República Checa. “Debería ser una prioridad cambiar a sistemas de calefacción más limpios; sin embargo, el uso del carbón en interiores está

aumentando en algunos países, como China.”

“Es difícil delimitar los múltiples factores que influyen en el desarrollo de los niños”, señala Martin McKee, profesor de salud pública europea en la Escuela de Higiene y Medicina Tropical de Londres, quien no participó en el estudio. “Muchos de esos [factores] se presentan agrupados, de modo que las familias que están en desventaja en un aspecto pueden verse expuestas a muchos peligros diferentes. Como lo señalan los autores, no pudieron evaluar en qué medida los niños estaban expuestos al humo de carbón, [pero aun así este estudio] plantea algunas preguntas importantes.”

Adrian Burton

Es un biólogo radicado en España que también escribe con regularidad para *The Lancet Oncology*, *The Lancet Neurology* y *Frontiers in Ecology and the Environment*.

Referencias

1. Ghosh R, et al. Indoor coal use and early childhood growth. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2011;165(6):492-497; doi:10.1001/archpediatrics.2010.294
2. Karr CJ. Adding fuel to the fire. Increasing evidence for developmental toxicity of indoor solid fuel combustion. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2011;165(6):565-566; doi:10.1001/archpediatrics.2011.6
3. WHO. Fuel for Life: Household Energy and Health. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2006 [consultado abril 5, 2011]. Disponible en: <http://tinyurl.com/6xemgpf>
4. Kyu HH, et al. Maternal smoking, biofuel smoke exposure and child height-for-age in seven developing countries. *Int J Epidemiol* 2009;38(5):1342-1350; doi:10.1093/ije/dyp253
5. Mishra V, Retherford RD. Does biofuel smoke contribute to anaemia and stunting in early childhood? *Int J Epidemiol* 2007;36(1):117-129; doi:10.1093/ije/dyl234
6. Baker RJ, et al. Coal home heating and environmental tobacco smoke in relation to lower respiratory illness in Czech children, from birth to 3 years of age. *Environ Health Perspect* 2006;114(7):1126-1132; doi:10.1289/ehp.8501