

# PROYECTO UNAM

Texto: Roberto Gutiérrez Alcalá [robargu@hotmail.com](mailto:robargu@hotmail.com)

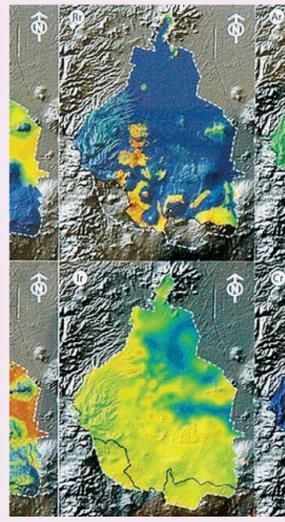


## Serie emblemática de Radio UNAM

Radio UNAM lo invita a escuchar en el 860 de amplitud modulada, de lunes a viernes, en punto de las 17:00 horas, *El cine y la crítica*, serie emblemática escrita, producida y actuada por Carlos Monsiváis y Nancy Cárdenas en la década de los años 60 del siglo pasado. No se pierda este ensayo de improvisación sobre la realidad mexicana de entonces y sus valores.

## Mapa de vulnerabilidad de acuífero

El primer mapa de la vulnerabilidad del acuífero de la ciudad de México fue elaborado por Antonio Hernández Espriú y su equipo de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Establece su susceptibilidad de ser contaminado. También considera el fenómeno de la subsidencia (hundimiento) del terreno, que en ciertas zonas es de hasta 40 centímetros al año, la tasa más grande del mundo. La investigación en que se basa este trabajo fue publicada en el *Hydrogeology Journal* y se hizo merecedora al 2015 Coolest Paper Award, de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos.



## Transportador renal de sal en el organismo

La cinasa WNK1 es un transportador renal de sal en el organismo humano, de acuerdo con la demostración que, a nivel molecular y en modelos experimentales, realizó Gerardo Gamba Ayala, científico del Instituto de Investigaciones Biomédicas que desde hace tiempo estudia cómo el organismo sólo aprovecha el cloruro de sodio que necesita y desecha 90% del que no requiere. El artículo donde se dio a conocer este hallazgo fue publicado en la revista *Hypertension*, de la American Heart Association, que lo consideró el mejor de 2014 en la categoría de ciencia básica.

# Primer estudio de efectos de la contaminación en fetos humanos

**Lo realiza un grupo de expertos de la Facultad de Medicina de la UNAM, en colaboración con otro de la Universidad de Michigan**

En las últimas décadas se ha especulado mucho acerca de los posibles efectos nocivos que puede causar la contaminación atmosférica en los fetos de mujeres embarazadas que vivan en ciudades como la de México. Sin embargo, hasta ahora, en ninguna parte del planeta se ha dilucidado con seriedad y certeza este asunto. Hace cuatro años, Felipe Vadillo Ortega, académico de la Facultad de Medicina (FM) de la UNAM, experto en embarazo humano y responsable de la Unidad de Vinculación de esta entidad universitaria en el Instituto Nacional de Medicina Genómica, puso en marcha —en colaboración con expertos en contaminación atmosférica de la Universidad de Michigan y con el financiamiento del gobierno de Estados Unidos— el primer estudio a nivel mundial que tiene como objetivo establecer puntualmente qué daños ocasionan siete contaminantes ambientales (las partículas PM2.5 y PM10, dos compuestos azufrados, dos nitrados y el ozono) en los fetos de mujeres embarazadas de la capital del país.

“Trabajamos en coordinación con el Instituto Nacional de Ecología y la Red Metropolitana de Evaluación de la Calidad del Aire, la cual cubre prácticamente toda la ciudad de México y algunos puntos del estado de México. Esta red mide las partículas PM2.5 y PM10, que son desechos orgánicos mezclados con el polvo que arrastra el aire desde el valle de El Mezquital y el viejo lago de Texcoco hacia la capital. La materia fecal de humanos, perros, gatos, roedores, etcétera, llega con las aguas negras a esos dos lugares, donde se sedimenta, se seca y espera a que las tolvaneras la levanten y la transporten... En cuanto al plomo, por fortuna ha disminuido extraordinariamente con las medidas que se tomaron hace algunos años en relación con las gasolinas y ya no es un contaminante apreciable. En cambio, las partículas mencionadas, los dos compuestos azufrados, los dos nitrados y el ozono sí son muy abundantes aquí”, dice el académico.

### Atención de tercer nivel

Gracias a un convenio de la FM con la Secretaría de Salud del gobierno del Distrito Federal, Vadillo Ortega y sus colaboradores tienen acceso a la población que acude a los distintos hospitales y centros de salud que conforman la red de atención materno infantil del gobierno del DF.

“Parte del grupo de trabajo va a ellos para invitar a participar en este estudio a mujeres embarazadas de escasos recursos. La idea es que lo hagan desde la semana 12, es decir, desde que se dan cuenta de que están embarazadas. En el Hospital Materno Infantil Inguarán, localizado en la delegación política Venustiano Carranza, hay una unidad periférica de la FM, y en ese lugar tenemos un consultorio donde, con el apoyo de personal de la misma facultad, las atendemos una vez al mes. De esta manera podemos darles un seguimiento muy cuidadoso. Llegan del oriente (donde abundan las partículas PM2.5 y PM10), el norte, el centro y una buena parte del sur de la ciudad.”

Cada consulta dura una hora y cuarto porque cada mujer pasa con un especialista en ginecología, uno en medicina fetal, una nutrióloga y una enfermera perinatal. Es una atención de tercer nivel. Por lo que se refiere a calidad de atención, no hay un nivel más alto en todo el mundo. Esto permite a los expertos cuidar mucho su embarazo y seguir todas las variables y los efectos potenciales que cada una pudiera padecer durante la gestación. Hasta la fecha han atendido y analizado a mil 200 mujeres embarazadas (60% de ellas tienen entre 22 y 28 años; y casi un tercio, entre 30 y 36).

### Bajo crecimiento

Apenas a principios de este año, el académico universitario y sus colaboradores decidieron hacer



Ya se han encontrado algunos efectos asociables a las partículas PM2.5 y PM10, y al ozono.

un corte en su análisis con las primeras mil mujeres participantes y vieron que había demasiadas variables. Con todo, ya han encontrado algunos efectos asociables a las partículas PM2.5 y PM10, y al ozono.

“El efecto más importante es el que producen las partículas PM2.5 y PM10. Con el ozono hay un efecto menor. Lo que en este momento hemos documentado es que, con la exposición a cualquiera de estas dos partículas y al ozono, el crecimiento fetal en el primer trimestre del embarazo se retrasa, o sea, el crecimiento del producto de las mujeres más expuestas se queda casi 30% por debajo del promedio. Y más o menos alrededor de la semana 20 de gestación, es decir, ya en el segundo trimestre, se nota con claridad que el feto no está creciendo adecuadamente. Pero lo llamativo es que, cuando entra en la siguiente etapa del segundo trimestre y, sobre todo, en el tercer trimestre, se recupera. Entonces, a pesar de que la contaminación atmosférica siga ahí, algo pasa que el producto se recupera y ya no presenta diferencias al final de la gestación. Nace con un peso normal”, indica Felipe Vadillo Ortega.

Una de las hipótesis de los expertos era que, efectivamente, la contaminación atmosférica afectaba el crecimiento del feto, pero cuando vieron que esto ocurría en las primeras etapas del embarazo se sorprendieron. Hoy piensan que, probablemente, parte de la atención y el cuidado que les proporcionan a las mujeres embarazadas alcanza a amortiguar este efecto, por lo que los bebés nacen con un peso normal.

“Esto no quiere decir que no haya efectos indeseables. No sabemos cómo se va a manifestar en el futuro eso que pasó. Por eso queremos darles seguimiento a esos niños. Éste es el gran proyecto que tenemos ahora, en alianza con el Instituto Nacional de Medicina Genómica. Vamos a ver si lo que sucedió en esos primeros semestres de gestación afectó su desarrollo, si contribuyó, junto con otros factores, a causarles algún tipo de daño que trataríamos de caracterizar. Ya hemos visto a algunos niños. Es un proyecto extremadamente complejo que nos va a definir si hubo consecuencias o no. Por lo pronto creemos que algunos efectos se manifiestan mediante ajustes del metabolismo, pues sabemos que el hecho de que un feto crezca en un ambiente del embarazo poco propicio genera fenotipos diferentes, susceptibilidades diferentes, mayor propensión a enfermedades crónicas como diabetes mellitus e hipertensión arterial, y probablemente a otras enfermedades como cáncer.”

### Diversos factores de riesgo

Desde el principio, el académico de la UNAM y sus colaboradores plantearon que no hay una, sino múltiples condiciones que rodean a la mu-

jer embarazada y pueden actuar en conjunto para afectar su gestación. Es decir, la contaminación atmosférica no debe ser contemplada como el único factor de riesgo para el embarazo. Esto ya lo saben porque confirmaron que, si modifican otras condiciones, aparentemente el daño por contaminación atmosférica se revierte en el producto, lo cual es una muy buena noticia. Lo que hacen actualmente es tratar de caracterizar mejor el estado de nutrición de la mujer embarazada, ya que no es lo mismo una obesa que una con un peso normal.

“Las mujeres obesas resienten más los efectos de la contaminación atmosférica. Esto significa que ambos factores —contaminación y obesidad— hacen daño juntos. Además, hay que tomar en cuenta que todas las mujeres obesas tienen activado, de algún modo, el llamado fenómeno inflamatorio. Entonces, si una mujer llega obesa al embarazo, corre el peligro extra de ser víctima de ese fenómeno. Por eso, una de las acciones que llevamos a cabo con más cuidado en el Hospital Materno Infantil Inguarán es darles asesoría a las mujeres que vemos para que ganen el peso adecuado durante la gestación. Así, al no aumentar el daño mediado por la obesidad, podemos contrarrestar el efecto, por ejemplo, de la contaminación atmosférica. También hay que considerar las infecciones. De ahí que la vigilancia continua nos permita descartarlas durante el embarazo. Cada mes le hacemos a cada mujer embarazada cultivos de exudado cérvico-vaginal y de orina, y si tienen una infección, la combatimos de inmediato”, informa Vadillo Ortega.

Así pues, la contaminación atmosférica sola no es suficiente para ocasionar daño en las mujeres embarazadas, así como tampoco la obesidad sola o una infección sola. Estos factores deben mezclarse para que el daño aparezca como parto prematuro, amenaza de aborto o diabetes gestacional, por mencionar únicamente tres posibles con-



**“Un estudio así no se había hecho antes en ningún país. Ha despertado muchas expectativas y de seguro va a generar muchos comentarios”**

FELIPE VADILLO ORTEGA

Académico de la Facultad de Medicina de la UNAM

secuencias. El meollo del asunto, entonces, es no agregarle más factores de riesgo al embarazo.

### Susceptibilidad a la obesidad

La mayoría de las capacidades funcionales de los humanos está condicionada por la genética propia de cada quien; pero durante los primeros mil días de vida (que abarcan desde el inicio de la gestación hasta los dos años de edad), un individuo es capaz de modularlas ante determinadas condiciones.

“Sí, ante la presencia simultánea de contaminación ambiental, infecciones y obesidad de la madre, puede desarrollarse, por ejemplo, una mayor cantidad de tejido adiposo para tener, en el futuro, una mayor capacidad de almacenamiento de los alimentos que va a consumir y así hacerle frente a una probable existencia difícil. Ésta es la respuesta concreta ante un embarazo complicado: ese individuo nacerá con más susceptibilidad a la obesidad, porque nacerá con más tejido adiposo. Un gran número de mexicanos nacen con una enorme capacidad para acumular grasa, y si a esto le añadimos el crecimiento demográfico que ha habido a lo largo de los años, el resultado es un fenotipo de más susceptibilidad a la diabetes mellitus. Por eso, 10% de nuestra población (unos 10 millones de personas) padece esta enfermedad.”

### Vigilancia constante

Vadillo Ortega y sus colaboradores ya están preparando los informes y publicaciones correspondientes para dar a conocer, en el transcurso del año próximo, los hallazgos de este esfuerzo único en el mundo.

“Un estudio longitudinal como éste no se había hecho antes en ningún país. Ha despertado muchas expectativas y de seguro va a generar muchos comentarios. Diversos grupos del extranjero le están dando seguimiento. Sin duda se convertirá en un modelo. Finalmente es a lo que aspiramos como universitarios: a colaborar para que este país tenga mejores opciones de atención a las mujeres embarazadas.”

Ahora bien, ante la nula posibilidad de que el problema de la contaminación ambiental se resuelva a corto y mediano plazo, el académico piensa que es indispensable diseminar entre la población la noción de que las mujeres tienen que ser vigiladas durante su embarazo por uno o varios especialistas.

“Hay que hacer conciencia sobre la necesidad de atenderlas, cuidarlas y empoderarlas más. Ellas representan el futuro de las generaciones. Ningún programa de gobierno tiene como meta esto. Sí contamos con instituciones muy buenas que les brindan atención, pero esta atención debe ser más amplia y formar parte de las políticas de salud pública”, concluye el académico. ●