

# PROYECTO UNAM

Texto: **Leonardo Huerta Mendoza**  
sabina0210@hotmail.com



## Encuentro Internacional sobre Al Ándalus

El Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM invita al Encuentro Internacional "Supervivencias e imaginarios de Al Ándalus en México", que se llevará a cabo el 27 y 28 de mayo, de 9:45 a 14:30 horas, en el Auditorio Jaime Litvak King del citado instituto, en CU. Informes en los teléfonos 56-22-95-34 y 56-22-96-79, y en el correo electrónico [difusionia@hotmail.com](mailto:difusionia@hotmail.com)

## Malas condiciones laborales y sus consecuencias

Según Erika Villavicencio-Ayub, coordinadora e investigadora de psicología organizacional de la Facultad de Psicología de la UNAM, en los últimos 20 años se han normalizado las malas condiciones laborales, cuyo impacto en la salud es irreversible en muchos casos. Algunas de sus consecuencias son: mala alimentación, trastornos gastrointestinales, mayor consumo de café, alcohol y tabaco, dolores musculares, migrañas, resfriados frecuentes, insomnio, enfermedades mentales como depresión, ansiedad y neurosis, y relaciones interpersonales distantes.



## Extracción de agua del acuífero del Valle de México

De acuerdo con Fernando González Villarreal, coordinador técnico de la Red del Agua de la UNAM e investigador del Instituto de Ingeniería de esta misma casa de estudios, se han hecho cálculos y se ha planteado que probablemente dentro de 40 años habremos agotado la capacidad técnica para extraer agua del acuífero del Valle de México. "Pareciera que 40 años es mucho tiempo, pero en realidad es un período muy breve para la ciudad y el país", agregó. Cinco estados se surten de agua de la cuenca de dicho valle, por lo que es necesario definir cómo repartirla.

## Científicos del Instituto de Fisiología Celular de la UNAM estudian en un modelo animal qué ocurre en el cerebro cuando no dispone de suficiente glucosa



Para funcionar de manera adecuada, el cerebro humano requiere que la sangre le suministre continuamente oxígeno y glucosa. En cuanto a la glucosa, hace un gasto elevado de ella.

En efecto, aunque el peso del cerebro (de 1.3 a 1.5 kilogramos) representa sólo 2% del peso total de nuestro cuerpo, este órgano consume 25% de la glucosa que nos proporcionan los alimentos.

Cuando una zona específica del cerebro realiza una tarea determinada, aumenta el flujo sanguíneo en ella; de aquí que la actividad cerebral intensa se sostenga gracias a la capacidad del cerebro de incrementar el aporte sanguíneo.

Junto con sus colaboradores, Lourdes Massieu Trigo, investigadora del Departamento de Neuropatología Molecular del Instituto de Fisiología Celular de la UNAM, estudia desde hace más de 10 años qué ocurre en este órgano cuando no dispone de suficiente glucosa. Para ello se vale de un modelo de hipoglucemia inducida en ratas mediante la aplicación de insulina.

"La causa más común por la que el cerebro se queda sin glucosa es un infarto cerebral. Cuando se forma un coágulo en la arteria cerebral media, por ejemplo, la persona afectada puede quedar incapacitada", dice.

Como el cerebro obtiene glucosa de la sangre, es esencial que no se interrumpa el flujo sanguíneo. Cuando se obstruye una arteria cerebral, se produce un infarto isquémico en la zona que deja de recibir sangre y hay daño cerebral, por lo común irreversible.

Cuando comemos, el páncreas libera insulina para que la glucosa sanguínea sea absorbida por los distintos tejidos. En los pacientes con diabetes tipo 1, la producción de insulina disminuye, por lo que requieren administrársela continuamente para disminuir el nivel elevado de glucosa. Con frecuencia, esto desencadena períodos de hipoglucemia, sobre todo después de varias horas sin comer.

Las personas con hipoglucemia presentan sudoración, temblor, cosquilleo, palpitaciones, mareos, dolor de cabeza, irritabilidad o nerviosismo, y hambre. Para recuperar su nivel normal de glucosa deben consumir alimentos.

En las personas sanas, la hipoglucemia se corrige gracias a una respuesta adaptativa que consiste en la liberación de hormonas como el glucagón y la norepinefrina, las cuales estimulan la producción de glucosa en el hígado.

Esta respuesta está alterada en los pacientes diabéticos tipo 1, que no pueden reconocer los síntomas de la hipoglucemia hasta que la glucosa alcanza un nivel muy bajo en la sangre; entonces corren el riesgo de sufrir una hipoglucemia severa que requiera su traslado a una sala de urgencias para que se les administre, vía oral o intravenosa, glucosa.

Cuando la hipoglucemia no es muy severa, se puede corregir con el consumo de carbohidratos. Por eso es recomendable que las personas con diabetes tipo 1 siempre lleven consigo un bocadillo, no se salten ninguna de sus comidas y coman alguna botana antes de dormir para evitar la hipoglucemia nocturna.

"Si el nivel de glucosa se halla por debajo de 50 miligramos por decilitro (mg/dl) de sangre, el cerebro no funcionará adecuadamente y se presentarán fallas en la cognición y comportamientos anormales; y si esta insuficiencia se prolonga o baja más, la persona podrá padecer convulsiones y luego caer en un coma hipoglucémico que, si no se resuelve de manera oportuna, ocasionará muerte neuronal", afirma la investigadora universitaria.

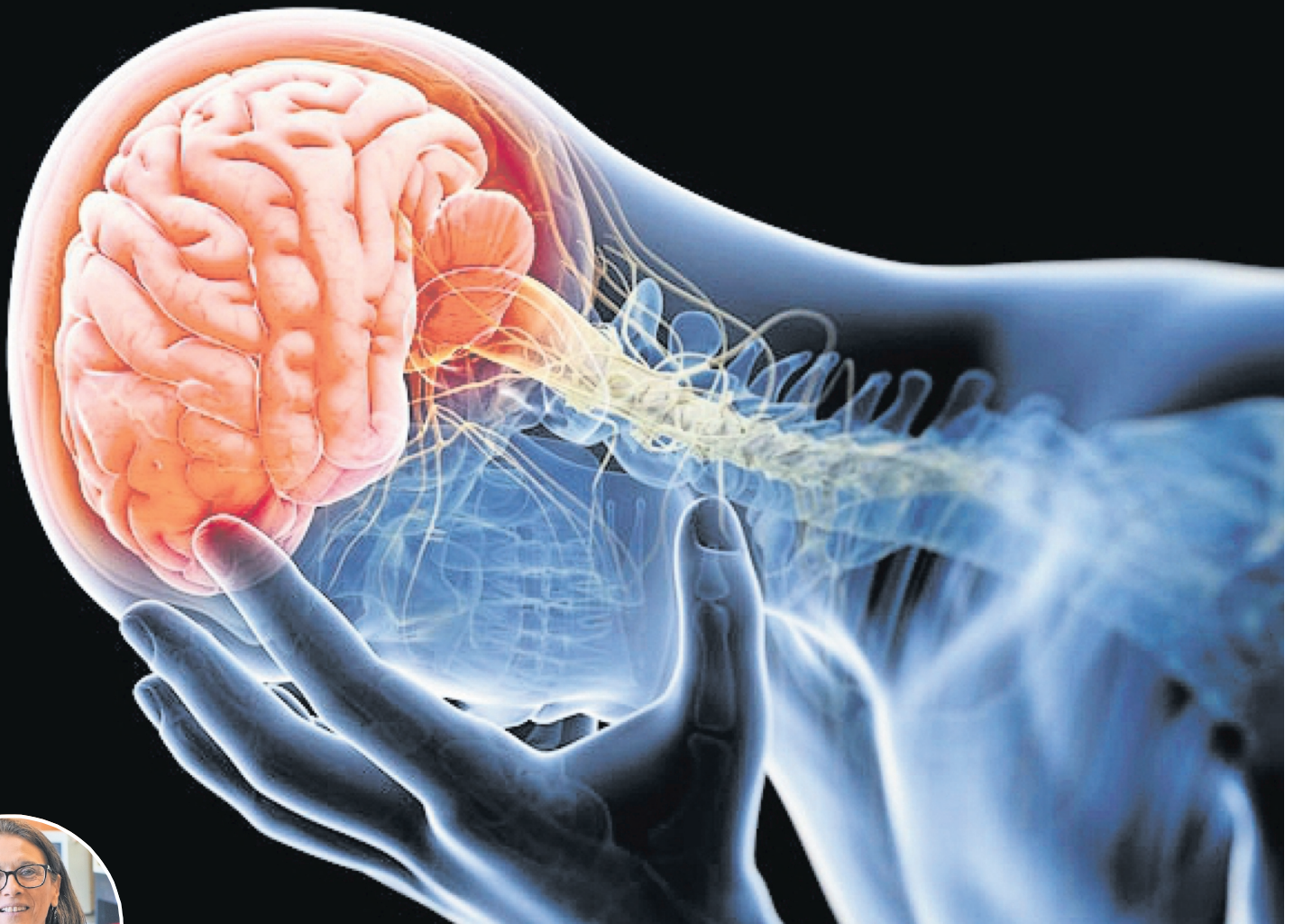
### Moderada y severa

El nivel normal de glucosa oscila entre 90 y 110 mg/dl; cuando es más bajo se puede hablar de hipoglucemia. En las personas no diabéticas, la hipoglucemia es infrecuente porque el organismo cuenta con un mecanismo para controlar el nivel de glucosa: cuando éste se halla por debajo de 90 mg/dl, la secreción de insulina disminuye para que el monosacárido regrese a su nivel normal.

En cambio, en los pacientes con diabetes tipo 1 que se aplican insulina o toman medicamentos hipoglucemiantes, los episodios de hipoglucemia son más comunes de lo que se piensa.

"No es raro que estos pacientes tengan una

# Hipoglucemia y muerte neuronal



**"Si el nivel de glucosa se halla por debajo de 50 miligramos por decilitro (mg/dl) de sangre, el cerebro no funcionará adecuadamente y se presentarán fallas en la cognición y comportamientos anormales; y si esta insuficiencia se prolonga o baja más, la persona podrá padecer convulsiones y luego caer en un coma hipoglucémico que, si no se resuelve de manera oportuna, ocasionará muerte neuronal"**

**LOURDES MASSIEU TRIGO**  
Investigadora del Departamento de Neuropatología Molecular del Instituto de Fisiología Celular de la UNAM

hipoglucemia moderada, es decir, un nivel de glucosa por debajo de 70 mg/dl, debido a que no ingerieron suficientes alimentos antes de aplicarse la insulina o tomar sus medicamentos, o a que su dosis de insulina o medicamentos es mayor a la indicada. Si no conocen los síntomas de la hipoglucemia moderada, corren el riesgo de sufrir una hipoglucemia severa", explica Massieu Trigo.

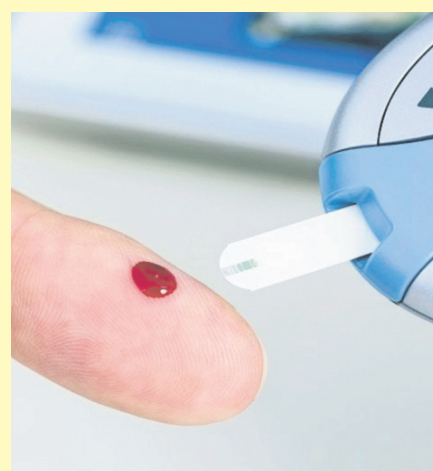
Una hipoglucemia severa aparece cuando el nivel de glucosa está por debajo de 50 mg/dl. Y si éste sigue bajando, las posibilidades de que la persona caiga en un coma hipoglucémico aumentan. La llegan a padecer pacientes diabéticos que hacen ejercicio intenso pero no consumieron antes suficientes alimentos para obtener energía de ellos.

### Secuelas motoras o de lenguaje

En un experimento, Massieu Trigo y sus colaboradores les aplicaron a varias ratas una dosis muy alta de insulina y, al mismo tiempo, registraron su actividad eléctrica cerebral con un electroencefalograma.

Casi de inmediato, el nivel de glucosa de los roedores descendió y su actividad eléctrica se volvió más lenta (las ondas se hicieron más lar-

### EL DATO



**El nivel normal de glucosa** oscila entre 90 y 110 miligramos por decilitro.

gas, hasta que quedaron totalmente planas).

"Esto significa que su cerebro dejó de estar activo y entró en un estado de inconsciencia o de coma hipoglucémico. Si no hacemos nada, las ratas morirían", refiere la investigadora.

Lo mismo le pasa a un paciente que se administra más insulina de la que necesita: si no es atendido, probablemente caerá en un coma hipoglucémico y podrá morir. Pero si llega con vida a un hospital y le aplican glucosa, su actividad eléctrica cerebral se recuperará y saldrá del coma hipoglucémico, aunque su cerebro podrá quedar dañado.

El daño al cerebro depende de cuánto dure el coma hipoglucémico; si éste es prolongado, puede haber secuelas motoras o de lenguaje, incluso deterioro de la memoria.

"Si el paciente no va pronto a un hospital y cae en un coma hipoglucémico prolongado, tendrá daño cerebral aunque le apliquen glucosa. Y si le aplican glucosa en exceso o muy rápido, la situación podrá empeorar. Nosotros estamos investigando de qué manera se puede reducir o evitar el daño cerebral por un coma hipoglucémico en animales experimentales; también buscamos otro compuesto que pueda administrarse junto con una concen-

tración adecuada de glucosa para impedir el daño cerebral."

### Otro experimento

En 2017, Massieu Trigo y sus colaboradores llevaron a cabo otro experimento para saber lo que sucedía en ratas sanas a las que se les inducía una hipoglucemia moderada.

"Les aplicamos diariamente una dosis moderada de insulina para producirles hipoglucemia durante dos horas. Después de cada episodio, las ratas se recuperaban espontáneamente al recibir alimento", informa Massieu Trigo.

A los siete días, los investigadores les hicieron a las ratas unas pruebas cognitivas y lo único que encontraron en su cerebro fue daño oxidativo moderado.

"Resolvieron dos pruebas de aprendizaje y memoria, y en ninguna de ellas tuvieron problemas. Cognitivamente no sufrieron ninguna afectación."

Massieu Trigo y sus colaboradores les administraron a otras ratas una dosis más alta de insulina para producirles una hipoglucemia severa y las dejaron en coma durante un lapso de siete a 10 minutos.

En este caso, el daño en el hipocampo (estructura cerebral asociada a los procesos de aprendizaje y memoria) y la corteza cerebral fue muy ligero. Sin embargo, si algunos animales habían sido sometidos antes a varios episodios de hipoglucemia moderada, los investigadores encontraron daño importante en todas las regiones del hipocampo y en la corteza cerebral.

"Por supuesto, todas estas ratas fallaron en las pruebas cognitivas. Publicamos nuestros resultados en el *Journal of Cerebral Blood Flow and Metabolism* y tuvimos buenos comentarios, pero se nos sugirió usar un antioxidante para tratar de revertir el daño cerebral", señala Massieu Trigo.

A partir de esta sugerencia, los investigadores repitieron todo el protocolo en otro grupo de ratas y durante siete días les aplicaron a cada una de ellas el antioxidante N-Acetil cisteína.

"Con este antioxidante se recuperaron bastante bien del daño cognitivo y tuvieron una muerte neuronal mucho menos intensa. El reto ahora es emprender un estudio en el que otro grupo de ratas reciba una dosis moderada de insulina durante un periodo largo y después hacerle pruebas cognitivas para ver cómo responde su cerebro", finaliza la investigadora. ●