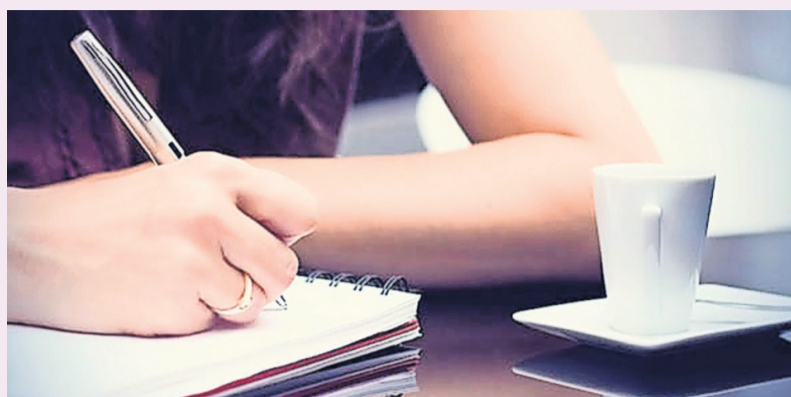


# PROYECTO UNAM

Texto: **Roberto Gutiérrez Alcalá**  
robargu@hotmail.com



## La minificción en Hispanoamérica

El Instituto de Investigaciones Filológicas de la UNAM invita al curso "La minificción en Hispanoamérica", que impartirá Laura Elisa Vizcaíno los martes y jueves, del 27 de febrero al 22 de marzo, de 17:00 a 20:00 horas, en la sede del citado instituto, en CU. Informes e inscripciones en los teléfonos 56-22-66-66 y 56-22-18-88, extensión 49448, y en el correo electrónico [iifleducon@gmail.com](mailto:iifleducon@gmail.com)

## Molécula útil para explotar petróleo

Integrantes de los departamentos de Química Orgánica y de Ingeniería Química de la Facultad de Química de la UNAM desarrollaron una molécula útil para la explotación de yacimientos petroleros. Funciona como indicador para conocer cómo se desplazan los fluidos a más de 2 mil 500 metros de profundidad; además es inocua para el ambiente, biodegradable, capaz de ser detectada en concentraciones mínimas y resistente a la salinidad, las altas temperaturas y la presión. Esta tecnología ya está en proceso de patente en México y Estados Unidos.



## Se aprueba la creación de la ENES-Juriquilla

El Consejo Universitario aprobó la creación de la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES), unidad Juriquilla, en Querétaro. Se establecerá en el actual *campus* Juriquilla. Arrancará con dos licenciaturas que ya se ofrecen en este *campus*: en Tecnología y Ciencias de la Tierra; e incorporará las de Ciencias Genómicas, Ingeniería en Energías Renovables y Neurociencias (estas tres ya existen en otros planteles de la UNAM). Posteriormente se incorporarán las de Órtesis y Prótesis, Ingeniería Aeroespacial, Negocios Internacionales y Matemáticas.

# Fructosa: probable disparador del síndrome metabólico



**Es un tipo de azúcar que se halla en las frutas y la miel, así como en los vegetales; se agrega a bebidas azucaradas y a muchos alimentos de consumo cotidiano**



Cuando Mauricio, un joven de 23 años que vive en la Ciudad de México, se bebe un refresco de 500 mililitros, la cantidad de fructosa que entra en su torrente sanguíneo representa 10% del total de la glucosa que contiene.

Pero Mauricio no nada más toma un refresco de 500 mililitros, por lo menos, todos los días, sino también come, como parte de su dieta diaria, panes, galletas, cereales, yogurts..., es decir, alimentos endulzados con fructosa.

Aunque no lo sabe, debido a este consumo elevado y frecuente de fructosa, Mauricio podría desarrollar el síndrome metabólico que, de acuerdo con la más reciente Encuesta Nacional de Salud (2012), es padecido por 15% de la población adulta de todo el país.

### Monosacárido

La fructosa es un tipo de azúcar que se halla en las frutas y la miel, así como en los vegetales. Como la glucosa, se trata de un monosacárido que se absorbe directamente a nivel del tracto digestivo. Junto con la glucosa, y a partes iguales, forma un disacárido: la sacarosa o azúcar común (ésta debe ser degradada por una enzima antes de que se absorba a nivel del tracto digestivo). En los últimos lustros, el uso de la fructosa ha aumentado mucho porque su producción resulta menos cara que la de la sacarosa.

Con todo, nadie sabe cuánta fructosa consume realmente, ya que las etiquetas de información nutricional de los productos alimenticios no especifican este dato; en el rubro "Carbohidratos" únicamente se lee: "Azúcares" y la cantidad de calorías por cada 100 gramos o por cada ración (la fructosa va mezclada, prácticamente siempre, con glucosa).

A partir de estudios experimentales en ratas de laboratorio, Rafael Villalobos Molina y sus colaboradores de la Unidad de Biomedicina (UBI-MED) de la Facultad de Estudios Superiores (FES) Iztacala y de la Facultad de Medicina de la UNAM han visto que el consumo elevado y frecuente de fructosa induce alteraciones en el organismo que desencadenan el síndrome metabólico, el cual a su vez puede causar diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares, hiperuricemia (aumento del ácido úrico en la sangre) y, en el caso específico de las mujeres, síndrome de ovario poliquístico.

Las alteraciones que conforman el síndrome metabólico son: 1) hipertensión (presión arterial alta); 2) hiperlipidemia (aumento de la glucosa en la sangre); 3) aumento de los triglicéridos en la sangre; 4) disminución del llamado colesterol bueno o HDL en la sangre; y 5) aumento de la circunferencia de la cintura (en hombres, el límite sano es 90 centímetros; en mujeres, 80), o sea, mayor cantidad de grasa a nivel central abdominal. Cada una de ellas es una patología en sí misma; pero cuando surgen tres, por lo menos, sin duda se puede hablar de un caso de síndrome metabólico.

¿Qué sucede si una persona presenta una o dos de estas alteraciones? Que por definición aún no tiene el síndrome metabólico. ¿Qué puede suceder? Que desarrolle la tercera, la cuarta y la quinta. ¿Y qué puede hacer? Controlar la o las que ya presenta. Por ejemplo, si la circunferencia de su cintura ya es de más de 90 cen-

tímetros, deberá comer menos y hacer diariamente ejercicio intenso (no sólo caminar 10 minutos) para quemar las calorías adicionales", dice Villalobos Molina.

### Hígado graso no alcohólico

Una vez que llega al torrente sanguíneo, la fructosa es captada por el hígado, entre otros tejidos, para generar diferentes intermediarios del metabolismo hepático. El primero de ellos es la fructosa-1-fosfato.

"La fructosa entra en las células del hígado, donde se le pega, mediante una fosforilación realizada por la enzima fructoquinasa, un fosfato proveniente de la molécula ATP (trifosfato de adenosina), con lo cual queda disponible como fructosa-1-fosfato", afirma Villalobos Molina.

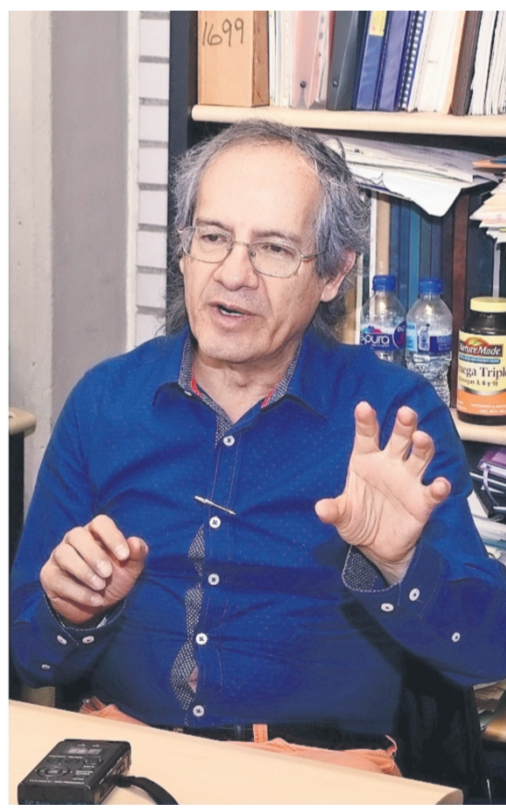
Ahora, la fructosa-1-fosfato es susceptible de ser utilizada en otros pasos metabólicos para producir eventualmente el compuesto piruvato, que después entrará en las mitocondrias para que éstas generen energía en forma de ATP.

Esta vía metabólica de utilización de la fructosa no está regulada enzimáticamente, como ocurre con la glucosa. Esto significa que, cuando hay un exceso de uno de los intermediarios de la vía de la fructosa, no se detiene la vía metabólica de utilización de este tipo de azúcar.

"Con el avance de las reacciones bioquímicas, la fructosa pasa a ser parte de una molécula llamada acetil-coenzima A, que participa en la consumación del ciclo de Krebs, en el que las mitocondrias generan energía en forma de ATP. Y cuando hay un exceso de acetil-coenzima A, ésta genera ácidos grasos, eventualmente triglicéridos, lo que desemboca en una patología conocida como hígado graso no alcohólico. Así pues, cuando el consumo de fructosa es elevado y frecuente, aparece el hígado graso no alcohólico, que comparte elementos del síndrome metabólico."

En efecto, en los casos de hígado graso no alcohólico, la grasa no sólo se acumula en este órgano, sino también sale de él en forma de lipoproteínas (triglicéridos más proteínas); de este modo, cuando libera esas lipoproteínas, los triglicéridos aumentan en la sangre, lo que constituye una de las alteraciones de dicho síndrome.

"Por si fuera poco, con el aumento de los tri-



**"Con el avance de las reacciones bioquímicas, la fructosa pasa a ser parte de una molécula llamada acetil-coenzima A, que participa en la consumación del ciclo de Krebs, en el que las mitocondrias generan energía en forma de ATP. Y cuando hay un exceso de acetil-coenzima A, ésta genera ácidos grasos, eventualmente triglicéridos, lo que desemboca en una patología conocida como hígado graso no alcohólico"**

**RAFAEL VILLALOBOS MOLINA**

Profesor de la Unidad de Biomedicina de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala

glicéridos, los demás órganos de la cavidad abdominal (intestino, riñones y páncreas) también se van envolviendo con tejido adiposo y, por lo tanto, la circunferencia de la cintura comienza a crecer", explica Villalobos Molina.

### Ácido úrico

En la fosforilación de la fructosa, el ATP se transforma en ADP (difosfato de adenosina); y si el consumo de la fructosa sigue siendo elevado y frecuente, el ADP se convierte en monofosfato de adenosina (AMP), que puede volverse monofosfato de inosina o adenosina.

"En el paso siguiente, del monofosfato de inosina o de la adenosina surgirá la inosina; y de ésta, la hipoxantina; y de ésta, la xantina; y de ésta, el ácido úrico. En resumen, el consumo elevado y frecuente de fructosa puede derivar en hígado graso no alcohólico, pero también en el aumento del ácido úrico en la sangre. Y si bien no es parte del síndrome metabólico, el aumento del ácido úrico en la sangre casi siempre está asociado a él."

### Gluconeogénesis

En experimentos previos, Villalobos Molina y sus colaboradores han demostrado que la adenosina y la inosina, dos de los intermediarios de la vía del ácido úrico, activan una vía metabólica llamada gluconeogénesis, gracias a lo cual el hígado sintetiza glucosa y la envía a la sangre.

"Entonces, al haber más ácido úrico, también aumenta la cantidad de glucosa en la sangre...", apunta.

Asimismo, han mostrado que cuando a una rata de laboratorio se le inyecta inosina, su presión arterial aumenta.

"Aún no sabemos qué ocurre en humanos, pero experimentalmente ya mostramos que la inosina es capaz de provocar hipertensión", refiere Villalobos Molina.

La evidencia experimental de que el consumo elevado y frecuente de fructosa induce, en el organismo de ratas de laboratorio, alteraciones que desencadenan el síndrome metabólico es una base importante para suponer que también puede originar este síndrome en los humanos. Y si Mauricio supiera esto, probablemente lo pensaría dos veces antes de destapar su próxima botella de refresco. ●