



MARZO  
DE 2013

# Gaceta Biomédicas



Órgano Informativo del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM

Año 18 Número 3  
ISSN 1607-6788

Foto: Eduardo Martínez. Células troncales y receptores a mensajero neuronal en un folículo piloso visto por microscopía confocal.

## Ojos que no ven, icuerpo que sí siente!

Pág. 3

Premio "Dr. Gustavo Baz Prada"  
para alumno de la Unidad de  
Fisiología Molecular

Pág. 6

Reconocimiento  
Sor Juana Inés de la Cruz 2013  
a Edda Sciutto

Pág. 8

MicroRNAs,  
gusanos, desnutrición  
y obesidad

Pág. 14



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

Rector

**Dr. José Narro Robles**

Secretario General

**Dr. Eduardo Bárzana García**

Secretario Administrativo

**Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez**

Coordinador de  
la Investigación Científica

**Dr. Carlos Arámburo de la Hoz**

Directora del IIB

**Dra. Patricia Ostrosky Shejet**



Directora y Editora

**Lic. Sonia Olguin García**

Editor Científico

**Dr. Edmundo Lamoyi Velázquez**

Reportera

**Keninseb García Rojo**

Corrector de Estilo

**Juan Francisco Rodríguez**

Gaceta Biomédicas, Órgano Informativo del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM. Es una publicación mensual, realizada por el Departamento de Prensa y Difusión del IIB. Editores: Sonia Olguin y Edmundo Lamoyi. Oficinas: Segundo piso del Edificio de Servicios a la Investigación y la Docencia del IIB, Tercer Circuito Exterior Universitario, C.U. Teléfono y fax: 5622-8901. Año 18, número 3. Certificado de Licitud de Título No. 10551. Certificado de Licitud de Contenido No. 8551. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo 04-2002-073119143000-102 expedido por la Dirección General de Derechos de Autor. ISSN 1607-6788 en trámite. Tiraje de 5 mil ejemplares en papel couché de 130g, impresión Offset. Este número se terminó de imprimir el 31 de marzo de 2013 en los talleres de Navegantes de la Comunicación, S. A. de C.V. Pascual Ortiz Rubio 40. Col. San Simón Ticumac, Delegación Benito Juárez CP. 03660, México, D.F.

Información disponible en:

[http://www.biomedicas.unam.mx/buscar\\_noticias/gaceta\\_biomedicas.html](http://www.biomedicas.unam.mx/buscar_noticias/gaceta_biomedicas.html)

Cualquier comentario o información, dirigirse a: Sonia Olguin, jefa del Departamento de Prensa y Difusión, correo electrónico: [gaceta@biomedicas.unam.mx](mailto:gaceta@biomedicas.unam.mx)

Las opiniones expresadas en los artículos son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la institución. Prohibida la reproducción total o parcial del contenido por cualquier medio impreso o electrónico, sin previa autorización. Ni el Instituto ni la Gaceta Biomédicas recomiendan ni avalan los productos, medicamentos y marcas mencionados.

# Contenido

MARZO, 2013

Ojos que no ven,  
¡cuerpo que sí siente!

3

Premio  
“Dr. Gustavo Baz Prada”  
para alumno de la Unidad  
de Fisiología Molecular

6

Reconocimiento  
Sor Juana Inés de la Cruz  
2013 a Edda Sciutto

8

Bioética y la relación  
médico-paciente

10

Lactancia, patógenos  
y bancos de leche

12

MicroRNAs, gusanos,  
desnutrición y obesidad

14

Red Biomédica  
Códigos de respuesta rápida  
(QR – Quick Response)

16



## DEFENSORÍA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

ACADÉMICOS Y ESTUDIANTES:

La defensoría hace valer sus derechos  
Emergencias las 24 h. al teléfono **5528-7481**  
Lunes a viernes de 9:00 a 14:00 y de 17:00 a 19:00 h

Edificio “D” nivel rampa, frente a Universum,  
Circuito Exterior, CU, estacionamiento 4  
Teléfonos: 5622-6220 al 22, fax: 5006-5070

[ddu@servidor.unam.mx](mailto:ddu@servidor.unam.mx)



Foto: Reconstrucción por microscopía confocal de nervios contactando células de Merkel en la piel de la rata

Sonia Olguin

# Ojos que no ven, ¡cuerpo que sí siente!

Cuando un individuo pierde la vista, no sólo su cerebro se modifica drásticamente sino todo su cuerpo, explicó el doctor Gabriel Gutiérrez Ospina al participar en la quinta edición de la Semana del Cerebro 2013 en la Facultad de Medicina.

En la conferencia "Plasticidad cerebral y ceguera", el doctor Gabriel Gutiérrez Ospina, investigador del Departamento de Biología Celular y Fisiología del Instituto de Investigaciones Biomédicas, comentó que 70 por ciento de la información sensorial que procesamos entra por el canal visual, por lo que si un individuo pierde la vista se ve afectado, al perder diversos elementos que le permiten conducirse de manera eficaz.

El investigador presentó un estudio reciente realizado por científicos norteamericanos en el que observaron a través de imágenes de resonancia magnética funcional, que en el cerebro de los individuos invidentes existen sitios de activación diferentes a los de los individuos con vista, lo que indica que cuando se pierde este sentido, el cerebro se reorganiza asignándole nuevas funciones de somatosensación a la corteza visual.

Anteriormente se daba por hecho que el cerebro tenía compartimentos y áreas especializadas genéticamente, pero los resultados antes mencionados indican que el cerebro tiene la posibilidad de transformar epigenéticamente esas áreas que se consideraban unimodales en bimodales para procesar eficientemente información proveniente de otros estímulos sensoriales; por ello, uno de los objetivos del trabajo de investigación del doctor Gabriel Gutiérrez es obtener los conocimientos que permitan regular la reorganización del cerebro de los individuos que perdieron la vista, para que en los casos en que sea posible puedan recuperarla sin tener otras afectaciones.

El investigador explicó que cuando se pierde la vista hay una reactivación de la zona visual por aferencias auditivas y somestésicas. Esta situación se acompaña de

Continúa página 4 >

un incremento en el tamaño de las cortezas primarias dedicadas a la audición y a la somatosensación. Aunque la fenomenología descrita se ha documentado en el humano y en muchos modelos animales, aún se desconocen los mecanismos que subyacen a estos cambios, por ello decidió estudiarlos.

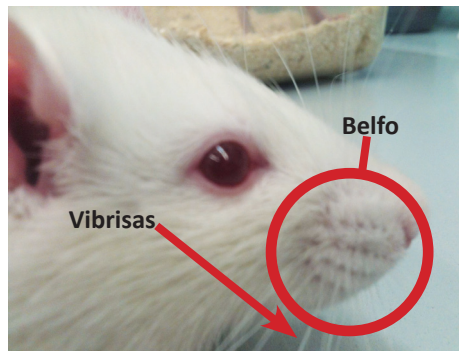
En el humano, dijo, existe una representación del cuerpo en la corteza somatosensorial a la cual se le llama homúnculo, en la que se observan sobrerrepresentados el rostro y el pulgar. Si bien en humanos esta representación no se puede observar fácilmente, pero en la rata el ratúnculo si se observa.

El ratúnculo posee una representación de las vibrisas faciales (bigotes) localizadas en el bello del animal; cada vibrisa tiene su representación en la corteza somatosensorial, pero aún en estos animales hubo 12 por ciento de expansión.

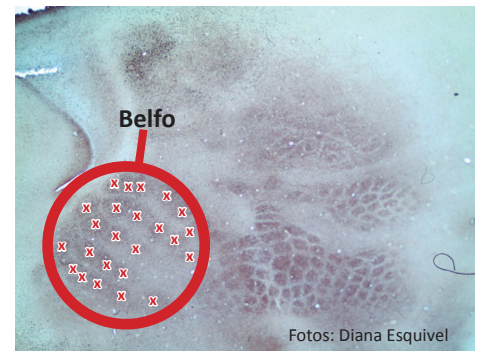
El ponente agregó que anteriormente se argumentaba que la expansión de la corteza somatosensorial se debía a un incremento de la actividad neuronal, por lo que en su grupo midieron la actividad neuronal a los 10 y 60 días de edad en los ganglios del trigémino, músculos y en el ratúnculo de ratas con ojos y cegados, por medio de monitorear la actividad de la citocromo oxidasa, ya que está establecido que hay una relación directa entre la actividad de esta enzima y el nivel de activación de las neuronas. Encontraron que no hay diferencia ni a los 10 ni a los 60 días, lo que indicó que los niveles de actividad no se mantienen elevados ni para el ganglio del trigémino (cuyas neuronas ganglionares reciben información directamente de la vibrisas) ni para la representación somática que es responsable de integrar la información.

Después evaluaron la activación neuronal midiendo la captación de glucosa (que tiene relación directa con el nivel de actividad de las células), y no observaron diferencias ni a los 10 ni a los 60 días entre animales control y animales cegados al nacimiento, por lo que reafirmaron que la actividad neuronal no se incrementa ni genera la expansión de la corteza somatosensorial.

Para complementar los resultados anteriores, estimaron los niveles de liberación de neurotransmisores en los barriles correspondientes a la corteza somatosensorial en animales control y cegados a los 7 y 10 días de edad (porque en este tiempo se da una expansión) a través de la cuantificación de termina-



Bello de ratón y vibrisas faciales (bigotes).



Representación de las vibrisas (marcadas con "x") en la corteza somatosensorial del ratón.

les sinápticas. Encontraron que a los 7 días el número de terminales espontáneamente activas es más elevado en los individuos cegados que en los controles, y esta diferencia se eliminó a los 10 días. De acuerdo con el investigador, estos resultados indican que los niveles de actividad evocada no son diferentes, pero los niveles de actividad espontánea sí, y este tipo de actividad es más importante para la construcción de circuitos y la inducción de fenómenos plásticos en el desarrollo temprano del cerebro que la actividad evocada.

Agregó que en su modelo tampoco hay datos conductuales que apoyen que los individuos ciegos exploran más, ya que al evaluar la exploración de estos animales a los 45 y 120 días de edad no hubo diferencias significativas en comparación con los controles en ninguno de los parámetros analizados (distancia total recorrida, movimientos horizontales y verticales, y el tiempo total de movimiento).

Con lo anterior ratificaron que la ceguera produce cambios en el cerebro que no son inducidos por el uso, lo cual tiene implicaciones en la rehabilitación, ya que el doctor Gabriel Gutiérrez considera que no es bueno dar rehabilitación inmediatamente después de un traumatismo cerebral porque el cerebro enfoca gran parte del metabolismo en su reorganización y no responde a los estímulos externos. Además, si se inicia la rehabilitación antes de que el sistema esté listo para ello, se verá forzado y se detendrá la plasticidad, aunque sí se estimule la sinaptogénesis.

Una vez que establecieron que no era la actividad asociada con el uso la que provocaba la expansión de la corteza somatosensorial, se propuso que podría ser la heterocronía, que determina el tamaño de nuestras características físicas, de nuestros órganos internos debido a

que en el desarrollo embrionario o fetal se da énfasis al crecimiento de algunas zonas en decremento de otras a manera de “negociación”. Por ejemplo, “en evolución sabemos que el incremento filogenético del cerebro se acompañó con un acortamiento de la longitud intestinal”, explicó el doctor Gabriel Gutiérrez.

Los investigadores consideraron que la falta del ojo inducía en la corteza una recalendarización de los periodos de desarrollo, y eso llevaba a la expansión de la corteza somatosensorial primaria. Para evaluar esta idea, estudiaron las dendritas de las neuronas que se ubican en los barriles, para saber si había una aceleración del desarrollo de los circuitos en esa zona. Efectivamente, en animales cegados al nacimiento, las dendritas crecen más y se hacen complejas más rápidamente que en los animales control, y cuando los animales alcanzan los 60 días, los números tienden a equipararse. Esto indica que un fenómeno heterocrónico está adelantando el desarrollo de la corteza somatosensorial.

Para corroborar estos resultados estudiaron la aparición de los primeros barriles, ya que si las dendritas estaban creciendo más rápido, los barriles tendrían que aparecer antes (normalmente aparecen entre los días tres y cuatro). El grupo de investigación estudió animales control y cegados a los días uno, dos, tres, cuatro, cinco y seis días y determinaron que entre las 72 y 92 horas aparecen los barriles en todos los animales, pero en 68 por ciento de los cegados y 29 por ciento de los controles aparecen a las 82 horas. Con esto reiteraron que es un fenómeno heterocrónico el que produce la expansión.

Cuando analizaron el crecimiento axonal a los 7 días de edad, en el caso de los animales cegados el área ocupada por la terminal axónica en la corteza somatosensorial es 90 por ciento mayor que en los controles y la longitud total es 77 por ciento mayor. La conclusión entonces fue que la expansión es producto no del uso sino de un cambio en la temporalidad del desarrollo posnatal cerebral.

“Se sabe que muchos de los cambios en estos procesos de temporalidad heterocrónicos, ocurren en respuesta a fenómenos epigenéticos; por ello evaluamos las marcas epigenéticas en los núcleos de las neuronas en la corteza somatosensorial para identificar si se trataba de un fenómeno que involucra la heterocronía epigenética”, mencionó el in-

vestigador. Evaluaron entonces como se modificaba la acetilación en los animales control y cegados al nacimiento (por extracción quirúrgica de los ojos) a lo largo del tiempo. Se apreció que la acetilación a las 48, 82 y 168 horas disminuye en los animales cegados, lo que indica que los procesos de diferenciación y de especificación de la corteza somatosensorial están adelantados en estos animales. De esta forma, la expansión de la corteza somatosensorial que ocurre tempranamente en el cerebro de ratas cegadas al nacimiento, no es el resultado de la actividad exacerbada sino de la recalendarización de los esquemas de desarrollo de la propia corteza, y probablemente de todo el cerebro, y esto conduce a la expansión.

Si lo anterior era cierto, dijo el ponente, al bloquear la desacetilación se podría prevenir la expansión y revertir un poco el tiempo del desarrollo. Para probar esta propuesta administraron un inhibidor de desacetilasas, el ácido valpróico (VPA), a través de la leche materna a animales control y a animales cegados, y los compararon con otro grupo de animales cegados y controles sin VPA. Observaron que, en los animales cegados cuando se les administra VPA para inhibir la desacetilación, no tienen barriles a las 168 horas, como pasa en los animales cegados control, y tienen una reducción en la expansión de 17 por ciento. Estos conocimientos, declaró el doctor Gabriel Gutiérrez, tienen implicaciones importantes porque el VPA, que se usa para tratar la epilepsia en niños, induce retrasos en el desarrollo.


El investigador recalcó que es necesario considerar la pérdida de la vista como un fenómeno que involucra a todo el cuerpo y no sólo como un problema puramente neurológico. Su grupo ha mostrado que hay cambios en la innervación somática motora, autonómica y somática sensorial. Además publicaron que las fibras musculares que mueven los bigotes tienden a hacerse oxidativas cuando normalmente no lo son; que los músculos que controlan el movimiento de la vibrisas incrementan su densidad vascular; que la terminal motora incrementa su tamaño; y que hay una amplitud de la respuesta eléctrica del músculo a la estimulación creciente del nervio facial, lo que quiere decir que la transmisión muscular está facilitada en la ratas enucleadas. No sólo se modifica la fisiología muscular, también se afecta la piel:

Por ejemplo, en éstas se engruesan las capas de la epidermis y las células se hipertrofian.

Mencionó que, después de la pérdida de los ojos, el cuerpo es diferente y no hay una actividad adicional que promueva este cambio, sino que cambia el cerebro y envía mensajes al cuerpo para modificarse más tardíamente; primero la parte sensorial y luego la parte motora, y por último el sistema inmune, ya que observaron que en los animales cegados aumentan los mastocitos en la piel (que controlan la respuesta alérgica) provocando que el animal desarrolle respuesta de inflamación cutánea exacerbada.

El doctor Gabriel Gutiérrez explicó que cuando utilizaron antagonistas que bloquean el efecto de la sustancia que vienen de los nervios sensoriales, la respuesta de inflamación cutánea exacerbada se pierde, lo que indica que ésta sí es mediada por la innervación, y es específica.

Agregó que esa “hiperinflamación” se asocia con la pérdida del linfocito T epitelial, cuyo papel es modular a la baja las respuestas inflamatorias en la piel. Entonces una piel hiperinervada inhibe la entrada de células del sistema inmune, y por tanto la hace más propensa a las reacciones neurogénicas alérgicas.

El doctor concluyó que “la ceguera implica una reorganización del cerebro y del cuerpo, y si uno pretende algún día rehabilitar a un individuo de su vista, requerirá también rehabilitar el cuerpo, porque un cuerpo hiperinervado se siente y se ve diferente”. Esto último es lo que el doctor sugiere que ocurre en la anorexia, ya que si se hiperinerva un cuerpo, las representaciones somáticas van a ser mayores, y “la senso-percepción del enfermo es como si tuviera un cuerpo más grande; entonces, si adelgaza porque se siente gordito o gordita, va a perder masa y superficie, y la densidad de innervación se hará más densa”, especuló. 

1. Fetter-Pruneda I, Geovannini-Acuña H, Santiago C, Ibararán-Viniegra AS, Martínez-Martínez E, Sandoval-Velasco M, Uribe-Figueroa L, Padilla-Cortés P, Mercado-Célis G, Gutiérrez-Ospina G. (2012) Shifts in developmental timing, and not increased levels of experience-dependent neuronal activity, promote barrel expansion in the primary somatosensory cortex of rats enucleated at birth. *PLoS One*.13; 8(1): e54940. doi: 10.1371/journal.pone.0054940.

En 1936, el Doctor Gustavo Baz Prada organizó la primera brigada médica para ofrecer servicios de salud y en 1938, siendo Rector de esta casa de Estudios, instauró el servicio social con carácter obligatorio para todos los pasantes de la UNAM, el cual quedó plasmado en el artículo 3° del Estatuto General, con el propósito de servir íntegramente al país y a la sociedad, de acuerdo con un sentido ético y de servicio social.

En 1986 la entonces Comisión Coordinadora del Servicio Social y las unidades responsables del servicio social de facultades y escuelas, en el marco de la conmemoración de los 50 años del servicio social en la UNAM, iniciaron el otorgamiento del premio anual del servicio social "Gustavo Baz Prada", considerando que es necesario reconocer y estimular a los estudiantes universitarios que desarrollan una labor distinguida durante la prestación del servicio social en programas con impacto social.

En 2001 se publica en Gaceta UNAM el Acuerdo del Rector por el que se establecen las bases para el otorgamiento del premio al servicio social "Dr. Gustavo Baz Prada", con el objeto de reconocer a los alumnos y alumnas que se hayan destacado por su participación en programas con impacto social, dirigidos a los sectores de la población menos favorecidos que coadyuven a mejorar sus condiciones de vida, contribuyendo así al desarrollo económico, social, educativo y cultural del país.

A partir de 2002, la Dirección General de Orientación y Servicios Educativos emite anualmente la convocatoria para que las facultades, escuelas, institutos y centros convoquen a los prestadores de servicio social a concursar por el Premio al Servicio Social "Dr. Gustavo Baz Prada", los cuales son seleccionados por los Consejos Técnicos respectivos.

En 2011 se publica el acuerdo del Rector Dr. José Narro Robles que extiende la entrega del Premio a los académicos que participan como asesores de los alumnos.

El objetivo del Premio Gustavo Baz Prada es reconocer a los alumnos que se hayan distinguido por su participación en programas de Servicio Social con impacto social, dirigidos a la población menos favorecida, que coadyuven a mejorar sus condiciones de vida, contribuyendo así al desarrollo económico, social y educativo del país.

<http://www.75aniversarioserviciosocial.unam.mx/Premio/>



# Premio "Dr. Gustavo Baz Prada" para alumno de la Unidad de Fisiología Molecular

**Keninseb García**

Juan Reyna Blanco, alumno que realizó su servicio social bajo la tutoría de la doctora Norma Bobadilla en la Unidad de Fisiología Molecular del Instituto de Investigaciones Biomédicas en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", recibió el Premio al Servicio Social "Dr. Gustavo Baz Prada" 2012, en la modalidad de programa de investigación.

En la ceremonia de entrega de reconocimientos el rector de la UNAM, José Narro Robles, señaló que a través de su participación en diversos programas de servicio social, los jóvenes universitarios pueden encontrar una salida a sus inquietudes y cumplir metas profesionales y personales al tiempo que proveen un beneficio a la comunidad.

"Esta Universidad ha querido siempre transmitir la mejor formación, dar los más altos niveles en la difusión del conocimiento científico, humanístico, social y artístico; pero sobre todo lo que ha querido es transmitirle a los estudiantes valores, y uno de ellos es el del compromiso con la sociedad", aseguró el rector.

Señaló que por su destacada trayectoria y el trabajo que realizaron los 195 alumnos premiados en programas de servicio social dentro de esta casa de estudios, en la montaña, en las comunidades rurales, con la población marginada o en el campo de la investigación "forman parte del orgullo de los universitarios".

Al dirigir unas palabras a nombre de los jóvenes reconocidos, Mariana Pomposo Vidales, alumna de la carrera de Sociología, señaló que la participación de cada uno de ellos en los programas de servicio social refleja el conocimiento, alma y espíritu universitarios. "Hoy por hoy, tenemos conciencia solidaria de la comunidad a la que pertenecemos. Luchemos para que día a día se ratifique en beneficio de la sociedad".

La alumna de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales compartió su experiencia al participar durante seis meses en el programa "La UNAM por la Alfabetización en tu Comunidad", en la zona montañosa del estado de Guerrero. Dijo que los nueve integrantes de la brigada universitaria "aprovechamos la oportunidad para poner en práctica lo aprendido en las aulas y en la vida trascendiendo ese papel e incorporándonos en la cotidianidad de sus habitantes".

Consideró que la "tarea de alfabetizar es una de las más nobles, ya que por medio de la palabra hablada y escrita proporcionamos herramientas para la vida con miras a alcanzar la justicia social".



Norma Bobadilla, el rector José Narro y Juan Reyna

Dijo que gracias a experiencias como el trabajo en el campo, aprender mixteco, tejer sombreros, jugar con los niños y hacer tortillas, los jóvenes universitarios pudieron compartir y adquirir conocimientos en la comunidad guerrerense.

Sobre la participación de la UNAM en campañas de alfabetización mediante programas de servicio social, el doctor Narro señaló que, únicamente en el estado de Puebla, en dos años se ha alfabetizado a más adultos que en los 40 años previos. De acuerdo con estos resultados, consideró que el analfabetismo puede ser abatido con la participación de los estudiantes de licenciatura —e incluso de bachillerato— que realizan servicio social.

Recordó que el servicio social surgió en 1936 por iniciativa del doctor Gustavo Baz Prada, en la Escuela Nacional de Medicina, con la finalidad de brindar servicios de salud a la comunidad. Actualmente, el programa se ha extendido a todas las carreras universitarias en diversas áreas sociales.

El Premio al Servicio Social “Dr. Gustavo Baz Prada” se otorga desde 2002 a alumnos de licenciatura que hayan destacado por su participación en programas con impacto social, los cuales deben estar dirigidos a los sectores de la población menos favorecidos, para mejorar sus condiciones de vida e impulsar el desarrollo económico, social, educativo y cultural del país.

#### Juan Reyna Blanco

Durante el servicio social Juan Reyna Blanco, pasante de la carrera de medicina, colaboró en el proyecto intitulado “La espironolactona previene la enfermedad renal crónica (ERC) inducida por un fenómeno de isquemia reperusión”.

En este proyecto, el grupo de la doctora Bobadilla desarrolló un nuevo modelo experimental de ERC inducido por un periodo de lesión renal aguda (LRA) en la rata. La ERC que desarrollaron los animales se caracterizó por un incremento pro-

gresivo de la proteinuria, disfunción renal, hipertrofia glomerular y esclerosis focal. Las alteraciones encontradas se asociaron con un incremento en el estrés oxidante y en la actividad de la citosina profibrótica TGFβ.

De forma interesante, encontraron que la prevención del daño por LRA, a través del bloqueo de los receptores de mineralocorticoides con espironolactona, previno el desarrollo de ERC y evitó la activación de vías proinflamatorias y profibróticas; por lo que la espironolactona puede ser un fármaco prometedor para la prevención de ERC inducida por un episodio de LRA.

Los resultados de este estudio fueron publicados en el artículo: Barrera-Chimal J, Pérez-Villalva R, Rodríguez-Romo R, Reyna J, Uribe N, Gamba G, Bobadilla NA (2013). Spironolactone prevents chronic kidney disease caused by ischemic acute kidney injury. *Kidney International*. 83, 93–103. [f](#)

# Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz 2013 a Edda Sciutto

Keninseb García

En el marco del Día Internacional de la Mujer, la Universidad Nacional Autónoma de México otorgó el Reconocimiento “Sor Juana Inés de la Cruz” a 80 académicas destacadas en labores de docencia, investigación y difusión de la cultura; provenientes de facultades, escuelas, institutos centros y planteles de bachillerato universitarios. Del Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB) fue distinguida la doctora Edda Lydia Sciutto Conde, del departamento de Inmunología.

En representación de las académicas premiadas, Mari Carmen Serra Puche, del Instituto de Investigaciones Antropológicas (IIA), señaló que “valoramos a Sor Juana como un prototipo histórico del derecho de las mujeres a adentrarse en el universo del conocimiento; a exigir una educación científica formal y académica. Es la misma exigencia que enarbolan las mujeres de hoy”.

Consideró que todas las universitarias galardonadas “contribuyen de una u otra forma a enfrentar el reto de buscar la solución a uno de los problemas más graves de nuestro tiempo: la ignorancia, no sólo la cotidiana, sino también la que lleva a la pérdida de la identidad y de la libertad”.

“La UNAM nos premia y nos reconoce cotidianamente: con la experiencia en el salón de clase, con la práctica de campo, en el laboratorio, en el proyecto de investigación; cuando se gradúan nuestros alumnos y se dan a conocer los resultados de nuestros experimentos, cuando se publican nuestros artículos y libros; cuando se aplican las técnicas, cuando se crean nuevas formas de educación, cuando se abate el analfabetismo y se aprende la cultura”, aseguró la académica del IIA.

En su participación, la directora del Instituto de Fisiología Celular (IFC), la doctora Marcia Hiriart Urdanivia, refirió que a través de diversos logros se ha demostrado que para las mujeres es más satisfactorio y más productivo poder elegir el ámbito y la forma de su participación en la sociedad. Sin embargo, consideró que la entrega del reconocimiento recuerda que “los argumentos que enfrentó aquella mujer del siglo XVII interesada en la creación y el conocimiento siguen siendo, en gran medida, los mismos que enfrentamos en el siglo XXI las mujeres que también preferimos saber que comer”.

“Aún hoy, las diferencias en oportunidades para el desarrollo de las mujeres siguen siendo una realidad para un sector importante de la población femenina mundial”, señaló. En el ámbito educativo, por ejemplo, “en las carreras de física, matemáticas y en las ingenierías la matrícula femenina se aproxima a 25 por ciento. En otras se acerca cada vez más a 50 por ciento y en las áreas biomédicas, sociales y en las humanidades lo sobrepasa, pero el porcentaje de investigadoras o profesoras de tiempo completo es menor a la mitad”.

Sin embargo, señaló que “la Universidad Nacional Autónoma de México es de los lugares donde las diferencias de género son menos marcadas, porque es uno de los pocos ámbitos en donde es más importante el desempeño académico de cada persona”.

Para Mari Carmen Serra Puche, la entrega del reconocimiento se inspira en el legado de Sor Juana Inés de la Cruz, ya que la búsqueda del saber y alcanzar la verdad, la llevó a elevar su voz sobre quienes hablaban a favor de las concepciones tradicionales, a pesar de su reclusión.

De igual manera, “las universitarias actuales, que se realizan en el campo intelectual y profesional, elevan su voz, pero a pesar de los prejuicios que todavía subyacen en las relaciones diarias buscan armonizar su tarea intelectual, con los otros, con las



**El Reconocimiento  
"Sor Juana Inés de la Cruz"  
distingue a destacadas  
universitarias por sus  
aportaciones de docencia  
e investigación que propician  
la equidad de género  
y fortalecen el  
trabajo académico**

parejas, con las familias y amigos, construyendo redes de comunicación internas y externas a la UNAM", finalizó.

#### **Edda Lydia Sciutto Conde**

La doctora Edda Sciutto realizó sus estudios de licenciatura en la Facultad de Ciencias Bioquímicas de la Universidad Nacional de Rosario, Argentina. Posteriormente realizó la maestría y el doctorado en Investigación Biomédica Básica en la Universidad Nacional Autónoma de México. Es investigadora titular "C" de tiempo completo en el Departamento de Inmunología del Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB) y ha graduado a numerosos estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado.

Con base en sus estudios sobre los aspectos básicos de la interacción entre anticuerpos y sus ligandos, se adentró en el estudio de la teniasis/cisticercosis. Los proyectos de investigación relacionados con estos padecimientos desarrollados por la doctora Sciutto incluyen la búsqueda de métodos de diagnóstico

rápidos, confiables y económicos; la caracterización epidemiológica y clínica de la teniasis/cisticercosis en humanos y en cerdos, y la búsqueda de vacunas eficaces contra la cisticercosis.

El interés por desarrollar una vacuna eficiente, de bajo costo y de aplicación sencilla la ha llevado a establecer colaboraciones con grupos de investigación de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de nuestra Universidad, así como del Cinvestav Irapuato y de las universidades estatales de Puebla y Morelos, y más recientemente la de San Luis Potosí.

Su grupo de investigación reconoció el potencial de uno de los componentes de la vacuna contra la cisticercosis, el péptido denominado GK-1, que posee cualidades adecuadas para activar la respuesta inmune y ha resultado un inmunopotenciador de interés para uso humano y veterinario.

El conocimiento adquirido en el estudio de la cisticercosis le ha permitido participar en el programa de control de

la teniasis-cisticercosis que se desarrolla entre la UNAM y la SAGARPA dirigido por la doctora Aline Aluja. Continúa además con la investigación necesaria para llevar el inmunopotenciador desarrollado por su grupo hasta la aplicación en colaboración con investigadores de la FMVZ. Disponer de este nuevo adyuvante de uso oral e inyectable podría aumentar la efectividad de la vacuna de influenza humana y reducir la transmisión del virus en la población porcina.

El estudio de la neuroinflamación en la neurocisticercosis le ha permitido en los últimos años adentrarse al estudio de la neuroinflamación en diferentes neuropatologías experimentales con miras a comprender los componentes neuroinflamatorios que acompañan a las enfermedades neurodegenerativas. Este es uno de los temas de trabajo en los que colabora con investigadores de la Unidad Periférica del IIB, recientemente establecida en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez".



Edda Sciutto al recibir el reconocimiento de manos del rector José Narro

# Bioética y la relación médico- paciente

Keninseb García

La eutanasia, la investigación genética, las técnicas de reproducción asistida, la clonación y los trasplantes de órganos y tejidos plantean problemas de carácter bioético en la relación médico-paciente, en cuanto al respeto de los derechos humanos fundamentales que deben ser garantizados por los marcos jurídicos de los países y tratados internacionales, señaló Mireille Roccatti, abogada general de la SAGARPA, en el primer Congreso Interdisciplinario de Bioética, Tanatología y Ciencias Forenses.

En el evento, organizado por el Instituto de Investigaciones Jurídicas, en el marco de la creación de un código en materia de bioética, la jurista señaló que la salud condiciona el bienestar general, es un indicador de desarrollo y un bien social y cultural imprescindible para la convivencia humana; además, forma parte del derecho de las personas a un trato digno.

Agregó que desde esta óptica “la bioética es la rama de la ética que dicta los valores y principios para la correcta conducta humana con respecto a la vida en todas sus manifestaciones. (...) La bioética, en un sentido amplio, a diferencia de la ética médica, no se limita al ámbito de la salud e incluye todos los conflictos éticos que tienen que ver con la vida en general”.

Mencionó que la bioética es “el uso creativo del diálogo inter y transdisciplinario entre las ciencias de la vida y los valores humanos para formular, articular y en la medida de lo posible resolver algunos de los problemas planteados por la investigación y la intervención sobre la vida, el medio ambiente y también sobre el planeta”.

Se refirió a la declaración de la Conferencia Internacional sobre Atención Primaria de Salud de Alma Ata que establece “que el logro del grado más alto posible de salud es un objetivo social sumamente importante en todo el mundo, cuya realización exige la intervención de muchos otros sectores sociales y económicos, además del de la salud”.

En ella —indicó— los gobiernos de los países participantes se comprometieron a adoptar medidas adecuadas para garantizar el derecho a la salud, mediante acciones estratégicas como la atención primaria, la cobertura de los servicios de salud a todo su territorio, la inmunización total, la prevención y el tratamiento de enfermedades endémicas, la satisfacción de las necesidades de salud de grupos de alto riesgo y educación para la salud.

“En México, para cumplir con esos objetivos se adicionó en 1983 un tercer párrafo al artículo cuarto constitucional que establece que toda persona tiene derecho a la protección de la salud; ajustándose, de esta forma, a los lineamientos de los organismos internacionales en esta materia, como la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud, y se adapta a los compromisos adquiridos al ratificar diversos tratados internacionales que nuestro país ha suscrito sobre derechos humanos”, señaló.

### Principios bioéticos

La expresidenta de la comisión Nacional de Derechos Humanos mencionó que el criterio ético fundamental que regula a la bioética es el respeto a la dignidad de la persona; de ahí que la disciplina tenga como base los principios de autonomía, no maleficencia, beneficencia y justicia.

Sobre el principio de autonomía — que se refiere a la capacidad de cada persona de dictarse normas sin influencia de presiones externas— señaló que “debe respetarse excepto cuando se presentan circunstancias en las que las personas pierden sus capacidades, se encuentran inconscientes, en estado vegetativo o con daño cerebral”. Agregó que el consentimiento informado es la máxima expresión de este principio.

“El principio de beneficencia es la obligación de actuar en beneficio de los otros, promoviendo sus legítimos intereses y suprimiendo los prejuicios”. Explicó que en este principio se excluye la opinión del paciente bajo el argumento de su falta de conocimientos éticos y médicos; por ello, “es difícil defender la pri-

micia de este principio, pues si se toman decisiones médicas a partir de él se dejan de lado otros principios válidos como el de autonomía y el principio de justicia”, advirtió.

En cuanto al principio de no maleficencia dijo que “consiste en abstenerse intencionadamente de realizar acciones que puedan causar daño o perjuicio a otros (...), este principio debe de encontrar una interpretación adecuada, pues a veces las actuaciones médicas dañan para obtener un bien, el análisis de este principio va de la mano con el de beneficencia para que prevalezca el beneficio sobre el perjuicio”.

Por otra parte, dijo que el principio de justicia se refiere “a tratar a cada uno como le corresponde con la finalidad de disminuir las situaciones de desigualdad ideológica, social, cultural y económica”. Detalló que desde su dimensión material, este principio determina las características relevantes para la distribución de los recursos sanitarios, por ello “las políticas públicas se diseñan de acuerdo con ciertos principios materiales de justicia”.

### Eutanasia

Por su parte, la doctora Elsie Núñez Carpizo, directora del Seminario de Sociología General y Jurídica de la Facultad de Derecho, mencionó que existen graves dificultades para la regulación jurídica de la eutanasia debido a que ésta implica una posible transgresión a la frontera de las competencias de las personas y una intrusión en la esfera de lo privado.

Señaló que la eutanasia plantea cuestionamientos como ¿quién debe tomar la decisión de practicarla?, ¿qué consideraciones deben tenerse como suficientes? o ¿qué autoridad formal y moral se debe poseer para decidir el momento de la muerte de alguien?

En su opinión, este tipo de interrogantes “se producen sólo en aquellas sociedades que conciben a la vida como

un valor fundamental y no meramente instrumental”; por ello, consideró que en sociedades con un alto sentido cualitativo de la vida “más vale pecar de exceso en la protección de la vida; de lo contrario estaríamos en presencia de un indicador muy significativo de decadencia”.


### Investigación genómica

Al hablar de investigación genómica, la doctora María Torner Cañedo, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, señaló que en la actualidad esta disciplina científica enfrenta diversos dilemas éticos relacionados con intereses económicos. Tal es el caso de las patentes de genes y organismos.


Comentó que, de acuerdo con la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos de la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura), no deben permitirse prácticas como la clonación con fines de reproducción humana,

pues se considera una actividad contraria a la dignidad de las personas.

El documento establece que el genoma humano es patrimonio de la humanidad y que no pueden obtenerse beneficios monetarios a partir de él; por ello, sobre las patentes de genes, consideró que “lejos de beneficiar han obstaculizado la investigación” y señaló que “se tiene que valorar el acceso a las investigaciones, debe de haber alguna manera para que podamos trabajar en enfermedades de interés público —como es el caso del cáncer y la diabetes— porque tienen un impacto muy importante en la población y se deben implementar mecanismos reguladores de las empresas que patentan”.

Dijo que algunos representantes de la comunidad académica han propuesto que se establezcan restricciones a las patentes de genes humanos a fin de que no se afecte el desarrollo de la investigación científica, pero al final esas decisiones son tomadas por la opinión pública. 

**La bioética, en un sentido amplio, a diferencia de la ética médica, no se limita al ámbito de la salud e incluye todos los conflictos éticos que tienen que ver con la vida en general”**

A close-up photograph of a woman with blonde hair, wearing a white top, breastfeeding her baby. The woman is looking down at the baby with a gentle expression. The baby is lying on its stomach, facing the woman. The background is softly blurred.

# Lactancia, patógenos y bancos de leche

Ignacio Martínez  
Departamento de Inmunología, IIB.

La gruta de la leche, ubicada en la ciudad cisjordana de Belén, es un santuario cristiano que cuenta con una capilla, erigida en 1872 por la orden franciscana. Una leyenda cuenta que en este lugar la Virgen María amamantó al niño Jesús, y al caer unas gotas sobre la roca, ésta se volvió blanca. Por ello, las mujeres acuden a esta capilla para pedir a la Virgen María que bendiga su leche. Como éste hay diversos ejemplos en diferentes culturas que resaltan el papel de la lactancia. En términos más científicos, se sabe que la leche de la madre proporciona al recién nacido los nutrimentos necesarios para su desarrollo (proteínas, lípidos, vitaminas, minerales, hormonas), así como elementos inmunológicos (anticuerpos) que participan en su protección [1].

Además de su papel en la nutrición, se ha demostrado que en la leche materna están presentes diversos componentes de la microflora intestinal de la madre, los cuales son transmitidos al recién nacido. Microorganismos como enterococos, bifidobacterias y lactobacilos presentes en el intestino materno pueden ser colectados por algunas células del sistema inmune (monocitos), los cuales migran a las glándulas mamarias y a través de la leche materna llegarán al intestino del neonato. Estos microorganismos participarán en la protección contra bacterias patógenas y en el correcto desarrollo del sistema inmune de la mucosa intestinal [2].

Desafortunadamente, si bien la leche materna es importante para el recién nacido, en algunas circunstancias también puede ser fuente de patógenos, que representan un riesgo para el lactante [3]. Durante varios años se ha documentado que algunos agentes infecciosos ingresan al recién nacido por la vía oral, ya sea por estar presentes en la leche materna o bien por ser ingeridos con ésta durante la lactancia:

- 1) Virus de inmunodeficiencia humana (VIH). Este virus, causante del síndrome de inmunodeficiencia adquirida en adultos, tiene efectos similares en los niños infectados, pudiendo causar inmunodeficiencia [4].
- 2) Citomegalovirus. Este agente infeccioso, causante de la mononucleosis infecciosa en adultos, puede ocasionar neumonía, hepatitis o erupciones cutáneas en un bajo porcentaje de recién nacidos que se infectan por la vía oral con la leche materna [5].
- 3) Virus linfotrópico de células T. Este virus se asocia con diversos síndromes neurológicos en el adulto. En los infantes puede generar cuadros de dermatitis infecciosa [6].
- 4) Virus del papiloma humano (VPH). Este virus, que ha sido fuertemente asociado al desarrollo de cáncer cérvico-uterino en las mujeres adultas, cuando ingresa al recién nacido, puede ocasionar papilomatosis respiratoria, la cual compromete la vida del infante [7].
- 5) *Trypanosoma cruzi*. Este parásito protozoario, causante de la enfermedad de Chagas, puede ser ingerido por el recién nacido cuando la madre sufre de pezón sangrante. Se sabe poco sobre el efecto de la infección en recién nacidos lactantes, pero se ha descrito que algunos síntomas pueden ser aumento en el tamaño de hígado (hepatomegalia) y bazo (esplenomegalia), así como anemia [8].


La presencia de estos patógenos en la leche materna y el impacto en la salud de los lactantes a largo plazo aún requiere investigación. Sin embargo, garantizar que la leche para los recién nacidos está libre de patógenos debe ser una prioridad, particularmente si se desea tener éxito en los controles de calidad de los sistemas implantados en los bancos de leche.

Los primeros bancos de leche humana (BLH) aparecieron al inicio del presente siglo con el objetivo de promover y proteger la alimentación de los recién nacidos, sobre todo los de alto riesgo. Para ello cuentan con la infraestructura y el personal necesarios para almacenar leche de madres donantes, que luego es proporcionada a recién nacidos cuyas madres por diversas causas no pueden amamentarlos. Brasil fue el primer país donde se estableció un banco de leche en 1943, llegando a tener hasta 201 bancos en 2011. La disposición de Brasil para compartir su experiencia en este campo dio pie a la formación de la Red Iberoamericana de Bancos de Leche Humana, establecida en 2007. Actualmente dicha red está formada por Argentina, Colombia, Cuba, Ecuador, España, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, Uruguay y Venezuela.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) realiza esfuerzos para que en breve empiecen a operar los primeros BLH en Chile, Andorra, Nicaragua, Costa Rica, El Salvador, República Dominicana y Bolivia [9].

En México actualmente contamos con dos BLH funcionando en el estado de Zacatecas (Hospital de la Mujer y Hospital Regional de Fresnillo). Con el apoyo del gobierno federal, a través del Seguro Popular, se planea la próxima instalación de bancos de leche en el Instituto Nacional de Perinatología (D.F.), en el Hospital Regional de Alta Especialidad de la Mujer (Tabasco), el Hospital Materno Infantil (Jalisco) y el Centro de Especialidades Médicas (Veracruz) [10].

De acuerdo con el informe 2011 de la OPS, los retos que enfrentan los BLH en México son: el establecimiento de un reglamento para la comercialización de la leche materna, la generación de campañas de sensibilización y capacitación sobre nutrición infantil en todos los niveles, así como la actualización de la legislación vigente relacionada con la protección de la lactancia materna.

Probablemente en los años siguientes veamos la consolidación de esta herramienta de salud, encaminada a la protección de la población más vulnerable: los recién nacidos. 

## Bibliografía:

1. Tackoen M. 2012 Le lait maternel : composition nutritionnelle et propriétés fonctionnelles. *Rev Med Brux*; 33: 309-317.
2. Fernández L, et al. The human milk microbiota: Origin and potential roles in health and disease. *Pharmacol Res* 2013; 69:1-10
3. Lanari M, et al. Human milk, a concrete risk for infection? *J Matern Fetal Neonatal Med* 2012; 25:67-69.
4. Van de Perre P, et al. HIV-1 reservoirs in breast milk and challenges to elimination of breast-feeding transmission of HIV-1. *Sci Transl Med* 2011; 3:143.
5. Chiavarini M, et al. Breastfeeding and transmission of cytomegalovirus to preterm infants. Case report and kinetic of CMV-DNA in breast milk. *Ital J Pediatr* 2011; 37: 6-11.
6. Pérez L, et al. Eritrodermia exfoliativa y dermatitis infecciosa en un lactante infectado por el virus linfotrópico humano-I (HTLV-I). *Rev Chil Infect* 2007; 24: 142-148.
7. Tai CF, et al. Molecular detection and incidence of human papillomavirus in neonates: methodology and a pilot study in a medical center. *J Microbiol Immunol Infect* 2012; 45:185-192.
8. Muñoz P, et al. Enfermedad de Chagas congénita sintomática en recién nacidos y lactantes. *Rev Chil Pediatr* 1992; 63: 196-202.
9. Cánepa MA. Un modelo de cooperación horizontal: La Red Iberoamericana de Bancos de Leche Humana. Organización Panamericana de la Salud, 2011. 15145109Un\_modelo\_de\_cooperacion\_horizontal\_BLH.pdf
10. Valadez B. Seguro Popular lanza seis bancos de leche materna. *Diario Milenio*. [www.milenio.com/cdb/doc/noticias2011/0564290285c38e871beab86c687dc506](http://www.milenio.com/cdb/doc/noticias2011/0564290285c38e871beab86c687dc506). Consultado el 4 de enero de 2013.

En México  
actualmente  
contamos con dos  
BLH funcionando en  
el estado  
de Zacatecas  
(Hospital de la Mujer  
y Hospital Regional  
de Fresnillo)

# MicroRNAs, gusanos, desnutrición y obesidad

Keninseb García Rojo

El grupo del doctor Juan Miranda Ríos, de la Unidad de Genética de la Nutrición del Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB), estudia el papel de la regulación de la expresión génica por microRNAs, en la respuesta a estrés nutricional el gusano *Caenorhabditis elegans*, con la finalidad de comprender su relación con procesos patológicos de la nutrición y sus posibles aplicaciones en la terapéutica.

Los microRNAs son importantes para los procesos de diferenciación celular y desarrollo; además de la proliferación, la adquisición y el mantenimiento de un fenotipo. En la regulación de la expresión génica, pueden participar de forma negativa, propiciando la degradación los mRNAs blanco y/o inhibiendo su traducción, o de forma positiva activándolos a nivel transcripcional o traduccional. Se ha encontrado que la expresión aberrante de los microRNAs se asocia con procesos patológicos, por eso se cree que podrían emplearse como biomarcadores y también como agentes terapéuticos.

Al participar en el seminario del Colegio del Personal Académico, el investigador perteneciente al departamento de Biología Molecular y Biotecnología del IIB comentó que cuando se terminó la secuenciación del genoma humano se supo que sólo “1.4 por ciento de los genes codifican para proteínas”. Hoy se sabe que su expresión es regulada por varios tipos de ARN, entre los que se encuentran los microRNAs.

Los microRNAs poseen de 19 a 24 nucleótidos y regulan la expresión genética generalmente mediante ribointerferencia (silenciamiento postranscripcional de genes). “Al día de hoy se conocen 2214 microRNAs en los humanos y se cree que regulan la expresión de 60 por ciento de sus genes”, indicó el doctor Miranda.

El ponente explicó que los microRNAs pueden tener más de un RNA mensajero blanco; por ejemplo, los de Lin-4 (uno de los primeros microRNAs que se descubrieron) son las proteínas Lin-14 y Lin-2; mientras que let-7 (que está conservado filogenéticamente en los organismos que tienen simetría bilateral y participa en funciones del desarrollo) regula negativamente a Lin-14 y a Lin-28, 41 y 42.

“La mayoría de los genes de los microRNAs se encuentran en regiones intergénicas

y hasta 40 por ciento de ellos se encuentra codificado en intrones”, comentó el doctor Miranda, y agregó que los microRNAs se generan cuando un promotor es activado por factores transcripcionales y da origen a un precursor que se denomina pri-miRNA, este es reconocido por la proteína Pasha (también llamada DGCR8) y la enzima Drosha, que cortan los extremos del precursor para dar lugar al pre-miRNA.

Mediante la exportina-5, el pre-miRNA se envía al citoplasma, donde es cortado por la proteína Dicer y genera una hebra de doble cadena de aproximadamente 21 nucleótidos. Una de las hebras se incorpora al complejo RISC (complejo de silenciamiento inducido por RNA) “en donde el microRNA se une por complementariedad de bases a su blanco. La otra hebra la mayoría de las veces es destruida, aunque se han visto ejemplos en que las dos hebras son cargadas en el complejo RISC”.

El doctor Miranda comentó que los microRNAs se encontraron por primera vez en *C. elegans*, que es el modelo experimental empleado por su grupo. Estos organismos son hermafroditas; presentan un desarrollo embrionario, cuatro estadios larvales y posteriormente se convierten en adultos.

A decir del ponente, *C. elegans* se considera un buen modelo experimental debido a que completa su ciclo de vida en aproximadamente tres días; su genoma está totalmente secuenciado; en él se encuentran conservadas las vías de biosíntesis y degradación de lípidos y glucosa, y se conocen unos 300 de sus microRNAs, la mitad de los cuales son homólogos de los que se encuentran en los humanos.

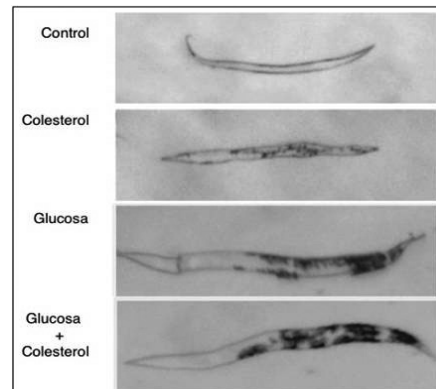
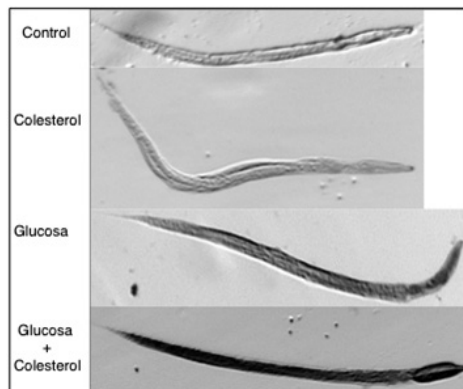
## microRNAs, desnutrición y obesidad

El estudio de los microRNAs en *C. elegans* puede ayudar a entender a nivel molecular problemas como la desnutrición y la obesidad, que afectan a la población mexicana. Se estima que uno de cada ocho niños en México presenta algún tipo de desnutrición, por lo que su desarrollo físico y mental son inadecuados; mientras que “uno de cada cuatro niños presenta obesidad y esto puede derivar en el síndrome metabólico caracterizado por intolerancia a la glucosa, la resistencia a la insulina, hiperinsulinemia, dislipidemia e hipertensión arterial”, señaló.

El grupo del doctor Miranda se interesó en saber si los microRNAs participan de alguna manera en la regulación de eventos relacionados con el estrés nutricional, ya que “los seres vivos poseen una serie de mecanismos reguladores que les permite controlar de manera muy eficiente el almacenamiento y el consumo de la energía, de tal suerte que pueden responder mediante una serie de adaptaciones metabólicas y cambios en la expresión genética a situaciones de estrés como es la falta de alimento”.

“Nosotros pensamos que parte de las respuestas adaptativas están dadas por la actividad reguladora de los microRNAs, dado que éstos se han revelado como unas moléculas muy importantes en el control de la expresión genética”, aseguró el doctor Miranda.

Sometieron a ayuno de 12 horas a larvas de *C. elegans* en el cuarto estadio, que se ubica justo antes de la fase adulta. Purificaron los microRNAs y estudiaron la expresión de los microRNAs tanto en el ayuno como en la condición control mediante secuenciación.



Almacenamiento de lípidos en larvas L4 de *C. elegans* sometidas a diferentes dietas. A) Tinción con Negro Sudán. B) Tinción con Rojo Nilo. Imágenes proporcionadas por la estudiante de Maestría en Ciencias Bioquímicas Layla Ortiz García.

ción masiva. Se encontró que tanto miR-1 y miR-58 fueron los microRNAs más abundantes en ambas condiciones. La familia de miR-35 a miR-41 fue la que presentó una mayor expresión diferencial, ya que aumentó sus niveles hasta 20 veces.

El investigador comentó que de miR35 a miR-41 se expresan en la fase embrionaria, pero se observó que su expresión aumentó en estadios donde no debería manifestarse. “Pensamos que además de las funciones que tiene este miR-35 en la vida embrionaria, probablemente cumpla otras funciones que tienen que ver con lidiar con el estrés que provoca la falta de alimento a los gusanos”, manifestó.

Por otra parte, el microRNA let-7, que es necesario para que los gusanos pasen de la fase larvaria L3 a la L4, y miR-85 disminuyeron significativamente su expresión. Después se volvió a alimentar a los gusanos que habían sido sometidos a ayuno y se observó que disminuye ligeramente la expresión de miR-35.

El grupo de científicos se interesó en saber qué ocurre en los animales cuando consumen dietas ricas en carbohidratos y grasas, para lo cual adicionaron glucosa y/o colesterol a la dieta normal de los gusanos, que consiste en la bacteria *E. coli*.


Los gusanos alimentados con colesterol (para simular la dieta rica en grasas) aumentaron de tamaño y de grosor con respecto a

los animales alimentados de forma normal; los animales alimentados con glucosa (con una dosis que promueve la acumulación de este carbohidrato en el gusano a niveles similares a los observados en pacientes diabéticos no tratados) mostraron un aumento aún mayor que los del grupo anterior; pero los animales alimentados con colesterol y glucosa resultaron ser más grandes y más gruesos que los de los otros dos grupos.

“También observamos viendo otro tipo de características que están surgiendo por estas dietas y resulta que están haciendo que los gusanos pongan más huevecillos y que su ciclo de vida sea más corto. Digamos que estamos acortando la vida de estos gusanos y esto pudiera ser similar a lo que estamos haciendo con los humanos”, comentó el doctor Miranda.

El doctor Miranda comentó que en un estudio con ratas obesas se vio que los niveles hepáticos de miR-34 están elevados e interfieren con la señalización de la proteína FGF19, hormona que se secreta después de una comida. Sus colaboradores hicieron un experimento similar en el que observaron que, en animales crecidos en presencia de glucosa, miR-34 aumenta su expresión pero no ocurre lo mismo cuando se alimenta a los gusanos con glucosa y colesterol. Indicó que se están corroborando los resultados de este experimento, pues “es algo similar a lo que se ha reportado en ratones y

también sería interesantísimo ver qué está pasando en humanos con respecto a este miR-34”

Actualmente, en su laboratorio se están llevando a cabo estudios para conocer cuáles son los factores transcripcionales que regulan la expresión de miR-34 en *C. elegans*, y si la proteína mTOR regula la expresión de los microRNAs, ya que se sabe que la desregulación de la señalización por TOR da origen a problemas cardiovasculares, cáncer, enfermedades neurodegenerativas y metabólicas, y también está involucrado en el envejecimiento. 



Doctor Juan Miranda

## Radio UNAM informa también en Redes Sociales

¡La información universitaria y cultural!

Comentarios de especialistas e investigadores universitarios

Noticias



Cápsulas



Seriales



Reportajes



Y mucho más...



 **Radio UNAM Noticias**  
 **@RadioUNAMNoti**

Radio UNAM informa  
Lunes a viernes de 8:00 a 8:30 am por el 96.1 de FM y 860 de AM  
[www.radiounam.unam.mx](http://www.radiounam.unam.mx)



# Códigos de respuesta rápida (QR – Quick Response)

Omar Rangel Rivera

*Prueba visitarnos  
a través del código QR  
de la Gaceta Biomédicas*



Los códigos de barras convencionales se inventaron en Estados Unidos en 1952 y se hicieron populares hasta la década de 1980. Desde entonces han solucionado muchos problemas de captura de códigos numéricos principalmente; sin embargo, su capacidad es muy limitada en cuanto a la cantidad de información que pueden contener y no integran un sistema de corrección de errores. Por esto vemos en ocasiones, por ejemplo, a las cajas en el supermercado pasar una y otra vez un producto por el lector hasta que terminan por teclear el número correspondiente al código de barras.

En 1994, una compañía japonesa subsidiaria de Toyota creó los códigos de barras de dos dimensiones conformados por una matriz de puntos y 3 cuadrados en las esquinas, denominados códigos QR (Quick Response) o Códigos de Respuesta Rápida, llamados así porque sus creadores aspiran a que su contenido se lea a alta velocidad.

Inicialmente su uso estaba orientado al control de inventarios pero rápidamente saltaron a los dispositivos móviles con cámara, los cuales por medio de una aplicación pueden acceder a diferentes contenidos con sólo apuntar su cámara a este tipo de códigos.

La capacidad de los códigos QR va desde contener un código numérico de hasta 7 mil dígitos, un mensaje alfanumérico de hasta 4 mil caracteres o un archivo de hasta 3 KB.

En los últimos meses su uso se ha expandido a todos los niveles; los encontramos en revistas, carteles, catálogos, páginas web, tarjetas de presentación (Vcards), etc. Debido a que su código de programación es abierto y sus derechos de patente no son ejercidos, cualquier persona puede generar y utilizar un Código QR. Existen múltiples aplicaciones y páginas web gratuitas tanto para generarlos como para leerlos. Aquí algunos ejemplos:

Generador:

<http://www.codigos-qr.com/generador-de-codigos-qr/>

Lector para iPhone, iPod e iPad:

NeoReader®

<https://itunes.apple.com/us/app/neoreader-qr-reader-barcode/id284973754?mt=8>

Lector para Android:

QR Droid™

<https://play.google.com/store/apps/details?id=la.droid.qr&hl=es>

Lector para Windows Phone:

QuickMark

<http://www.windowsphone.com/es-es/store/app/quickmark/95f97dfc-6f80-e011-986b-78e7d1fa76f8>

Más información:

[http://en.wikipedia.org/wiki/QR\\_code](http://en.wikipedia.org/wiki/QR_code)