

Jorge Alberto Pérez León  
(Coordinador)

UACJ



*Ciencia en la frontera:  
revista de ciencia y tecnología  
de la Universidad Autónoma  
de Ciudad Juárez*

**DIRECTORIO**  
**Javier Sánchez Carlos**  
*Rector*

**David Ramírez Perea**  
*Secretario General*

**Martha P. Barraza de Anda**  
*Coordinadora General de  
Investigación y Posgrado*

**Hugo Staines Orozco**  
*Director del ICB*

**Alejandro Martínez Martínez**  
*Jefe del Departamento de Ciencias  
Químico Biológicas*

**Servando Pineda Jaimes**  
*Director General de Difusión  
Cultural y Divulgación Científica*

**CONSEJO EDITORIAL**  
Hugo Staines Orozco  
*Director General*

Jorge Alberto Pérez León  
*Coordinador Editorial*

**ESQUEMADO**  
*Norma Daylin Estrada Rodríguez*

---

## CONSEJO EDITORIAL

Marisela Aguirre Ramírez  
Rocío Cortés Rodríguez  
Jonathán Torres Pérez  
José Valero Galván

## DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICO BIOLÓGICAS, INSTITUTO DE CIENCIAS BIOMÉDICAS

Ciencia en la frontera: revista de ciencia y tecnología de la UACJ / Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Coordinación General de Investigación y Posgrado. Vol. 10. (2012). Ciudad Juárez, Chih.: UACJ, 2012. v.; 21 cm. Seriada

Apoyado con Recursos PIFI

*Ciencia en la frontera: revista de ciencia y tecnología de la UACJ* Vol. 10, No. 1, 2012, es una publicación semestral editada por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, a través del Instituto de Ciencias Biomédicas y de la Coordinación de Investigación y Posgrado del ICB y el Departamento de Ciencias Básicas. Editor responsable: Luis Fernando Plenge Tellechea. Reserva al uso exclusivo otorgada por INDAUTOR Núm.04-2010-11301126-0000-102 y el ISSN 2007-042X. Publicidad, anuncios y suscripciones, dirigirse a: *Ciencia en la frontera: revista de ciencia y tecnología de la UACJ*, Heroico Colegio Militar 3775, 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Tel. (656) 688 18 85. Copyright © UACJ. Esta obra se terminó de imprimir en julio de 2012 en los talleres de Solar Editores, calle 2, número 21, San Pedro de Los Pinos, C. P.03800, México, D. F. Tiraje: 100 ejemplares.

Los manuscritos propuestos para publicación en esta revista deberán ser inéditos y no haber sido sometidos a consideración a otras revistas simultáneamente. Al enviar los manuscritos y ser aceptados para su publicación, los autores aceptan que todos los derechos se transfieren a *Ciencia en la frontera: revista de ciencia y tecnología de la UACJ*, quien se reserva los de reproducción y distribución, ya sean fotográficos, en micropelícula, electrónicos o cualquier otro medio, y no podrán ser utilizados sin permiso por escrito de *Ciencia en la frontera: revista de ciencia y tecnología de la UACJ*; véase además notas para autores.

Permisos para otros usos: el propietario de los derechos no permite utilizar copias para distribución en general, promociones, la creación de nuevos trabajos o reventa. Para estos propósitos, dirigirse a *Ciencia en la frontera: revista de ciencia y tecnología de la UACJ*, correo electrónico: fplenge@uacj.mx.

## CONTENIDO

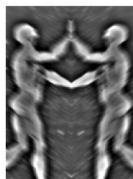
|   |    |
|---|----|
| <i>Editorial</i> .....  | 9  |
| <b>Cátedra Patrimonial Dr. René Raúl Drucker Colín</b>  |    |
| <i>Semblanza del Dr. René Raúl Drucker Colín</i> .....  | 11 |
| Narcolepsia: ¿Qué es y cómo enfrentarse a ella?   |    |
| <i>Dr. René Drucker Colín &amp; Dr. Alberto K. De la Herrán Arita</i> .....   | 13 |
| <b>V Congreso Internacional de Ciencias, Química y Biología: Los Pilares de la Vida</b>   |    |
| PROGRAMA.....   | 23 |
| TRABAJOS LIBRES, PRESENTACIONES ORALES  |    |
| —La enseñanza fundamentada en la investigación educativa en el área   |    |
| <i>Ma. Teresa Graciela Manjarrez González, Alfredo Limas Hernández,<br/>Alicia Moreno Cedillos, Juan Hernán III Ortiz Quintana</i> .....              | 29 |
| —Síntesis verde de nanopartículas de plata utilizando miel manuka y su actividad<br>antibacterial   |    |
| <i>Viniegra, A., Shiguetomi, K., Aguirre-Ramírez, M., Martínez-Pérez, C., García-Casillas, P.</i> .....   | 30 |
| —Efecto del consumo de proteína de soya en la dieta sobre la expresión génica ligada<br>al metabolismo de lípidos                                     |    |
| <i>Arellano-Ortiz A.L., Jiménez-Vega F., López Díaz J.A.</i> .....  | 31 |
| —Análisis comparativo de la actividad hemolítica entre las subespecies<br><i>Crotalus molossus molossus</i> y <i>Crotalus molossus niegriscens</i>    |    |
| <i>Macías-Rodríguez Eduardo; Plenge-Tellechea, Fernando; Martínez-Martínez, Alejandro;<br/>Gatica-Colima, Ana y Bojórquez-Rangel, Guillermo</i> ..... | 32 |
| —Regulación de la expresión de la maquinaria de biogénesis de microRNAs<br>por el calcitriol  |    |
| <i>González R., Cázares V. y Avila E.</i> .....   | 33 |

|  |    |
|--|----|
| — <i>Mytilus edulis</i> como modelo de biomineralización para la regeneración de tejido óseo<br><i>Salazar-Vázquez, Rodolfo; Jiménez-Vega, Florinda; Hernández-Santoyo, Alejandra y Vargas-Requena, Claudia Lucía</i> .....    | 34 |
| —Determinación de la capacidad antioxidante de extractos de mole, achiotes y chile pasilla y su efecto protector frente a la peroxidación lipídica de carne de cerdo<br><i>Gilberto Mercado, Emilio Álvarez Parrilla</i> ..... | 35 |
| —Caracterización de los elementos de respuesta al calcitriol en el promotor del gen hEAG1<br><i>Cázares V., González R. y Ávila E.</i> .....   | 36 |
| TRABAJOS LIBRES, PRESENTACIONES EN CARTEL  |    |
| —Obtención de células adiposas para el desarrollo de un biorreactor de tejido graso<br><i>Laura Anahy Aguilar Ramírez, Asesor: Rosa Alicia Saucedo Acuña</i> .....   | 38 |
| —Medición de Panículos cutáneos como indicadores de tejido graso en sujetos jóvenes<br><i>Alavez Torres, Enrique; Durán Vazquéz, Adalberto y cols.</i> .....   | 39 |
| —Las células con melanopsina expresan los receptores de Glutamato, GABAA y Glicina<br><i>Aldape-Castro, María Magdalena; Pérez-León J.A.</i> .....   | 40 |
| —Estudio histológico de la retina de <i>Uta stansburiana</i><br><i>Álvarez-Araujo, L., Vital, C. Lavín Murcio, P &amp; Pérez-León, J.</i> .....  | 41 |
| —Un estudio histológico de la retina de <i>Ammospermophilus interpres</i><br><i>Álvarez-Araujo, L.J., Gatica-Colima, A.B. &amp; Pérez-León, J.A.</i> .....   | 42 |
| —Avifauna de la Sierra La Amargosa Guadalupe, Chihuahua<br><i>Martha Cristina Arteaga Luna</i> .....   | 43 |
| —Conocimiento y usos de la fauna en la comunidad afromestiza de Cahuitan, Oaxaca, México<br><i>Astorga-Domínguez, Mario y Quiñónez-Martínez, Miroslava</i> .....   | 44 |
| —Estudios edafológicos en el parque “El Chamizal”<br><i>Baylón-Ayala Y.A., Márquez-Gutiérrez, A.B., Pérez-Simental, K.I., Flores-Márquez, J.P.</i> .....   | 45 |
| —Determinación de <i>Salmonella</i> y otras enterobacterias en carne fresca de sapo toro<br><i>Lithobates catesbeiana</i><br><i>Baylón-Villalobos, R.; Gatica-Colima, A. y López-Esparza, J.</i> .....                         | 46 |

|  |    |
|--|----|
| —Expresión diferencial de factores de virulencia en distintos aislamientos de <i>pseudomonas aeruginosa</i><br><i>Cárdenas-Rodríguez, A.; Morales-Espinosa, M.R.; Delgado-Sapién, G.; Aguirre-Ramírez, M.</i> .....  | 47 |
| —Cinética de crecimiento de dos bacterias probióticas con distinta facultad de utilizar oxígeno atmosférico<br><i>Rocío I. Corona H., Abraham Wall M., Bertha A. Borrego, Arnulfo Ramos J. Emilio Alvarez P.</i> .....   | 48 |
| —Expresión y sitios de regulación del gen de la melanopsina en retina de conejo a diferentes edades<br><i>De Lira Carrera, M. Mayela; Álvarez Araujo, L.J.; Aguirre Ramírez M.; Martínez Martínez, A.; Pérez-León, J.A.</i> .....                                  | 49 |
| —Extracción y caracterización de pectina de manzana de aclareo proveniente del municipio Cuauhtémoc, Chihuahua<br><i>Jonathan Alejandro Díaz Baca; Gwendolyne Peraza Mercado; Agustín Rascón</i> .....   | 50 |
| —Diagnóstico fitosanitario de las áreas verdes en Ciudad Juárez, Chihuahua<br><i>Celso Domínguez Chacón, Asesor: Antonio de la Mora Covarrubias</i> .....  | 51 |
| —Papel de los canales de potencial transitorio TRPC en la caracterización de la vía de señalización de las células con melanopsina<br><i>Mario Escobedo Salazar, Pérez León J.A.</i> .....   | 52 |
| —Las proteínas nsf, camkii y tubulina forman complejos sinápticos con el transportador de glicina tipo 2 (glyt2)<br><i>Annie Espinal-Centeno, Manuel Miranda-Arango y Jorge Pérez-León</i> .....   | 53 |
| —Obtención y adecuación de un hidrogel en base a hidroxietil celulosa y alcohol polivinílico por medio de choque térmico como soporte para la regeneración de tejido muscular<br><i>Perla Ivonne Flores Monarrez; Asesor: Dra. Rosa Alicia Saucedo Acuña</i> ..... | 54 |
| —Utilización del iterbio (Yb) como marcador para estimar la cinética de la ingesta sólida en rumiantes<br><i>González, G.H., Hernández, M.L., Rojas, F.A., Bojorquez, O.N.J., García, L.H.A., Flores, S.G., Lucero, V.E., y Orozco E.A.</i> .....                  | 55 |
| —Estudio de las proteínas G de las células con melanopsina<br><i>Hernández Caudillo Rosa Olivia, Pérez León J.A.</i> .....   | 56 |

|  |    |
|--|----|
| —Diagnóstico molecular de <i>Mycobacterium tuberculosis</i> en pacientes con enfermedad respiratoria aguda<br><i>Edel Hernandez M., Luis O. Sanchez, David Reyes-Ruvalcaba, Jesús A. Araujo G.</i> .....   | 57 |
| —Cuantificación de cortisol y su relación con la carne de cerdo suplementada con orégano mexicano ( <i>Lippia Graveolens</i> )<br><i>Hernández, D.A., Rivas, R.R.C., Janacua H.V.</i> .....  | 58 |
| —Análisis comparativo de la actividad hemolítica entre las subespecies <i>Crotalus molossus molossus</i> y <i>Crotalus molossus niegriscens</i><br><i>Macias-Rodríguez, Eduardo; Plenge-Tellechea, Fernando; Martínez-Martínez, Alejandro; Gatica-Colima, Ana y Bojorquez-Rangel Guillermo</i> ..... | 59 |
| —La producción en la Maestría en Docencia Biomédica y su influencia en la realidad docente del ICB<br><i>Ma. Teresa Graciela Manjarrez González, Alfredo Limas Hernandez</i> .....   | 60 |
| —Variables climatológicas y contaminantes asociados a la densidad aérea del polen en Ciudad Juárez en 2010-2011<br><i>Mireya A. Ríos, Abraham Wall, Alba Y. Corral, Mónica Galicia, Marcos Delgado</i> .....   | 61 |
| —Cuantificación de ácidos grasos en la fracción lipídica de la carne de ancas de <i>Lithobates catesbeianus</i> proveniente del estado de Chihuahua<br><i>Rodríguez Hinojosa, C., Peraza-Mercado, G. y A.B. Gatica Colima.</i> .....   | 62 |
| —Determinación de fenoles totales y capacidad antioxidante de cilantro y epazote<br><i>Anabel Ruiz Meléndez, Emilio Álvarez Parrilla</i> .....   | 63 |
| —Síntesis de nanopartículas de vidrio 45S5 y su efecto antibacterial a diferentes temperaturas de tratamiento térmico<br><i>Shiguetomi, K., Viniegra, A., Aguirre-Ramírez, M., Martínez-Pérez, C., García-Casillas, P.</i> .....   | 64 |
| —Ecología térmica estacional de la lagartija de costado manchado <i>Uta stansburiana</i> en la sierra de Samalayuca, Chihuahua, México<br><i>Álvaro Torres Durán</i> .....   | 65 |
| —Reducción de color, DQO y COT de aguas residuales de un rastro municipal usando zeolitas naturales modificadas<br><i>J. Torres-Pérez, V. Martinez-Miranda, M. Solache-Ríos</i> .....  | 66 |

|   |    |
|---|----|
| — <i>Columba Livia</i> como bioindicador de contaminación por metales pesados en Ciudad Juárez, Chihuahua<br><i>Rosa Isela Tovar Cristián, Francisco Javier Vera Reyes, Lauro Aldama Meza, Daniel Márquez Olivas</i> .....            | 67 |
| —Identificación de compuestos polifenólicos y evaluación de la actividad antioxidante de nuez y cáscara de <i>C. Illinoiensis</i> del estado de Chihuahua<br><i>Alma Angélica Vázquez Flores y Laura A. De la Rosa Carrillo</i> ..... | 68 |



# Editorial

---

En el mes de marzo de este 2012, nuestra Universidad albergó dos eventos académicos de gran relevancia. El primero de ellos fue la instauración de la Cátedra Patrimonial René Raúl Drucker Colín. El acto en que se consolidó tal, estuvo presidido por el rector Javier Sánchez Carlos, durante una Sesión Extraordinaria del Consejo Universitario. La instauración de la Cátedra fue motivada en reconocimiento a la notable trayectoria académica y la sobresaliente labor de divulgación y consolidación de la Investigación Científica que el Dr. Drucker Colín ha realizado en nuestro país. Su encomiable labor se ha reflejado en la Dirección de la Academia Mexicana de las Ciencias, en la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM y en las numerosas contribuciones a la divulgación en los medios de comunicación masiva; así como en los diversos premios internacionales con que se ha galardonado al Dr. Drucker Colín. Nuestra Universidad se honró con la visita del Dr. Drucker, quien en el acto de instauración dictó la conferencia “Narcolepsia, qué es y cómo enfrentarla”, cuyo texto enriquece el contenido del presente fascículo.

Concatenado a este evento, se celebró el V Congreso Internacional de Ciencias del Instituto de Ciencias Biomédicas, evento que reunió los resultados de más de 30 trabajos experimentales de estudiantes de pregrado y posgrado, tanto de la UACJ como de estudiantes de otras instituciones de educación superior del país. Dentro del mismo congreso contamos con la aportación de diez destacados científicos mexicanos que participaron en conferencias magistrales y simposios, exponiendo el producto de la actividad académica realizada en las más grandes instituciones de educación superior de México. Junto con la participación de los estudiantes más avanzados de los programas de doctorado de la UACJ, el congreso reunió ejemplos sobresalientes de la gran variedad de líneas de generación de conocimiento que se cultivan en el ámbito académico nacional.

Nuestro deseo es que mantengamos la celebración de estas actividades, y que sobre ellas incidan de manera cada vez más influyente, los productos de los diversos programas académicos de la UACJ.



# Cátedra Patrimonial

## Dr. René Raúl Drucker Colín

### Semblanza del Dr. René Raúl Drucker Colín

---

Doctorado en Fisiología en 1971. Investigador Emérito del Instituto de Fisiología Celular de la UNAM. Investigador Nacional de Excelencia y Emérito del Sistema Nacional de Investigadores. Fue Jefe del Depto. de Neurociencias del Instituto de Fisiología Celular, UNAM (1985-1990). Jefe del Depto. de Fisiología de la Facultad de Medicina, UNAM (1991-2000). Coordinador de la Investigación Científica, UNAM (2000-2007). Presidente de la Academia Mexicana de Ciencias (2000-2002).

#### **PREMIOS Y DISTINCIONES:**

Recibió la Beca Guggenheim en 1980. El Premio Nacional de Ciencias y Artes en 1987.

El Premio UNAM en Investigación Científica en 1988. El Premio Fundación Mexicana para la Salud en 1995. La Condecoración “Orden Andrés Bello, Clase Banda de Honor” del Gobierno de la República de Venezuela en 1998. El Premio “Miguel Otero” al mérito en investigación científica por la Secretaría de Salud en 1999. El Premio a la Excelencia Médica de la Secretaría de Salud en 2000. El Reconocimiento especial por trayectoria científica de la International Behavioral Neuroscience Society (USA) en 2001. El Premio Nacional de Periodismo “José Pages Llergo” 2005 (Periodismo Universitario). El Premio “El Potosí” por el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica en 2005. El Premio “Dr. Maximiliano Ruiz Castañeda” de Investigación Básica por la Academia Nacional de Medicina en 2005. El Reconocimiento Especial por trayectoria científica en favor de México, por el Consejo Cultural Mundial en 2006. La Presea Tepantlato al Mérito Universitario por el Instituto de Ciencias Jurídicas, UNAM en 2006. La Medalla al Mérito Ciudadano en Ciencias y Artes por la Asamblea Legislativa del Distrito Federal en 2006. El Premio Nacional de Periodismo en Investigación y Divulgación de la Ciencia en 2008. Le otorgaron el “Doctorado Honoris Causa” la Universidad Autónoma Metropolitana en 2004 y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla en 2006. Ha dirigido 55 tesis (14 de Licenciatura, 20 de Maestría y 21 de Doctorado). Ha publicado 250 trabajos científicos que han recibido alrededor de 4,000 citas, con índice H=19, además ha publicado 209 artículos periodísticos y de divulgación. Ha desarrollado programas sobre ciencia en radio y televisión.



# Narcolepsia: ¿Qué es y cómo enfrentarse a ella?

Dr. René Drucker Colín\* & Dr. Alberto K. De la Herrán Arita

La narcolepsia es una enfermedad crónica neurodegenerativa, caracterizada por una regulación anormal del ciclo vigilia-sueño (CVS), la cual cursa con excesiva somnolencia diurna (ESD) y manifestaciones anormales del sueño REM (cataplejía, parálisis del sueño y alucinaciones hipnagógicas y/o hipnómpicas). Los mecanismos centrales de control del CVS están alterados en la narcolepsia, teniendo una función crucial en su fisiopatología el hipotálamo, y concretamente el sistema orexinérgico.

## FISIOPATOLOGÍA

Hace más de dos décadas, Broughton y colaboradores elaboraron la hipótesis de que la narcolepsia debería ser considerada como una enfermedad con alteraciones de los mecanismos que controlan las transiciones del CVS. Ellos argumentaron que la ESD, cataplejía y las alucinaciones podían ser vistas como una disrupción de “algún pegamento neuroquímico” o de los mecanismos fisiológicos integrativos que existe para la continuidad del sueño y la vigilia (Broughton *et al.*, 1986).

Hoy en día, está claramente demostrado que dicho “pegamento neuroquímico” encargado de regular el mantenimiento de la vigilia son las orexinas. A continuación se describirá brevemente las características de dicho neuropéptido.

## EL SISTEMA OREXINÉRGICO

En 1998, dos grupos de investigación independientes describieron un nuevo sistema de neuropéptidos hipotalámicos mediante distintos procedimientos. El primer grupo los denominó hipocretina 1 y 2 por su origen hipotalámico y su parecido a la hormona secretina (de Lecea *et al.*, 1998); mientras que el segundo grupo los nombró orexina A y B por su presumible función en la regulación del apetito (Sakurai *et al.*, 1998). Los péptidos son sintetizados a partir de un gen situado en el cromosoma 17q21 (humano), que da origen a una molécula precursora, la prepro-orexina de 131 aminoácidos. De ésta deriva una molécula de 33 aminoácidos (Orexina A) y otra de 28 aminoácidos (Orexina B), ambas con gran conservación de la secuencia de aminoácidos entre diversas especies estudiadas, lo

\* Contacto: Dr. René Drucker-Colín, E-mail: drucker@servidor.unam.mx, Departamento de Neuropatología Molecular, Instituto de Fisiología Celular, Universidad Nacional Autónoma de México. Apdo. Postal 70-600, 04510 México, D.F., MEXICO Phone & Fax: (52-55) 5550-0064.

que señala su importante función biológica.

Las neuronas orexinérgicas se sitúan exclusivamente en el hipotálamo lateral (HL), con un número entre 15, 000 y 80, 000, desde donde envían proyecciones a múltiples áreas del SNC, principalmente a los núcleos noradrenérgicos (*locus coeruleus*), monoaminérgicos (área tegmental ventral), serotoninérgicos (núcleos del rafe), e histaminérgicos (núcleos tuberomamilares), todos ellos implicados, entre otras funciones, en la regulación del CVS (Peyron *et al.*, 1998; Thannickal *et al.*, 2000). Existen 2 tipos de receptores postsinápticos acoplados a proteínas G (subtipo Gq/11) (OXR1 y OXR2), con una distribución prácticamente solapada en el SNC (Trivedi *et al.*, 1999).

La actividad orexinérgica tiene una función excitadora (van del Pol *et al.*, 1998), con un pico de secreción al final del periodo de vigilia tanto en especies diurnas como nocturnas. Las neuronas orexinérgicas están activas en periodos de vigilia según datos obtenidos mediante estudios de la expresión de la proteína c-Fos (van del Pol *et al.*, 1998), variaciones de inmunoreactividad para Orexina A y ARN mensajero de prepro-orexina (Taheri *et al.*, 2000), y medición de concentraciones extracelulares de orexina en el hipotálamo (Yoshida *et al.*, 2001; Kiyashchenko *et al.*, 2002).

### **ALTERACIONES DEL CIRCUITO OREXINÉRGICO Y NARCOLEPSIA**

La orexina y su relación con la narcolepsia ha acaparado la atención de los investigadores en los últimos años, sin embargo, esto inició con un brillante pero incidental descubrimiento.

El raciocinio era que genes expresados en el hipotálamo podrían tener efectos terapéuticos en el control del apetito. Con el fin de determinar el rol de la orexina en la conducta alimenticia, el grupo de Yanagisawa generó un ratón con una eliminación del gen (knockout) que codifica para prepro-orexina. En dicho ratón no se observaron alteraciones en la ingesta de alimentos, no obstante, tras un análisis de registro en video, se determinó que el

ratón knockout de orexina presentaba una somnolencia excesiva y episodios catapléjicos (Chemelli *et al.*, 1999).

En un trabajo subsecuente, el grupo de Yanagisawa creó unos ratones knockout para ambos receptores de orexina. Ellos encontraron que el ratón knockout para OXR2 experimentaba un cese en la actividad, los cuales fueron definidos como “ataques de sueño”. Asimismo, también encontraron que el ratón knockout para OXR1 presentaba un sueño fragmentado (Chemelli *et al.*, 2000; Willie *et al.*, 2003).

Posteriormente, dos grupos independientes encontraron simultáneamente que pacientes que padecieron el síndrome de narcolepsia/cataplejía presentaban una pérdida mayor al 90% de neuronas orexinérgicas en un análisis histológico postmortem (Peyron *et al.*, 2000; Thannickal *et al.*, 2000). Coincidentemente, el grupo de Mignot encontró que los pacientes narcolépticos presentan niveles indetectables de orexina en líquido cefalorraquídeo (LCR) (Nishino *et al.*, 2000).

Con el fin de crear un modelo animal que se semejara a la narcolepsia humana, el grupo de Yanagisawa generó un ratón en el cual se provoca una degeneración progresiva de neuronas orexinérgicas al transfectar un gen con una multiplicación anómala de poliglutamina (ataxina-3). Estos ratones presentan una neurodegeneración de la población orexinérgica y un fenotipo equivalente a la narcolepsia humana (Hara *et al.*, 2001).

Con todo lo anterior, claramente se ha demostrado que la narcolepsia es secundaria a una alteración selectiva del sistema orexinérgico; sin embargo, la pérdida orexinérgica podría no ser causada solo por una alteración genética, ya que la narcolepsia se adquiere durante la adultez joven y la mayoría de los pacientes no presentan alteraciones en el gen que codifica la prepro-orexina o los receptores OX1 y OX2 (Guilleminault & Anognos, 2000).

Con el fin de determinar genes que pudieran estar alterados en la narcolepsia y que tal vez regulen la expresión de orexina o ser el blanco de

una reacción autoinmune, el laboratorio del Dr. Mignot realizó un perfil de expresión génica en el hipotálamo de pacientes narcolépticos y ratones orexina-ataxina-3 (Honda *et al.*, 2009).

Interesantemente, también reportaron la regulación a la baja de una proteína relacionada con diversos procesos de desarrollo y diferenciación, esta proteína es el factor de transcripción O/E3 (Honda *et al.*, 2009).

### **FACTOR DE TRANSCRIPCIÓN O/E3**

El factor de transcripción O/E3 (también llamado Ebf2) pertenece a la familia de factores de transcripción “hélice-bucle-hélice” involucrados en el control de expresión génica que determina el destino celular y/o la diferenciación celular (Margaretti *et al.*, 1997; Garel *et al.*, 1997; Wang *et al.*, 1997; Garcia-Dominguez *et al.*, 2003).

O/E3 regula la diferenciación neuronal en el hipotálamo, médula espinal, cerebelo y tejido óseo (Bally-Cuif *et al.*, 1998; Wang *et al.*, 2004; Croci *et al.*, 2006; Jimenez *et al.*, 2007). Asimismo, ratones knockout para O/E3 (KO-O/E3) presentan diversas alteraciones anatómicas, incluyendo una migración deficiente de neuronas GnRH de la placoda olfatoria hacia el hipotálamo (Corradi *et al.*, 2003), osteopenia (Kieslinger *et al.*, 2005) y una muerte selectiva de células Purkinje en el cerebelo (Chung *et al.*, 2008). Consecuentemente, los ratones KO-O/E3 sufren de infertilidad, enanismo y ataxia como consecuencia de estas alteraciones.

Actualmente, se desconocen las moléculas involucradas en la regulación de la población orexinérgica, así como los mecanismos por los cuales se degenera dicha población para el desarrollo de la narcolepsia.

Como se ha mencionado previamente, el factor de transcripción O/E3 es un regulador del desarrollo neuronal, el cual está expresado en las neuronas orexinérgicas del HL.

Asimismo, se encuentra regulado a la baja en un modelo animal de narcolepsia; dicha regulación a la baja se encuentra directamente relacio-

nada con la degeneración de las neuronas productoras de orexina en los ratones orexina-ataxina-3 (Honda *et al.*, 2009).

Con el fin de determinar si la pérdida de O/E3 ocasiona alteraciones de la población orexinérgica y subsecuentemente el establecimiento de un fenotipo narcoléptico, analizamos el CVS y el circuito orexinérgico del ratón KO-O/E3.

### **ALTERACIONES EN EL CVS DEL RATÓN KO-O/E3**

Registramos la señal EEG/EMG a través de electrodos colocados crónicamente en ratones silvestre y KO-O/E3. Los hipnogramas representativos que muestran las transiciones del CVS fueron obtenidos de este registro.

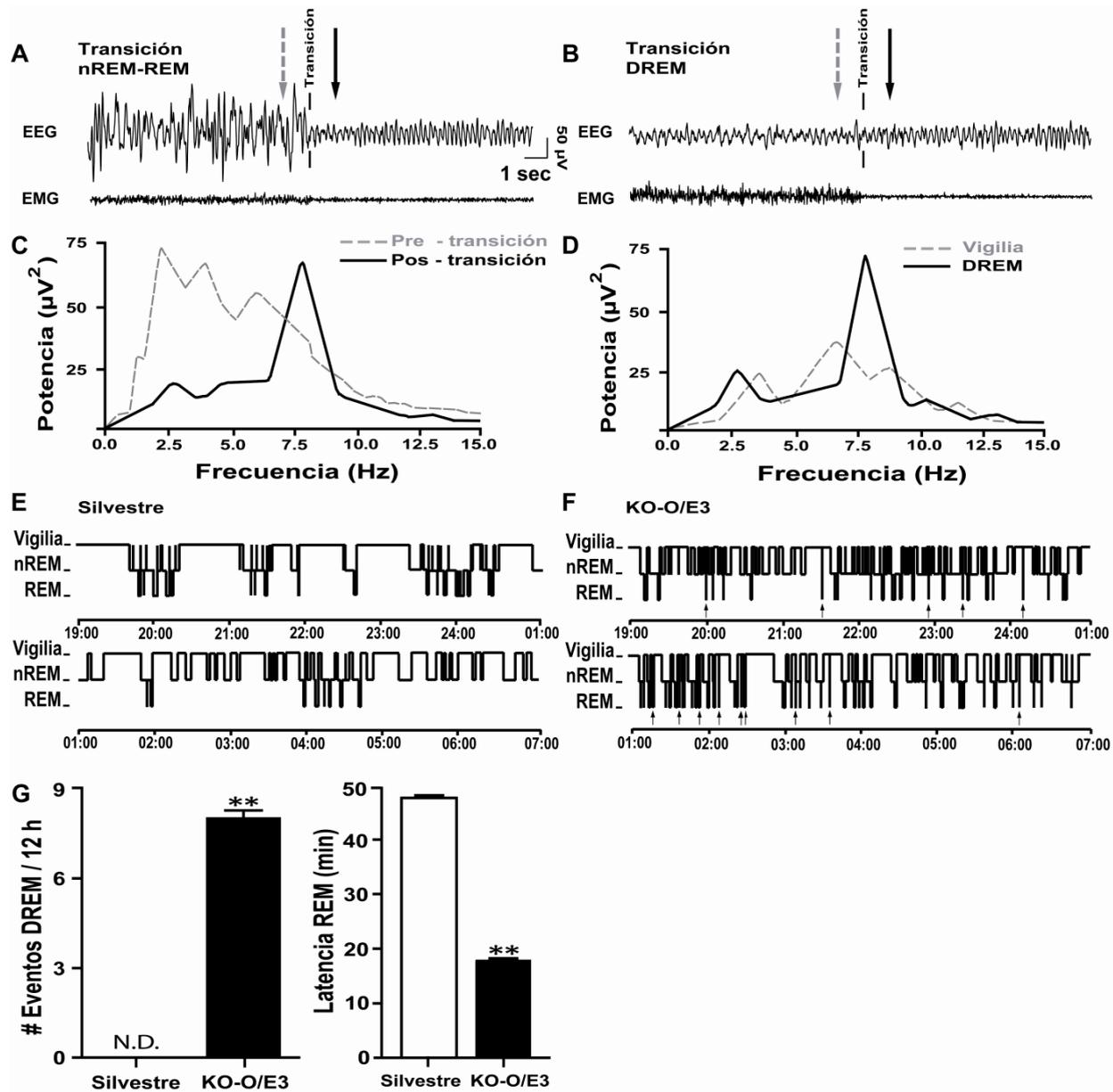
Los hipnogramas representativos de los animales silvestre (Figura 1E) muestran un CVS con transiciones de sueño normales. En contraste, el CVS de los ratones KO-O/E3 se caracteriza por la presencia de intrusiones directas al sueño REM (DREM) (Flechas en Figura 1F), con una distribución de poder de predominio en la frecuencia Teta (Figura 1D) y un patrón de sueño fragmentado, consistente con un fenotipo narcoléptico (Scamell *et al.*, 2009).

No se detectaron episodios DREM en los ratones silvestres (Figura 1G, lado izquierdo) o en ratones heterocigotos con una copia funcional del gen O/E3 (datos no mostrados); en estos animales, el sueño REM siempre está precedido por el sueño nREM (Figura 1A) con una distribución de poder de predominio en la frecuencia Delta (Figura 1C).

### **DISMINUCIÓN DE LA POBLACIÓN OREXINÉRGICA EN RATONES KO-O/E3**

La narcolepsia es un desorden relacionado con alteraciones del circuito orexinérgico, por lo cual analizamos el núcleo orexinérgico en el HL de los ratones KO-O/E3.

La inmuno-fluorescencia contra orexina A en ratones silvestres muestra que los somas productores de orexina se encuentran restringidos al hipotálamo (Figura 2A, B).



**Figura 1.** Fenotipo narcoléptico del ratón KO-O/E3

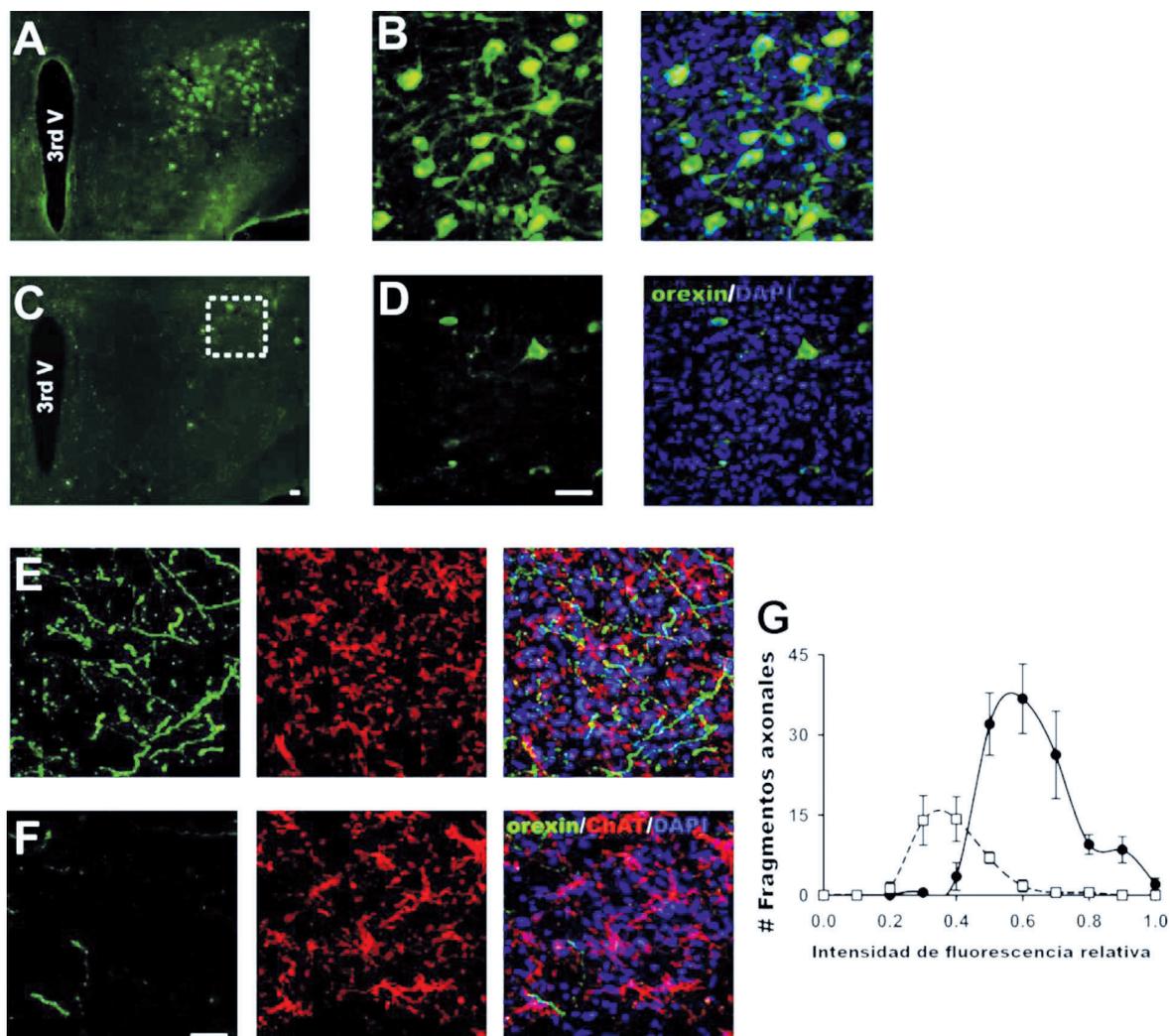
Los registros EEG/EMG representativos de las transiciones de sueño fueron obtenidos durante la fase de oscuridad. Los animales silvestres (A) presentan sueño REM (flecha negra en A, B) con un pico de distribución de poder del EEG en la frecuencia de 7-9 Hz (línea negra en C, D) con atonía muscular en el EMG. El sueño REM es precedido de un episodio de sueño nREM (flecha con línea intermitente en A; línea intermitente en B).

Los registros representativos del ratón KO-O/E3 revelan la presencia de episodios de intrusión REM durante la vigilia (DREM, línea continua en B), donde el sueño REM (línea continua en D) es inmediatamente precedido por un episodio de vigilia (flecha con línea intermitente en B; línea intermitente en D).

Los hipnogramas representativos obtenidos de estos registros muestran múltiples episodios DREM en los ratones KO-O/E3 (flechas negras en F); en contraste, no se observó ninguno de estos eventos en los animales silvestre (E y panel izquierdo en G). La latencia a sueño REM se encuentra disminuida en los ratones KO-O/E3 (panel derecho en G).

La distribución de poder fue obtenida de épocas de 12 segundos representativas.

\*\*  $P \leq 0.01$  vs Silvestre. N.D. (no detectado)



**Figura 2.** Disminución del número de neuronas orexinérgicas en el HL e invasión orexinérgica aberrante en el puente cerebral de ratones KO-O/E3

**La inmunohistoquímica** contra orexina A de secciones coronales muestra somas orexinérgicas en la región de HL de ratones silvestre (A, B). En contraste, en el HL de ratones KO-O/E3, los somas orexinérgicos se encuentran drásticamente reducidos (C, D). La invasión orexinérgica en puente se detecta fácilmente en los ratones silvestres (E). Sin embargo, la invasión orexinérgica pontina se encuentra disminuida en los ratones KO-O/E3 (F, barra representa 20 micrómetros).

**La distribución** del número de fragmentos axonales, así como la intensidad fluorescente de los axones que invaden el puente es mayor en los ratones silvestres (círculos negros, curva continua) en comparación con los KO-O/E3 (G) (cuadros blancos, curva punteada).

**La señal** de ChAT (colín-acetil-transferasa) se aprecia en los paneles de enmedio. DAPI denota la marca nuclear (color azul) con 4', 6-diamidino-2-fenilindol.

En contraste, los compañeros de camada KO-O/E3 exhiben una pérdida significativa de neuronas orexinérgicas en el HL (Figura 2; recuadro en C, D).

Utilizando un enfoque para conteo celular basado en estereología, cuantificamos un total de 1434±99 células orexinérgicas en los ratones sil-

vestres. El número de neuronas orexinérgicas en los ratones KO-O/E3 se encuentra dramáticamente reducido a 292±28 células [test t de Student,  $t(10)=18.26$ ,  $P \leq 0.01$ ]. La pérdida de neuronas orexinérgicas en los ratones KO-O/E3 consecuentemente ocasiona un decremento en la densidad

orexinérgica [ $t(116)=9.40$ ,  $P \leq 0.01$ ] y a una reducción del área orexinérgica en el HL [ $t(10)=18.38$ ,  $P \leq 0.01$ ].

### **PROYECCIONES OREXINÉRGICAS ABERRANTES EN LOS RATONES KO-O/E3**

Usando al PPT como referencia anatómica (Figura 2E), el cual puede ser fácilmente identificado anatómicamente y por inmuno-reactividad a colín-acetil transferasa (ChAT) (Wang & Morales, 2009), detectamos una abundante inervación orexinérgica en el puente de ratones silvestres. En contraste, imágenes adquiridas del núcleo tegmental pedúnculo pontio (PPT) de los ratones KO-O/E3 muestran que en estos ratones la inervación orexinérgica en el puente se encuentra severamente disminuida (Figura 2F).

El análisis de distribución de intensidad de pixel muestra un 75% de disminución en el número de fibras orexinérgicas en el puente de los ratones KO-O/E3 ( $D=0.7164$ ;  $P < 0.00001$ ;  $n=5$  por grupo; 476 partículas en animales silvestre versus 160 partículas en animales KO-O/E3), así como una disminución en la intensidad de la señal fluorescente, la cual podría estar relacionada con un decremento en los niveles de expresión de orexina A en cada axón individual (Figura 2G).

### **EL RATÓN KO-O/E3 PRESENTA UN FENOTIPO NARCOLÉPTICO**

Nuestros resultados revelan que el ratón KO-O/E3 es un modelo diferente de narcolepsia con alteraciones del circuito orexinérgico. Evidencia previa revela que distintas sub-poblaciones neuronales se encuentran alteradas en este ratón (Corradi et al., 2003; Chung et al., 2008); no obstante, este es el primer reporte que asocia el síndrome de narcolepsia/cataplejía con la pérdida del factor de transcripción O/E3, lo cual nos brinda un mejor entendimiento sobre cómo se forma, sobrevive y opera el circuito orexinérgico.

Igualmente, este trabajo le concede gran importancia a los factores de transcripción como reguladores del CVS.

### **TERAPEÚTICA ACTUAL PARA LA NARCOLEPSIA**

Actualmente, no existe una cura conocida para la narcolepsia y el objetivo del tratamiento es controlar los síntomas mediante un enfoque farmacológico, el cual se debe de administrar crónicamente (Guilleminault & Anognos, 2005), y lo que es aún más importante, no revierte la progresión de la enfermedad.

### **TERAPIA DE REEMPLAZO CELULAR**

Hoy en día, la terapia de reemplazo celular se ha convertido en una de las alternativas más promisorias para el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas. Esta técnica consiste en reemplazar aquellas neuronas que se han dañado o perdido, la cual ha demostrado tener éxito en pacientes y modelos animales de la Enfermedad de Parkinson (Drucker-Colín et al., 1999).

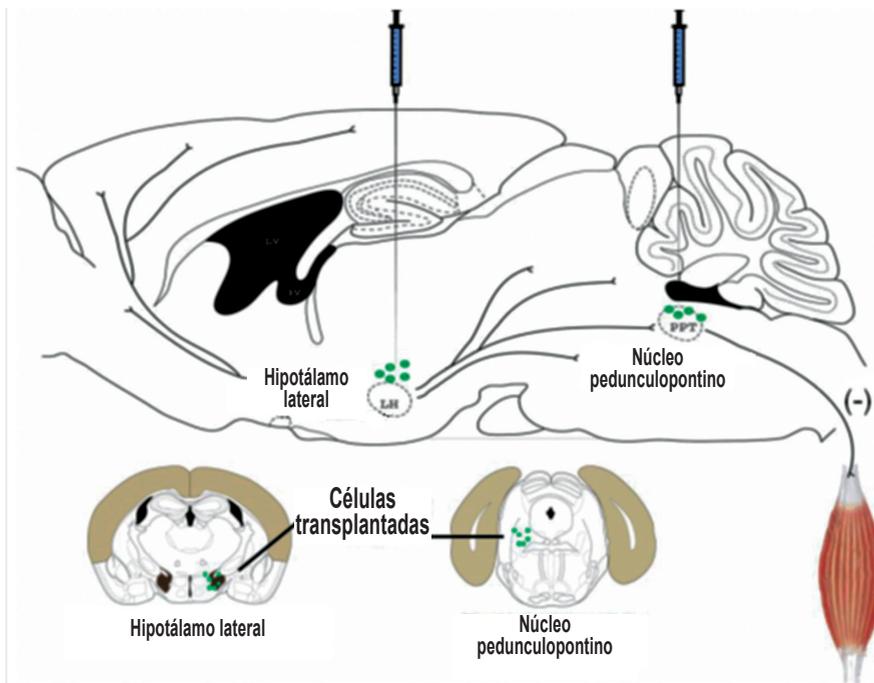
Asimismo, el trasplante de tejido hipotalámico ha logrado revertir el hipogonadismo en ratones con deficiencia de hormona liberadora de gonadotropina (Krieger et al., 1982).

### **TRASPLANTE DE TEJIDO HIPOTALÁMICO EN LOS RATONES NARCOLÉPTICOS KO-O/E3**

En nuestro laboratorio somos pioneros en el trasplante de neuronas orexinérgicas obtenidas de tejido hipotalámico. En este primer trabajo, demostramos que las neuronas orexinérgicas sobreviven el procedimiento de trasplante en el PPT (Arias-Carrión et al., 2004).

Continuando con esta línea de trabajo, decidimos determinar el efecto del trasplante de tejido hipotalámico sobre el CVS de los ratones narcolépticos O/E3.

Para tal fin, creamos dos grupos (trasplante en HL [zona orexinérgica nativa] y PPT [zona de proyección orexinérgica]) y evaluamos los efectos del trasplante de tejido hipotalámico obtenido de ratones que expresan la proteína verde fluorescente (GFP) en 3 periodos de tiempo (21, 56 y 112 días) (Figura 3).



**Figura 3.** Estrategia experimental para el trasplante de tejido hipotalámico. Se trasplantó un aproximado de 300 neuronas orexinérgicas del tejido hipotalámico de ratones GFP de 10 días de edad. Se crearon dos grupos, el grupo de trasplante en el HL y el grupo de trasplante en PPT.

Los resultados preliminares son los siguientes:

**Efectos del trasplante de tejido hipotalámico en el hipotálamo lateral de los ratones KO-O/E3.**

|                                 | Trasplante de 21 días<br>(n=5) | Trasplante de 56 días<br>(n=3) | Trasplante de 112 días<br>(n=2) |
|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Sobrevivencia                   | 14%                            | 9%                             | 9%                              |
| Efectos sobre el CVS/Cataplejía | Ninguno                        | Ninguno                        | Ninguno                         |

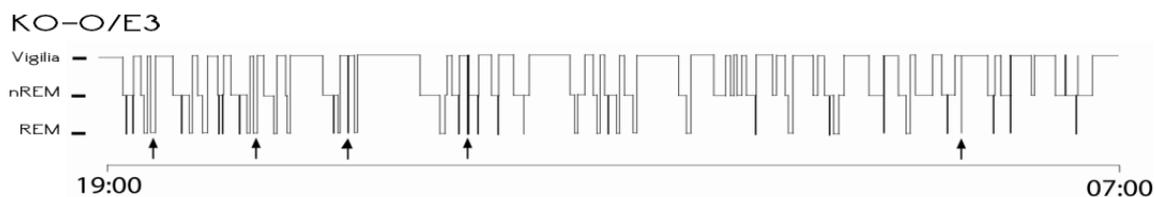
El trasplante en el HL no tiene efecto alguno sobre el CVS de los ratones narcolépticos; este efecto pudiera deberse al hecho de que las neuro-

nas orexinérgicas sobrevivientes fueron incapaces de emitir proyecciones a las áreas involucradas en la regulación del CVS, como lo es el PPT.

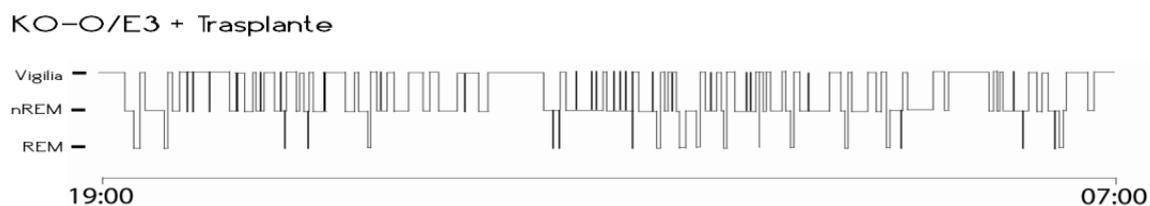
|                                 | Trasplante de 21 días<br>(n=5)  | Trasplante de 56 días<br>(n=2) | Trasplante de 112 días<br>(n=2)  |
|---------------------------------|---|--------------------------------|--|
| Sobrevivencia                   | 11%   | 8%                             | 8%   |
| Efectos sobre el CVS/Cataplejía | Abolición de cataplejía en 3 de los ratones.<br>Reducción de cataplejía en un 75% en 2 de los ratones | Abolición de la cataplejía     | Abolición de la cataplejía en 1 ratón.<br>Reducción del 66.66% de los eventos catapléjicos en 1 ratón. |

El trasplante de tejido hipotalámico en el PPT no tuvo efectos significativos sobre la arquitectura del CVS. Sin embargo, en los tres intervalos a los cuales se evaluó el efecto del trasplante, observamos que los ratones KO-O/E3 presentaron una abolición de la cataplejia, el síntoma cardinal de la narcolepsia (Figura 4B).

A



B



**Figura 4. Hipnogramas representativos del ratón KO-O/E3 previo y posterior al trasplante de tejido hipotalámico**

Los hipnogramas representativos obtenidos de estos registros muestran múltiples episodios DREM en los ratones KO-O/E3 (flechas negras en A); en contraste, no se observó ninguno de estos eventos en los animales KO-O/E3 con trasplante de tejido hipotalámico en el PPT (B).

En conclusión, el trasplante de neuronas orexinérgicas obtenidas de tejido hipotalámico trasplantado en el puente cerebral, específicamente el PPT, en la mayoría de los casos revierte la cataplejia, el síntoma principal y más incapacitante de la narcolepsia (Figura 4B). Sin embargo, aún se necesitan hacer más experimentos para determinar los mecanismos por los cuales las neuronas sobrevivientes del trasplante hipotalámico revierten la cataplejia.

Estos datos apuntan que la terapia de reemplazo celular podría tener aplicaciones en el futuro para tratar a pacientes con narcolepsia. Esta técnica promete ser una alternativa más atractiva para el tratamiento de los pacientes narcolépticos, ya que podría revertir de manera permanente los síntomas que aquejan a dichos pacientes.

## REFERENCIAS

- [1] Arias-Carrión O, Murillo-Rodríguez E, Xu M, Blanco-Centurion C, Drucker-Colín R, Shiromani PJ. (2004) Transplantation of hypocretin neurons into the pontine reticular formation: preliminary results. *Sleep*, 27, 1465-1470.
- [2] Bally-Cuif, L., Dubois, L., Vincent, A. (1998) Molecular cloning of *Zco2*, the zebrafish homolog of *Xenopus Xcoe2* and mouse *EBF-2*, and its expression during primary neurogenesis. *Mech Dev*, 77, 85-90.
- [3] Broughton, R., Valley, V., Aguirre, M., Roberts, J., Suwalski, W., Dunham, W. (1986) Excessive daytime sleepiness and the pathophysiology of narcolepsy-cataplexy: a laboratory perspective. *Sleep*, 9, 205-15.
- [4] De Lecea, L., Kilduff, T.S., Peyron, C., Gao, X., Foye, P.E., Danielson, P.E., Fukuhara, C., Battenberg, E.L., Gautvik, V.T., Bartlett, F.S. 2nd, Frankel, W.N., van den Pol, A.N., Bloom, F.E., Gautvik, K.M., Sutcliffe, J.G. (1998) The hypocretins: hypothalamus-specific peptides with neuroexcitatory activity. *Proc Natl Acad Sci USA*, 95, 322-327.
- [5] Chung, S.H., Marzban, H., Croci, L., Consalez, G.G., Hawkes, R. (2008) Purkinje cell subtype specification in the cerebellar cortex: early B-cell factor 2 acts to repress the zebrin II-positive Purkinje cell phenotype. *Neuroscience*, 153, 721-732.
- [6] Chemelli, R.M., Willie, J.T., Sinton, C.M., Elmquist, J.K., Scammell, T., Lee, C., Richardson, J.A., Williams, S.C., Xiong, Y., Kisanuki, Y., Fitch, T.E., Nakazato, M., Hammer, R.E., Saper, C.B., Yanagisawa, M. (1999) Narcolepsy in orexin knockout mice: molecular genetics of sleep regulation. *Cell*, 98, 437-451.
- [7] Corradi, A., Croci, L., Broccoli, V., Zecchini, S., Previtali, S., Wurst, W., Amadio, S., Maggi, R., Quattrini, A., Consalez, G.G. (2003) Hypogonadotropic hypogonadism and peripheral neuropathy in *Ebf2*-null mice. *Development*, 130, 401-410.
- [8] Croci, L., Chung, S.H., Masserdotti, G., Giannola, S., Bizzoca, A., Gennarini, G., Corradi, A., Rossi, F., Hawkes, R., Consalez, G.G. (2006) A key role for the HLH transcription factor *EBF2COE2*, *O/E-3* in Purkinje neuron migration and cerebellar cortical topography. *Development*, 133, 2719-2729.
- [9] Drucker-Colín, R., Verdugo-Díaz, L., Morgado-Valle, C., Solís-Maldonado, G., Ondarza, R., Boll, C., Volkow, N (1999) Transplant of cultured neuron-like differentiated chromaffin cells in a Parkinson's disease patient. A preliminary report. *Arch Med Res*, 30, 33-39.
- [10] Garcia-Dominguez, M., Poquet, C., Garel, S., Charnay, P. (2003) *Ebf* gene function is required for coupling neuronal differentiation and cell cycle exit. *Development*, 130, 6013-6025.
- [11] Garel, S., Marin, F., Mattei, M.G., Vesque, C., Vincent, A., Charnay, P. (1997) Family of *Ebf/Olf-1*-related genes potentially involved in neuronal differentiation and regional specification in the central nervous system. *Dev Dyn*, 210, 191-205.
- [12] Guilleminault, C., Anognos, A. (2005): *Narcolepsy. In: Principles and Practice of Sleep Medicine*. (Kryger, M.H., Roth, T., Dement, W.C.) Philadelphia: Elsevier Saunders, 676-686.
- [13] Hara, J., Beuckmann, C.T., Nambu, T., Willie, J.T., Chemelli, R.M., Sinton, C.M., Sugiyama, F., Yagami, K., Goto, K., Yanagisawa, M., Sakurai, T. (2001) Genetic ablation of orexin neurons in mice results in narcolepsy, hypophagia, and obesity. *Neuron*, 30, 345-354.
- [14] Honda, M., Eriksson, K.S., Zhang, S., Tanaka, S., Lin, L., Salehi, A., Hesla, P.E., Maehlen, J., Gaus, S.E., Yanagisawa, M., Sakurai, T., Taheri, S., Tsuchiya, K., Honda, Y., Mignot, E. (2009), *IGFBP3* colocalizes with and regulates hypocretin (orexin). *PLoS One* 4:e4254.
- [15] Kieslinger, M., Folberth, S., Dobрева, G.,

- Dorn, T., Croci, L., Erben, R., Consalez, G.G., Grosschedl, R. (2005) EBF2 regulates osteoblast-dependent differentiation of osteoclasts. *Dev Cell*, 9, 757-767.
- [16] Krieger, D.T., Perlow, M.J., Gibson, M.J., Davies, T.F., Zimmerman, E.A., Ferin, M., Charlton, H.M (1982) Brain grafts reverse hypogonadism of gonadotropin releasing hormone deficiency. *Nature*, 298, 468-471.
- [17] Maglaretti, N., Pozzoli, O., Bosetti, A., Corradi, A., Ciarmatori, S., Panigada, M., Bianchi, M.E., Martinez, S., Consalez, G.G. (1997) Mmot1, a new helix-loop-helix transcription factor gene displaying a sharp expression boundary in the embryonic mouse brain. *J Biol Chem*, 272, 17632-17639.
- [18] Nishino, S., Ripley, B., Overeem, S., Lammers, G.J., Mignot, E. (2000) Hypocretin (orexin) deficiency in human narcolepsy. *Lancet*, 355, 39-40.
- [19] Peyron, C., Faraco, J., Rogers, W., Ripley, B., Overeem, S., Charnay, Y., Nevsimalova, S., Aldrich, M., Reynolds, D., Albin, R., Li, R., Hungs, M., Pedrazzoli, M., Padigaru, M., Kucherlapati, M., Fan, J., Maki, R., Lammers, G.J., Bouras, C., Kucherlapati, R., Nishino, S., Mignot, E. (2000) A mutation in a case of early onset narcolepsy and a generalized absence of hypocretin peptides in human narcoleptic brains. *Nat Med*, 6, 991-997.
- [20] Sakurai, T., Amemiya, A., Ishii, M., Matsuzaki, I., Chemelli, R.M., Tanaka, H., Williams, S.C., Richardson, J.A., Kozlowski, G.P., Wilson, S., Arch, J.R., Buckingham, R.E., Haynes, A.C., Carr, S.A., Annan, R.S., McNulty, D.E., Liu, W.S., Terrett, J.A., Elshourbagy, N.A., Bergsma, D.J., Yanagisawa, M. (1998) Orexins and orexin receptors: a family of hypothalamic neuropeptides and G protein-coupled receptors that regulate feeding behavior. *Cell*, 92, 573-585.
- [21] Scammell, T.E., Willie, J.T., Guilleminault, C., Siegel, J.M. (2009) A consensus definition of cataplexy in mouse models of narcolepsy. *Sleep*, 32, 111-116
- [22] Taheri, S., Sunter, D., Dakin, C., Moyes, S., Seal, L., Gardiner, J., Rossi, M., Ghatei, M., Bloom, S. (2000) Diurnal variation in orexin A immunoreactivity and prepro-orexin mRNA in the rat central nervous system. *Neurosci Lett*, 279, 109-112.
- [23] Thannickal, T.C., Moore, R.Y., Nienhuis, R., Ramanathan, L., Gulyani, S., Aldrich, M., Cornford, M., Siegel, J.M. (2000) Reduced number of hypocretin neurons in human narcolepsy. *Neuron*, 27, 469-474.
- [24] Trivedi, P., Yu, H., MacNeil, D.J., Van der Ploeg, L.H., Guan, X.M. (1999) Distribution of orexin receptor mRNA in the rat brain. *FEBS Lett*, 438, 71-75.
- [25] Wang, S.S., Lewcock, J.W., Feinstein, P., Mombaerts, P., Reed, R.R. (2004) Genetic disruptions of O/E2 and O/E3 genes reveal involvement in olfactory receptor neuron projection. *Development*, 131, 1377-1388.
- [26] Willie, J.T., Chemelli, R.M., Sinton, C.M., Tokita, S., Williams, S.C., Kisanuki, Y.Y., Marcus, J.N., Lee, C., Elmquist, J.K., Kohlmeier, K.A., Leonard, C.S., Richardson, J.A., Hammer, R.E., Yanagisawa, M. (2003) Distinct narcolepsy syndromes in Orexin receptor-2 and Orexin null mice: molecular genetic dissection of Non-REM and REM sleep regulatory processes. *Neuron*, 38, 715-730.

# **V CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS, QUÍMICA Y BIOLOGÍA: LOS PILARES DE LA VIDA**

**CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ  
21 al 23 de marzo del 2012**

**CON EL PATROCINIO DE:  
SINDICATO TRABAJADORES ACADÉMICOS DE UACJ  
QUÍMICA TECH  
BIORAD**

## **COMITÉ ORGANIZADOR**

**DR. HUGO STAINES OROZCO, Director del Instituto de Ciencias Biomédicas  
DR. ALEJANDRO MARTÍNEZ MARTÍNEZ, Jefe del Departamento de Ciencias Químico Biológicas  
MC. KATYA AIMEÉ CARRASCO URRUTIA, Coordinadora del Programa de Química  
MC. MARISELA AGUIRRE RAMÍREZ  
DR. ALEJANDRO BOTELLO  
MC. ROCÍO CORTÉS RODRÍGUEZ  
DR. JONATHAN TORRES PÉREZ  
DR. JOSÉ VALERO GALVÁN  
DR. JORGE ALBERTO PÉREZ LEÓN**

## **PERSONAL DE APOYO, ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE QUÍMICA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS BIOMÉDICAS DE UACJ**

José Gerardo Solís Romero, Jahely Carolina Delgado Herrera, Raúl Eduardo Arras Rodríguez, Paola A. Aguirre Bustillos, Kenia Fabiola Cervantes Hernández, Hugo Abraham García López, Omar Alfonso Bojorquez Pacheco, Ana Cecilia Franco Guerrero, Claudia Leticia Herrera González, Perla Ivonne Flores Monarrez, Cynthia Maribel Pichardo Carrillo, Laura Anahy Aguilar Ramírez, Jaime Arturo Jiménez Cervantes, Alejandra Ramírez Muñoz, Luis Javier Gallegos Ruiz, Gustavo Esparza Lechuga, Ivette Giovana Araiza Sáenz, Karina Ivette Guzmán Muñoz, Adriana Aguirre de la Cruz, Mónica Rodríguez Lucio, Diana Alejandra Camarillo Sombra, Marisol Borjas Galaviz, Eunice Antonio Reyes, Sergio Adrián Fernández Gómez.

## Programa

| Miércoles 21 de marzo<br>2012   | Jueves 22 de Marzo<br>2012   | Viernes 23 de Marzo<br>2012   |
|---|--|---|
| <p><b>MAESTRO DE CEREMONIAS:<br/>DRA. JUDITH RÍOS ARANA</b></p> <p>CONFERENCIA MAGISTRAL<br/>DR IVÁN VELASCO, IFC, UNAM</p> <p><i>Trasplante de neuronas<br/>diferenciadas de células<br/>troncales en modelos animales<br/>de enfermedades neurológicas</i></p> <p style="text-align: center;">9:00 10:00 hs</p> | <p><b>MAESTRO DE CEREMONIAS:<br/>DRA. MÓNICA GALICIA GARCÍA</b></p> <p>CONFERENCIA MAGISTRAL<br/>DR. ESTUARDO LÓPEZ VERA<br/>ICMyL, UNAM</p> <p><i>Alfa conotoxinas y receptores a<br/>GABA.</i></p> <p style="text-align: center;">9:00 10:00 hs</p>  | <p><b>MAESTRO DE CEREMONIAS:<br/>DRA. ROSA SAUCEDO ACUÑA</b></p> <p>CONFERENCIA MAGISTRAL<br/>DR. MARCO ANTONIO SÁNCHEZ<br/>RAMOS<br/>F.C.N, UAQ</p> <p><i>La divulgación del Pensamiento<br/>Científico</i></p> <p style="text-align: center;">9:00 10:00 hs</p> |
| Inauguración por el Sr. Rector<br>MC. Javier Sánchez Carlos<br>10:00 - 10:45  | Receso<br>10:00 - 10:15  | Receso<br>10:00 - 10:15   |
| <p><b>MAESTRO DE CEREMONIAS:<br/>MC. ALMA ANGÉLICA VÁZQUEZ</b></p> <p>SIMPOSIO ALIMENTOS<br/>11:00-12:30</p> <p>DR. DAVID SEPÚLVEDA AHUMADA</p> <p><i>Evaluación sensorial<br/>de alimentos</i></p>   | <p><b>MAESTRO DE CEREMONIAS:<br/>MC. KARLA CERECERES</b></p> <p>SIMPOSIO BIOMEDICINA<br/>MOLECULAR Y CELULAR<br/>10:15 - 12:30</p> <p>DR. MIGUEL ÁNGEL REYEZ LÓPEZ<br/>CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA<br/>GENÓMICA -IPN,<br/>REYNOSA, TAMS.</p> <p><i>Tipificación molecular<br/>de aislados de micobacterias</i></p> | <p><b>MAESTRO DE CEREMONIAS:<br/>MC. NAYELI VERA</b></p> <p>SIMPOSIO ECOLOGÍA<br/>QUÍMICA Y DE POBLACIONES<br/>10:15 - 11:45</p> <p>M. EN C GUILLERMO<br/>BOJORQUEZ RANGEL</p> <p><i>Genes, Genomas y Ecosistemas</i></p>   |

| Miércoles 21 de marzo<br>2012  | Jueves 22 de Marzo<br>2012  | Viernes 23 de Marzo<br>2012  |
|--|---|--|
| <p>DRA. ISELA OLIVAS OROZCO</p> <p><i>Perspectivas de la alimentación en México</i></p> <p>CD. CUAUHTÉMOC, CHIH.</p> <p><b>M. EN C. JESÚS ABRAHAM DOMÍNGUEZ</b></p> <p><i>La nuez de Carya Illinoensis frente al síndrome metabólico</i></p> <p>DRA. GWENDOLYNE PERAZA</p> <p><i>Estudio de la composición fisico-química de carne de zorrillo proveniente del Mercado Cuauhtémoc de Ciudad Juárez, Chihuahua</i></p> <p>ICB, UACJ</p> | <p>M. EN C. ABRAHAM AQUINO</p> <p><i>Evaluación de implantes de heterocarcinoma mamario en murino, con inmunosupresión inducida</i></p> <p><b>M. EN C. GLORIA MEJÍA</b></p> <p><i>Estrés, el camino a la neurooxidación</i></p> <p>M. EN C. ALEJANDRA VARGAS CARAVEO</p> <p><i>Neuroinmunología del estrés: inducción de la relación fisico-química entre ambos sistemas</i></p> <p>M. EN C. ELIDETH MARTÍNEZ</p> <p><i>Cáscara de manzana y el estrés oxidativo en un modelo murino diabético</i></p> <p>ICB, UACJ</p> | <p>M. EN C. ANA GATICA COLIMA</p> <p><i>Contribución de la Colección Científica de Vertebrados de la UACJ</i></p> <p><b>ICB, UACJ</b></p> <p><b>DR MIGUEL ÁNGEL VILLALOBOS LÓPEZ. CENTRO DE INVESTIGACIÓN BIOTECNOLOGÍA APLICADA, IPN, TLAXCALA.</b></p> <p><i>Potencial biotecnológico de plantas mexicanas tolerantes a sequía: un enfoque molecular</i></p> |
| <p><b>MAESTRO DE CEREMONIAS:</b></p> <p><b>DRA. JUDITH RIOS ARANA</b></p> <p>CONFERENCIA MAGISTRAL</p> <p>DR LUIS DEMETRIO MIRANDA</p> <p>L. Q. UNAM</p> <p><i>Metodologías verdes para la síntesis de moléculas con diversidad estructural.</i></p> <p>13:00 -14:00 hs</p>  | <p><b>MAESTRO DE CEREMONIAS:</b></p> <p><b>DRA. MONICA GALICIA GARCIA</b></p> <p>CONFERENCIA MAGISTRAL</p> <p>DRA. ANA CORDOVA</p> <p>COLEGIO DE LA FRONTERA NORTE</p> <p><i>Manejo del nitrógeno en zonas urbanas. Nuevos paradigmas de gestión ambiental.</i></p> <p>13:00 -14:00 hs</p>  | <p><b>MAESTRO DE CEREMONIAS:</b></p> <p><b>M. EN C. KATYA CARRASCO</b></p> <p>SIMPOSIO EN EDUCACIÓN</p> <p>12:00 - 13:30 hs</p> <p>M. EN C. ALFONSO LIMAS</p> <p><i>Temas selectos de educación.</i></p> <p>DRA. MYRNA LIMAS</p> <p><i>Indicadores de la Educación.</i></p> <p>DR. ALDREDO LIMAS</p> <p><i>Educación siglo XXI</i></p> <p>ICSA-UACJ</p>        |

| Miércoles 21 de marzo<br>2012  | Jueves 22 de Marzo<br>2012   | Viernes 23 de Marzo<br>2012  |
|--|--|--|
| <p><b>COORDINADORES</b><br/><b>DR. JONATHAN TORRES,</b><br/><b>DR. JOSÉ VALERO</b></p> <p>TRABAJOS LIBRES</p> <p>16:00 - 18:00 hs.</p> | <p><b>MAESTRO DE CEREMONIAS:</b><br/><b>DRA. MÓNICA GALICIA GARCÍA</b></p> <p><b>CONFERENCIA CORDIS.</b><br/><b>INSTRUMENTACIÓN</b><br/><b>Ingeniero Óscar Malacara</b></p> <p><i>Validación de Métodos Analíticos: Importancia y sus Riesgos</i></p> <p>16:00 - 17:00</p> | <p><b>MAESTRO DE CEREMONIAS:</b><br/><b>DRA. ROSA SAUCEDO ACUÑA</b></p> <p>CONFERENCIA MAGISTRAL<br/>DR. MAURICIO SALCEDO<br/>CENTRO MÉDICO SIGLO XXI</p> <p><i>Nuevos marcadores del Cáncer:<br/>Capítulo Cáncer<br/>Cervicouterino</i></p> <p>13:45 - 14:45 hs</p> |
|  | <p><b>COORDINADORES:</b><br/><b>DR. JONATHAN TORRES,</b><br/><b>DR. JOSÉ VALERO</b></p> <p><i>Trabajos Libres II</i></p> <p>17:00 -18:30 hs</p>  | <p><b>CLAUSURA</b></p>   |
| <p><b>SESIÓN DE CARTELES</b><br/><b>18:30 A 20:00</b></p> <p><b>COORDINADORA:</b><br/><b>M. EN C. ROCÍO CORTÉS</b></p>                 | <p><b>SESIÓN DE CARTELES</b><br/><b>18:30 A 20:00</b></p> <p><b>COORDINADORA:</b><br/><b>M. EN C. ROCÍO CORTÉS</b></p>   |  |

TRABAJOS LIBRES,  
PRESENTACIONES ORALES



# La enseñanza fundamentada en la investigación educativa en el área de las ciencias de la salud

**Ma. Teresa Graciela Manjarrez González,<sup>1</sup> Alfredo Limas Hernandez,<sup>2</sup>  
Alicia Moreno Cedillos,<sup>3</sup> Juan Hernán III Ortiz Quintana<sup>4</sup>**

---

Este trabajo es una reflexión sobre la relación docencia e investigación. Estas dos funciones de la Universidad pueden darse en forma separada cuando la docencia no tiene que ver con las líneas de investigación en que trabaja el investigador. Aun así, ¿es posible que se den juntas? ¿Cuál es el punto de encuentro entre ambas actividades? ¿Cuáles son

las características del investigador docente? ¿Cómo fundamentar la docencia en la investigación docente? Son algunas de las preguntas a las que tratamos de dar respuesta en este trabajo. Se aborda la interdependencia entre Investigación Educativa y Docencia, las congruencias y discrepancias entre ambas y la incidencia de la IE en la docencia con la mejora de la organización de situaciones de EA.

<sup>1</sup> mmanjar@uacj.mx

<sup>2</sup> alimas@uacj.mx

<sup>3</sup> amoreno@uacj.mx

<sup>4</sup> jhortiz@uacj.mx

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez: Instituto de Ciencias Biomédicas, Instituto de Ciencias Sociales y de Administración.

# Síntesis verde de nanopartículas de plata utilizando miel manuka y su actividad antibacterial

Viniegra, A., Shiguetomi, K., Aguirre-Ramírez, M., Martínez-Pérez, C., García-Casillas, P.

Este trabajo habla de la síntesis de nanopartículas de plata con pH controlado utilizando miel manuka como agente de reducción y estabilización. La miel derivada del árbol manuka (*Leptospermum scoparium*) a menudo presenta actividad antibacteriana, esta actividad única de la miel manuka es debido a la presencia de metilglioxal. Al ajustar el pH de la solución acuosa que contiene iones metálicos y miel, obtenemos nanopartículas de diversos tamaños a temperatura ambiente. Las nanopartículas se caracterizaron por mediciones XRD, FTIR, TGA y SEM. El coloide obtenido a un pH de 8.4 se encontró que presenta las nanopartículas de plata del tamaño más pequeño, desde ~ 6nm a ~100nm, que es un avance significativo en la biosíntesis.

La plata metálica se encontró en el patrón de los picos de difracción de rayos X correspondiente a los planos (1 1 1), (2 0 0) y (2 2 0). La actividad antibacteriana frente a *Pseudomonas aeruginosa* (Gram-negativos), y *Bacillus subtilis* (Gram-positivos) fue estudiada. Los resultados sugieren que las nanopartículas de plata sintetizadas actúan como un agente antibacteriano eficaz contra Gram-negativos mientras que el metilglioxal de la miel manuka es eficaz contra Gram-positivos, consecuentemente nuestro coloide tiene a capacidad de ser efectivo contra ambos tipos bacterianos.

\* Instituto de Ciencias Biomédicas,- Instituto de Ingeniería y Tecnología- Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

# Efecto del consumo de proteína de soya en la dieta sobre la expresión génica ligada al metabolismo de lípidos

Arellano-Ortiz A.L., Jiménez-Vega F., López Díaz J.A.\*

Estudios han evaluado el efecto de la soya en el tratamiento para la dislipidemia, mediado por genes asociados al metabolismo de lípidos. Sin embargo, las condiciones en que se ha evaluado a la soya no corresponden a las condiciones de consumo normal. En este trabajo, se propuso que el consumo de al menos 50% de proteína de soya del requerimiento proteico diario, influye en la expresión de genes involucrados en la regulación del metabolismo de lípidos en ratas con hipercolesterolemia inducida. Se analizó la expresión de genes involucrados en el metabolismo de lípidos por efecto del consumo de soya, sin excluir el colesterol requerido de la dieta. Se indujo hipercolesterolemia en 35 ratas, 5 se tomaron como control inicial y 30 fueron distribuidas en tres grupos (dieta/grupo). Las dietas contenían Caseína, Soya o mezcla Caseína-Soya como fuentes proteicas. Se realizaron análisis de Colesterol Total, Triglicéridos, HDL colesterol y LDL + VLDL al inicio, a las 3 y 6 semanas. Se analizó la expresión de los genes SREBP-1c, PPAR $\alpha$ , receptor LDL y CYP7A1 por PCR Semicuantitativa. Los valores lipídicos resultaron no estar en función

de la fuente proteica. El colesterol total, triglicéridos y No-HDL se redujeron en los tres tratamientos al final del bioensayo sin diferencias significativas entre ellos. El colesterol HDL incrementó en los tres tratamientos, sin diferencia entre grupos. La expresión de los genes PPAR $\alpha$  y CYP7A1 incrementó significativamente en la semana 3 por el tratamiento Caseína-Soya, mientras que la expresión de SREBP-1c se redujo significativamente al final del bioensayo con este mismo tratamiento. No se observó diferencia significativa en el tratamiento con Soya. La expresión del gen del receptor LDL se incrementó al final del bioensayo sin diferencia entre los tratamientos. La combinación de proteínas de origen animal y vegetal podría estimular la expresión de genes del metabolismo de lípidos. Por ello, se sugiere que la proteína de soya no representa un componente indispensable en la dieta para la disminución de lípidos en sangre, se considera que influye en la regulación del metabolismo como fuente proteica vegetal interviniendo en el balance de la dieta.

\* Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.  
Anillo Pronaf y Estocolmo S/N, Cd. Juárez, Chih. Méx. 32300. joslopez@uacj.mx

# Análisis comparativo de la actividad hemolítica entre las subespecies *Crotalus molossus molossus* y *Crotalus molossus niegriscens*

Macías-Rodríguez Eduardo;<sup>1</sup> Plenge-Tellechea, Fernando;<sup>2</sup> Martínez-Martínez, Alejandro; Gatica-Colima Ana y Bojórquez-Rangel, Guillermo\*

La serpiente de cascabel *Crotalus molossus* presenta cuatro subespecies distribuidas en el territorio nacional, de las cuales se analizó el veneno de dos de ellas: *Crotalus molossus molossus* y *Crotalus molossus niegriscens*. El objetivo de este estudio fue evaluar la actividad hemolítica y el daño tóxico que producen el contenido proteico del veneno de estas dos subespecies. Se analizaron un total de 11 muestras de veneno, 6 para *C. m. molossus* y 5 para *C. m. niegriscens*. El contenido proteico de las muestras se determinó por el método de Lowry y col. (1951). Los resultados mostraron que los venenos de ambas subespecies fue significativamente por el análisis no paramétrico Mann Whitney con un valor de concentración de  $4.66 \pm 0.13 \mu\text{g}/\mu\text{l}$ . El perfil proteico del veneno se visualizó por electroforesis desnaturante SDS-PAGE (Leammli, 1970). El veneno de *C. m. niegriscens* presentó dos bandas proteicas con masas moleculares elevadas de alrededor de 230 kDa. El análisis comparativo de la actividad hemolítica de las dos subespecies se realizó por el método de Bonilla y Zavaleta (1997), interpretándose en  $\text{UHD} = \text{mm de halo (Diámetro)}/\text{h/mg de proteína}$ .

Se observó que el veneno de las dos subespecies presentan una actividad proteica de veneno diferente, donde el veneno de *Crotalus m. niegriscens* fue más hemolítico en comparación con el de *Crotalus m. molossus* observándose que durante la primera h de análisis presentó un valor de UHD de 128 mm/h/mg de proteína, en comparación con el de *C. m. niegriscens* que presentó un valor de 156.7 mm/h/mg de proteína de veneno. La segunda h disminuyeron las UHD para *C. m. molossus* con 94 mm/h/mg de proteína y para *C. m. niegriscens* con 116.7 mm/h/mg de proteína. A las 3 h fue de 78 mm/h/mg de proteína UHD para *C. m. molossus* y de 94.5 mm/h/mg de proteína UHD para *C. m. niegriscens*, observando que el veneno fue muy similar entre las dos subespecies. De esta manera se podemos concluir que las dos serpientes fenotípicamente son diferentes en ciertos rasgos morfológicos, pero que las diferencias en la actividad y concentración de sus venenos se pudieran deber a los hábitos alimenticios, la altitud y su distribución geográfica. El análisis genómico podría ser una herramienta que ayudaría a determinar mejor el grado de subespecie.

<sup>1</sup> eduardo26022003@yahoo.com.mx

<sup>2</sup> fplenge@uacj.mx

\* Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, ICB, Anillo Envolvente del Pronaf y Estocolmo s/n, C. P. 32300, Cd. Juárez, Chih.

# Regulación de la expresión de la maquinaria de biogénesis de microRNAs por el calcitriol

González R., Cázares V. y Avila E.\*

---

Los microRNAs son una clase de RNAs no codificantes de gran interés en la biología molecular por su papel en la regulación de la expresión génica a nivel post-transcripcional. La célula eucarionte posee una “maquinaria molecular” que da origen a los microRNAs y que también participa en su función. Los genes involucrados son: DROSHA, DGCR8, DDX5, DDX17, XPO5, DICER1 y EIF2C2. Trabajos recientes sugieren la participación de las hormonas esteroideas en la regulación de la expresión de los genes de esa maquinaria celular. Nuestro interés se enfoca en el estudio de la actividad del calcitriol (la forma hormonal de la vitamina D) a nivel de la regulación de la maquinaria de biogénesis de microRNAs.

Mediante la técnica de RT-PCR en tiempo real detectamos los cambios en la expresión de los genes de nuestro interés debidos al calcitriol (en líneas celulares). También trabajamos en la clonación de los promotores de los genes de dicha maquinaria para su transfección y evaluación mediante un sistema de gen reportero. Recientemente generamos una construcción con el promotor del gen DDX5 y detectamos una inducción significativa en la expresión del reportero debida al calcitriol. Somos el primer grupo en proponer que la regulación de la maquinaria de biogénesis de los microRNAs por acción de esa hormona puede resultar factible.

\* Depto. de Biología de la Reproducción, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.

# *Mytilus edulis* como modelo de biomineralización para la regeneración de tejido óseo

Salazar-Vázquez, Rodolfo,<sup>1</sup> Jiménez-Vega, Florinda,<sup>1</sup>  
Hernández-Santoyo, Alejandra<sup>2</sup> y Vargas-Requena, Claudia Lucía<sup>1</sup>

Los moluscos son un ejemplo en la elaboración de estructuras resistentes para su protección; en este proceso intervienen proteínas multifuncionales, que pueden transportar y ligar iones necesarios para la nucleación de cristales de calcita o aragonita, y con ello provocar el crecimiento de la concha. El presente trabajo se aboca a la caracterización de una proteína que participa en la biomineralización de la concha de *Mytilus edulis*, la cual está presente en el fluido extrapalial de este organismo. La proteína se purificó mediante cromatografías de intercambio aniónico y de exclusión molecular en baja presión; se evaluó mediante espectros de

absorción UV/Vis y dispersión dinámica de luz el efecto directo que tienen el calcio y el magnesio sobre la proteína. Espectrometría de masas (MALDI-TOF), permitió determinar la masa molecular de la proteína, 28.1 kDa, y el número de moléculas de calcio que es capaz de coordinar, 4. Pruebas de cristalización de la proteína en presencia de calcio y magnesio, fueron realizadas, obteniendo como resultado cristales romboédricos de calcita. Los cuales son pruebas cualitativas de la función y posible localización final de la proteína en la concha, después de coordinar calcio, ya que los cristales de calcita se sitúan en la capa prismática.

<sup>1</sup> Laboratorio de Biotecnología, Instituto de Ciencias Biomédicas; Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

<sup>2</sup> Laboratorio de Química de macromoléculas, Instituto de Química; Universidad Nacional Autónoma de México.

# Determinación de la capacidad antioxidante de extractos de mole, achiotes y chile pasilla y su efecto protector frente a la peroxidación lipídica de carne de cerdo

Gilberto Mercado<sup>1</sup>, Emilio Álvarez Parrilla

El consumo de las especias y condimentos tienen un impacto benéfico sobre la salud, por su relación con la prevención y disminución de enfermedades crónicas degenerativas debido a su aporte de compuestos polifenólicos (CPF). Se conoce que los CPF tienen un efecto sobre la prevención de la peroxidación lipídica de los alimentos cárnicos. Por este motivo, se analizó la actividad antioxidante (AA) de los CPF del mole, chile pasilla y achiote y su efecto protector frente a la peroxidación lipídica en carne de cerdo. Se trabajaron con dos muestras de achiote comercial (Lol Tun, Ach LT y Rogelio Bueno®, Ach R), una muestra de chile pasilla (Ch) y dos muestras de mole (mole ROYALTY®, MP y mole artesanal de Tlapa, Gro, MT). Inicialmente se realizó una extracción secuencial con metanol y acetona, ambos al 80 %. A continuación se cuanti-

ficaron fenoles totales (F.T.), flavonoides y taninos y se determinó la AA de las muestras. Por último, se midió el efecto protector frente a la peroxidación lipídica de carne de cerdo (cruda y cocida) por el método del ácido tiobarbitúrico (TBARS) cada tercer día por 16 días. Por último se identificaron y cuantificaron los CPF por HPLC-DAD (280 nm) a partir de extractos hidrolizados. El Ch tuvo mayor contenido de F.T. y flavonoides; el Ach R y Ch tuvieron mayor cantidad de taninos. El Ch presentó la mayor AA por los métodos DPPH y ABTS y el Ach LT en FRAP. Los valores de TBARS del día 16 mostraron que los extractos tienen un efecto protector sobre la peroxidación de la carne de cerdo. En los extractos se identificó quercetina, ácido caféico y catequina.

<sup>1</sup> gil\_4783@yahoo.com.mx; ealvarez@uacj.mx  
Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

# Caracterización de los elementos de respuesta al calcitriol en el promotor del gen hEAG1

Cázares V., González R. y Ávila E.

Los canales iónicos son proteínas de membrana que permiten el flujo de iones manteniendo eventos fisiológicos importantes. La disfunción de estas proteínas se ha asociado a enfermedades conocidas como canalopatías y recientemente se han relacionado con el cáncer. Los canales iónicos éter-à-go-go (EAG) son canales de potasio que en el humano se expresan como dos formas: hEAG1 y hEAG2, en particular se ha observado que la forma hEAG1 posee propiedades oncogénicas. Estudios de nuestro laboratorio realizados mediante la técnica de RT-PCR en tiempo real sobre diversas líneas celulares de cáncer humano muestran que el calcitriol (forma hormonal activa

de la vitamina D) inhibe la expresión génica de hEAG1 conllevando a la disminución de la proliferación celular. Hemos clonado el promotor de hEAG1 a un gen reportero y mediante ensayos de luciferasa identificamos una secuencia de 850 pb que responde al calcitriol reprimiendo la expresión del reportero. Los cambios en la expresión de hEAG1 se pueden explicar por la presencia de elementos reguladores que aún no hemos identificado y que responden al calcitriol. Los resultados de este proyecto sentarán las bases para entender la participación del canal hEAG1 en la fisiología celular y ampliar el conocimiento de la función del calcitriol en la terapia antitumoral.

<sup>1</sup> E. Depto. de Biología de la Reproducción, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.

TRABAJOS LIBRES,  
PRESENTACIONES EN CARTEL

# Obtención de células adiposas para el desarrollo de un biorreactor de tejido graso

Laura Anahy Aguilar Ramírez,<sup>1</sup> Asesor: Rosa Alicia Saucedo Acuña<sup>2</sup>

La ingeniería tisular se encarga del desarrollo de sustitutos biológicos para restaurar, mantener e inducir el crecimiento de tejidos. Dichos sustitutos son biomateriales tales como los hidrogeles que una vez enriquecidos con células y/o factores de crecimiento conforman lo que se conoce como biorreactores: estructuras que fomentan el desarrollo de tejido direccionado. Estas opciones han proporcionado en años recientes una nueva terapia para pacientes que sufren la pérdida o desgaste de un órgano o tejido como consecuencia de accidentes o enfermedad, puesto que en general, el trasplante de órganos ha sido una opción muy limitada debido a la escasez de donantes.

Reconociendo el sufrimiento de los pacientes con cáncer y de sus familias, se pretende buscar una alternativa terapéutica para reparar el tejido adiposo perdido a consecuencia del cáncer de mama. Esta alternativa médica consiste básicamente en proponer una matriz biodegradable que enriquecida con células adiposas permita recuperar el tejido adiposo de la glándula mamaria. Para ello, es necesario aislar células adiposas de la paciente

y enriquecer con ellas el biomaterial propuesto, de tal manera que se obtenga una lipoestructura biodegradable.

Como un primer paso en el desarrollo de un biorreactor de tejido graso, en 2006 Saucedo y colaboradores desarrollaron un hidrogel a base de Hidroxietil-celulosa que como primer paso fue analizado para el desarrollo de un mayor volumen de grasa en la zona abdominal empleando en el modelo animal conejo hembra New Zealand con excelentes resultados de biointegración y desarrollo de grasa normal neovascularizada.

Si bien el aislamiento de los adipocitos se ha estudiado en animales, la falta de un modelo que valide el uso de grasa abdominal o epiplón para la obtención de las células adiposas, ha dificultado el desarrollo de biorreactores para la recuperación de tejido graso viable a largo plazo.

De ahí que el presente trabajo busque validar una técnica de aislamiento de adipocitos, así como analizar la biointegración del bioreactor propuesto en murinos, de tal forma que se desarrolle un segundo paso en la adecuación de dicho bioreactor para el modelo de uso en humanos.

<sup>1</sup> yohualli\_11@live.com.mx

<sup>2</sup> rosauced@uacj.mx

Laboratorio de Química Aplicada Depto Ciencias Químico Biológicas, Instituto de Ciencias Biomédicas Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

# Medición de Panículos cutáneos como indicadores de tejido graso en sujetos jóvenes

Alavez Torres, Enrique<sup>1</sup>, Durán Vazquez, Adalberto<sup>2</sup> y cols.<sup>3</sup>

La obesidad representa uno de los mayores problemas de salud pública a nivel mundial, según datos de la OMS, en 2008, 1500 millones de adultos (mayores de 20 años) tenían sobrepeso. Por lo tanto, utilizar metodologías que permitan evaluar el estado nutricional de forma precisa y a bajo costo, se convierten en las principales herramientas para la prevención de dicha problemática.

En una población de 9 jóvenes (5 mujeres y 4 hombres) de entre 18 y 21 años donde la media se ubica en 20, cuya ocupación es ser estudiantes de medicina

Se realizó la medición de cuatro pliegues cutáneos (suprailíaco, subespinoso, bicipital, tricipital)

con un plicómetro, la suma de estos cuatro valores en mm. se comparó con la tabla de Durnin y Womersly de doble entrada, edad y magnitud, los cuales determinan la cantidad de masa grasa en kg. Posteriormente se calculó el porcentaje de agua de los individuos y finalmente se obtuvo la cantidad de masa magra como la diferencia entre el peso total menos la suma de los valores anteriores.

Los resultados mostraron una media de 24.10 con respecto al IMC ( $\sigma$  3.17) y una media de 25.78 con respecto al % de grasa ( $\sigma$  7.60)

Conocer estos valores con precisión, permitirá prevenir los riesgos asociados a esta condición y reducir los costos que conlleva el tratamiento.

<sup>1</sup> Estudiante de pregrado Facultad de Medicina UNAM, elharry2000@hotmail.com

<sup>2</sup> M. en C. Adalberto Durán Vázquez Departamento de Fisiología, aduran@unam.mx

<sup>3</sup> Estudiantes grupo 2219 Facultad de Medicina.UNAM, fisiologiaunam@gmail.com

# Las células con melanopsina expresan los receptores de Glutamato, GABAa y Glicina

Aldape-Castro María Magdalena; Pérez-León JA.

Las células con melanopsina (ipRGCs) son los fotorreceptores descritos más recientemente en la retina de mamíferos. Las ipRGCs contienen una opsina denominada melanopsina y proyectan hacia el núcleo supraquiasmático y al núcleo pretectal olivar, que son las zonas implicadas en los ritmos circadianos y la respuesta pupilar a la luz. Estas funciones de las ipRGCs las sitúan como neuronas de proyección, al igual que el resto de las células ganglionares, aunque son también neuronas sensoriales primarias, por lo que se propone que sus receptores a neurotransmisores deberían ser diferentes.

Se realizó un doble marcaje contra la melanopsina y RGly ( $\alpha 1$ ,  $\alpha 1-4$  y  $\beta$ ), GABAa  $\alpha 1$ , NMDAr1, VChT, y las proteínas sinápticas Bassoon y Thy-1.

Nosotros encontramos que no hay colocalización con la subunidad  $\alpha 1$  del RGly, pero sí con el resto de las subunidades  $\alpha 2-4$  y  $\beta$  de este receptor; sin embargo no todas ipRGCs colocalizan con alguna subunidad del RGly. Se encontró un caso similar con la proteína Thy-1, en cuanto a su colocalización solamente con una fracción del total de ipRGCs. Por su parte, para VChT y Bassoon no se encontró colocalización con las ipRGCs, mientras que los receptores GABAa y NMDA colocalizan con todas las ipRGCs analizadas. Las ipRGC son heterogéneas en los receptores que presentan así como en las proteínas sinápticas.

# Estudio histológico de la retina de *Uta stansburiana*

Álvarez-Araujo, L., Vital, C. Lavín Murcia, P & Pérez-León, J.

---

La lagartija *Uta stansburiana* se estudia en la dinámica de poblaciones y las relaciones interespecíficas. Los estudios asumen conclusiones basadas en los estímulos visuales que la especie puede reconocer, pero es pobre el análisis del sistema visual y de la retina. Es importante describir la estructura de este tejido, para sustentar las suposiciones sobre la capacidad visual de la lagartija. Este estudio inicia tal caracterización.

Utilizamos 3 ejemplares: macho, hembra y macho subadulto. Disectamos la copa óptica y fijamos en paraformaldehído. Luego de un tratamiento de crioprotección, con criostato obtuvimos cortes de 20  $\mu\text{m}$ .

Realizamos experimentos de inmunofluorescencia, combinando cada vez dos anticuerpos primarios contra diversas proteínas. Durante el proceso, en paralelo hicimos los experimentos en cortes de retina de rata, en la que se ha descrito la distribución de las proteínas analizadas. Las laminillas se revisaron por epifluorescencia.

Encontramos a todas las proteínas analizadas en la retina de *U. stansburiana*. La mayoría de éstas se distribuyeron en los mismos tipos celulares en que se encuentran en la retina de la rata, aunque la distribución de la PKC y de calretinina abarcó neuronas no descritas en esa especie. Asimismo, la distribución entre los ejemplares de lagartija fue similar para los machos adulto y subadulto, y diferente a la retina de la hembra.

# Un estudio histológico de la retina de *Ammospermophilus interpres*

Álvarez-Araujo, L.J., Gatica-Colima, A.B. & Pérez-León, J.A.

---

La ardilla *Ammospermophilus interpres* ha sido descrita en la Sierra Rica, recientemente en la Sierra de Juárez al norte de Chihuahua (Manuel Benavides). La especie es de las mejor adaptadas al ambiente árido y su estudio resulta relevante para el desierto Chihuahuense. Pensamos que un estudio integral especie-nicho, debe correlacionar los hábitos con las capacidades perceptuales, determinadas por la anatomía de los sistemas sensoriales. Aquí iniciamos la caracterización del sistema visual de *A. interpres* por un análisis histológico de la retina. Se atraparon una hembra y un macho por trapeo en el Cañon de San Carlos, (Manuel Benavides en octubre de 2011). De los cadáveres se extrajeron los globos oculares y se disectó la copa óptica, la

cual se fijó con paraformaldehído, se crioprotegió y cortó por congelación en rebanadas de 20  $\mu\text{m}$ . En los cortes histológicos aplicamos la técnica de doble inmunofluorescencia, utilizando anticuerpos contra varias proteínas sinápticas. En paralelo hicimos experimentos en retina de rata, donde se han descrito las proteínas analizadas. La distribución de las proteínas sinápticas Calretinina, PKC, Thy1 y receptor de glicina resultó distinta entre la rata y la ardilla, que tiene una distribución ubicua de las proteínas a neuronas adicionales a los de la retina de la rata, lo que señala diferencias relevantes al procesamiento inicial del estímulo luminoso entre ambos roedores.

# Avifauna de la Sierra La Amargosa Guadalupe, Chihuahua

Martha Cristina Arteaga Luna

---

El desierto chihuahuense cuenta con pocos registros de aves, la mayoría se encuentran en el noroeste y oeste del Estado (Howell, 1999). Es por esto que el objetivo de este trabajo es determinar la riqueza específica de aves presente en la Sierra La Amargosa, municipio de Guadalupe, Chihuahua. Durante el periodo de agosto 2007 a septiembre del 2008, se llevó a cabo un registro mensual de las especies, mediante observaciones en su estado natural, los avistamientos se hicieron mediante recorridos matutinos (5:00 a 11:00 horas) y vespertinas (17:00 a 20:00 horas). La identificación taxonómica de los individuos se llevó a cabo por medio de diversas guías de campo (Knopf, 1994; Howell y Webb, 1995; Kaufman, 2005), también se identi-

ficaron por medio del canto (González y Morales, 1998; Maler, 2004). Para valorizar este estudio se generó una curva de acumulación de especies utilizando el programa de Statistical 7.0 y el modelo de Clench. Se encontraron 36 especies de aves ubicadas taxonómicamente en 21 familias. Tres especies se encuentran en la NOM-059-ECOL-2001, bajo alguna categoría de riesgo. Las especies son típicas de la región del desierto Chihuahuense, así como también transeúntes, residentes en invierno y en verano. El número de especies del área de estudio es representativo del desierto chihuahuense dentro de la zona de Nuevo México, Texas y Chihuahua.

# Conocimiento y usos de la fauna en la comunidad afro mestiza de Cahuitan, Oaxaca, México

Astorga-Domínguez, Mario<sup>1</sup> y Quiñónez-Martínez, Miroslava<sup>2</sup>

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, México es considerado uno de los siete países megadiversos y pluriétnicos, ocupando el segundo lugar en reptiles, cuarto en anfibios, segundo en mamíferos, decimosegundo en aves y el octavo en número de etnias (Ochoa y Flores-Villela, 2006). A nivel nacional, los estados con mayor diversidad son: Veracruz, Chiapas y Oaxaca. En el estado de Oaxaca existen comunidades formada por afro mestizos que viven en condiciones de marginación y de poca solvencia económica. Estos factores son motivo para que los recursos naturales en especial los faunísticos formen parte de su vida diaria. Este estudio es una primera contribución al conocimiento de la fauna, así como sus múltiples usos en comunidades afro mestizas de la Costa Chica de Oaxaca.

## MATERIALES Y MÉTODO

Se han realizaron cuatro salidas de campo en el 2011, con una duración de 15 a 20 días por mes. El trabajo de campo para la identificación de la fauna se realizo mediante caminatas diurnas y nocturnas en busca de rastros y especímenes los cuales fueron fotografiados, así como se colocaron trampas cámara en los alrededores de la comunidad. Para

conocer los usos que le da la gente a la fauna, se realizaron técnicas etnográficas como, la observación participante y la técnica de listados libres, para obtener la frecuencia de mención.

## RESULTADOS

Hasta la fecha se han registrado un total de 55 especies; 24 aves, 20 reptiles, un anfibio y 10 mamíferos. De las 15 personas entrevistadas hasta el momento (ocho hombres y siete mujeres) mencionan un total de 18 especies con uso comestible (32%) y solamente siete (12%) son utilizados como medicinales.

Las especies comestibles de mayor mención son la iguana (*Iguana iguana*) (93%), seguida por el armadillo (*Dasypus novemcinctus*) (86%), venado (*Odocoileus virginianus*) (80%) y las de menor mención el pichichi (*Dendrocygna autumnalis*) (6%), periquito (*Aratinga canicularis*) (6%), gallina de monte (13%) y zorrillo (*Mephitis sp.*) (13%). De los siete animales medicinales el zorrillo (*Mephitis sp.*) fue el más mencionado con un 66% y en menor frecuencia, el venado (*Odocoileus virginianus*) (6%).

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas. Anillo Envolvente del Pronaf y Estocolmo s/n, Código Postal 32310, Edificio Z, Primer Piso, Laboratorio de Biodiversidad. 656-6-88-18-88 (ext) 173.

<sup>1</sup> biol\_mario\_ad@hotmail.com

<sup>2</sup> mquinone@uacj.mx

# Estudios edafológicos en el parque “El Chamizal”

Baylón-Ayala Y.A., Márquez-Gutiérrez, A.B., Pérez-Simental, K.I., Flores-Márquez, J.P.<sup>1</sup>

El término “Edafología” proviene de la etimología griega “edafos”(suelo) y “logos” (estudio), el suelo se define como la capa más superficial de la corteza terrestre, en la cual encuentran soporte la cubierta vegetal natural y gran parte de las actividades humanas. Los estudios edafológicos empiezan con la selección del área seguida del muestreo, cuya finalidad es conocer las características físicas, químicas y biológicas de interés, ya sea para un buen manejo agrícola, pecuario, forestal, artesanal o en ingeniería civil. El muestro es el primer paso y el más crítico, ya que se constituye en la fuente de error más común. El presente estudio consistió en determinar algunas propiedades físicas del suelo del parque “El Chamizal” de Ciudad Juárez, tales como la densidad aparente, porosidad, humedad y textura. Se eligió el citado parque por ser una zona conocida y de interés público, localizado en las coordenadas 31°45’14” N y 106°27’31”W con una extensión de 50 hectáreas. El muestreo de suelo y manejo de cilindros de aluminio para densidad

aparente se realizó con barrenas y palas en cinco lotes del parque, se colectó una muestra compuesta de 1 kg de suelo por lote al mezclar cinco submuestras de 0 a 15 y 15 a 30 cm de profundidad. El suelo se secó a la sombra durante cinco días, se molió con mazo de plástico y se tamizó a 2 mm. En el estudio participaron 34 estudiantes del curso de Geología y Edafología del Programa de Biología de la UACJ. Los resultados mostraron que la humedad del suelo presentó un rango de 2 a 29%±8, la densidad aparente varió entre 1.01 y 1.57±0.13 g/cm<sup>3</sup>, la porosidad de 41 a 62%±5 y la textura de suelo estimada con la densidad aparente varió desde arcilloso a franco. El conocimiento de estas propiedades físicas del suelo permite mejorar el manejo del agua, fertilizantes y abonos orgánicos, así como apoyar estudios sobre contaminación o impacto de las personas sobre la calidad del suelo al utilizarse como área recreativa donde conviven miles de juarenses.

<sup>1</sup> jufloros@uacj.mx

\* Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. C.P. 32310, Anillo Envoltente Pronaf S/N, Ciudad Juárez, Chihuahua, México Tel: +52-656-6881800 X 1984, Fax: +52-656-6881894.

# Determinación de Salmonella y otras enterobacterias en carne fresca de sapo toro *Lithobates catesbeiana*

Baylón-Villalobos, R<sup>1</sup>.; Gatica-Colima, A.<sup>1</sup> y López-Esparza, J.<sup>2</sup>

El sapo o rana toro *Lithobates catesbeiana* es originaria de norteamérica, se considera introducida e invasora en México. Las ancas de rana son consumidas por algunos pobladores tanto de las regiones rurales como de las ciudades, es un alimento apreciado por su sabor. No se tienen registros sobre la calidad microbiológica de esta carne, por ello, el objetivo del presente trabajo fue aislar Salmonella y otras enterobacterias de las ancas. Entre el 1 y 2 de octubre de 2010 se colectaron 20 individuos de un estanque de la localidad Rancho San Pedro, Janos, Chihuahua. Bajo la campana de extracción se obtuvieron las ancas (sin piel), se mantuvieron en refrigeración hasta su análisis. Se realizó la estandarización de la técnica NOM-114-SSA-1994 y

se utilizaron las pruebas bioquímicas de API-20E (Boimerieux). De las 20 muestras, todas presentaron enterobacterias (1-6 colonias), en promedio 2.5 por muestra. Se presentó Salmonella en el 60% (n=12) de las muestras. Las enterobacterias con mayor prevalencia fueron Salmonella (28.79%) y Citrobacter freundii (12.12%), bacterias que presentan una alta patogenicidad y son causantes de severas enfermedades que afectan a la salud humana y traen con ello una repercusión económica muy alta, sobre todo a países tercermundistas. Se recomienda no consumir ancas de sapo toro provenientes del medio silvestre, específicamente del área de estudio.

<sup>1</sup> Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal. UACJ-ICB

<sup>2</sup> Academia de Microbiología. UACJ-ICB

# Expresión diferencial de factores de virulencia en distintos aislamientos de *Pseudomonas aeruginosa*

Cárdenas-Rodríguez, A.<sup>1</sup>; Morales-Espinosa, M.R.<sup>2</sup>; Delgado-Sapién, G.<sup>2</sup>; Aguirre-Ramírez, M.<sup>1</sup>

*Pseudomonas aeruginosa* es una  $\beta$ -proteobacteria patógeno oportunista de humanos. Es la bacteria Gram negativa causante del mayor número de muertes a nosocomiales. *P. aeruginosa* durante un proceso infeccioso sintetiza de manera consertada diversos compuestos citotóxicos (piocianina y ramnolípidos) y enzimas hidrolíticas (elastasas). La piocianina inhibe la respiración celular y produce estrés oxidativo. Los ramnolípidos son biosurfactantes que tienen capacidad hemolítica y quimiotáctica para neutrófilos. Finalmente, las elastasas degradan elastina y son inmunomodula-

dores. El objetivo de este proyecto es cuantificar la producción de piocianina, ramnolípidos y elastasa en cepas atípicas de *P. aeruginosa*. Se realizaron crecimientos bacterianos en condiciones de alta producción de ramnolípidos (medio PPGAS) por 24 horas. A través de métodos espectrofotométricos se cuantificaron los tres tipos de factores de virulencia (FV). En base a los resultados clasificamos las cepas en cuatro grupos fenotípicos: 1) cepas que no producen ninguno de los tres FV; 2) cepas que sobre expresan los tres FV; 3) cepas que expresan dos FV; 4) cepas que expresa un solo factor.

<sup>1</sup> ICB, UACJ.  
<sup>2</sup> FM, UNAM.

# Cinética de crecimiento de dos bacterias probióticas con distinta facultad de utilizar oxígeno atmosférico

Rocío I. Corona H., Abraham Wall M., Bertha A. Borrego, Arnulfo Ramos J. Emilio Alvarez P.

## INTRODUCCIÓN.

Lactobacillus acidophilus (LA) y Bacillus coagulans (BC) son bacterias probióticas gram positivas, fermentan glucosa, producen ácido láctico y soportan pH bajo. Sin embargo difieren en su facultad de consumir O<sub>2</sub> y producir endoesporas termoresistentes.

## OBJETIVO.

Evaluar la cinética y metabolismo del crecimiento de LA y BC en sistema por lotes.

## MÉTODOS.

LA y BC provenían de productos farmacéuticos. 100  $\mu$ l de inóculo (102-104 UFC/mL) fueron sembrados en 15 (10 mL) tubos/cepa en caldos MRS (LA) y cerebro-corazón (BC). Se incubaron a 37 °C/48h en agitación (150 rpm). Cada hora entre 0-12 h, 24, 36 y 48h fue colectado un tubo de cada

cepa y guardado en refrigeración (4°C). Se evaluó el crecimiento bacteriano (Log<sub>10</sub> UFC/mL y D.O. a 600nm) y la glucosa (sustrato) y lactato (producto) por técnicas enzimáticas.

## RESULTADOS.

Durante las 48h LA y BC se encontraron en fase Log, alcanzando al final 109 y 108 UFC/mL, respectivamente. El crecimiento de LA después de las 24h fue inverso y directamente proporcional al consumo de glucosa y producción de lactato (m=30, R<sup>2</sup>=0.98), respectivamente. BC presentó 2 estadios Log, uno relacionado directamente con la producción de lactato (m=40, R<sup>2</sup>=0.95) y el otro no (m=-1.5, R<sup>2</sup>=0.27). Conclusión. El estudio permite diferenciar el crecimiento y metabolismo típicos de una bacteria anaerobia (LA) y otra anaerobia facultativa (BC).

# Expresión y sitios de regulación del gen de la melanopsina en retina de conejo a diferentes edades

De Lira Carrera, M. Mayela; Álvarez Araujo, L.J.;  
Aguirre Ramírez M.; Martínez Martínez, A.; Pérez-León, JA.

La melanopsina (OPN4) es el fotopigmento de las células ganglionares fotorreceptoras de la retina (ipRGC). Las ipRGC tienen una función dual: son fotorreceptores y neuronas de proyección; así, es interesante averiguar cómo se regula la expresión del gen en animales que cambian la forma de sincronización por alimento a fotosincronización, como el conejo. Por lo que se pretende determinar mediante una curva de expresión, la edad aproximada en la que la proteína se activa. Y encontrar posibles sitios de regulación del gen OPN4 por medio de herramientas bioinformáticas.

Los conejos utilizados están entre los 3 días y los 4 meses de edad, los cuales se mantuvieron en

condiciones normales de luz-oscuridad. Se extrajo el RNA de la retina, seguido de la síntesis de cDNA, PCR punto final y qPCR, para lo que fueron sintetizados oligos de GAPDH, Thy-1, como gen indicador de las células ganglionares y OPN4.

En el 2010 se determinó que OPN4 se expresa en diferentes edades. Luego, se cuantificó la expresión de los genes por qPCR. Aquí se pudo observar que la cantidad de transcritos de OPN4 no es constante en las diferentes edades del conejo, este gen está expresado en mayor proporción que GAPDH y Thy-1.

# Extracción y caracterización de pectina de manzana de aclareo proveniente del municipio Cuauhtémoc, Chihuahua

Jonathan Alejandro Díaz Baca; Gwendolyne Peraza Mercado; Agustín Rascón<sup>1</sup>

Estos datos muestran una cantidad más abundante de transcritos de OPN4 en el desarrollo del conejo. Esto podría ser porque las células que expresan OPN4 superan a las que expresan Thy-1. Se extrajo pectina de manzana de aclareo de tres variedades: Golden Delicious, Red Delicious y Starking Delicious. Las muestras, procedentes de Ciudad Cuauhtémoc, se dividieron por tres tamaños 10-20mm, 20-30mm, 30-40mm y cada fruto fue cortado en 4 partes, congelándolos a -20 0C, para su liofilización. Los frutos secos, se molieron con cribas de 2mm y 1mm. El polvo obtenido, se trato con una extracción acido-alcohólica, con una solución de acido cítrico, a una temperatura de 100 0C por 30 minutos; al concluir el tiempo de extracción, se sometió a centrifugación, posteriormente, se de-

canto el sobrenadante y se recupero el sedimento para una segunda extracción; el sobrenadante se filtro y se refrigero. Posteriormente se precipito la solución, agregando etanol frio, el precipitado, se llevo a refrigeración por un periodo de 24hrs. Se filtro el precipitado, haciendo un intercambio de solventes con acetona. Por último se liofilizo y trituro la pectina extraída. Se realizaron análisis de rendimiento, y caracterización fisicoquímica con espectrometría de infrarrojo, espectrofotometría UV-VIS y contenido de cenizas. Se logro extraer pectina de la manzana de aclareo de las tres variedades, con porcentajes de rendimiento oscilando entre el 5% y 10%, siendo la variedad Red Delicious la que presento mayores rendimientos y la variedad Starking Delicious la de menor rendimiento.

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C.  
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Programa de Química.

# Diagnóstico Fitosanitario de las Áreas Verdes en Ciudad Juárez, Chihuahua

**Celso Domínguez Chacón, Asesor: Antonio de la Mora Covarrubias**

---

Se elaboró un diagnóstico fitosanitario en el área verde denominada “Parque Central Hermanos Escobar”, se evaluaron los aspectos de estructura poblacional, las relacionadas a la evaluación diagnóstica como tal y una estimación de la biomasa. Se obtuvo un registro total de 2775 individuos, se aplicaron índices de riqueza y abundancia, se encontró que el

mayor factor de deterioro en el arbolado corresponde al factor antropogénico, se encontraron cuatro especies plaga, una enfermedad y el factor ambiente jugó un papel importante en los porcentajes de mortalidad, quedando pendientes las estimaciones de la biomasa.

# Papel de los canales de potencial transitorio TRPC en la caracterización de la vía de señalización de las células con melanopsina

Mario Escobedo Salazar, Pérez León J.A.

Las células ganglionares intrínsecamente fotosensibles (ipRGC), expresan melanopsina OPN4 un fotopigmento homólogo a la rodopsina. La OPN4 traduce una señal luminosa en señal química. Las ipRGC envían un mensaje a través del haz retinohipotalámico a los núcleos supraquiasmáticos, oliva pretectal y glándula pineal. Se desconoce su mecanismo de fototransducción, se propone uno parecido al de células rhabdoméricas, con participación de proteína G $\alpha$ q-11, que estimula la fosfolipasa C conectada con los canales de potencial transitorio TRPC.

Buscamos la participación de los canales TRPC en la señalización de células ipRGC. En un medio enriquecido de células ipRGC, identificaremos la

expresión de canales: TRPC 3, 6 y 7, por localización con anticuerpos específicos. Utilizaremos retinas de ratas Wistar. Digestión del tejido con papaína y DNasa I, disociación mecánica en pipeta Pasteur. Inmunopanning con anticuerpos contra Thy1 y nOPN4, sobre proteína A+sefariosa y en poli L lisina. Inmunocitoquímica con anticuerpos contra OPN4 y Thy1. Secundarios con IgG de chivo contra conejo AF 594 y contra ratón AF 488. *Observación al microscopio de epifluorescencia.*

Encontramos un método para disociar neuronas retinianas, marcamos células ipRGC con anticuerpos contra receptor;  $\alpha$ 1 de GABA $\alpha$ , 4 $\alpha$  de glicina, proteína Thy1, OPN4 intra y extracelular. También células no ganglionares que expresan melanopsina.

# Las proteínas nsf, CaMKII y tubulina forman complejos sinápticos con el transportador de glicina tipo 2 (GlyT2)

Annie Espinal-Centeno, Manuel Miranda-Arango y Jorge Pérez-León

La glicina es un importante neurotransmisor en el sistema nervioso central (SNC), donde desempeña dos funciones principales. En primer lugar como inhibidor en las vías glicinérgica y en segundo lugar como activador del receptor N-metil-D-aspartato (NMDA) en vías glutamatérgica excitadoras. En la sinapsis glicinérgica la glicina es liberada hacia la hendidura sináptica donde dos proteínas específicas transmembranales la transportan para finalizar el proceso inhibiendo la señalización glicinérgica. La función específica de la proteína transportadora de glicina tipo 1 (GlyT1) es dar por terminada la señalización eliminando a la glicina de la hendidura

sináptica además de participar como coagonista con los receptores N-metil D-aspartato en la neurotransmisión glutamatérgica. Mientras que la proteína transportadora de glicina tipo (GlyT2) se encarga de internalizar a la glicina hacia las neuronas pre-sinápticas para su posterior uso. Se ha demostrado la expresión de ambos transportadores en retina de mamíferos, sin embargo solo se ha demostrado la presencia de la proteína funcional transportadora de glicina tipo 1, además estas proteínas transportadoras forman numerosos complejos proteicos sinápticos para llevar acabo su función pero en la actualidad no se conocen.

# Obtención y adecuación de un hidrogel en base a hidroxietil celulosa y alcohol polivinílico por medio de choque térmico como soporte para la regeneración de tejido muscular

Perla Ivonne Flores Monarrez<sup>1</sup>; Asesor: Dra. Rosa Alicia Saucedo Acuña<sup>2</sup>

El cuerpo del ser humano vive en constantes cambios y procesos de regeneración que se dan naturalmente, pero cuando se presenta una enfermedad crónica o un accidente externo; no siempre esta regeneración se puede dar por sí sola. Es aquí cuando la ciencia y la tecnología juegan un papel muy importante a la hora de buscar alternativas, tratando de mejorar la calidad de vida en personas que han sufrido la pérdida de tejido muscular ayudando a su reconstrucción con métodos terapéuticos como trasplante de órganos y tejidos alogénicos, los cuales presentan la desventaja de tener muy poca cantidad de donantes y de que el paciente requiere de la inmunosupresión.

Por esta problemática, se creo lo que hoy en

día se conoce como ingeniería tisular al área científica interdisciplinaria cuyo fundamento esencial es el uso de células madre, manipulación del entorno extracelular, creación de sustitutos biológicos y su consecuente implantación en el cuerpo, es la intención de esta ciencia reparar, reemplazar, mantener o mejorar la función particular de un órgano o tejido.

Razón por la cual el presente trabajo busque la obtención y caracterización de un hidrogel por medio de la técnica de choque térmico que sea biocompatible con el tejido muscular, que no cause reacciones secundarias y que sea biodegradable por el organismo.

<sup>1</sup> mayyosy\_17@hotmail.com

<sup>2</sup> rosauced@uacj.mx

Laboratorio de Química Aplicada V-20. Depto. Ciencias Químico-Biológicas. Instituto de Ciencias Biomédicas. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

# Utilización del iterbio (Yb) como marcador para estimar la cinética de la ingesta sólida en rumiantes

González, G.H., Hernández, M.L., Rojas, F.A., Bojorquez, O.N.J., García, L.H.A., Flores, S.G., Lucero, V.E., y Orozco E.A.

El valor nutritivo del forraje consumido por los animales rumiantes es influenciado tanto por la tasa a la cual se degrada en el rumen, como por la tasa de la remoción física del mismo (pasaje). Por medio de un modelo simplificado de la dinámica de digestión y pasaje en rumiantes se puede apreciar las posibles aplicaciones del resultado de la tasa de pasaje en la nutrición animal. En este modelo, el alimento ingerido se divide en: 1) pared celular digerible, 2) pared celular indigestible y 3) contenido celular. La mayor parte del contenido celular que entra al tubo digestivo desaparece por digestión con una tasa  $K_d$ . El contenido celular que desaparece por pasaje ( $K_p$ ) es pequeño y presenta una disponibilidad nutritiva casi total. La porción digerible de la pared celular puede desaparecer del rumen por digestión y pasaje, pero la fracción indigestible de

la pared celular sólo puede desaparecer por pasaje. En el caso de los forrajes, la pared celular constituye la fracción que tiene mayor influencia en el flujo de la ingesta y, por tanto, en el consumo voluntario, que es el principal factor que determina la productividad del animal. El intercambio de la ingesta o tasa de pasaje puede ser valorado mediante técnicas en las que un marcador es dosificado de forma intermitente o única, y se puede determinar dicha cinética mediante la interpretación matemática de datos sobre la concentración del marcador en relación con el tiempo. Las tierras raras, como el caso del Iterbio, son probablemente los marcadores externos más comúnmente usados en la cinética del pasaje. Éstas son indigestibles y son resistentes al desplazamiento de los residuos alimenticios dentro del rango de pH normal en el rumen.

# Estudio de las proteínas G de las células con melanopsina

Hernández Caudillo Rosa Olivia\*, Pérez León JA.

---

El proceso de fototransducción refiere la absorción de fotones por los pigmentos visuales en los segmentos externos de conos y bastones transformando al estímulo luminoso en una señal eléctrica. Se demostró que ratones carentes de fotorreceptores son capaces de fotosincronizar, proponiendo la existencia de un tercer fotorreceptor. También se identificó a la melanopsina en los melanóforos dérmicos fotosensibles de *Xenopus laevis* además de su expresión en la retina lo que sugirió un papel en la visión y tareas fotorreceptoras no visuales como el control fótico de pigmentación de la piel. Además se comprobó su expresión en la retina humana, su localización sugiere su no relación

con la formación de imágenes si no un papel en procesos de regulación del ciclo circadiano. Las células ganglionares intrínsecamente fotosensibles actúan como fotorreceptores debido a la actividad de la melanopsina en su membrana. Análisis de hidrofobicidad de la secuencia de aminoácidos de la melanopsina predice una estructura de 7 dominios transmembranales, tal como los receptores acoplados a proteínas G de este modo la melanopsina es el receptor acoplado a proteína G descrito más recientemente, a la fecha no ha sido posible describir el proceso de fototransducción llevado a cabo por este fotopigmento.

# Diagnóstico molecular de *Mycobacterium tuberculosis* en pacientes con enfermedad respiratoria aguda

Edel Hernandez M<sup>1</sup>, Luis O. Sanchez<sup>2</sup>, David Reyes-Ruvalcaba,<sup>3</sup> Jesús A. Araujo G<sup>4</sup>.

La tuberculosis es una enfermedad infecto-contagiosa, generalmente crónica causada por bacterias del complejo *Mycobacterium tuberculosis*. Objetivo: Identificar la presencia del complejo *M. tuberculosis* mediante PCR en muestras clínicas de pacientes con enfermedad respiratoria aguda, utilizando cuatro diferentes oligonucleótidos (T4 y T5 (amplicón de 123 pb), Tb1 y Tb2 (amplicon de 200), Mt1 y Mt2(amplicón de 506 pb) , IS5 e IS6

(amplicón de 984 pb)). Metodología: Inicialmente se desmucolizaron y concentraron las muestras, seguido de extracción del DNA y la realización de las PCR. Resultados: De las 31 muestras obtenidas a la fecha, 11 son positivas y 20 negativas para el par de primers T4 y T5 usando como control positivo al complejo *M. tuberculosis*, y el control negativo agua libre de nucleasas.

<sup>1</sup> Estudiante de la Licenciatura en Biología, UACJ.

<sup>2</sup> Departamento de Estomatología, UACJ.

<sup>3</sup> Departamento de Ciencias de la Salud, UACJ.

<sup>4</sup> Departamento de Ciencias Químico Biológicas, UACJ.

# Cuantificación de cortisol y su relación con la carne de cerdo suplementada con Orégano Mexicano (*Lippia Graveolens*)

Hernández, DA, Rivas, RRC, Janacua HV.

La gran demanda de la carne de cerdo, obliga a los porcinocultores a emplear nuevas técnicas de producción; estas técnicas han incrementado la sensibilidad de los cerdos al estrés teniendo como consecuencia un deterioro en la calidad de la carne, dando características no deseables en el músculo como: pálida, suave y exudativa (PSE) y carne oscura, firme y seca (DFD); el cortisol es una hormona que se correlaciona con el nivel de estrés la cual se eleva con un buen indicador en el bienestar animal. Se suplementó a los cerdos con orégano mexicano (*Lippia Graveolens*) en cuatro diferentes concentraciones (0 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm) y se midieron concentraciones de cortisol en saliva

de cerdos y se determinaron parámetros de calidad de la canal y las características fisicoquímicas de la carne. Las concentraciones de cortisol demostraron que hubo una diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) siendo más altas. La ganancia de peso no mostró una diferencia significativa ( $P > 0.05$ ), las características fisicoquímicas de la carne: Capacidad de retención de agua (C.R.A.), Pérdida por Goteo (P.G.) y Temperatura ( $T^{\circ}$ ) no mostraron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) mientras que para el pH 24h mostró una diferencia significativa ( $P < 0.05$ ). Se determina que el estrés sufrido antes del sacrificio afecta considerablemente la calidad de la carne dándole una denominación tipo PSE.

# Análisis comparativo de la actividad hemolítica entre las subespecies *Crotalus molossus molossus* y *Crotalus molossus niegriscens*

Macias-Rodríguez Eduardo<sup>1</sup>, Plenge-Tellechea Fernando<sup>2</sup>,  
Martínez-Martínez Alejandro, Gatica-Colima Ana y Bojorquez-Rangel Guillermo.

La serpiente de cascabel *Crotalus molossus* presenta cuatro subespecies distribuidas en el territorio nacional, de las cuales se analizó el veneno de dos de ellas: *Crotalus molossus molossus* y *Crotalus molossus niegriscens*. El objetivo de este estudio fue evaluar la actividad hemolítica y el daño tóxico que producen el contenido proteico del veneno de estas dos subespecies. Se analizaron un total de 11 muestras de veneno, 6 para *C. m. molossus* y 5 para *C. m. niegriscens*. El contenido proteico de las muestras se determinó por el método de Lowry y col. (1951). Los resultados mostraron que los venenos de ambas subespecies fue significativamente por el análisis no paramétrico Mann Whitney con un valor de concentración de  $4.66 \pm 0.13 \mu\text{g}/\mu\text{l}$ . El perfil proteico del veneno se visualizó por electroforesis desnaturizante SDS-PAGE (Leammli, 1970). El veneno de *C. m. niegriscens* presentó dos bandas proteicas con masas moleculares elevadas de alrededor de 230 kDa. El análisis comparativo de la actividad hemolítica de las dos subespecies se realizó por el método de Bonilla y Zavaleta (1997), interpretándose en UHD= mm de halo (Diámetro)/h/

mg de proteína. Se observó que el veneno de las dos subespecies presentan una actividad proteica de veneno diferente, donde el veneno de *Crotalus m. niegriscens* fue más hemolítico en comparación con el de *Crotalus m. molossus* observándose que durante la primera h de análisis presentó un valor de UHD de 128 mm/h/mg de proteína, en comparación con el de *C. m. niegriscens* que presentó un valor de 156.7 mm/h/mg de proteína de veneno. La segunda h disminuyeron las UHD para *C. m. molossus* con 94 mm/h/mg de proteína y para *C. m. niegriscens* con 116.7 mm/h/mg de proteína. A las 3 h fue de 78 mm/h/mg de proteína UHD para *C. m. molossus* y de 94.5 mm/h/mg de proteína UHD para *C. m. niegriscens*, observando que el veneno fue muy similar entre las dos subespecies. De esta manera se podemos concluir que las dos serpientes fenotípicamente son diferentes en ciertos rasgos morfológicos, pero que las diferencias en la actividad y concentración de sus venenos se pudieran deber a los hábitos alimenticios, la altitud y su distribución geográfica. El análisis genómico podría ser una herramienta que ayudaría a determinar mejor el grado de subespecie.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, ICB Anillo Envolvente del Pronaf y Estocolmo s/n, C. P. 32300, Cd. Juárez, Chih.

<sup>1</sup> eduardo26022003@yahoo.com.mx

<sup>2</sup> fplenge@uacj.mx

# La producción en la Maestría en Docencia Biomédica y su influencia en la realidad docente del ICB

**Ma. Teresa Graciela Manjarrez González<sup>1</sup>. Alfredo Limas Hernández<sup>2</sup>**

---

Se presentan los resultados de las producciones de trabajos de investigación educativa y su trascendencia en la realidad del aula en el ICB. Cuales han sido los intereses e inquietudes de los docentes

cuando han estudiado en este programa y como han evolucionado los mismos. Por último se presentan las perspectivas y alcances en un futuro inmediato de los trabajos.

<sup>1</sup> mmanjar@uacj.mx

<sup>2</sup> alimas@uacj.mx.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez Instituto de Ciencias Biomédicas. Instituto de Ciencias Sociales y Administración.

# VARIABLES CLIMATOLÓGICAS Y CONTAMINANTES ASOCIADOS A LA DENSIDAD AÉREA DEL POLLEN EN CIUDAD JUÁREZ EN 2010-2011

Mireya A. Ríos, Abraham Wall, Alba Y. Corral,  
Mónica Galicia, Marcos Delgado.

## INTRODUCCIÓN

Las partículas PM10 tienden depositarse en el tracto respiratorio, generando diversos trastornos respiratorios principalmente a niños. Ejemplos son los pólenes y esporas, cuyo comportamiento aéreo no se conoce por completo para Ciudad Juárez.

## OBJETIVO

Evaluar la relación estadística que guardan diversas variables ambientales con la fluctuación del polen aéreo en Ciudad Juárez durante 2010 y 2011.

## MÉTODOS

Se generó una base de datos con datos climatológicos (3 registros/mes) a partir de los registros de CONAGUA, TCEQ y el Diario de Ciudad Juárez, para los años 2010 y 2011. La variable independiente fue el nivel (Bajo, Moderado y Alto) de Polen (NP) y las dependientes las temperaturas (°C)

mínima (Tm), máxima (TM) y promedio (Tp), humedad relativa (HR-1,2, %), velocidad del viento (V, km/h), índice UV elevado (UV, # veces), monóxido de carbono (CO, ppm) y ozono (Oz, ug/m<sup>3</sup>). Los datos se analizaron por GLM-Anova por año y categoría de NP a  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

HR-2 (32% vs. 25%), UV (5 vs. 15) y CO (0.6 vs 1.0) y NP alto (14 vs 7 veces) fueron distintos entre 2010 y 2011 ( $p \leq 0.03$ ). Tm, TM, Tp y Oz inversamente ( $p \leq 0.0001$ ), HR-1 y CO directamente ( $p \leq 0.04$ ) pero no HR-2 ni V ( $p \geq 0.12$ ), se relacionaron estadísticamente con NP.

## CONCLUSIÓN

Aparentemente, no hubo cambios aparentes en la velocidad del viento entre 2010 y 2011, ni ésta se relacionó con NP.

# Cuantificación de ácidos grasos en la fracción lipídica de la carne de ancas de *Lithobates catesbeianus* proveniente del estado de Chihuahua

Rodríguez Hinojosa, C., Peraza-Mercado, G. y A.B. Gatica Colima.

Los lípidos son el cuarto grupo principal de moléculas presentes en las células formando parte de la fisiología humana, siendo los ácidos grasos los más representativos. Los ácidos grasos esenciales son los que el organismo humano no es capaz de sintetizar, por lo que deben ser ingeridos en la dieta. Algunos alimentos son fuentes de ácidos grasos y es posible que la carne de *Lithobates catesbeianus* o sapo toro los presente en su composición. Esta carne se consume en el estado de Chihuahua, pero se sabe poco sobre sus propiedades nutricionales. El objetivo de este trabajo fue determinar la concentración de ácidos grasos en la fracción lipídica

de la carne de las ancas de sapo toro. A una serie de muestras de fracción lipídica extraída de la carne de ancas de sapo toro se le realizó la metilación con ácido sulfúrico y metanol con la finalidad de cuantificar el contenido de ácidos grasos utilizando cromatografía de gases con FID en una columna capilar Innowax Hp. Se encontró la presencia de diez ácidos grasos, identificando la baja presencia de ácidos grasos saturados. Según los resultados se concluye que el consumo de la carne de ancas de sapo toro podría ser una rica fuente de ácidos grasos esenciales, aportando beneficios a la salud.

# Determinación de fenoles totales y capacidad antioxidante de cilantro y epazote

Anabel Ruiz Meléndez<sup>1</sup>, Emilio Álvarez Parrilla<sup>2</sup>

Se ha demostrado una estrecha correlación entre el consumo de especias y la menor incidencia de enfermedades crónicas degenerativas, debido a su aporte de compuestos polifenólicos, sin embargo existen pocos estudios relacionados con la determinación de fenoles totales y capacidad antioxidante del epazote, cilantro y semilla de cilantro. Por tal motivo, en el presente estudio se pretende determinar si estas especias poseen capacidad antioxidante de tal manera que se demuestre que pueden ser útiles en una dieta diaria como alimento funcional. Para ello primeramente se realizó una extracción con metanol al 80 %, después se cuantificaron fenoles totales y se determinó la capacidad antioxi-

dante por tres técnicas (DPPH, ABTS Y FRAP) y por último se identificaron y cuantificaron los compuestos polifenólicos por medio de HPLC-DAD a 280 y 320 nm, a partir de extractos hidrolizados. La especia que presentó mayor cantidad de fenoles totales fue el cilantro seguido del epazote y la semilla de cilantro. El Cilantro presentó la mayor capacidad antioxidante en los métodos empleados. El epazote presentó mayor capacidad antioxidante que la semilla de cilantro por los métodos de ABTS y FRAP, mientras que por el método DPPH la semilla de cilantro presentó mayor capacidad antioxidante que el epazote. En los extractos se identificó y cuantificó el ácido caféico y ácido ferúlico.

<sup>1</sup> hanyrm\_33@hotmail.com

<sup>2</sup> ealvarez@uacj.mx

Depto. Ciencias Químico-Biológicas. Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

# Síntesis de nanopartículas de vidrio 45S5 y su efecto antibacterial a diferentes temperaturas de tratamiento térmico

Shiguetomi, K., Viniestra, A., Aguirre-Ramírez, M., Martínez-Pérez, C., García-Casillas, P.

---

Las nanopartículas de vidrio 45S5 son un material bioactivo utilizado en la reparación de defectos periodontales. Este material se somete a una serie de reacciones de superficie en un medio acuoso que conducen a la osteointegración. El objetivo de este estudio fue determinar si tiene un efecto antibacteriano frente a *Pseudomonas aeruginosa* (Gram-negativa), y *Bacillus subtilis* (Gram-positiva) utilizando como variable su temperatura (600°C, 700°C y 800°C) y la duración del

tratamiento térmico (1, 3, 6, 24 horas). Las nanopartículas se caracterizaron por mediciones XRD, FTIR, TGA y SEM. Las nanopartículas formadas a 700°C por 6 h resultaron tener un efecto bactericida sobre Gram positivas y negativas. Adicionalmente se evaluó la capacidad de nado (swimming y swarming) y el desplazamiento en superficies semi-sólidas (twitching) de *Pseudomonas aeruginosa* en presencia del vidrio bioactivo.

# Ecología térmica estacional de la lagartija de costado manchado *Uta stansburiana* en la sierra de Samalayuca, Chihuahua, México

Álvaro Torres Durán

---

Se estimó la calidad térmica de *Uta stansburiana* en la Sierra de Samalayuca, Chihuahua en tres temporadas ambientalmente contrastantes (húmeda, seca y post-húmeda). Se utilizaron los índices de precisión termorreguladora (db), calidad térmica del hábitat (de) y eficiencia termorreguladora (E). La estimación de los índices fue realizada a partir del registro de tres tipos de datos: la temperatura corporal del organismo en campo ( $T_b$ ), asociada a temperaturas ambientales (del suelo y aire), las temperaturas operativas ( $T_o$ ) tomadas mediante modelos neutros y las temperaturas seleccionadas ( $T_{sel}$ ) en laboratorio. Se registraron temperaturas corporales de 15 lagartijas en la temporada post-húmeda y seis en seca y húmeda. El db mostró

diferencia estadística estacional presentando el mayor valor en la época post-húmeda, temporada en la cual las temperaturas corporales resultaron diferentes con respecto a las temperaturas del aire y sustrato. Dos temporadas (seca y húmeda) presentaron valores menores y en ambas, las temperaturas corporales no fueron distintas de las ambientales. Los índices de y E sólo lograron medirse en dos temporadas (post-húmeda y seca), y ambos resultaron mayores en la post-húmeda. Las estimaciones de los índices, indican que en la época de secas la población realiza un esfuerzo menor para mantener una eficiencia termorreguladora similar a la de la época húmeda.

# Reducción de color, DQO y COT de aguas residuales de un rastro municipal usando zeolitas naturales modificadas

J. Torres-Pérez<sup>1</sup>, V. Martínez-Miranda<sup>2</sup>, M. Solache-Ríos<sup>3</sup>.

Los rastros municipales son una fuente importante de contaminación del agua y están directamente relacionados con la necesidad de obtener tratamientos eficaces para la obtención de características aceptables del agua para ser descargada en el sistema de drenaje municipal. La adsorción es un proceso eficiente para la eliminación de materia orgánica de efluentes contaminados. El carbón activado son ampliamente utilizados como adsorbentes debido a sus altas capacidades de absorción de contaminantes, sin embargo su alto costo y la necesidad de un sistema de regeneración no le hacen económicamente viable. Así mismo: la búsqueda de bajos costos y alta disponibilidad de adsorbentes deben ser investigados para proponer nuevas

técnicas económicas y eficaces para la obtención de materiales adsorbentes alternativos como son los adsorbentes naturales. Debido a su posibilidad y bajo costo; materiales naturales tales como las zeolitas han ganado un interés considerable debido a sus valiosas propiedades como la capacidad de intercambio iónico que poseen. Por todo lo anterior, el objetivo de este trabajo fue determinar la eficacia de una zeolita natural y modificada con hierro obtenida en un depósito mexicano (Chihuahua, Mex.) para la reducción de DQO, color y COT de agua residual de un rastro municipal, así como la evaluación de regeneración de los materiales utilizados en este proceso.

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

<sup>2</sup> Centro Interamericano de Recursos del Agua, UAEMex, Toluca, México.

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, México, D. F., México.

# *Columba livia* como bioindicador de contaminación por metales pesados en Ciudad Juárez, Chihuahua

Rosa Isela Tovar Cristián<sup>1</sup>, Francisco Javier Vera Reyes<sup>1</sup>, Lauro Aldama Meza<sup>2</sup>, Daniel Márquez Olivas<sup>2</sup>

---

La paloma doméstica (*Columba livia*) es la paloma común que se puede observar en parques y plazas de las grandes ciudades, formando parte de la fauna urbana. Tienen un alto grado de adaptación al medio urbano y por lo tanto, están expuestas a una cantidad considerable de contaminantes. Por otro lado, se ha documentado su tendencia a absorber gran variedad de contaminantes como los son los metales pesados (plomo, cadmio, arsénico, entre muchos otros).

Los daños que causan a poblaciones tanto animales como humanas expuestas estos son tan severos y en ocasiones se puede dar ausencia aparente

de síntomas, aunque los efectos sobre la salud persistan.

Las autoridades ambientales y de salud de todo el mundo ponen mucha atención en minimizar la exposición de la población, en particular de la población infantil, a estos elementos tóxicos. Algunos de los problemas de salud son provocados por los llamados metales pesados como el plomo, el cadmio y el arsénico, tres elementos altamente tóxicos para los humanos y que son emitidos al ambiente por procesos industriales y por la quema de combustibles por automotores.

<sup>1</sup> Estudiante Licenciatura en Química ICB UACJ.

<sup>2</sup> Docentes Licenciatura en Química ICB UACJ.

# Identificación de compuestos polifenólicos y evaluación de la actividad antioxidante de nuez y cáscara de *C. illinoensis* del estado de Chihuahua

Alma Angélica Vázquez Flores y Laura A. De la Rosa Carrillo<sup>1</sup>

El presente estudio pretende analizar la presencia o ausencia de estos contaminantes en matrices biológicas de palomas domésticas tanto de la ciudad (Ciudad Juárez) como del campo (Valle de Juárez) con la intención de cuantificar contaminantes circulantes y depositados como bioindicadores de la contaminación ambiental.

En años recientes, el fruto de *C. illinoensis* ha cobrado interés científico debido a la presencia de compuestos fitoquímicos que se relacionan a un efecto positivo sobre la salud de sus consumidores. Los compuestos polifenólicos distribuidos ampliamente en el reino vegetal, ayudan a prevenir enfermedades crónico-degenerativas debido a sus propiedades antioxidantes. En este estudio fueron cuantificados los compuestos polifenólicos: fenoles totales, flavonoides y taninos, así como su actividad antioxidante en nuez y cáscara de pro-

ducto chihuahuense. Se encontró de 9 a 20 veces más concentración de polifenoles en cáscara que en nuez, sugiriéndose un campo de aplicación novedoso para la cáscara, considerado un producto sin valor y de desecho dentro de la industria. Así mismo, destacó la actividad antioxidante de cáscara que fue afectada por la zona de recolección, resaltando la zona sur del estado, con mayor actividad. Finalmente, en ambas partes del fruto de *C. illinoensis*, fueron identificados los compuestos fenólicos catequina, epicatequina y ácido elálgico por cromatografía líquida de alta (HPLC) resolución actualmente sugeridos como alternativa de tratamientos antitumorales. Estos resultados brindan un nuevo panorama del beneficio a la salud que promueve el consumo de nuez chihuahuense, así como la explotación de un subproducto industrial poco aprovechado.

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Anillo envolvente del Pronaf y Estocolmo s/n Ciudad Juárez 32300 Chihuahua.

# Instructions to Authors

*The Editorial Board of the journal **Ciencia en la Frontera: Revista de Ciencia y Tecnología de la UACJ**, invites authors to submit manuscripts under three categories: research articles, short manuscripts (which will be short articles showing results of undergraduate thesis and written by the undergraduate students, reviewed by their advisers), and invited reviews. Manuscripts should be sent to the Editor in Chief, according to the following specifications:*

1. Papers should be from original research and with scientific content.
2. Once published, articles cannot be published elsewhere in the same form, in any language, without the consent of UACJ publishers.
3. Papers may be: research articles, short manuscripts and invited reviews, belonging to the fields of natural or exact sciences (biology, life sciences, chemistry, mathematics, physics, etc). Final decisions concerning acceptability of the manuscripts will be made by the Editorial Board.
4. Papers may be written in English, Spanish or any Romance language. If a translation to Spanish is submitted, the text in original language should also be provided. Abstracts written both in Spanish and English should also be provided.
5. Originals are not sent back.
6. If the author fails to respond to the final comments of the Editorial Board of *Ciencia en la Frontera: Revista de Ciencia y Tecnología de la UACJ*, the journal can make editing changes which do not modify the original content of the article.
7. Papers should meet the following format:
  - Short and concise title, written in both English and Spanish or Romance languages.
  - A brief abstract between 40 and 150 words, which should also be written in both languages.
  - Name and nationality of authors.
  - Affiliation of authors, including highest degree and research field of all authors.
  - Author affiliations should be included as footnotes starting from number 1.
  - Ex. Ramírez, J. L.<sup>1</sup> y Martínez, R.<sup>2</sup>
    - <sup>1</sup> Universidad de Puebla, México.
    - <sup>2</sup> Universidad de Santiago Compostela, España.
  - Footnotes should be posted at the bottom left side of the page where they are mentioned.
  - Specify type of paper, i.e. Research article, Short manuscript or Invited Review.
  - Postal address of the corresponding author, which includes: telephone, fax and e-mail. Corresponding author should be highlighted with an asterisk (\*) mark.
  - Manuscripts should be submitted in triplicate, printed in one side only, letter or A4 size paper, double-spaced, with margins of 3 cm.
  - A disk copy of the manuscript in Win/Word 6.0 or higher, should also be provided. Figures and tables should be sent in Excel or WinWord 97, each saved in a different file.
  - For Research articles, manuscript length should be between 10 and 30 pages, plus figures and tables. Short manuscripts should be shorter than 10 pages, plus figures and tables.

- Figures and tables should be mentioned in the text, and numbered in arabic numbers. The software in which they were created should be mentioned.
- Figure and table legends should be concise and understandable, and should be listed at the end of the manuscript (after references).
- Bibliographic references should be quoted in the text by writing the last name of the first author and publication year between parenthesis. References will be included at the end of the text, ordered alphabetically.
- In references for book titles, capital letters should be used only at the beginning of the title and on authors names.
- When using acronyms, the full meaning of them should be provided when mentioned for the first time.
- Bibliographic references should be formatted as follows:

*Book references:*

**Author's last name, name (year).** "Book title". City: Editorial. Total pages.

Ex:

**Foucault, Michael (1984).** "Las palabras y las cosas". México: Siglo XXI. pp. 200.

*Book section references:*

**Author's last name, first name (year).** "Section title". En: Editor's name and last name (ed.). Book title. City: Editorial. pages.

Ex:

**Levine, Frances (1991).** "Economic perspectives on the Comanchero trade". En: Catherine A Spielmann (ed.). *Farmers, hunters and colonists*. Tucson, AZ: The University of Arizona Press. 155-169.

*Journal references:*

**Auhor's last name, fist name(s) initial(s); other authors. (year).** "Article's title". *Journal abbreviation*, volume, pages.

Ex:

**Sagara, Y., Fernández-Belda, F., de Meis, L. e Inesi, G. (1992).** "Characterization of the inhibition of intracellular Ca<sup>2+</sup> transport ATPases by thapsigargin". *J. Biol. Chem.*, 267, 12606-12613.

**Rivas-Cáceres, R. (1999).** "Médanos de Samalayuca. Un urgente reclamo, una estrategia emergente". *Ciencia en la Frontera*, 1, 29-32.

# Normas de publicación para los autores

*El comité editorial de la revista **Ciencia en la frontera: revista de ciencia y tecnología de la UACJ**, acoge con gusto, propuestas de artículos para su publicación, bajo dos modalidades: artículos de investigación y artículos síntesis de investigación o Revisiones sobre tópicos de Ciencia en General. Los manuscritos pueden estar derivados de tesis de pregrado o posgrado. Las normas establecidas para la publicación son las siguientes:*

1. Los trabajos deberán ser de calidad científica e inéditos avalados por un investigador de carrera.
  2. Una vez publicado el artículo, los derechos de autor pasan a la UACJ.
  3. Los artículos pueden ser artículos de investigación original, revisiones invitadas (actualizaciones en temas de investigación) o comunicaciones breves (avances de investigación), los cuales deberán referirse a las áreas de ciencias naturales y exactas, ajustándose al dictamen del comité editorial, el que evalúa su contenido científico de calidad y decide sobre la pertinencia de su publicación.
  4. Los trabajos pueden ser enviados para su publicación en el idioma inglés o el español. Si se envía una traducción al español, hay que adjuntar el texto también en forma original. Los artículos deberán incluir resumen en español seguido de uno en inglés (y viceversa).
  5. No se devuelven los originales.
  6. En caso de que el autor no responda después de haberse presentado las correcciones o dudas de su trabajo, la Revista Ciencia en la frontera: revista de ciencia y tecnología de la UACJ, se reserva el derecho de hacer los cambios de edición sin modificar el contenido original de la obra.
  7. Los trabajos deben ajustarse a los siguientes requisitos (de no cumplirse con ellos, no se considerarán para su publicación):
- Título del trabajo, breve y conciso en inglés y español
  - Un resumen del contenido de una extensión aproximada de 40 palabras como mínimo y 150 palabras como máximo que deberá estar en inglés y español.
  - Nombre de los autores. De la manera tal y como los autores desean que aparezca en la versión impresa.
  - Adscripción de todos los autores, incluyendo el máximo grado de estudios y área de especialización.
  - La institución de adscripción de los autores participantes deberá incluirse como un pie de página, comenzando con el número 1.
  - Ejem. Ramírez, J. L.1 y Martínez, R.2  
<sup>1</sup> Universidad de Puebla, México.  
<sup>2</sup> Universidad de Santiago Compostela, España
  - Naturaleza del trabajo: artículo de investigación, avance de investigación, etc.
  - Dirección para correspondencia que incluya: teléfono, fax y correo electrónico. El nombre del autor al cual se dirigirá la correspondencia debe indicarse con un asterisco (\*) y la leyenda "Autor para correspondencia".
  - La extensión del trabajo deberá ser de un mínimo de 10 cuartillas de texto más las figuras, y de un máximo de 30 cuartillas más las figuras para un artículo de investigación. La extensión de los avances de investigación deberá ser de un máximo de 10 cuartillas de texto más las figuras.
  - Las ilustraciones, cuadros y fotografías, deberán referirse dentro del texto, enumerándose en el orden que se cita en el mismo, e indicar el programa de cómputo en el que están elaborados.

- Los pies de figura deberán ser explícitos sin necesidad de leer el texto principal. Deberán incluirse en un listado después de la bibliografía.
- Las referencias bibliográficas deben asentarse de la forma convencionalmente establecida en español, indicando éstas en el cuerpo del texto con los apellidos del primer autor y año de publicación entre paréntesis, y los datos bibliográficos al final del escrito. La bibliografía se presenta al final del artículo por orden alfabético.
- Al citar los títulos de libro, se deben utilizar mayúsculas solo al inicio y en nombres propios.
- Al menos la primera vez, deben proporcionarse la equivalencia de las siglas empleadas en el texto, en la bibliografía y en los cuadros y las figuras.
- Distribuir los datos de las referencias bibliográficas de la siguiente manera:

*Referencia de libro:*

**Apellidos, nombre del autor (año).** "Título del libro".  
Lugar: Editorial. Número de páginas totales.

Ejemplo:

**Foucault, Michael (1984).** "Las palabras y las cosas". México: Siglo XXI. Pp. 30-45.

*Referencia de capítulo de libro:*

**Apellidos, nombre del autor (año).** "Título del capítulo". En: Nombre y apellido del editor (ed.).  
Título del libro. Lugar: Editorial. Páginas.

Ejemplo:

**Levine, Frances (1991).** "Economic perspectives on the Comanchero trade". En: Catherine A Spielmann (ed.). *Farmers, hunters and colonists*. Tucson, AZ: The University of Arizona Press. 155-169.

*Referencia de revista:*

**Apellido(s) del autor, inicial(es); otros autores. (año).** "Título del artículo". *Nombre de la revista*, abreviado según el Index Medicus journal abbreviations: <http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html>, volumen, páginas.

Ejemplos:

**Sagara, Y., Fernandez-Belda, F., de Meis, L. e Inesi, G. (1992).** "Characterization of the inhibition of intracellular Ca<sup>2+</sup> transport ATPases by thapsigargin". *J. Biol. Chem.*, 267, 12606-12613.

**Rivas-Cáceres, R. (1999).** Médanos de Samalayuca. Un urgente reclamo, una estrategia emergente. *Ciencia en la Frontera*, 1, 29-32.

# *SOBRE LA REMISIÓN DE ARTÍCULO Y EL PROCESO EDITORIAL*

Remitir el original por correo electrónico a:

*ciencia.frontera@uacj.mx*  
con atención al Comité Editorial

Indicar los nombres y datos de contacto de 2 revisores que se sugieran para dictaminar el artículo. Los datos de contacto son:

Nombre Completo del Revisor  
Adscripción: Institución, Dependencia, Departamento, Grupo de Trabajo.  
Correo electrónico  
Números de Teléfono, y FAX  
Dirección con Código Postal.

- El Comité Editorial acusará recibo del trabajo mediante correo electrónico. No se extienden oficios por la recepción del manuscrito. La recepción del manuscrito no garantiza su publicación.
- Posteriormente a un tiempo de dictamen de un mes máximo, el Comité Editorial remite, vía correo electrónico, el trabajo a sus autores para que realicen las modificaciones que hubiera, con base en las acotaciones de los dictaminadores.
- Los autores remitirán la segunda versión del ma-

nuscrito en un plazo máximo de 2 semanas y el Comité Editorial acusa recibo mediante correo electrónico. En caso de no recibir la versión corregida en este plazo, el comité se reserva el derecho de descartar la publicación y su posterior remisión se considerará como un nuevo proceso.

- No se emitirán oficios por la recepción de los trabajos corregidos.
- Posteriormente a la recepción del artículo en su versión definitiva, el Comité Editorial emite una acuse de recibo por correo electrónico y anunciará el proceso de revisión de galeras y publicación. Durante éste, el Comité Editorial trabaja en conjunto con la Subdirección de Publicaciones de la UACJ.
- No se emiten oficios por cada artículo aceptado para publicación.
- Cada fascículo se incluye en la página de publicaciones periódicas de la UACJ, bajo la dirección:

<http://www.uacj.mx/difusion/publicaciones/Paginas/cienciasdelafrontera.aspx>

- La versión impresa de cada fascículo se procesa por la Subdirección General de Publicaciones. Se obsequia un ejemplar por artículo como regalías.



Esta obra se terminó de imprimir en septiembre de 2012  
en el Centro Editorial UACJ, ubicado en  
el edificio R, campus ICB, en  
Av. Hermanos Escobar y Av. Plutarco Elías Calles,  
zona Pronaf, C.P. 32310  
Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

Tiraje: 300 ejemplares