

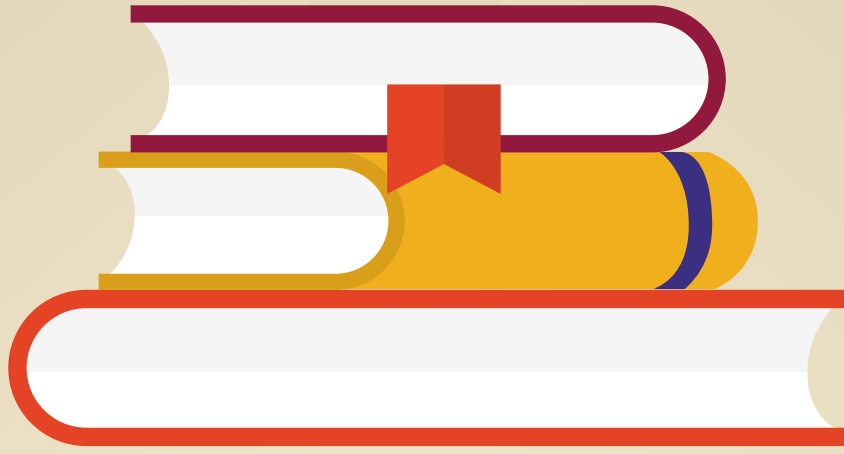
Volumen 5, núm. 4,
agosto-septiembre de 2015



spinor

Dos facetas, información y divulgación
un sólo objetivo, comunicar

Las
**neuro
ciencias**



PROGRAMAS DE ESTUDIO POSGRADO BUAP NUEVA CREACIÓN

UNIDAD ACADÉMICA	ORIENTACIÓN	FECHA DE INCORPORACIÓN HCU	OBJETIVO	LGAC
Doctorado en Filosofía Contemporánea Facultad de Filosofía Dr. Ángel Xolocotzi Yáñez angel.xolocotzi@gmail.com	Investigación	28/04/2015	Formar investigadores y docentes del más alto nivel académico que estén familiarizados con las principales temáticas filosóficas contemporáneas y de la filosofía práctica, para generar nuevas propuestas filosóficas que fortalezcan tanto la investigación como la docencia en filosofía y en las humanidades en general.	1) Fenomenología y Hermenéutica 2) Filosofía Práctica
Doctorado Interinstitucional en Economía Social Solidaria Facultad de Economía Dr. J. de Jesús Rivera de la Rosa joseriveral@prodigy.net.com	Investigación	30/09/2015	Contribuir a la búsqueda y/o consolidación de alternativas socioeconómicas y a la formación rigurosa de investigadores que generen conocimientos y tecnologías orientados a solucionar los problemas causados por el modelo desarrollo actual, generando además nuevas visiones y prácticas en la docencia, la investigación y la vinculación universitaria.	1) Actores, Estrategias y Políticas 2) Sustentabilidad, Territorio y Alternativa al Desarrollo 3) Empresas y Organizaciones Económicas
Maestría en Auditoría Gubernamental, Rendición de Cuentas y Gestión Estratégica Instituto de Ciencias de Gobierno y Desarrollo Estratégico Mtro. Demetrio Palacios Moreno demetrio.palacios@correo.buap.mx	Profesionalizante	30/06/2015	Formar profesionales expertos con un enfoque multidisciplinario, que sean capaces de resolver los problemas de fiscalización, eficiencia y eficacia que enfrentan los gobiernos locales de manera integral, convirtiéndose en agentes de cambio e impacten en desarrollo de las instituciones del ámbito público y privado, con base en principios de ética y valores.	1) Estudios sobre Gobierno 2) Estudios sobre Desarrollo 3) Estudios sobre Política



spinor

Dos facetas, información y divulgación
un sólo objetivo, comunicar

Revista de la Vicerrectoría de Investigación
y Estudios de Posgrado

Mtro. José Alfonso Esparza Ortíz
Rector

Dr. René Valdiviezo Sandoval
Secretario General

D. C. Ygnacio Martínez Laguna
Vicerrector de Investigación y Estudios de Posgrado

**Dra. Ma. Verónica del Rosario
Hernández Huesa**
Directora General de Estudios de Posgrado

Dr. José Ramón Eguibar Cuenca
Director General de Investigación

Dr. José Eduardo Espinosa Rosales
Director General de Divulgación Científica

Investigación y revisión:

David Chávez Huerta
Heccari Bello Martínez
Laura I. Álvarez González

Dirección de la revista:

Dr. José Eduardo Espinosa Rosales

Consejo Editorial:

Dr. Jaime Cid Monjaraz, Dr. Miguel Ángel León Chávez,
Dra. Ma. de Lourdes Herrera Feria, Dr. Guillermo
Muñoz Zurita, Dr. Efraín Rubio Rosas, Dr. Oscar
Martínez Bravo, Dra. Olga Félix Beltrán

SPINOR, Vol. 5, núm. 4, agosto-septiembre de 2015, es una publicación Bimestral editada por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, con domicilio en 4 sur 104, Col. Centro, c. p. 72000, Puebla Pue., y distribuida a través de la Dirección de Divulgación Científica de la VIEP, con domicilio en 4 sur 303, Col. Centro, C.P. 72000, Puebla Pue., Tel. (52) (222) 2295500 ext. 5729, www.viep.buap.mx, revistaspinor@gmail.com, Editor Responsable: Dr. José Eduardo Espinosa Rosales, jose.espinosa@correo.buap.mx.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Los artículos aquí publicados son responsabilidad del o los autores que lo firman, por lo que el contenido de los mismos no refleja necesariamente el punto de vista de esta institución académica.

Todos los derechos de reproducción de los textos aquí publicados están reservados por Spinor. Reserva de Derechos al uso exclusivo 04-2015-031817330600-102. ISSN: (en trámite), ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Con Número de Certificado de Licitud de Título y Contenido: 16523 otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa en El Errante Editor, s.a. de c.v., Privada Emiliano Zapata No. 5947, Col. San Baltasar Campeche, Puebla, Pue. c.p. 72590, Tel. (222) 4047360, distribución: Dirección de Divulgación Científica de la viep, con domicilio en 4 sur 303, Col. Centro, c.p. 72000, Puebla Pue. Tel. (52) (222) 2295500 ext. 5729, éste número se terminó de imprimir el 27 de abril de 2015 con un tiraje de 3000 ejemplares.

Costo del ejemplar: Gratuito. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Editorial

Las neurociencias

Organismos internacionales y países desarrollados han puesto énfasis en la importancia del estudio del sistema nervioso central y se han dado a la tarea de obtener el "conectoma", es decir, sacar un mapa de las conexiones de las neuronas en el cerebro. La complejidad de este proyecto ha convocado a expertos de distintas disciplinas como ingenieros en sus diversas ramas, matemáticos, imagenólogos, fisiólogos, etcétera, para alcanzar dicho objetivo.

Y es así como en distintos niveles queremos hacer patente la importancia de las neurociencias que nos permiten estudiar las funciones que realiza nuestro cerebro. Existe un consenso entre los especialistas respecto a la generación de conocimiento que para comprender los mecanismos cerebrales es indispensable mejorar en muchas esferas nuestra salud y tener una adecuada calidad de vida inclusive en la vejez.

En este número de *Spinor* presentamos una serie de artículos en los que se revisa desde una conducta aparentemente muy sencilla como el bostezo, hasta lo que pareciera más complejo como es la comprensión de un estado depresivo mayor. El Dr. José Ramón Eguibar nos introduce al estudio del bostezo, una conducta simple y altamente contagiosa del cual desconocemos su función y nos presenta las teorías que se han propuesto para explicar este comportamiento que en varias ocasiones se asocia a otros problemas de salud como la migraña. El artículo de la Dra. Isabel Miranda se aboca a analizar el rol del consumo de alimentos y nos guía con su opinión calificada a conocer cómo el cerebro procesa estímulos externos e internos que impactan el consumo de alimentos, lo que tiene una relación con el estado físico y emocional de la persona.

La Dra. Angélica Trujillo nos presenta la regulación neuroendocrina de los ovarios que, aunque aparentemente parecen funciones alejadas del cerebro, actualmente sabemos que el sistema nervioso central mediante el sistema hipotálamo-hipófisis-gónadas ejerce un control estrecho. Además, describe con detalle los factores neurales que tienen influencia directamente en la función ovárica.

El artículo de la Dra. Carmen Cortés se aboca a estudiar el insomnio, un trastorno del sueño de gran importancia que se ha considerado ya un problema de salud pública dada su alta prevalencia. Actualmente muchos países se han tomado la tarea de atender este trastorno que ocasiona deterioro en la salud de los sujetos, pérdidas económicas para las empresas y altos gastos en los servicios de salud por los problemas asociados como son obesidad, síndrome metabólico, hipertensión arterial, etc. Por otra parte, el artículo del Dr. Lenin Pavón nos explica cómo el estrés produce cambios fisiológicos que condicionan la aparición de la depresión mayor, una patología que al lado de la ansiedad, es de las enfermedades mentales con mayor cantidad de enfermos y responsable de una alta incidencia de suicidios.

Además, en este número contamos con la entrevista al Dr. Jesús Ángel Fernández-Tresguerres, quien es un referente en el campo de la Fisiología Humana y director del Departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid y miembro de número de la Real Academia Nacional de Medicina. Una autoridad en el mundo en los procesos de envejecimiento y la regulación endocrina.



El placer de comer

La interocepción como regulador de la alimentación

Dra. María Isabel Miranda Saucedo

INSTITUTO DE NEUROBIOLOGÍA, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO*

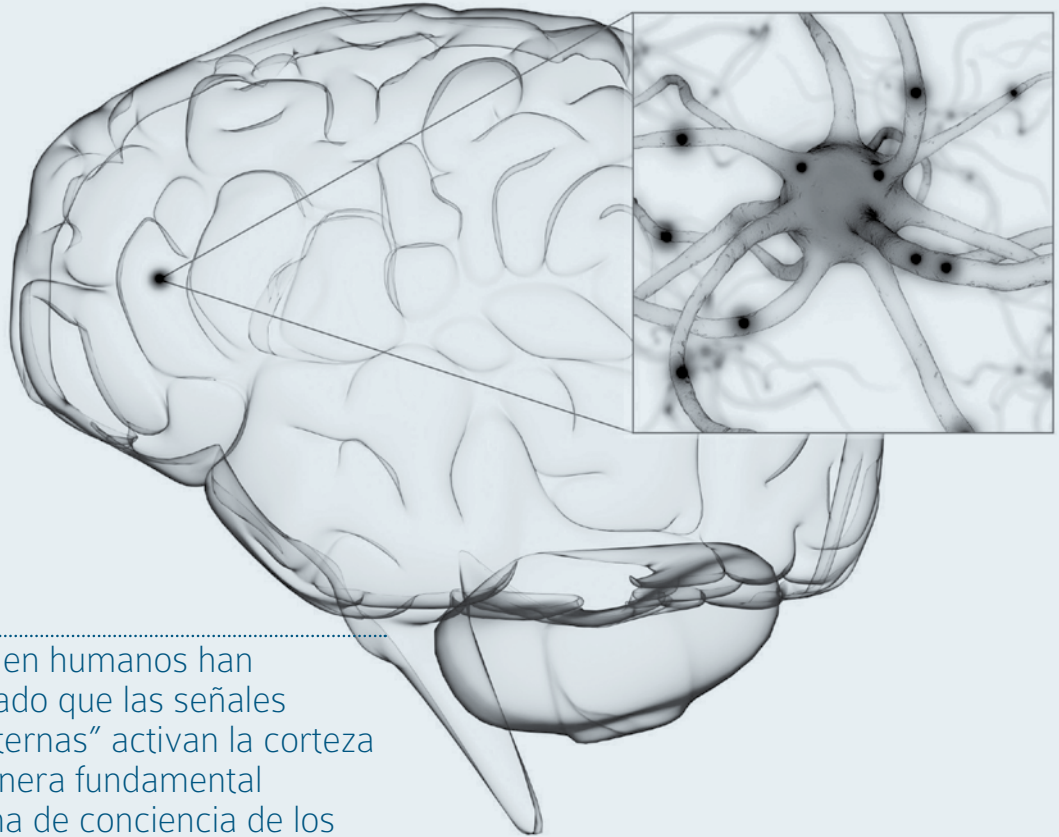
Superficialmente, consumir alimentos puede entenderse como una acción simple en respuesta a una necesidad básica del cuerpo; sin embargo, esta conducta requiere de la integración de las funciones corporales que permiten el equilibrio homeostático y metabólico, junto con los procesos conscientes, como el aprendizaje, la memoria y la toma de decisiones, que guían a su vez, las respuestas emocionales asociadas con la alimentación. Particularmente, para los humanos, las respuestas emocionales llamadas “sentimientos” son la interpretación subjetiva, íntima y personal, de los cambios corporales que se producen en respuesta a un estímulo. El cerebro continuamente procesa información proveniente de una gran variedad de receptores que registran procesos y estados fisiológicos del cuerpo; gracias a esto logramos percibir y estar conscientes de sensaciones bien definidas, pero también algunas veces imprecisas —que se originan en la región pectoral, estomacal y las vísceras—, como son la falta de aire, el hambre o el malestar gastrointestinal.

Dentro de las actividades humanas, el comer alimentos sabrosos es una de las experiencias más placenteras que, en numerosas ocasiones, es hedónicamente aumentada por el contexto individual, social y cultural. Precisamente por esto, la alimentación y el placer están ligados muy probablemente en nuestras memorias a través del sistema interoceptivo y de recompensa. Gracias al sistema interoceptivo los cambios corporales son percibidos, comparados y representados en el cerebro para asignarles un valor incentivo. De manera sencilla, se denomina “interocepción” a la percepción consciente originada en los receptores corporales “internos” que registran procesos y estados fisiológicos del cuerpo, los cuales activan varias regiones cerebrales distribuidas en el tronco-encéfalo, el tálamo y la corteza cerebral. Así, la activación del sistema interoceptivo



» Evidentemente, el sistema interoceptivo es un componente indispensable para procesar la información homeostática, que ayuda a integrar variables bioquímicas y señales hormonales que permiten detectar la saciedad.

* Doctora en Investigación Biomédica Básica, Investigadora Titular del Instituto de Neurobiología, INB-UNAM y responsable del laboratorio de Neuroquímica de la Memoria. Mi interés académico es el estudio de las estructuras cerebrales y sus interacciones neuroquímicas necesarias durante la formación y evocación de la memoria. Correo-e: mirandami@unam.mx



Estudios en humanos han demostrado que las señales corporales “internas” activan la corteza insular, de manera fundamental durante la toma de conciencia de los estados corporales así como con el grado de “conciencia” visceral.

y su interacción con procesos conscientes, genera cambios en la conducta del sujeto que intenta resolver, cambiar o mantener el estado emocional producido por la propia sensación de su cuerpo.

Evidentemente, el sistema interoceptivo es un componente indispensable para procesar la información homeostática, que ayuda a integrar variables bioquímicas y señales hormonales que permiten detectar la saciedad. Sin embargo, el balance homeostático debido a la saciedad no es el factor principal en los problemas y patologías del consumo de alimentos; en realidad, es el reforzamiento por comida, no el hambre, la principal fuerza que motiva a comer más de lo necesario cuando se presentan problemas de obesidad. Debido a que algunos alimentos actúan como reforzadores emocionales, cada vez está más claro que la regulación de otros factores, además del hambre, son cruciales durante la conducta de consumo. Los estados emocionales, la motivación, el reconocimiento de premios y castigos, así como la percepción de disponibilidad y la carencia, física o emocional, de determinados componentes de la dieta, pueden ejercer una mayor influencia en la conducta alimenticia.

No deben entonces sorprender los hallazgos recientes que vinculan el sistema interoceptivo con con-

ductas de consumo compulsivo a ciertos alimentos y a sustancias adictivas. Si bien, la convergencia entre adicción y sobrealimentación podría ser desproporcionada, si se considera que las drogas de abuso que actúan directamente en blancos específicos del sistema nervioso central mientras, primariamente, la comida apetitosa activa sistemas sensoriales, receptores viscerales y respuestas metabólicas en diferente magnitud y proporción; la adicción y la sobrealimentación comparten asombrosas similitudes a nivel fisiológico y conductual. Los alimentos y las drogas de abuso activan el sistema de recompensa regulado principalmente a través del neurotransmisor dopamina. De hecho, se han encontrado anomalías similares en las regiones cerebrales de adictos y personas obesas, así como cambios conductuales similares en los ciclos de abstinencia y atracones de consumo, en la espiral del malestar emocional. Todas estas similitudes están empezando a dar las pautas de los sustratos y mecanismos cerebrales que inducen la búsqueda y el consumo excesivo de ciertos alimentos.

Particularmente, el sabor, que incluye el gusto y el olor, tiene una función crucial en el reforzamiento de conductas, ya que evolutivamente se han creado mecanismos para que, inicialmente se prefieran y se bus-

Particularmente, el sabor, que incluye el gusto y el olor, tiene una función crucial en el reforzamiento de conductas, ya que evolutivamente se han creado mecanismos para que, inicialmente se prefieran y se busquen ciertos sabores que presentan un alto contenido nutricional o energético.



quen ciertos sabores que presentan un alto contenido nutricional o energético. Sin embargo, esta herramienta de aprendizaje que resultó ser óptima en términos de supervivencia evolutiva, actualmente genera en las sociedades humanas, consumos aberrantes y excesivos de alimentos apetitosos, independientemente de su contenido nutritivo.

En el Laboratorio de Neuroquímica de la Memoria del INB hemos iniciado investigaciones para tratar de entender algunos de los mecanismos que subyacen al consumo excesivo de sabores como el azúcar, evaluando algunas de las regiones cerebrales imprescindibles para la formación de memorias al sabor, así como aquellas que son parte central del sistema de recompensa. Nuestro modelo en animales experimentales demuestra que, bajo condiciones de libre acceso, los roedores despliegan gran preferencia por sabores apetitosos, a pesar de que estos contengan bajo o nulo contenido nutritivo. Nuestros resultados muestran que el consumo de glucosa, además de ocasionar efectos transitorios y tempranos en la actividad de dopamina dentro de las regiones del sistema de reforzamiento, también altera significativamente la actividad dopaminérgica si el consumo de azúcar es a largo plazo. Los consumos crónicos de azúcar también perturban la actividad de otros sistemas de neurotransmisión en regiones cerebrales, como la corteza insular y el núcleo accumbens, necesarios durante la formación de la memoria, la toma de decisiones y el recuerdo a largo plazo.

En este sentido, estudios en humanos han demostrado que las señales corporales "internas" activan la corteza insular, de manera fundamental durante la toma de conciencia de los estados corporales así como con el grado de "conciencia" visceral. En particular, la

activación de la ínsula se relaciona positivamente con informes subjetivos de "deseo compulsivo" para consumir drogas. Un interesante estudio, reveló que adictos a la nicotina, tras sufrir una lesión cerebral de la ínsula, dejaron de fumar fácilmente porque habían perdido el "deseo" de hacerlo, particularmente por no "sentir" el malestar ocasionado por la abstinencia de fumar.

Por otra parte, nuestros resultados experimentales en roedores, también ponen en la mira a la corteza insular como una región esencial, no sólo para la integración de la memoria gustativa y de los estados viscerales aversivos, sino también para el procesamiento de los cambios subyacentes durante el consumo compulsivo de alimentos apetitosos. Las evidencias señalan que el aprendizaje de sabores con alto valor hedónico activa diferencialmente la corteza insular; por ejemplo, el consumo crónico e ininterrumpido de azúcares, cambia la neuroquímica de la corteza y regiones del sistema de recompensa. Estos cambios al parecer están directamente relacionados con la evidencia de que el consumo crónico ocasiona un deterioro para aprender eficazmente nuevas consecuencias, particularmente aversivas, asociadas al sabor dulce.

En conjunto estos resultados podrían explicar por qué el consumo excesivo de determinados alimentos, que induce y mantiene la obesidad, sea una conducta crónica que se convierte en un hábito extraordinariamente difícil de eliminar, a pesar de las consecuencias adversas para la salud. Asimismo pueden empezar a explicar por qué, durante la abstinencia a un determinado alimento, se suele experimentar intensos sentimientos de malestar. Sin embargo, aún queda mucho por explorar y poder entender de forma integrada las jerarquías funcionales que controlan la sofisticada conducta de alimentación humana.

¿Y quién regula la función de los Ovarios?



Neuroendocrinología de la función ovárica

Angélica Trujillo Hernández
Laboratorio de Neuroendocrinología*

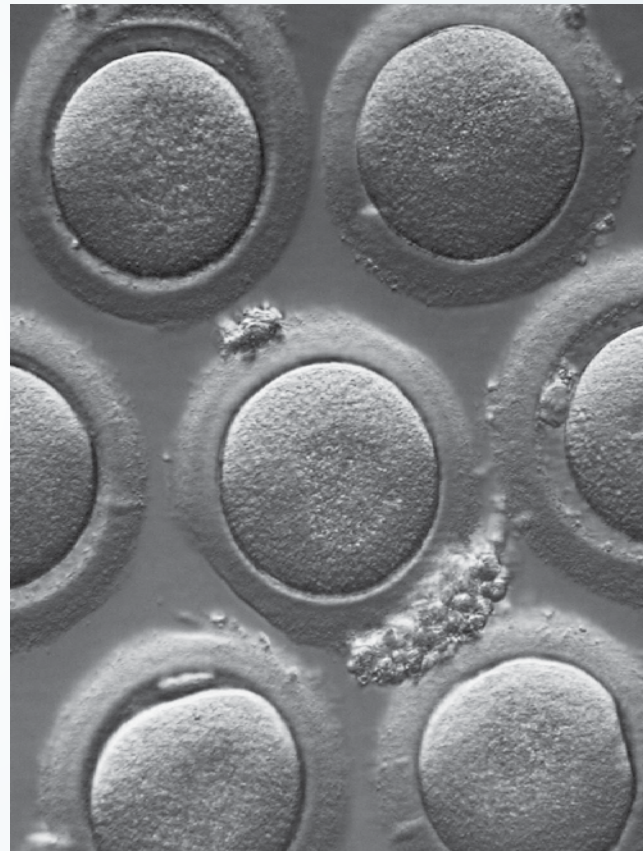
CASI SIEMPRE PENSAMOS EN EL SISTEMA

nervioso como regulador de conductas como la lectura, el sueño o la memoria; sin embargo el papel regulador del sistema nervioso está en todos lados y la reproducción no es la excepción. La reproducción es uno de los eventos biológicos más importantes, ya que tiene como finalidad el mantenimiento y la perpetuación de las especies, una intrincada red de eventos fisiológicos y conductuales se desencadenan tanto en el macho como en la hembra de los mamíferos para lograr este propósito. Un elemento clave en la reproducción es la capacidad de los ovarios para producir ovocitos (células haploides necesarias para la fecundación) y secretar hormonas esteroideas indispensables en la reproducción.

En este artículo me interesa platicarles precisamente de los ovarios y de su regulación neuroendocrina. Los ovarios, como ya mencioné, tienen dos funciones primordiales: liberación de ovocitos viables y secreción de hormonas esteroideas (estrógenos, progesterona y en menor cantidad testosterona); de manera clásica se dice que estas funciones están reguladas a partir de señales endocrinas (neurohormonas u hormonas) provenientes del eje hipotálamo-hipofisario, es decir que tradicionalmente se ha considerado la regulación de la función ovárica como endocrina tomando en cuenta la participación del sistema nervioso central exclusivamente vía el sistema hipotálamo-hipófisis.

Sin embargo, en la actualidad existen fuertes evidencias, tanto anatómicas como funcionales, de que el ovario de los mamíferos está influenciado directamente por factores neurales vía fibras nerviosas que hacen conexiones directas en la estructura ovárica. Varias estructuras del sistema nervioso central, como el hipotálamo, los núcleos del rafé, del vago y la amígdala, envían información a neuronas que se encuentran en el ganglio celíaco-mesentérico superior, y de ahí las fibras llegan al ovario.

También se ha mostrado que el ovario envía información neural hacia el sistema nervioso central vía el nervio vago. El ovario recibe de manera general, inervación simpática, parasimpática y sensorial. La inervación simpática llega al ovario por medio del plexo ovárico



Las fibras simpáticas contienen como principal marcador al neurotransmisor noradrenalina y las parasimpáticas a la acetilcolina.

* Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Edificio 112 A Ciudad Universitaria. Av. San Claudio y Boulevard Varsequillo s/n. C.P. 72570. Correo-e: atrujilloh@hotmail.com

y del nervio ovárico superior. Mientras que la inervación parasimpática y sensorial provienen del nervio vago, donde 85% de las fibras son de naturaleza sensorial.

Las fibras simpáticas contienen como principal marcador al neurotransmisor noradrenalina y las parasimpáticas a la acetilcolina. En adición a estos neurotransmisores convencionales, en el ovario se han detectado otros neurotransmisores en las terminales nerviosas que llegan a la gónada. Algunos de estos son el péptido intestinal vasoactivo-VIP, la sustancia P, y el ácido gama amino butírico-GABA, o el péptido relacionado con el gen de la calcitonina-CGRP.

Varias estrategias experimentales se han utilizado para tratar de dilucidar el papel de esta información neural en la regulación de las funciones del ovario, a saber denervación farmacológica, denervación quirúrgica, o bien estimulación eléctrica de los nervios simpáticos. Dentro de los resultados más contundentes que evidencian la conexión entre el sistema nervioso central y los ovarios fueron los obtenidos por Kawakami y colaboradores en el año de 1981, quienes usaron estimulación eléctrica del hipotálamo ventromedial y del área medio-basal en ratas hipofisectomizadas (sin hipófisis) y adrenalectomizadas (sin glándula suprarrenal), provocando la liberación de progesterona y estradiol una hora después de la estimulación eléctrica. Estos efectos se obtuvieron sin cambios en la liberación de la hormona liberadora de las gonadotropinas-GnRH, gonadotropinas o del flujo sanguíneo ovárico, dando lugar a la idea de un control neural directo de las funciones esteroideogénicas del ovario.

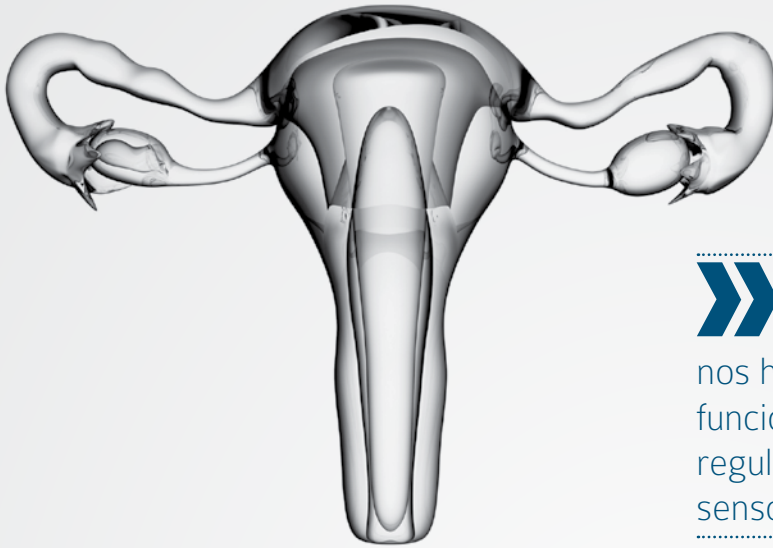
En nuestro laboratorio hemos mostrado que el uso de la denervación farmacológica es útil para aclarar el

papel de la información neural sobre las funciones de la gónada. En la cobaya adulta la denervación periférica noradrenérgica, inducida por la administración de sulfato de guanetidina, resulta en una disminución significativa en las concentraciones de noradrenalina ovárica, esta disminución fue más marcada en el ovario izquierdo que en el derecho; y las concentraciones plasmáticas de estrógenos y progesterona, el número de folículos y el diámetro de los mismos fueron diferentes dependiendo del día del ciclo estral cuando se llevó a cabo el tratamiento.

Otro fármaco que hemos utilizado es la capsaicina que es el elemento picante de los chiles, hemos mostrado que su uso es una buena herramienta para provocar una destrucción de los nervios sensoriales que contienen como marcador a la SP. El tratamiento con capsaicina en los días del diestro en la rata adulta, resulta en una disminución en la tasa de animales ovulantes, con cambios en las concentraciones plasmáticas de estradiol y progesterona; y sin cambios en el número de ovocitos liberados. Lo que muestra que la información sensorial ovárica también tiene un papel funcional en la esteroideogénesis.

En la actualidad podemos decir que la información neural extrínseca del ovario de la rata (simpática, sensorial y parasimpática) regula directamente la ovulación y la esteroideogénesis, y la participación de estas vías neurales depende del día y hora del ciclo estral en el que se analice.

Otro aspecto interesante en este campo es el de la dominancia folicular en las especies mono-ovulantes, como es el caso de la mujer y la mona, el crecimiento del folículo dominante que contiene al ovocito



» Nuestros resultados y los disponibles en la literatura nos hacen posible proponer que las funciones del ovario estarían finamente reguladas por un sistema neural sensorial-simpático.

que será ovulado en solo uno de los dos ovarios, independientemente de que ambos ovarios reciban las mismas señales endocrinas (gonadotropinas) a través del flujo sanguíneo.

Por otro lado, en especies poli-ovulantes se han reportado diferencias en la capacidad ovulatoria de los ovarios. En el murciélago *Taphozous melanopogon melanopogon* los folículos dominantes se desarrollan en el ovario derecho y la ovulación solo ocurre en ese lado. En la rata, el ovario izquierdo libera un número mayor de ovocitos que el ovario derecho, mientras que en la ratona el ovario derecho produce más ovocitos que el ovario izquierdo. Hasta el momento no existe una explicación sobre estas diferencias, y un modelo experimental utilizado para intentar dar una explicación a esta asimetría entre los ovarios es la hemicastración también llamada ovariectomía unilateral. Ante esta intervención experimental el ovario remanente sufre un fenómeno compensatorio llamado hipertrofia compensadora. Este fenómeno compensatorio ha sido explicado como un desbalance entre la producción de hormonas ováricas y por consiguiente un cambio en las señales provenientes del eje hipotálamo-hipófisis. En la actualidad se sabe que en la rata, la inervación extrínseca del ovario vía el nervio ovárico superior modula el establecimiento de la hipertrofia ovárica compensadora y esto depende de la etapa del ciclo estral durante la cual se secciona el nervio y del ovario que queda remanente.

En colaboración con la Dra. Leticia Morales de la Unidad de Investigación en Biología de la Reproducción de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la UNAM, hemos mostrado, usando como estrategia experimental la ovariectomía unilateral, que en la rata pre-púber ambos ovarios tienen la misma capacidad

de secretar progesterona, sin embargo es el ovario derecho el que tiene una mayor capacidad para secretar estradiol. Estos resultados pueden explicarse debido a cambios en la información neural que surge de las gónadas y que es llevada a centros superiores del sistema nervioso lo que resulta en cambios en la secreción de señales endocrinas y neurales que llegan a los ovarios.

Nuestros resultados y los disponibles en la literatura hacen posible proponer que las funciones del ovario estarían finamente reguladas por un sistema neural sensorial-simpático. De tal manera que en la rata, tanto la información aferente como eferente del ovario participaría en la respuesta del órgano y por lo tanto en la ovulación y la secreción de hormonas.

En la mujer, patologías tales como el síndrome de ovario poliquístico, la infertilidad, anovulación, etc., no deben ser vistas solo desde el campo de la endocrinología, es necesario voltear a revisar la literatura que da cuenta de la participación de la inervación periférica sobre la regulación de la ovulación y la esteroidogénesis. Ya hay algunos avances al respecto, por ejemplo en la rata, existen ya resultados que permiten plantear que el síndrome de ovario poliquístico se produce en respuesta a una mayor actividad de las fibras simpáticas que llegan al ovario vía el nervio ovárico superior. Es crucial ahora continuar con la investigación en modelos animales dado que aún hay muchas preguntas sin responder, para poder llegar al punto de extrapolar a la mujer, y esclarecer el papel que tiene esta inervación periférica en la fisiología del ovario y en las patologías mencionadas para finalmente poder proponer nuevos tratamientos o protocolos de prevención, dar nuevas respuestas para viejas preguntas.



¿Por qué bostezamos?

Dr. José Ramón Eguibar

Dirección General de Investigación, VIEP-BUAP*

EL BOSTEZO ES UNA CONDUCTA innata, esto es, no es aprendida. El bostezo se caracteriza por una apertura amplia de la boca que se acompaña de una inspiración profunda (entrada de aire hacia los pulmones), seguido de una expiración breve (salida de aire desde los pulmones) con una duración aproximada de siete segundos. Este acto motor siempre se ejecuta de la misma forma, por lo que se le denomina estereotipado.

Es importante destacar que el bostezo se ha observado en todos los animales vertebrados. En el hu-

mano mediante estudios de ultrasonido, en mujeres durante la gestación se ha podido determinar que el bostezo aparece desde la semana 26 de la gestación, y nos acompaña a lo largo de nuestra vida. Lo que nos lleva a preguntarnos ¿qué función cumple esta conducta caracterizada por un acto motor simple?

Hasta los años 80 del siglo pasado se habían elaborado muchas hipótesis del probable rol funcional del bostezo. Así se propuso que el bostezo incrementa la vigilia, esto es, una reacción de despertar en la corteza cerebral, la porción más superficial de nuestro cerebro

* Contacto en: 4 Sur 303 Planta alta. C.P. 72000. Correo-e: jose.eguibar@correo.buap.mx

» Cabe mencionar que otra teoría de la posible función del bostezo, es la de que esta conducta incrementa el flujo sanguíneo cerebral y por lo tanto la oxigenación de este importante órgano, de esto se desprende que la falta relativa de oxígeno en el cerebro sería un factor desencadenante de nuestros bostezos.



y característica de los procesos de pensamiento complejo que desarrolla nuestro cerebro. Sin embargo, a la fecha no se ha podido mostrar convincentemente que el bostezo incrementa la vigilia. Es claro que todos hemos sentido esta agradable sensación de quitarse la pereza después de un largo bostezo matutino, sobre todo si se asocia con estiramiento de las extremidades superiores, lo que es además placentero. Algo que tendremos seguramente que investigar con herramientas modernas, y además, si el bostezo es una de las estrategias para estar despierto.

Cabe mencionar que otra teoría de la posible función del bostezo, es la de que esta conducta incrementa el flujo sanguíneo cerebral y por lo tanto la oxigenación de este importante órgano, de esto se desprende que la falta relativa de oxígeno en el cerebro sería un factor desencadenante de nuestros bostezos. Sin embargo, el Dr. Provine en los Estados Unidos de América probó claramente que no son los cambios medioambientales de la concentración de oxígeno o de bióxido de carbono, otro gas atmosférico importante, los responsables de incrementar la frecuencia de bostezo. Esto lo logró a través de un experimento en donde sujetos humanos eran sometidos a cámaras selladas (hiperbáricas), en las cuales se pueden modificar las concentraciones de estos gases en el aire; lo interesante es que no se produjeron cambios significativos en la frecuencia de bostezo al ser expuestos a diferentes concentraciones de oxígeno

o de bióxido de carbono. Esto es volvimos al problema original, ¿para qué sirve esta conducta simple e innata?, pero todavía debe tener una función!

Un camino alternativo puede ser el de observar los cambios de la frecuencia de bostezo que se presentan asociados a enfermedades de diversa índole. Por ejemplo, en las crisis de migraña, antes de que se presente el dolor de cabeza; en la denominada aura se presentan ráfagas de bostezos, sin que a la fecha hayamos podido determinar cuál es la causa. Es probable que como la migraña misma, se deba a cambios en el flujo sanguíneo cerebral que activen el grupo de neuronas que genera este acto motor, el denominado centro generador del bostezo. Pero parece ser que es más que la serotonina, una sustancia que comunica a las neuronas (células cerebrales), la responsable de los fuertes dolores de cabeza y que como sabemos la serotonina es la que facilita el bostezo en las ratas de laboratorio. Debo decir que a través de muchos experimentos realizados en animales de laboratorio, principalmente ratas blancas, sabemos cuáles sustancias cerebrales (neurotransmisores) son capaces de incrementar la frecuencia de bostezo. Entonces sabemos que la acetilcolina, la dopamina, la serotonina o algunas hormonas como la oxitocina y la hormona adrenocorticotropa son fuertes inductores de bostezo.

Pero seguimos sin saber cuál es el factor que desencadena al bostezo. Pues bien, una buena amiga fisióloga asegura que el mejor estímulo para sus bostezos

De hecho sabemos que en otras especies animales, incluyendo al hombre, cualquier situación que provoque un poco de estrés produce una alerta

es el hambre, será entonces que la baja de la glucosa o los cambios de los lípidos en la sangre son los que nos hacen bostezar. ¿Qué factor puede unir a estas dos circunstancias tan dispares? Tendremos entonces que escudriñar en qué otras circunstancias incrementa la frecuencia de bostezo.

De hecho sabemos que en otras especies animales, incluyendo al hombre, cualquier situación que provoque un poco de estrés produce una alerta. Como cuando lanzamos un guijarro hacia un nido de gaviotas, después de que el animal explora el ambiente se acicalará sus plumas, se relajará, tendrá un bostezo o más, y seguramente unos minutos después se adormilará. Entonces puede ser el estrés el factor que produce al bostezo ¿algo tan indeterminado? Parece que cualquier situación que genere un poco de estrés como puede ser un horario restringido de acceso a la comida o al agua lo que incrementan notablemente la frecuencia de bostezo. De hecho se ha mostrado en el humano que situaciones que generan estrés como ser el próximo en la fila para donar sangre o bien saber que es uno el que sigue en un examen de una materia demandante con presentación oral o ser el presentador en una ponencia dentro de un congreso son situaciones que incrementan la frecuencia del bostezo. Y la pregunta obvia sería entonces ¿qué beneficio obtiene el animal después de bostezar? Bueno, algo claro es que podría ser un mecanismo que ayude a relajarse después de

ser expuesto al estresor (agente que le produjo tensión física o emocional). Un problema para un diseño adecuado de los experimentos es que la frecuencia de bostezo es muy baja y esto dificulta enormemente su observación y por eso no tenemos una idea clara de que lo produce hasta la fecha.

En el laboratorio contamos con un grupo de ratas seleccionadas en base a su frecuencia espontánea de bostezo proveniente de ratas albinas de la cepa Sprague-Dawley. De tal forma que en vez de tener un par de bostezo/hora, como sucede en la que denominamos sublínea de ratas de bajo bostezo (LY, de sus siglas en inglés); tenemos una sublínea que es capaz de bostezar veinte veces/hora en promedio, las denominadas de alto bostezo HY (de sus siglas en inglés). Estos animales nos han permitido mostrar que, en circunstancias que generan un estrés no intenso, son capaces de incrementar de manera considerable su frecuencia de bostezo. Así sabemos ahora gracias a las ratas HY que la transición del día hacia la noche incrementa la frecuencia de bostezo y que la disposición de alimento por tan solo dos horas por día de alimento produce un incremento de bostezo.

De hecho las ratas HY además de bostezar son altamente susceptibles a los estresores y muestran una conducta que las caracteriza como ansiosas en pruebas estandarizadas en psicobiología. Así hemos observado que las ratas HY muestran congelamiento

(no movimiento) con mayor frecuencia que las LY ante situaciones novedosas. Este hallazgo es importante porque los trastornos de ansiedad son patologías del cerebro que van en incremento, ya que la vida moderna citadina nos impone condiciones que nos han llevado a estar en un estrés constante. Un gran problema en el tratamiento de los trastornos de ansiedad es que el arsenal terapéutico es limitado y se requiere de investigación en animales susceptibles para el diseño y puesta a prueba de nuevos fármacos. Las ratas HY son una herramienta para lograr estos objetivos y ya hemos probado sus respuestas a una benzodiazepina clásica, el diazepam. Los resultados son alentadores ya que las ratas HY tratadas con este fármaco mejoran su desempeño y disminuye su ansiedad, lo que ofrece un futuro promisorio para estudiar otros fármacos que mitiguen la ansiedad. Entonces es pertinente decir ¿que el bostezo es un signo conspicuo de un estado de estrés físico o emocional? Parece ser el caso y esto nos ha llevado a evaluar por qué las ratas HY son tan susceptibles al estrés. Parece ser un factor importante el tipo de cuidado materno que las madres HY proveen a sus crías, se sabe ahora que el cuidado materno es capaz de modificar el ácido desoxirribonucleico (ADN) ya que los críos son susceptibles en los primeros días de vida postnatal, esto es las primeras dos semanas. Esto es a lo que se denomina epigenética y es un campo de investigación importante ya que ejerce cambios en cómo y en qué momento se expresan nuestros genes y en animales neoténicos (que nacen poco desarrollados como los humanos), es un factor el cuidado que se provee a los hijos para que se modifique adecuadamente el ADN para adecuarnos a las demandas medio ambientales.

Quisiera mencionar por último que existe un grupo de niños en Hungría que fueron quitados de sus padres y criados en guarderías durante la época del dictador Ceaucescu. Estos niños, ahora adultos jóvenes tienen patrones de conducta alterados con una tasa de trastornos de ansiedad y depresión mayor. Quizás las ratas HY sean un modelo de aquellos niños y de los muchos que no reciben una crianza adecuada ya que esto tendrá un efecto en la edad adulta.


Parcialmente financiado por los proyectos VIEP-BUAP/ Salud 2015, PROFOCIE 2015 y CONACYT 243247 and 243333 a favor de JREC y MCCS respectivamente.



INSOMNIO

problema de salud pública

Dra. Ma. del Carmen Cortés
Instituto de Fisiología, BUAP*



Si realizáramos una encuesta, sobre el conocimiento de los trastornos del sueño en la población seguramente el trastorno más conocido y el que la mayoría de las personas ha padecido es el insomnio. Pero les puedo mencionar que según la Clasificación Internacional de los Trastornos del Sueño se pueden identificar más de 80 trastornos del sueño que se pueden clasificar en cuatro grandes grupos: 1. Los problemas para conciliar el sueño y permanecer dormido; 2. Los problemas para permanecer despierto, a los que se les denomina somnolencia diurna excesiva; 3. Los problemas para mantener el ritmo del sueño y la vigilia que se asocia con la dificultad de mantener un horario regular de trabajo y descanso y 4. Las conductas inusuales durante el sueño, como son los terrores nocturnos o el caminar dormido denominado sonambulismo.

La Fundación Nacional del Sueño de los Estados Unidos de América estima que existen cuarenta millones de estadounidenses que sufren de trastornos crónicos del sueño y otros, entre veinte a treinta millones, que tienen problemas intermitentes del sueño. Por otra parte, la Administración Nacional de Seguridad del Tráfico de los EE. UU., calcula que los conductores somnolientos causan al menos 100 000 accidentes cada año, considerando entre otros gastos que los problemas del sueño impactan el presupuesto en más de cien mil millones de dólares por año en la pérdida de productividad, ausentismo laboral o jubilaciones, además de los gastos médicos por discapacidad y daños a la propiedad.

De los trastornos del sueño me abocaré al insomnio. Este trastorno se define por la Academia Americana de Medicina del Sueño como aquella persona que presenta alguna de las siguientes situaciones: 1. Persistente dificultad para iniciar el sueño, 2. Dificultad para mantenerse dormido, 3. Despertar antes del horario regular, 4. Quejas de no dormir lo suficiente o de sentir que el sueño no es reparador, 5. Presentar fatiga, cansancio, problemas de memoria, dificultades cognitivas, irritabilidad y labilidad emocional como consecuencia de haber dormido inadecuadamente.

En muchas ocasiones nos preguntamos si hemos dormido lo suficiente, y nos preocupa que los adolescentes pasen muchas horas dormidos, o que las personas mayores tengan siestas frecuentes. Lo que sabemos a la fecha es que la cantidad de horas de sueño necesarias depende de la edad. Así por ejemplo, los recién nacidos duermen alrededor de doce horas al día debido a que su sistema nervioso está en desarrollo y requiere de procesos de maduración y el sueño es fundamental para que estos procesos sean los adecuados. A los cinco años los niños deben dormirse en pro-

medio diez horas, los adolescentes aproximadamente nueve horas y los adultos entre siete y ocho horas. Sin embargo, la cantidad de sueño varía de persona a persona; algunas necesitan ocho o nueve horas por noche para funcionar con normalidad, mientras que para otros con seis son suficientes para mantenerse en vigilia y activos. De tal manera que dormir poco no implica que padezcamos de insomnio.

El insomnio se puede considerar agudo cuando es breve y ocurre debido a circunstancias de la vida como presentar un examen o la muerte de algún ser querido. Por el contrario, se considera que el insomnio es crónico cuando la falta de sueño se presenta en al menos tres noches por semana y tiene una duración de al menos tres meses.

Lo que debemos considerar es que el insomnio es un signo importante que se manifiesta en nuestro organismo de que no está en buenas condiciones de salud, y que se puede asociar a otro tipo de enfermedades. Ahora sabemos que muchos de los que padecen insomnio también presentan trastornos de ansiedad, depresión, obesidad, diabetes, síndrome metabólico por alteraciones en los niveles en la sangre de azúcar o grasas como el colesterol, y alteraciones cardiovasculares.

En cuanto a las causas que ocasionan el insomnio se pueden mencionar algunas externas que pueden ser controladas y atendidas como por ejemplo, cambios en el medio ambiente, muchas veces la almohada o el ruido son suficientes para modificar el patrón de sueño. Otro factor es el tener hábitos poco saludables como consumir alcohol o tomar bebidas con caféina (café, bebidas de cola, bebidas energizantes, etc.) poco tiempo antes de dormir; en otras ocasiones, el trabajo por turnos hace que no podamos conciliar el sueño cuando nos permiten dormir y, por último, considerar que algunos medicamentos pueden interferir en nuestro ciclo sueño-vigilia.

» En cuanto a las causas que ocasionan el insomnio se pueden mencionar algunas externas que pueden ser controladas y atendidas como por ejemplo, cambios en el medio ambiente, muchas veces la almohada o el ruido son suficientes para modificar el patrón de sueño.

Por otra parte, dentro de las causas internas que ocasionan el insomnio hay evidencia de que pueden estar involucrados tres factores principalmente: el primero, sería el estrés; el segundo, cambios en las sustancias que tienen funciones sobre el sistema inmune, como cuando tenemos fiebre, que produce entre otras cosas mucho sueño. El tercero, alteraciones en el ritmo de liberación de melatonina, una sustancia inductora de sueño que se produce normalmente durante la penumbra al meterse el sol por la glándula pineal que está en la parte media del cerebro y recibe información de la cantidad de luz solar.

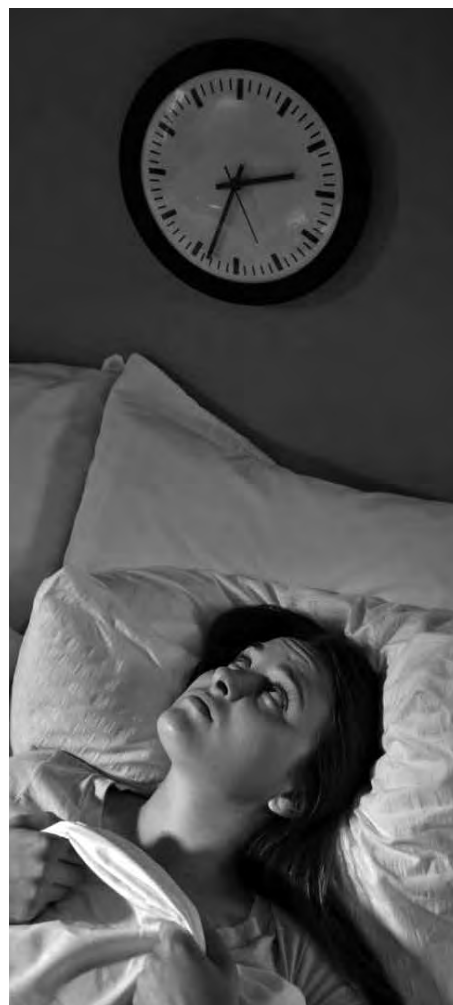
En el primer caso, el estrés ocasiona que se hiperactive el sistema simpático, este sistema se encarga de acelerar la función del organismo y nos prepara para la acción de la lucha o la huida, de tal manera se ha propuesto que en las personas insomnes se incrementa en el cerebro la cantidad de catecolaminas, sustancias que nos mantienen alertas, se incrementa la temperatura corporal, se incrementa la tasa metabólica, la frecuencia cardiaca y la actividad del cerebro está en un estado de alerta continua. Todos estos signos en el sujeto insomne se presentan cuando la persona intenta dormir, de forma tal que hace esta conducta imposible de consolidar.

El segundo punto sería la activación del sistema inmunitario cuando el sistema no necesita de esas defensas. Se ha demostrado que existen ciclos en los cuales durante el sueño, las prostaglandinas, que son mediadoras de procesos inflamatorios aumentan y el cortisol que se libera en respuesta al estrés y las hormonas tiroideas, encargadas de regular el metabolismo, disminuyen. También se ha comprobado que las citocinas proinflamatorias (sustancias fundamentales para los procesos inflamatorios) se elevan durante el sueño mientras que, por el contrario, las antiinflamatorias disminuyen. Este sistema altamente orquestado estaría alterado en los sujetos con insomnio.

Por último, se propone que la liberación de la melatonina, sustancia esencial para la inducción del sueño, y que se produce en nuestro cerebro exclusivamente durante la fase oscura de nuestro ciclo sueño-vigilia, estaría disminuida su liberación en los sujetos con insomnio.

Si bien, como mencionamos existen factores neurobiológicos que ocasionan el insomnio, también debemos considerar que en muchos casos ese trastorno mejora considerablemente adoptando una rutina de sueño. Las personas con insomnio deben evitar en la tarde tomar alimentos estimulantes como el café, té negro, té verde, chocolate. Evitar hacer ejercicio por la tarde-noche, acostarse a la misma hora y no tomar siestas durante el día. En todos los casos acudir con un experto del área de la salud para tener un mejor diagnóstico y si el caso lo amerita asistir a una clínica del sueño para su tratamiento. Por último, recuerden que seguir los lineamientos de la higiene del sueño es vital para que todos tengamos un buen dormir.

Parcialmente financiado por los proyectos VIEP-BUAP/Salud 2015, PROFOCIE 2015 y CONACYT 243247 y 243333 a favor de JREC y MCCS respectivamente.



» Por último, se propone que la liberación de la melatonina, sustancia esencial para la inducción del sueño, y que se produce en nuestro cerebro exclusivamente durante la fase oscura de nuestro ciclo sueño-vigilia, estaría disminuida su liberación en los sujetos con insomnio.



Estrés y depresión mayor

UNA HISTORIA MILLONARIA

María Eugenia Garcés Álvarez y Lenin Pavón Romero
Instituto Nacional de Psiquiatría*

Depresión mayor

La Organización Mundial de la Salud considera que la depresión mayor (DM) es un problema de salud pública a nivel global. Actualmente este padecimiento afecta a más de 250 millones de personas y 300 millones más están en posibilidad de desarrollarla; en nuestro país se sabe que afecta a 12% de la población. Si bien se reconoce que este padecimiento se manifiesta por la incapacidad de experimentar placer, existen otros signos clínicos, todos ellos descritos en el DSM-V (por sus siglas en inglés, *Manual Diagnóstico y Estadístico para los Trastornos Mentales*); el diagnóstico confirmatorio debe realizarlo un médico especialista.

La DM es un padecimiento multifactorial, es decir, está asociada a múltiples factores que pueden ser biológicos, psicológicos y sociales. Los factores biológicos más reconocidos son: a) alteraciones en el sistema serotoninérgico: se observan bajos niveles de serotonina (5-HT) en circulación, un número disminuido del transportador de serotonina (SERT) y receptores de 5-HT funcionalmente deficientes; b) hiperactividad del eje hipotálamo-hipófisis-adrenales (HPA), lo que ocasiona una elevación en los niveles de cortisol circulante; c) alteraciones en la respuesta del sistema inmunológico, lo que hace a estos individuos muy susceptibles a desarrollar diversas enfermedades. Bajo este panorama,

* Correspondence should be addressed to Department of Psychoimmunology, National Institute of Psychiatry, "Ramón de la Fuente", Calzada México-Xochimilco 101, Colonia San Lorenzo Huipulco, Tlalpan, 14370 Mexico City, Tel + (52) 55 41605082, Fax + (52) 55 56759980

el paciente con DM presenta alteraciones funcionales a nivel de los sistemas nervioso, endócrino e inmunológico.

Actualmente el tratamiento farmacológico más utilizado es el uso de los inhibidores selectivos de la recaptura de serotonina (ISRS), su función farmacológica consiste en bloquear al SERT y con ello aumentar los niveles de serotonina que a lo largo del tiempo contribuye a la remisión del cuadro clínico. De acuerdo con la OMS, el tratamiento farmacológico para la DM debe administrarse al menos por un año, sin embargo la tasa de recaída al término del mismo es muy elevada y el costo para una localidad como la Ciudad de México es de alrededor de 186 millones de pesos diarios.

Interacciones neuroendocrinoinmunológicas y estrés

Hay una comunicación constante entre los sistemas nervioso, endócrino e inmunológico, denominada "interacciones neuroendocrinoinmunológicas" (INEI), está dada por los mediadores solubles y receptores constitutivos de las células de estos sistemas; esto significa que las variaciones en alguno de ellos repercute en los dos restantes. Esta comunicación modula varios procesos fisiológicos, el más importante es la respuesta ante el estrés.

El estrés es un proceso de adaptación y se refiere a la respuesta que se establece en nuestro organismo ante la presencia de estímulos tensionantes del entorno; dichos estímulos pueden ser físicos (bacterias, hongos, parásitos, virus y lesiones) y psicológicos (problemas laborales y económicos, pérdidas de seres queridos, violencia intrafamiliar, etc.). Sin importar su origen, nuestro organismo solo tiene una respuesta fisiológica ante el estrés e involucra la participación de los tres sistemas referidos. No todo con lo que interactuamos induce una respuesta de estrés, de hecho todo aquello para lo que tenemos capacitación, entrenamiento y experiencias previas exitosas se considera como nuestra carga alostática y no induce respuesta de estrés.

La presencia de un estímulo tensionante, agudo o crónico, ocasiona que nuestro organismo libere citocinas proinflamatorias como la IL-1 β , TNF- α e IL-6, mismas que al alcanzar una concentración 10 nM, estimulan en cuatro milisegundos al sistema nervioso central induciendo cuatro respuestas simultáneas: una respuesta neuroinmune, en la que se liberan más citocinas directamente en el sistema nervioso central; una respuesta neuroquímica, mediada por neurotransmisores; una respuesta conductual y una respuesta neuroendocrina que conlleva a la activación del eje HPA y que culmina con la secreción de glucocorticoides como el cortisol.

Si bien el objetivo de las INEI es mantener la funcionalidad de nuestro organismo ante la presencia de estímulos estresantes, esta respuesta tiene una capacidad definida y si es llevada al límite, termina por desregularse, favoreciendo el establecimiento de cuadros clínicos como la DM en pacientes susceptibles, o bien de fenómenos alérgicos, autoinmunes, tumorales, entre otros.



» El estrés es un proceso de adaptación y se refiere a la respuesta que se establece en nuestro organismo ante la presencia de estímulos tensionantes del entorno

Cambios moleculares inducidos por el tratamiento farmacológico con ISRS

El estudio de las INE ha contribuido a entender más eficientemente los fenómenos biológicos que subyacen al cuadro clínico de la DM pues se han podido describir algunas de las modificaciones moleculares que se presentan a lo largo del tratamiento farmacológico.

El grupo que encabezó en el Instituto Nacional de Psiquiatría ha descrito en varias publicaciones especializadas, que antes del inicio del tratamiento farmacológico el paciente deprimido presenta una disminución en los niveles circulatorios de serotonina, altos niveles de cortisol y un perfil de citocinas predominantemente antiinflamatorio, lo que evidencia una desregulación de las INE. Una vez que se inicia el tratamiento farmacológico con ISRS, el bloqueo del SERT induce un aumento en los niveles de 5-HT, que es un importante inmunoestimulante, lo que modifica el perfil de citocinas en circulación haciéndolo más parecido al que presenta un individuo sano; no obstante y a pesar del consumo de ISRS los niveles de cortisol no se modifican; los cambios positivos en los pacientes solo se presentan durante las primeras 20 semanas del tratamiento farmacológico.

Nuestras investigaciones muestran que alrededor de la semana 20 del tratamiento con ISRS, el número de copias del mensaje genético que codifica para el receptor de serotonina disminuye, lo que podría estar asociado a la disminución de la eficiencia del tratamiento; se observó que después de la semana 20 y hasta la semana 52 los pacientes presentaron una regresión a su condición inicial en los parámetros inmunológicos y los niveles de cortisol solo disminuyeron en 30% comparados con los niveles iniciales. Estos hallazgos en

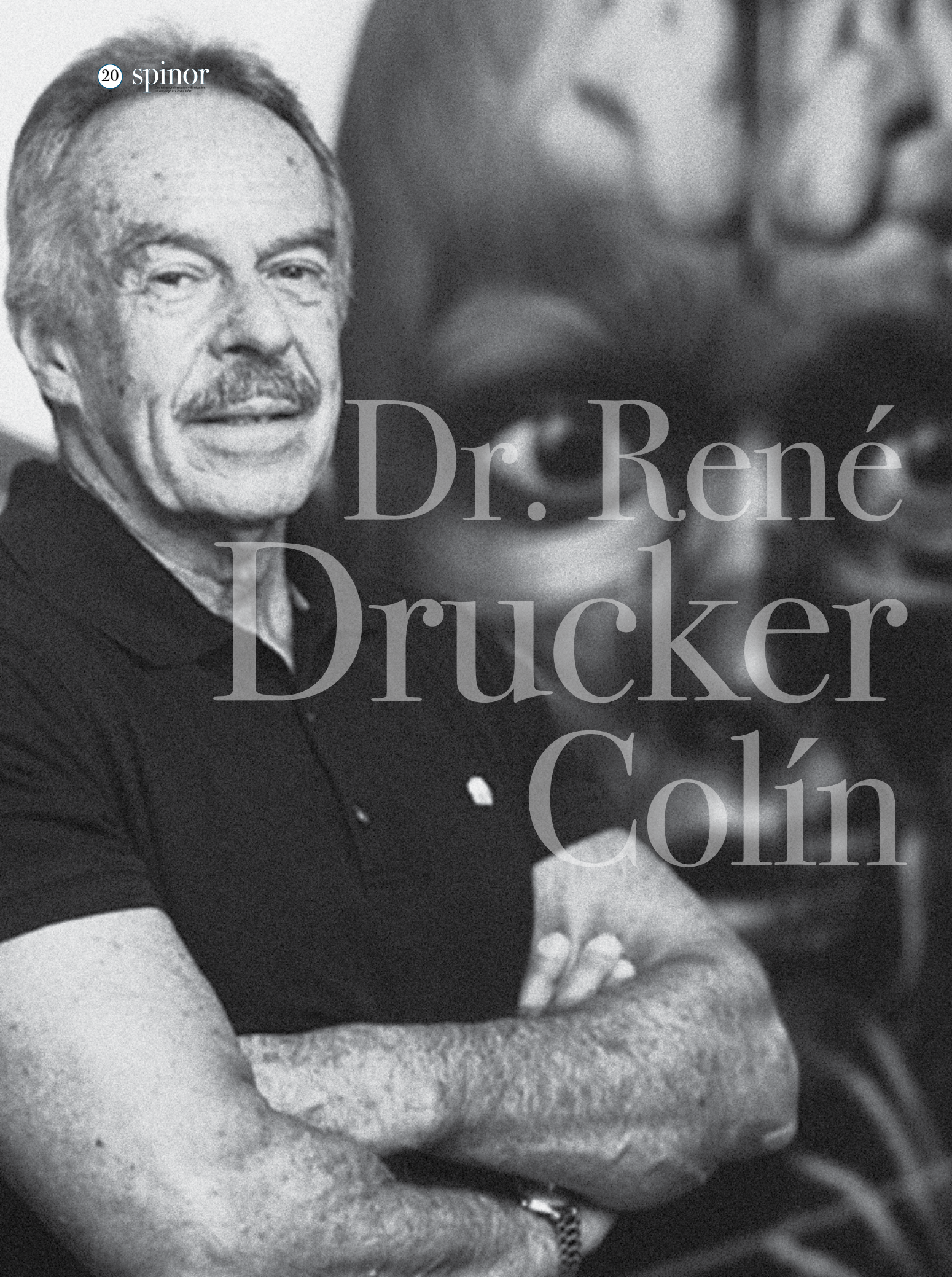
su conjunto apoyan la propuesta de varios grupos de investigación alrededor del mundo, que el tratamiento debe continuarse más allá de las 52 semanas propuestas por la OMS.

El uso de inmunomoduladores en la DM

Al identificarse que el paciente con diagnóstico de DM presenta una desregulación de las INE y que el tratamiento con ISRS es incapaz de restaurar estos parámetros moleculares de forma eficiente; nuestro grupo implementó un tratamiento combinado de ISRS + inmunomodulador y encontró que en comparación con aquellos pacientes tratados solamente con ISRS, los pacientes con el tratamiento combinado logran una disminución de 52% en los niveles de cortisol desde la semana 20 y que el perfil de citocinas en circulación alcanza parámetros similares a los identificados en los voluntarios sanos en la semana 36, llegando a la semana 52 del tratamiento en condiciones moleculares más cercanas a las fisiológicas que las presentadas al inicio del tratamiento, lo que repercute en una mejoría clínica.

Perspectivas

Si bien los resultados hasta el momento son alentadores, la complejidad que subyace al estudio de las interacciones neuroendocrino inmunológicas y su aplicación clínica, presentan un campo vasto para el desarrollo profesional de jóvenes investigadores especializados en diversas áreas del conocimiento entre los que destacan la inmunología, endocrinología y las neurociencias. El único requisito indispensable es tener una visión integrativa.

A black and white photograph of Dr. René Drucker Colín. He is an older man with a mustache, wearing a dark polo shirt. He is looking slightly to the right of the camera with a neutral expression. His arms are crossed, and he is wearing a watch on his left wrist. The background is blurred, showing what appears to be a group of people.

Dr. René Drucker Colín

» La producción científica del Dr. René Drucker es abundante, ha publicado más de 220 trabajos en revistas internacionales indexadas y arbitradas, sus trabajos han sido citados en más de tres mil ocasiones.

Semblanza curricular

El Dr. René Drucker Colín nació en la Ciudad de México. Realizó sus estudios de licenciatura en la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México. La Maestría en Ciencias en la Universidad del Norte de Illinois en los Estados Unidos de Norte América, estudios que concluye en 1964. Al término de sus estudios de posgrado, regresó a México a trabajar con el Dr. Raúl Hernández-Peón, a quien considera su principal maestro en el Instituto de Investigaciones Cerebrales, A.C.

El Dr. Drucker Colín inició sus estudios sobre neurofisiología del sueño, campo de estudio del cerebro, que han guiado su desarrollo como científico hasta la fecha.

Debido a la muerte prematura del Dr. Hernández-Peón, en 1968 acepta una plaza como Asistente de Investigación en el Departamento de Fisiología en la escuela de medicina en Saskatchewan, Canadá, lugar en el que obtiene el grado de Doctor en Fisiología en junio de 1971. Posteriormente regresa a México donde es contratado como investigador asociado al Instituto Miles de Terapéutica Experimental y como profesor de asignatura en la Facultad de Psicología de la UNAM, donde además fungió como Jefe del Departamento de Psicobiología de 1972 a 1973.

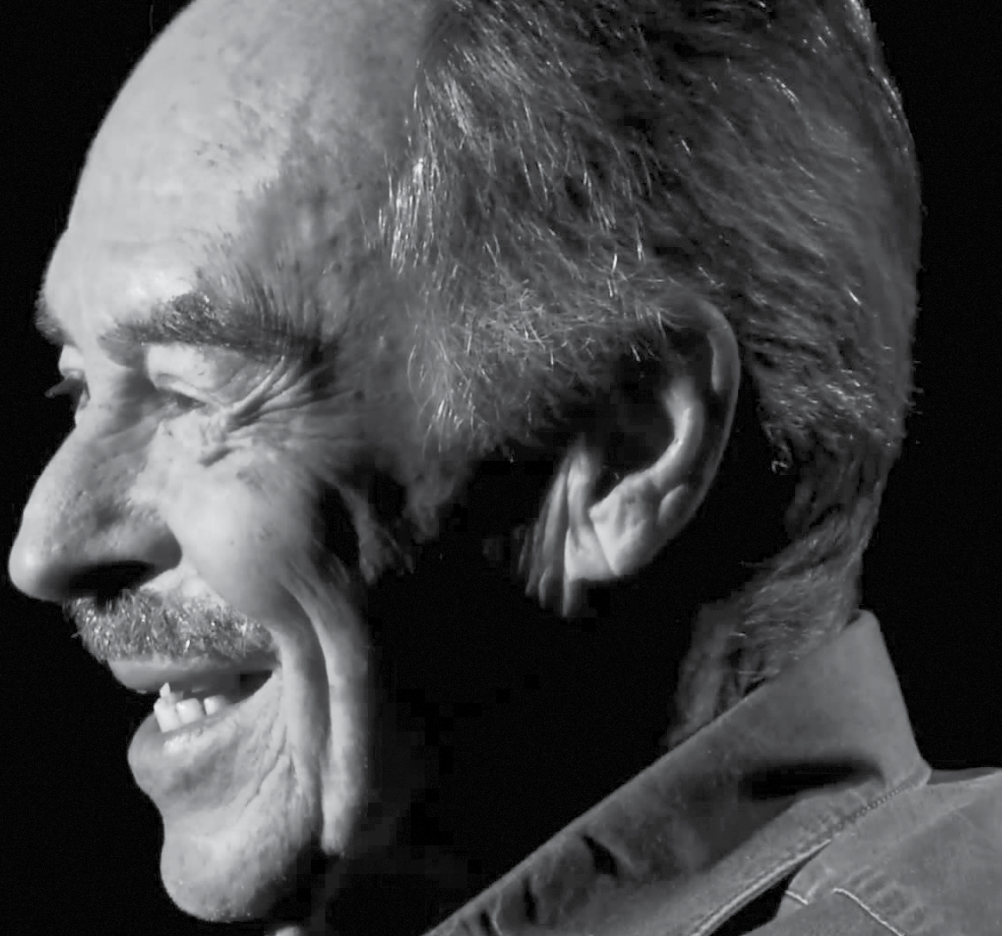
En 1973 realiza una estadía como profesor visitante al departamento de Psicobiología de la Universidad de California, en Irvine, Estados Unidos. Tras una invitación del Dr. Ricardo Tapia se incorpora al Departamento de Biología Experimental en el Instituto de Biología de la UNAM en 1974.

Biografía

El Dr. René Drucker Colín es un investigador mexicano dedicado al área de la neurociencia. Ha trabajado en diversas líneas de investigación tales como la neuroquímica, la enfermedad de Parkinson, la narcolepsia y diversos trastornos del sueño. Ha publicado más de 400 artículos de investigación y divulgación. Estudió la licenciatura en Psicología en la Universidad Nacional Autónoma de México y en 1964 concluyó la Maestría en Psicofisiología en el departamento de Psicología Universidad de Illinois. Más tarde regresó México, donde trabajó junto al Dr. Raúl Hernández-Peón, en el Instituto de Investigaciones Cerebrales.

Entre las distinciones y reconocimientos que ha recibido están: Profesor Nacional Emérito del Sistema Nacional de Investigadores; Presidente de la Academia Mexicana de las Ciencias, y Asesor de Ciencia y Tecnología de Educación Superior para el Gobierno del Distrito Federal; Beca Guggenheim otorgada por la John Simon Guggenheim Memorial Foundation en el año de 1980, el premio Nacional de Ciencias y Artes, el premio "Miguel Otero" de la Secretaría de Salud, el premio Nacional de Periodismo "José Pages Llergo 2005" y en el mismo año obtuvo el reconocimiento "El Potosí" por el IPICYT. Otro más que se suma a la lista es el premio "Dr. Maximiliano Ruíz Castañeda" entregado por la Academia Nacional de Medicina, otros dos importantes reconocimientos son el otorgado por el Club de Periodistas de México, A.C. y otro por el Consejo Ciudadano, así como el premio "Kalinga para la Divulgación de la Ciencia", por parte de la Unesco.

» La producción científica del Dr. René Drucker es abundante, ha publicado más de 220 trabajos en revistas internacionales indexadas y arbitradas, sus trabajos han sido citados en más de tres mil ocasiones.



En 1979 éste Departamento se transforma en el Centro de Investigaciones de Fisiología Celular siendo actualmente el Instituto de Fisiología Celular, donde está adscrito como Investigador de Carrera Titular "C" hasta julio de 2005, fecha en la que es nombrado como Investigador Emérito de la UNAM.

La producción científica del Dr. René Drucker es abundante, ha publicado más de 220 trabajos en revistas internacionales indexadas y arbitradas, sus trabajos han sido citados en más de tres mil ocasiones.

A principios de los 90, el Dr. Drucker fue pionero a nivel mundial en aplicar las técnicas de inmuno psitoquímica de la proteína c-Fos como una herramienta para estudiar la actividad del cerebro durante el sueño. Con esta técnica se ha podido establecer, cuáles grupos neuronales se activan en el sistema nervioso central durante el sueño, y determinar que lo que soñamos depende de la actividad que desarrollamos durante la vigilia.

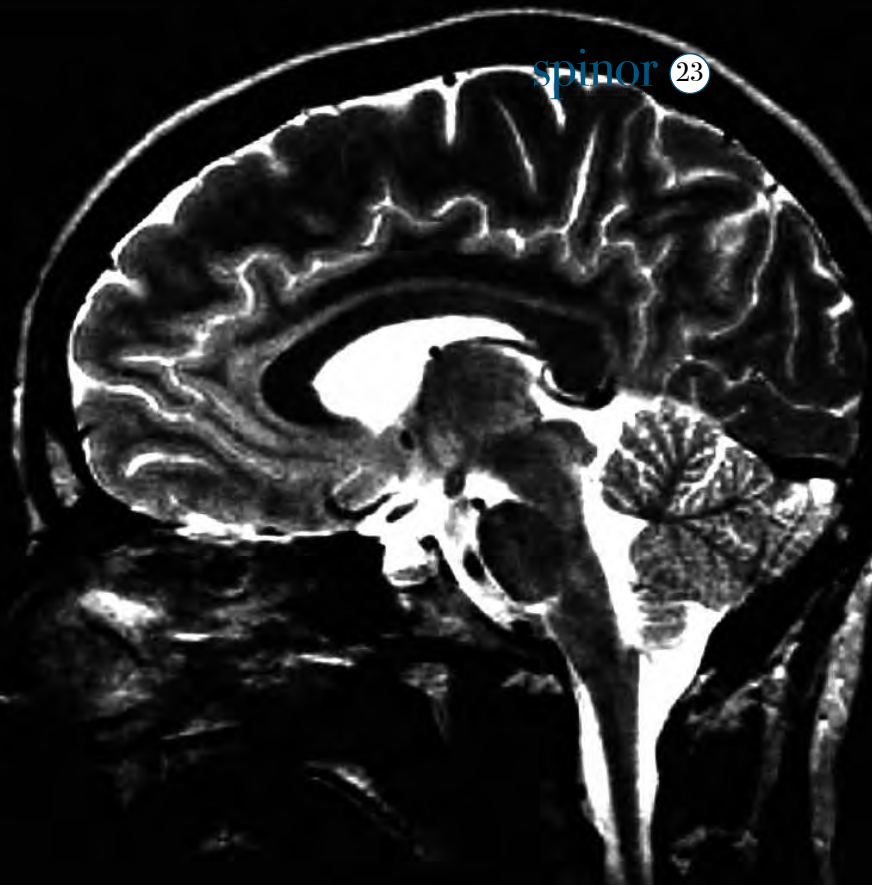
En cuanto a su labor como formador de recursos humanos, el Dr. Drucker ha dirigido alrededor de 60 tesis entre ellas de licenciatura, maestría y doctorado así como una larga lista de publicaciones científicas, cabe mencionar su destacada participación en el mundo periodístico y de divulgación, donde ha registrado su conocimiento y experiencia por medio de una infinidad de artículos.

El Dr. Drucker Colín es, además, un científico comprometido con los problemas que enfrenta la educación superior en las universidades públicas del país, y es uno de los pocos que ha tendido "puentes" entre la UNAM y las universidades de los estados para favorecer su desarrollo científico.

Tras el fallecimiento del Dr. Hernández-Peón, aceptó el cargo de investigador asistente en el Departamento de Fisiología de la Universidad de Saskatchewan en Canadá, donde obtuvo el grado de Doctor en Fisiología en junio de 1971. Regresó a México ese año para trabajar en el Instituto Miles de Terapéutica Experimental, además de impartir clase en la Facultad de Psicología de la UNAM y trabajar como Jefe del Departamento de Psicobiología de 1972 a 1973. En 1973 realiza una estancia en el departamento de Psicobiología de la Universidad de California. Tras una invitación del Dr. Ricardo Tapia se incorpora al Departamento de Biología Experimental en el Instituto de Biología de la UNAM, en 1974. Desde 1981 hasta 1999 realiza estancias en el Brain Research Institute, de la Universidad de California, la Universidad de Von Humboldt de Berlín y el Centre Nationale de la Recherche Cientifique de París.



El Dr. Drucker Colín ha realizado investigación respecto al tratamiento quirúrgico (en particular, enfocado a trasplantes de tejido) de la enfermedad de Parkinson, así como la aplicación de campos magnéticos para estimular a las células neuronales y el efecto de ciertas hormonas sobre su crecimiento.



Dentro de la máxima casa de estudios ha tenido diversos cargos, ha sido Secretario Académico del Centro de Investigaciones en Fisiología Celular, Jefe del Departamento de Neurociencias, Jefe del Departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina y Coordinador de Investigación Científica. Fue Director General de Divulgación de la Ciencia. Actualmente es titular de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación del Distrito Federal a partir del 29 de enero del 2013.

Entre las distinciones que ha recibido en reconocimiento a sus logros y esfuerzos están: profesor Nacional Emérito del Sistema Nacional de Investigadores; presidente de la Academia Mexicana de las Ciencias, y asesor de Ciencia y Tecnología de Educación Superior para el Gobierno del Distrito Federal; Beca Guggenheim en el año de 1980, el premio Nacional de Ciencias y Artes, otro más fue el que otorga la UNAM en Investigación Científica, y el premio Fundación Mexicana para la Salud "Miguel Otero", el cual es otorgado al Mérito en Investigación Científica por la Secretaría de Salud, también recibió el premio que igualmente concede la Secretaría de Salud a la Excelencia Médica, esto en el 2000.

El premio Nacional de Periodismo "José Pagés Llergo 2005" se le concedió en el mismo año. Este premio también es conocido como "Periodismo Universitario". En el mismo año obtuvo el reconocimiento por el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, (IPICYT) "El Potosí". Otro más que se suma a la lista es el premio "Dr. Maximiliano Ruíz Castañeda" entregado por el área de Investigación Básica por la Academia Nacional de Medicina, otros dos importantes reconocimientos son el otorgado por el Club

También ha tenido diversos cargos dentro de la UNAM, tales como Secretario Académico del Centro de Investigaciones en Fisiología Celular, Jefe del Departamento de Neurociencias, Jefe del Departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina y Coordinador de la Investigación Científica, así como Director General de Divulgación de la Ciencia. Desde 2013 se desempeña como titular de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación del Distrito Federal.

El Dr. Drucker Colín ha realizado investigación respecto al tratamiento quirúrgico (en particular, enfocado a trasplantes de tejido) de la enfermedad de Parkinson, así como la aplicación de campos magnéticos para estimular a las células neuronales y el efecto de ciertas hormonas sobre su crecimiento. Por otra parte, realiza una constante investigación sobre la química cerebral y los efectos adversos de la privación del sueño (bajo esta línea, promovió la fundación de la Clínica de Trastornos del Sueño en 1998 como una unidad de la

de Periodistas de México, A. C. y otro por el Consejo Ciudadano, el premio Kalinga, por parte de la Unesco por popularización de la ciencia.

Durante su trayectoria el Dr. René Drucker Colín ha recibido diversos premios, medallas y condecoraciones como la "Orden Andrés Bello, Clase Banda de Honor" del Gobierno de la República de Venezuela, el reconocimiento especial de la International Behavioral Neuroscience Society USA, por su desempeño y logros científicos. Otro resultado de su gran esfuerzo fue el premio que emite el Consejo Cultural Mundial por trayectoria científica a favor de México, una medalla al mérito ciudadano en Ciencias y Artes le fue otorgada en el año 2006 por parte de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal. Por parte por el Instituto de Ciencias Jurídicas de la UNAM le fue concedida la Presea Tepantlató al Mérito Universitario. por el Instituto de Ciencias Jurídicas de la Universidad. En el año 2004 y 2006 fue honrado con el otorgamiento del Doctorado Honoris Causa por la Universidad Autónoma Metropolitana y otro por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Cabe mencionar que el Dr. Drucker Colín ha manifestado su compromiso a favor de la ciencia mexicana, destacando la necesidad de invertir en el rubro de ciencia y tecnología como lo han hecho países en Latinoamérica que han logrado despuntar en esta materia.

Adicionalmente, su sello distintivo es su alta responsabilidad social e interés por los grandes problemas nacionales que lo han llevado a desarrollar actividades como columnista y como un activo político científico. Dentro de este mismo tenor debemos destacar la importancia que el Dr. Drucker ha tenido como divulgador de la ciencia y la tecnología, ya que desde hace quince años ha desarrollado programas sobre ciencia en radio y televisión con sus "Dosis de Ciencia".

UNAM dentro del Hospital General de México). Recientemente ha publicado estudios sobre la función olfatoria y el efecto del manganeso en la misma y una de sus investigaciones más interesantes atribuye a la nicotina propiedades terapéuticas para el tratamiento de la depresión y el Parkinson. Actualmente continúa trabajando en el Instituto de Fisiología Celular de la UNAM, donde continúa como investigador emérito realizando labores científicas y de divulgación de la ciencia.

Entrevista al Dr.

Jesús Ángel Fernández Tresguerres Hernández

En plática con Jesús Ángel Fernández-Tresguerres, director del Departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid y miembro de número de la Real Academia Nacional de Medicina; a quien su prestigiosa labor de investigación le ha llevado a recibir los premios de la Fundación "Marquesa de Pelayo" (1974), "Marañón" (1983), "UpJohn" (1985), "Hoechst" (1988), "Serono" (1989) y "Lilly" (1995) por su trayectoria científica en endocrinología y fisiología, entre otros. En los últimos 15 años se ha dedicado a investigar el papel de las hormonas en el proceso de envejecimiento. Ha escrito 18 libros entre los que destacan 4 ediciones de Fisiología humana, libro de texto de muchas facultades de medicina en Latinoamérica y un Tratado de Endocrinología Básica y Clínica. Tiene más de 200 publicaciones en revistas internacionales, arbitradas e indexadas.

El Dr. Tresguerres visitó la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla en el marco de la Escuela Complutense Latinoamericana que ofreció junto con su colega el Dr. Sergio Paredes y dos investigadores de nuestra universidad, los doctores José Ramón Eguibar y Ma. del Carmen Cortés, el curso denominado: Medicina Anti-envejecimiento: Aspectos básicos, clínicos y cronobiológicos.



Dr. Tresguerres ¿de dónde es originario?

Soy originario de la ciudad de Lugo en el noroeste de España, en la comunidad Autónoma de Galicia. Nací ahí porque mi padre que era militar estaba asignado temporalmente a esa ciudad. Ahí viví cuatro años y después me fui a radicar a Madrid. También viví tres años en Hamburgo becado por la Fundación "Juan March" para ampliar estudios de 1974 a 1976 y posteriormente en 1979, y aunque he vivido y visitado muchas partes del mundo, la ciudad que me agrada es Madrid y actualmente es donde radico.

¿Qué fue lo que lo llevó a estudiar medicina?

En realidad no recuerdo una razón en especial, en cuanto a influencia familiar tampoco puesto que la mayoría los miembros de mi familia estudiaron Derecho. De alguna manera surgió la voca-

» En los últimos 15 años se ha dedicado a investigar el papel de las hormonas en el proceso de envejecimiento. Ha escrito 18 libros entre los que destacan 4 ediciones de Fisiología humana, libro de texto de muchas facultades de medicina en Latinoamérica y un Tratado de Endocrinología Básica y Clínica.



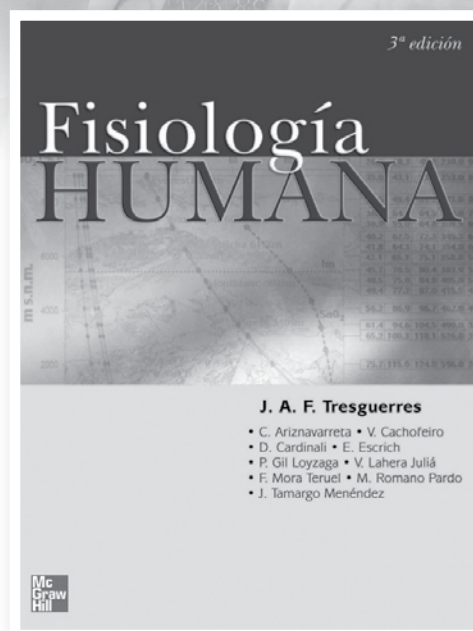
ción y desde muy temprano comencé a decir que quería ser médico y estudié Medicina en la Universidad Complutense de Madrid.

¿Cómo surge su interés en la investigación?

En 1971 terminé la Licenciatura en Medicina y Cirugía y en 1972 me incorporé al Departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina en donde había hecho la carrera y de alguna manera quería hacer investigación y la desarrollé en el ámbito de la endocrinología. En ese periodo realicé mi tesis de licenciatura con el Dr. Alberto Oriol, profesor de fisiología que estaba recién llegado de los Estados Unidos de Norteamérica. En los años 70 del siglo pasado no había en España el desarrollo de investigación que tenemos actualmente, de hecho estábamos muy atrasados, teníamos muy pocos fondos de investigación o ninguno y entonces todo aquello fue muy difícil al principio, pero de alguna manera he sido testigo de cómo se fueron abriendo las posibilidades para la investigación. En mi caso otorgó muchas, muchas posibilidades el hecho de que yo hablara alemán y que el Dr. Oriol había estado en Alemania, y comenzaron a visitar nuestro departamento profesores de la universidad de Hamburgo que me invitaron a irme a trabajar en la universidad, lo que me abrió un campo espectacular en un momento en el que España también estaba todavía muy cerrada al exterior.

¿Cómo era la investigación en España?

A principios de los 70 la investigación era buena para Francia, Inglaterra y los países Nórdicos, sin embargo para España era complicada, estaba todavía la época de la dictadura de Franco y permanecía el país en cierto aislamiento internacional, si bien no "de iure" pero sí "de facto" y las prioridades del gobierno en ese entonces no estaban de parte de la investigación.



» El envejecimiento de nuestros órganos es diverso porque cada uno se va exponiendo a diferentes factores, por ejemplo el pulmón es un órgano tremendamente expuesto al oxígeno con lo cual los procesos de estrés oxidativo a ese nivel son mucho mayores que en procesos del cerebro.

¿Cuál era la situación de las mujeres en la investigación?

Cuando estudiaba medicina solo había 20% de mujeres, actualmente puedo decir que hay 80%. Por ejemplo, en mi departamento contamos con 30 profesores, de los cuales 21 son mujeres.

Usted mencionó que inició su carrera como endocrinólogo. Actualmente ¿cuál es su área de investigación?

Sigue siendo en última instancia la endocrinología, solo que desde otro punto de vista. Durante mucho tiempo estuve investigando primero con temas relacionados con el sistema reproductor, luego con la hormona del crecimiento y su sistema de control, así como su uso desde el punto de vista terapéutico. Los últimos veinte años he seguido con los mismos elementos, pero desde otro punto de vista, ahora me interesa el papel que esas hormonas juegan en el proceso de envejecimiento y de qué manera su utilización puede prevenir al menos una parte ese proceso de envejecimiento.

Cuál sería el enfoque que hay que dar al estudio del envejecimiento, la tendencia es a tratar de evitar este proceso?

Considero que cuánto más conozcamos del proceso de envejecimiento, más estaremos en disposición de entenderlo, no de evitarlo, porque eso no es posible. Se trata de tener un proceso de envejecimiento saludable hay personas que conocemos que con muchos años aparentan tener menos en todos los aspectos no solamente el externo y eso es lo que en última instancia nos interesaría a todos, llegar a una edad de 80 o 90 pero con capacidad de independencia de otras personas para poder hacer uno su vida y todo eso de alguna manera se prepara en las etapas previas de la vida.

Se trata de una medicina preventiva pero con una perspectiva mucho más amplia, no es prevenir una, dos o tres enfermedades sino prevenir en general el desarrollo excesivo de un proceso que se va a dar por supuesto, pero que podemos limitar en su intensidad.

¿Considera que los jóvenes se interesan en el estudio del envejecimiento?

Esta idea de estudiar el envejecimiento, lo ven lejano por la edad, tal vez por eso yo me dediqué a estudiar



esto a partir de los cuarenta, y muchos... “cuando le ven las orejas al lobo”, es cuando ya tiene las ideas más claras en ese sentido.

¿Todos nuestros órganos envejecen igual?

El envejecimiento de nuestros órganos es diverso, porque cada uno se va exponiendo a diferentes factores, por ejemplo el pulmón es un órgano tremendamente expuesto al oxígeno con lo cual los procesos de estrés oxidativo a ese nivel son mucho mayores que en procesos del cerebro. El hígado está sometido también a mucho esfuerzo porque es el lugar donde se genera todo el ATP que es una molécula utilizada por todos los organismos vivos para proporcionar energía, y son órganos que reciben y filtran muchas sustancias para poderlas distribuir al organismo, sin embargo hay otros que pueden ser menos afectados por el proceso y que el ritmo de envejecimiento lo determina en 30% la genética y en 70% nuestros hábitos de vida, entre ellos la alimentación.

Usted es un académico que ha escrito varios artículos científicos, pero también libros ¿cuál sería su obra preferida?

Bueno efectivamente hay varios libros pero hay dos que destacan, uno es el *Tratado de Fisiología* del cual van cuatro ediciones y estoy preparando ya la quinta y un *Tratado de Endocrinología* muy extenso que se publicó en el 2000 y que ambos sirven de libros de texto



Estudiantes e investigadores

Por este medio, los invitamos a participar en la revista de divulgación científica *Spinor*, editada por la Dirección de Divulgación Científica de la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado de nuestra universidad.

El principal objetivo de la revista es abrir un espacio para la difusión del quehacer científico en las diversas unidades académicas, así como reseñar el panorama científico histórico actual. Es por esto que los invitamos a escribir un artículo con carácter de divulgación sobre sus actividades de investigación y someterlo para publicación.

A los interesados les pedimos envíen su artículo al correo electrónico de divulgación: **viep@correo.buap.mx**.

Esperamos su respuesta a esta invitación, para cualquier aclaración al respecto puede comunicarse con nosotros a la misma dirección de correo o al tel. 229.55.00 ext. 5729.

Atentamente
Dirección de Divulgación Científica,
VIEP.

en el campo de la fisiología en Latinoamérica, en general lo utilizan los que se dedican al área de la salud.

Usted tiene otra faceta como escritor y últimamente se ha enfocado los alimentos antienviejecimiento, que nos puede decir al respecto.

A mí me gusta disfrutar de la vida y uno de los placeres es el de "la mesa" pero también sé que el exceso o un mal uso de alguno de los alimentos pues es un factor que contribuye precisamente al envejecimiento, mientras que seleccionando alimentos que son muy buenos como los vegetales y las frutas nos permite mantenernos más jóvenes y activos durante más tiempo, aunado al ejercicio físico, a tener una vida sana. Sobre este tema también he escrito el libro *Comida antienviejecimiento: recetas para disfrutar mucho y envejecer poco* que junto con mi mujer Carmen Centeno, que es la experta cocinera, presentamos 152 recetas para una alimentación sana y antienviejecimiento. En estas recetas se tiene en cuenta el índice glucémico de los alimentos a base de hidratos de carbono y la proporción de otros alimentos ricos en distintas variedades de antioxidantes o anticarcinógenos, como son las verduras y las frutas.

Por último Dr. Tresguerres, ¿qué le ha sorprendido de la investigación en el siglo XXI?

Una cosa que me ha sorprendido y muy negativamente en los últimos años es que uno piensa que la ciencia tiene que resolver problemas que tienen que ver en este caso con la salud humana. Si yo descubro algo muy bueno, que fuera en alguna dirección para mitigar algunos de los problemas de salud, imaginaba que siempre habría quién me respalde, ya sea a nivel de Estado o a nivel industrial. Sin embargo, lo que me ha impactado, en los últimos años, es ver cómo aunque tengamos cosas muy fantásticas que podamos hacer, si eso no está asociado a la generación del dinero, y por lo tanto de beneficio para una empresa, no tiene interés, aunque sea absolutamente fantástico.

Soy un defensor a ultranza de la investigación. Solo si investigamos seguiremos avanzando, no podemos quedarnos quietos de ninguna de las maneras y no podemos conformarnos con tener algo ya muy bueno, sino que tenemos que ir por más. La investigación es una motivación y estímulo permanente para mí, debido a que es muy satisfactorio que siempre hay algo nuevo que hacer y aprender, no hay monotonía lo que me hace no pensar en el retiro y permanecer otros años más por aquí.

XI CONGRESO NACIONAL BIENAL DE MEDICINA DEL SUEÑO

Precongreso 8 y 9 de diciembre de 2015
Salón de Proyecciones del Edificio Carolino BUAP

Congreso 10 al 12 de diciembre de 2015
Auditorio Centro de Convenciones Puebla Williams O. Jenkins



Sociedad Mexicana para la Investigación y Medicina del Sueño A.C.



Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA



Coordinación de la Investigación Científica, UNAM



TEMÁTICA PRECONGRESO

Fisiología del Sueño
Sueño Normal
Cronobiología
Geriatría y Sueño
Insomnio
Hipersomnias
Parasomnias
Trastornos de Movimiento
Trastornos Respiratorios durante el Sueño

TEMÁTICA CONGRESO

Simposio Tratamiento para el Insomnio
Simposio Trastornos del Sueño en Niños
Conferencia: Impacto de los Trastornos del Sueño en el Trabajo
Simposio Genética de Sueño
Dormir o no Dormir
Simposio de la Ciencia Básica a la aplicación clínica

PONENTES

Dr. Ulises Jiménez Correo, UNAM.
Dr. Andrés Marín Agudelo, Universidad de Colombia.
Dr. Oscar Sánchez Escandón, Centro Médico ABC.
Dra. Guadalupe Terán Pérez, UAM.
Dra. Anabel Jiménez Anguiano, UAM.
Dra. Rosana Huerta Albarrán, Clínica del Sueño UNAM.
Dr. José Luis Carrillo Alduendo, Clínica del Sueño INER.
Dr. José Antonio Talayero, Hospital General "Gea González".
Dr. Javier Velázquez Moctezuma, UAM.
Dra. Mónica Méndez Díaz, UNAM.
Dra. María del Carmen Cortés Sánchez, BUAP.

Dr. Rafael Castro Román, ISEM.
Dr. José Ramón Eguibar Cuenca, BUAP.
Dr. Oscar Próspero García, UNAM.
Dra. Carmen Cortés Sánchez, BUAP.
Dr. Oscar Arias Carrión, Hospital General "Gea González".
Dr. Fabio García García, UV.
Dra. Beatriz Gómez González, UAM.
Dr. Luis de Lecea, Universidad de Stanford, CA.
Dra. Consuelo Morgado Valle, UV.
Dr. Marcel Pérez Morales, UAM.
Dr. Marco Antonio Casas y Arellano, UDLAP.

Sociedad Mexicana para la Investigación y Medicina del Sueño

@Sociedaddesueño

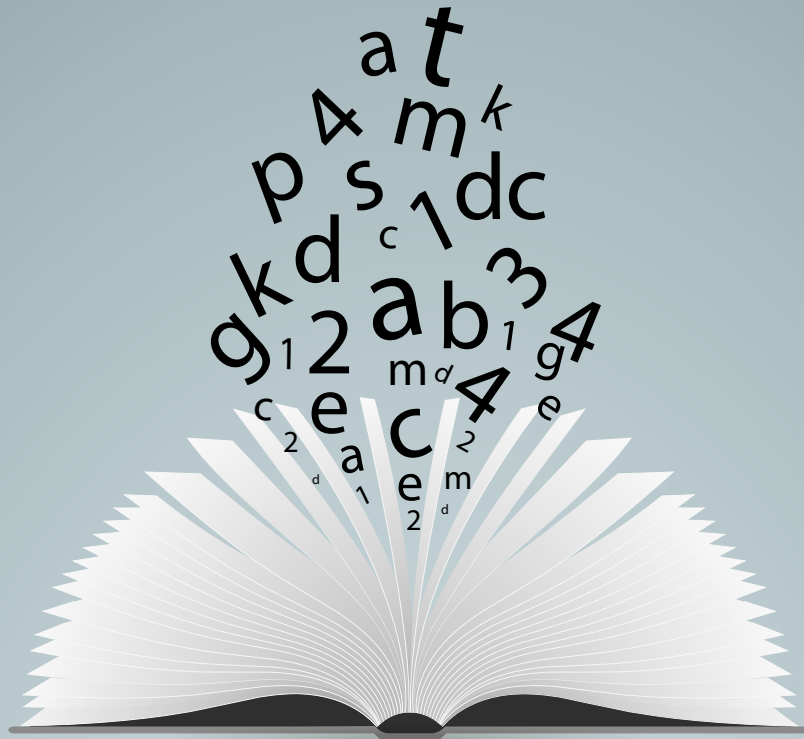
Página Web: www.sociedaddesueño.com
e mail: sociedad.mexicana.de.sueño@gmail.com
somims@hotmail.com

Tel. (0155) 5658 7768
Cels. 5554 163852 7771921234

Fechas de envío de trabajos libres hasta el 30 de octubre al 15 de Noviembre de 2015
al correo anabel_ja@yahoo.com.mx

Pago a la Cuenta 00132703734 a nombre de
Sociedad Mexicana para la Investigación y Medicina del Sueño,
Bancomer Sucursal 0111, San Ángel, Distrito Federal

COSTOS DE INSCRIPCIÓN	PROFESIONISTAS		ESTUDIANTES	
	Hasta el 30 de octubre	A partir del 1 de Noviembre	Hasta el 30 de octubre	A partir del 1 de Noviembre
Paquete renovación de membresía e ingreso a la SOMIMS y asistencia al Congreso Nacional	\$1,000.00	\$1,500.00	\$800.00	\$1,200.00
(Incluye la presentación de trabajos originales) y Curso Pre-Congreso Asistencia al IX Congreso Nacional y Curso Pre-Congreso. Sin pago de renovación de membresía e ingreso a la SOMIMS.	\$900.00	\$1,400.00	\$700.00	\$1,100.00



VIEP
Vicerrectoría de Investigación
y Estudios de Posgrado

PROGRAMAS DE ESTUDIO POSGRADO BUAP NUEVA INCORPORACIÓN EN PNPC

UNIDAD ACADÉMICA	ORIENTACIÓN	FECHA DE INCORPORACIÓN	OBJETIVO	LGAC
<p>Doctorado en Filosofía Contemporánea</p> <p>Facultad de Filosofía Dr. Ángel Xolocotzi Yáñez angel.xolocotzi@gmail.com</p>	Investigación	01/10/2015	Formar investigadores y docentes del más alto nivel académico que estén familiarizados con las principales temáticas contemporáneas y de la filosofía práctica para generar nuevas propuestas filosóficas que fortalezcan tanto la investigación como la docencia en filosofía y en las humanidades en general.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Fenomenología y Hermenéutica 2) Filosofía Práctica
<p>Maestría en Ordenamiento del Territorio</p> <p>Facultad de Arquitectura Mtro. Marco Aurelio Rojas Aguilar marcoarojasag@hotmail.com</p>	Investigación	01/10/2015	Formar investigadores y profesionales de alto nivel, capaces de realizar estudios de ordenamiento del territorio, sustentados en criterios de racionalidad tecnológica, ambiental, económica y sociocultural que contribuyan a la sustentabilidad urbana.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Estudios Territoriales 2) Desarrollo Urbano 3) Políticas Públicas y Territorio 4) Planeación Territorial
<p>Maestría en Relaciones Internacionales y Derechos Humanos</p> <p>Facultad de Derecho y Ciencias Sociales Dr. Misael González Ramírez misael_g@yahoo.com</p>	Investigación	01/10/2015	Formar maestros de alto perfil, capacitados para desempeñarse profesionalmente en la investigación, gestión y consultoría a niveles local, regional, nacional e internacional en la interacción entre las Relaciones Internacionales y los Derechos Humanos.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Derechos Humanos y Derecho Internacional 2) Política Exterior y Cooperación Internacional 3) Procesos Transnacionales y Migración