



OCTUBRE
DE 2015

Gaceta Biomédicas

Órgano Informativo del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM



Año 20 Número 10
ISSN 1607-6788



XIX Congreso de Carteles "Dr. Lino Díaz de León"

Pág. 8

■ Premio Nobel en Fisiología o Medicina a Investigadores que revolucionaron el tratamiento de enfermedades parasitarias

Pág. 6

■ Premio Nobel de Química a Tomas Lindahl, Paul Modrich y Aziz Sancar

Pág. 12



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

Rector

Dr. José Narro Robles

Secretario General

Dr. Eduardo Bárzana García

Secretario Administrativo

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez

Coordinador de

la Investigación Científica

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz

Directora del IIB

Dra. Patricia Ostrosky Shejet



Directora y Editora

Lic. Sonia Olguin García

Editor Científico

Dr. Edmundo Lamoyi Velázquez

Corrector de Estilo

Juan Francisco Rodríguez

Reportera

Keninseb García Rojo

Gaceta Biomédicas, Órgano Informativo del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM. Es una publicación mensual, realizada por el Departamento de Prensa y Difusión del IIB. Editores: Sonia Olguin y Edmundo Lamoyi. Oficinas: Segundo piso del Edificio de Servicios a la Investigación y la Docencia del IIB, Tercer Circuito Exterior Universitario, C.U. Teléfono y fax: 5622-8901. Año 20, número 10. Certificado de Licitud de Título No. 10551. Certificado de Licitud de Contenido No. 8551. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo 04-2002-073119143000-102 expedido por la Dirección General de Derechos de Autor. ISSN 1607-6788 en trámite. Tiraje de 5 mil ejemplares en papel couché de 130g, impresión Offset. Este número se terminó de imprimir el 29 de octubre de 2015 en los talleres de Navegantes de la Comunicación, S. A. de C. V. Pascual Ortiz Rubio 40. Col. San Simón Ticumac, Delegación Benito Juárez CP. 03660, México, D.F.

Información disponible en:

http://www.biomedicas.unam.mx/buscar_noticias/gaceta_biomedicas.html

Cualquier comentario o información, dirigirse a: Sonia Olguin, jefa del Departamento de Prensa y Difusión, correo electrónico:

gaceta@biomedicas.unam.mx

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

Contenido

OCTUBRE, 2015

¿Cómo cuantifica el cerebro de los primates los intervalos pequeños de tiempo?

3

Premio Nobel en Fisiología o Medicina a Investigadores que revolucionaron el tratamiento de enfermedades parasitarias

6

XIX Congreso de Carteles "Dr. Lino Díaz de León"

8

La reabsorción renal de sal y la Unidad de Fisiología Molecular: 21 años de aventuras

10

Premio Nobel de Química a Tomas Lindahl, Paul Modrich y Aziz Sancar por sus aportaciones para el conocimiento de los mecanismos de reparación del ADN

12

Participa Biomédicas en eventos de orientación vocacional y divulgación de la ciencia

14

Red Biomédicas La participación de la UNAM en cursos masivos en línea

16

Consulta ediciones anteriores usando nuestro código QR:



O a través de este enlace:

[www.biomedicas.unam.mx/
buscar_noticias/gaceta_biomedicas.html](http://www.biomedicas.unam.mx/buscar_noticias/gaceta_biomedicas.html)

Defensoría de los Derechos Universitarios

Estamos para atenderte, orientarte e intervenir a favor de los derechos universitarios, de estudiantes y personal académico.

www.ddu.unam.mx
ddu@unam.mx

Teléfonos: 5622-6220 y 21, 5528-7481
Lunes a Viernes
9:00 a 15:00 y de 17:00 a 20:00

¿Cómo cuantifica el cerebro de los primates los intervalos pequeños de tiempo?

Keninseb García Rojo

Interesados en describir la capacidad de los primates, como el ser humano, para temporalizar la conducta, el grupo del doctor Hugo Merchant Nancy, de la División de Neurobiología Conductual y Cognitiva del Instituto de Neurobiología, ha encontrado que el sistema nervioso, específicamente el área motora suplementaria y presuplementaria, emplea diferentes códigos para representar información temporal en el intervalo de los cientos de milisegundos.

Como parte de las actividades del XIX Congreso de Carteles "Dr. Lino Díaz de León" el doctor Hugo Merchant, ofreció la conferencia "Neurofisiología del procesamiento temporal en primates", en la que dijo que los organismos han desarrollado diferentes mecanismos para cuantificar el tiempo en rangos que pueden ir desde los microsegundos, en los procesos de ecolocalización; de los milisegundos para percibir y producir música, el habla o calcular el tiempo para una colisión; de los segundos para medir el tiempo necesario para el cambio de luz de un semáforo, o de los días basados en los ritmos circadianos que son regulados por el hipotálamo.

Explicó que una de las características más importantes de la percepción del tiempo es que los organismos pueden cuantificarlo utilizando varios de sus sentidos, pero en el caso de los humanos, el oído es el sentido predominante, porque su sistema audiomotor es extremadamente complejo y les permite cuantificar intervalos de manera dinámica.

El investigador agregó que el sistema nervioso tiene la capacidad de cuantificar el tiempo, ya sea de forma prospectiva, para saber cuánto falta para un evento, o retrospectiva, para calcular cuánto ha pasado desde un evento; esta capacidad es indispensable para realizar tareas como la percepción y producción del lenguaje, la ejecución y apreciación de la música y el baile así como los deportes.

El doctor Merchant comentó que los estudios que realizan en su laboratorio se fundamentan en la psicofísica o psicología experimental, un área de la psicología que caracteriza cuantitativamente la conducta midiendo la capacidad límite de ciertos procesos mentales, los cuales se llevan a cabo para conocer cómo cuantifica el cerebro rangos de los cientos de milisegundos.

Mencionó que en psicofísica se realizan dos tipos de ensayos de percepción y de producción de intervalos temporales; el primero consiste en tareas de descri-



Doctor Hugo Merchant

minación donde se les presentan a los sujetos estímulos auditivos o visuales de cierta duración y se les pide que diferencien la duración de un intervalo con respecto de otro. Con esta información se puede generar una curva psicométrica, que relaciona el porcentaje de detecciones correctas que realizan los individuos en función de la intensidad de los intervalos.

Un concepto asociado a este tipo de tareas es el de umbral, que se refiere a la diferencia mínima que se necesita para poder percibir dos estímulos, explicó el investigador del Instituto de Neurobiología.

Otra tarea común es la de golpeteo o tapping, en la que los sujetos producen intervalos temporales guiados por un metrónomo o de manera interna; los intervalos producidos son las diferencias entre los tiempos en los que se genera el golpeteo y se pueden utilizar para cuantificar la variabilidad en la conducta de producción del tiempo, explicó.

Indicó que la variabilidad en la conducta de producción del tiempo se puede comparar con el umbral psicométrico de las tareas perceptuales para averiguar si existe un reloj común para toda clase de tareas de tiempo o si existen tantos relojes como tareas temporales.

También explicó que los ensayos de tareas de producción o percepción de intervalos han mostrado que existe una relación entre la intensidad física de un estímulo y la experiencia que provoca, lo cual se conoce como Ley de Weber o ley psicofísica; en el caso de las tareas de cuantificación del tiempo este fenómeno se denomina propiedad escalar.

De acuerdo con el investigador, en los años 90 se pensó que podría haber un reloj para el rango de los milisegundos y otro para el de los segundos y minutos; es decir que posiblemente existiera un mecanismo para la cuantificación temporal en diferentes contextos. Posteriormente, con el advenimiento de la resonancia magnética, se mostró que no hay una sola estructura sino muchas, ya que se trata de un circuito interconectado que es activado cada vez que se tiene que cuantificar el tiempo en una tarea perceptual o de producción de intervalos.

De acuerdo con dichos estudios, el circuito está integrado por el área motora suplementaria, una estructura promotora que está conectada con la médula espinal y tiene interconexiones con el lóbulo parietal y con el lóbulo prefrontal; también se forma un circuito con los ganglios basales y con el cerebelo y se pensaba que éste era el circuito maestro para la cuantificación temporal, mencionó el ponente.

El reloj de los milisegundos

Con base en estos conocimientos, en el laboratorio del doctor Merchant se ha planteado la hipótesis de que el reloj interno que cuantifica rangos de los cientos de los milisegundos depende de un mecanismo que tiene dos componentes: un circuito maestro de cuantificación temporal, que incluye el área motora suplementaria, los ganglios basales y el tálamo motor; además de una serie de estructuras que se activan dependiendo del contexto, las cuales definen las propiedades particulares en una tarea específica al interactuar con el reloj maestro.

Para evaluar esta hipótesis, el doctor Merchant y sus colaboradores entrenaron monos en tareas de tapping o golpeteo repetitivo, en las que los animales tenían que sincronizar primero sus pulsaciones con un metrónomo sensorial durante tres intervalos y después se eliminaba el metrónomo para que el animal continuara temporalizando su conducta sin la guía sensorial.

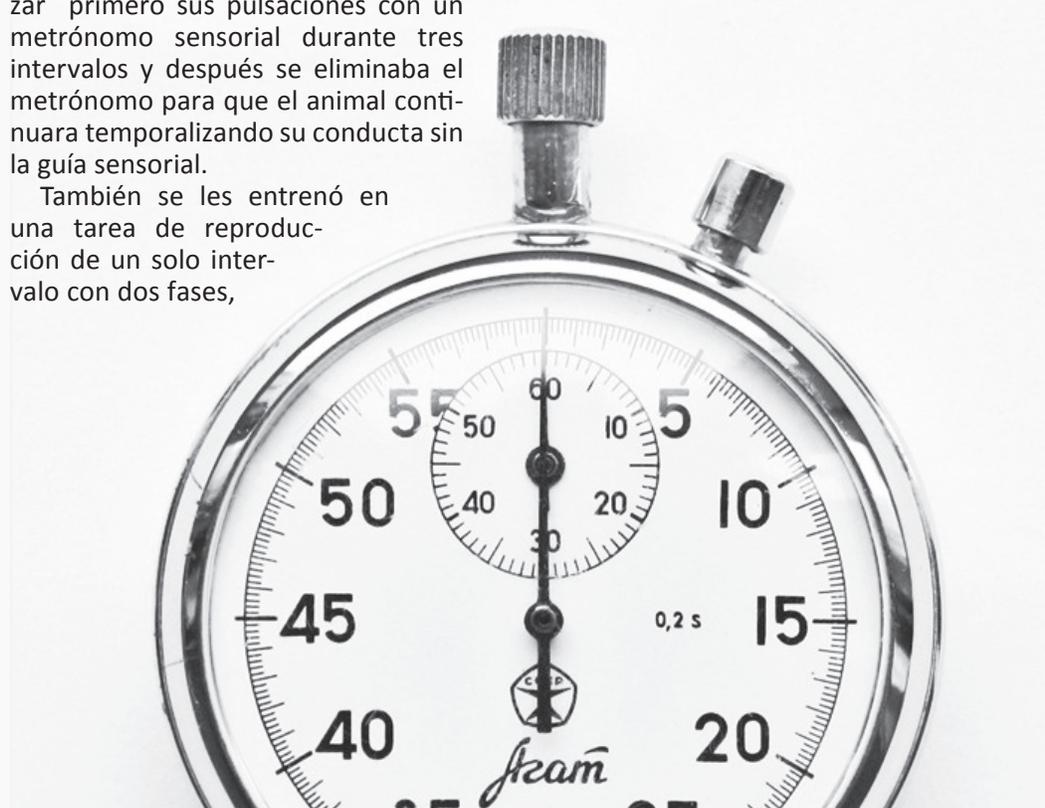
También se les entrenó en una tarea de reproducción de un solo intervalo con dos fases,

en la primera, el animal tenía que reproducir un intervalo previamente definido; una vez que lo aprendía, tenía que reproducirlo y hacer lo mismo con otros intervalos de diferente duración.

A fin de saber qué tan precisos eran los animales para cuantificar el tiempo se calculó el error constante, que se refiere a la diferencia entre el intervalo producido y el intervalo blanco y, aunque se encontró que los monos realizan intervalos más cortos de lo que se les indicaba, se comprobó que son capaces de producir conductas temporales complejas con alta precisión y siguiendo la propiedad escalar de las tareas temporales.

Posteriormente, registraron la actividad de unas 1500 neuronas que reciben información procedente de otras, denominadas, únicas, y clasificaron los diferentes tipos neuronales a partir de la tasa de disparo y la intensidad de la respuesta.

Los registros de la actividad de las neuronas mostraron que hay algunas cuya respuesta se presenta antes de que ocurra el evento; otras que cuantifican el tiempo que ha pasado desde un evento anterior, a las que denominaron neuronas absolutas, y neuronas acumuladoras de tiempo que presentan una mayor tasa de disparo a un mayor tiempo.



Todas estas poblaciones de diferentes tipos de neuronas indican que el área motora suplementaria del sistema nervioso tiene diferentes códigos para representar información temporal.

Por otra parte, la identificación de neuronas que predicen el tiempo que falta para una acción y de otras que indican cuánto tiempo ha pasado desde un evento les hizo pensar que ambos grupos deben interactuar de alguna manera para generar la ritmicidad de la tarea. Esto se comprobó posteriormente al encontrar que existe un momento donde las neuronas se relacionan de manera lineal cada vez que se produce un intervalo.

El ponente indicó que una manera de cuantificar información sensorial y motora es a través de la sintonización a la duración, que indica el intervalo al cual la neurona responde de manera máxima. Encontraron que tanto en la modalidad visual como la auditiva

existe un mayor número de neuronas con intervalos preferentes para duraciones largas.

Ya que se habían definido las propiedades funcionales de las neuronas compararon las propiedades de sintonización y duración de los intervalos en diferentes contextos en las mismas tareas de sincronización-continuación y en la tarea de reproducción de un solo intervalo; al respecto encontraron que existe una gran población de neuronas que responden con sintonización al intervalo de una manera similar independientemente de que se trate de la modalidad auditiva o visual.

Esto apoya la hipótesis de que existe un reloj o circuito maestro de cuantificación temporal que utiliza la sintonización a los intervalos como un código para representar el tiempo a lo largo de diferentes conductas.

Para identificar cómo representan la información las poblaciones neuronales utilizaron algoritmos de decodi-

ficación para construir un clasificador neuronal basado en la actividad de una población de neuronas.

Finalmente encontraron que en estas tareas las neuronas se activan de manera serial y procesan la información de manera dinámica, ya que la información es transmitida de un ensamble de neuronas a otro de manera ordenada.

Los resultados que se han obtenido en el laboratorio del doctor Merchant indican que la corteza premotora medial codifica la estructura temporal y secuencial de los movimientos rítmicos al activar pequeños ensamblajes neuronales que representan la duración y el orden serial de los intervalos, explicó el investigador.

Además, los ensamblajes neuronales se interconectan formando módulos de procesamiento que proveen de información al siguiente ensamble en una cadena consecutiva de eventos neuronales, finalizó. 



Radio UNAM informa también en Redes Sociales
¡La información universitaria y cultural!
Comentarios de especialistas e investigadores universitarios

Noticias Cápsulas Seriales

Reportajes Y mucho más...

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

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

 **radio UNAM**

Premio Nobel en Fisiología o Medicina a Investigadores que revolucionaron el tratamiento de enfermedades parasitarias

Sonia Olguin

Por el impacto global de sus contribuciones, este año los doctores William C. Campbell, Satoshi Ōmura y Youyou Tu recibieron el Premio Nobel en Fisiología o Medicina. Sus descubrimientos han brindado beneficios incommensurables para la humanidad, al mejorar el tratamiento de algunas de las más devastadoras enfermedades parasitarias, informó la Asamblea del Premio Nobel del Instituto Karolinska.

La mitad del premio se otorgó a los doctores William C. Campbell y Satoshi Ōmura por sus aportaciones para una nueva terapia contra infecciones causadas por gusanos parásitos, y la otra mitad fue para la doctora Youyou Tu por sus descubrimientos que produjeron una nueva terapia contra la malaria.

Desde el punto de vista médico, los helmintos son un grupo importante de parásitos porque causan enfermedades que afectan a una tercera parte de la población mundial, y son particularmente prevalentes en el África subsahariana, el sur de Asia y Sudamérica.

La oncocercosis o ceguera de los ríos y la filariasis linfática son dos enfermedades causadas por gusanos parásitos. La primera conduce en última instancia a la ceguera a causa de la inflamación crónica en la córnea. La filariasis linfática, por su parte, afecta a más de cien millones de personas y provoca inflamación crónica, incluyendo elefantiasis (linfedema) e hidrocele escrotal.

Satoshi Ōmura, un microbiólogo japonés experto en el aislamiento de productos naturales, estudió *Streptomyces*, un grupo de bacterias que vive en el suelo y



Ilustraciones: Mariana Fernández

producen un gran número de agentes con actividad antibacteriana, incluyendo la estreptomycin (descubierta por Selman Waksman, Premio Nobel 1952).

Con habilidades extraordinarias para el desarrollo de métodos para el cultivo a gran escala y la caracterización de estas bacterias, Ōmura aisló nuevas cepas de *Streptomyces* a partir de muestras de suelo y las cultivó con éxito en el laboratorio. Entre miles de cultivos diferentes seleccionó 50 de los más prometedores, con la intención de analizar su actividad frente a microorganismos dañinos.

Posteriormente, el experto en biología de parásitos William C. Campbell tomó los cultivos de *Streptomyces* de Ōmura y exploró su eficacia. Mostró que un componente de uno de los cultivos era muy eficiente contra parásitos en animales domésticos y de granja.

Purificaron el agente bioactivo y lo llamaron Avermectina. Posteriormente la molécula fue modificada químicamente para hacer un componente más efectivo llamado Ivermectina, que se probó en humanos con infecciones parasitarias y eliminó efectivamente las larvas de los parásitos.

Las contribuciones de Ōmura y Campbell en conjunto llevaron a descubrir una nueva clase de medicamentos con extraordinaria eficacia contra enfermedades parasitarias. Hoy en día la Ivermectina es altamente eficaz contra una amplia gama de parásitos, tiene efectos secundarios limitados y está disponible gratuitamente, por lo que se utiliza en todos los países afectados por enfermedades parasitarias.

La importancia de la Ivermectina para mejorar la salud y el bienestar de millones de personas con ceguera de los ríos o afectadas por la filariasis linfática, principalmente en las regiones más pobres del mundo, es inconmensurable. El tratamiento es tan exitoso que estas enfermedades están a punto de ser erradicadas, lo que sería una hazaña importante en la historia médica de la humanidad.

Por su parte la doctora Youyou Tu dirigió su atención a la medicina tradicional china, basada en el uso de hierbas, para hacer frente al reto de desarrollar nuevas terapias contra la malaria cuando a finales de la década de 1960 disminuía la eficacia del tratamiento tradicional con cloroquina o quinina, y la enfermedad iba en aumento.

A partir de un análisis a gran escala de las hierbas medicinales utilizadas en los

animales infectados por el parásito de la malaria, la doctora Youyou obtuvo un candidato interesante, un extracto de la planta *Artemisia annua*. Sin embargo, los resultados fueron inconsistentes, por lo que se dio a la tarea de revisar la literatura antigua y descubrió indicios que la guiaron en su búsqueda para extraer con éxito el componente activo de esta planta.

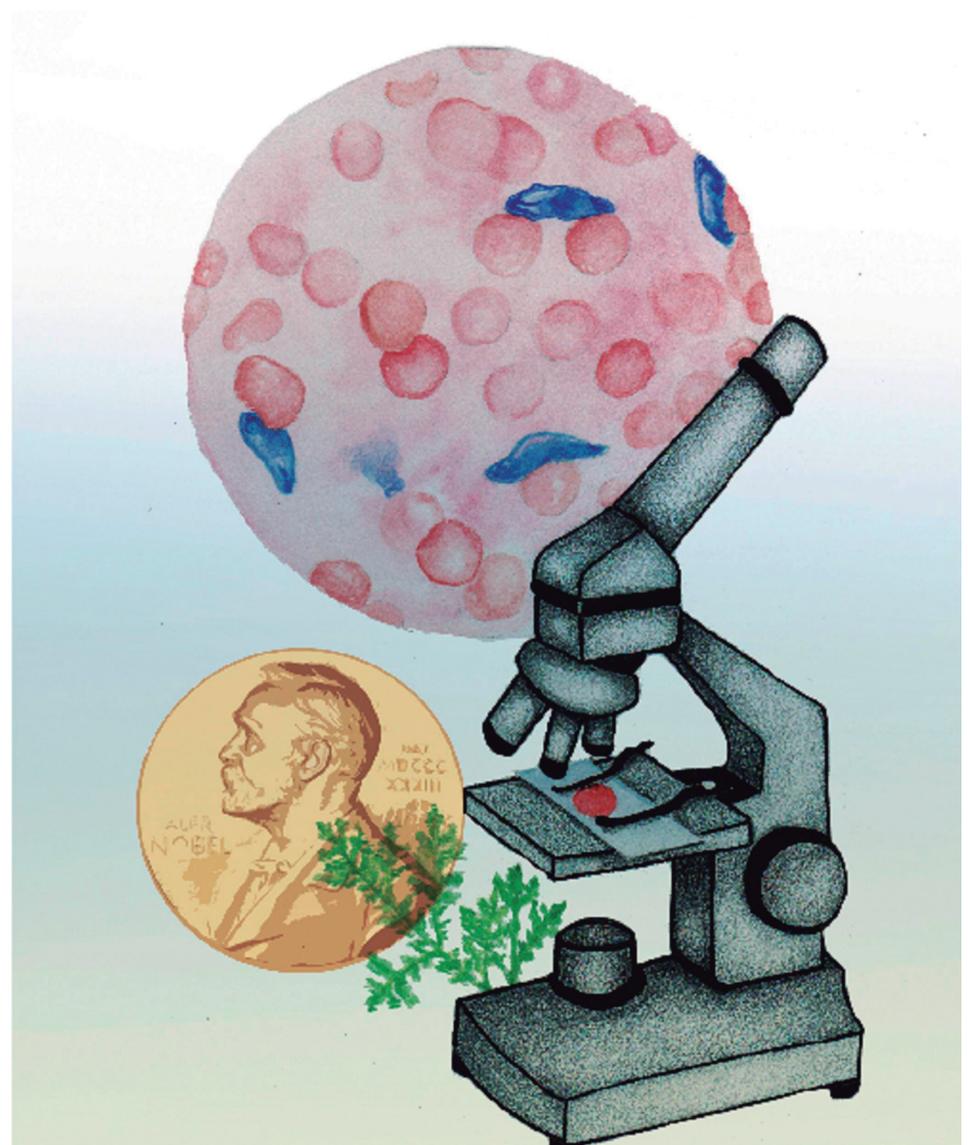
La doctora Tu fue la primera en demostrar que este componente, más tarde llamado artemisinina, es muy eficaz contra el parásito de la malaria, tanto en los animales como en seres humanos infectados. La artemisinina representa una nueva clase de agentes antipalúdicos que matan rápidamente a los parásitos de la malaria en una etapa temprana de su desarrollo, lo que explica su potencia sin precedentes en el tratamiento de la malaria grave.

El agente causal de la malaria infecta a cerca de 200 millones de personas al año.

La artemisinina se utiliza en todos los países afectados por ésta enfermedad. Cuando se usa en terapia de combinación, se calcula que reduce la mortalidad por paludismo en más de 20 por ciento en general y en más de 30 por ciento en los niños. Sólo en África, esto significa que más de 100 mil vidas se salvan cada año.

Estos descubrimientos han proporcionado a la humanidad nuevas y poderosas herramientas para combatir estas enfermedades debilitantes, que afectan a cientos de millones de personas cada año. Las consecuencias en términos de mejora de la salud humana y la reducción del sufrimiento son enormes. [f](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2015/press.html)

Traducido y adaptado de: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2015/press.html



XIX Congreso de Carteles “Dr. Lino Díaz de León”

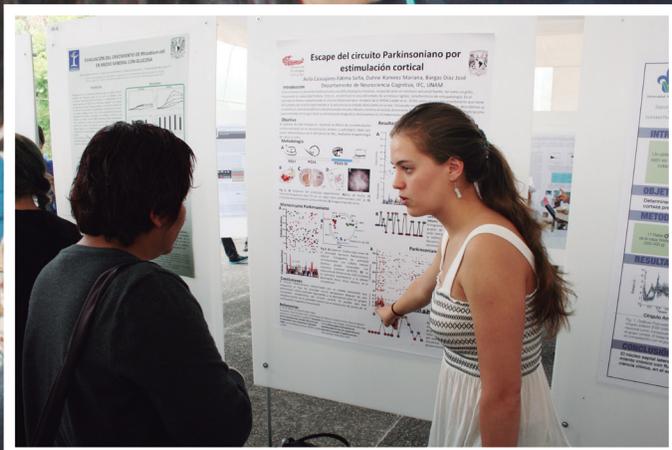
José Manuel López

Por primera vez en el concurso se emitieron dos premios por departamento, uno para licenciatura y uno para posgrado, respectivamente

Con el objetivo de difundir las líneas de investigación que se desarrollan en el Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB) y motivar el intercambio científico entre estudiantes, técnicos académicos e investigadores, se llevó a cabo el XIX Congreso de Carteles “Dr. Lino Díaz de León” el pasado 25 de octubre de 2015, a través de la presentación y discusión de carteles.

Con motivo del Congreso se presentaron dos conferencias magistrales, la titulada “La reabsorción renal de sal y la Unidad de Fisiología Molecular: 21 años de aventuras”, por parte del doctor Gerardo Gamba Ayala del Departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental del IIB, UNAM y al Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”; y la de “Neurofisiología del procesamiento temporal en primates” dictada por parte el doctor Hugo Merchant Nancy del Instituto de Neurobiología de la UNAM (ambas pueden consultarse en las páginas 10 y 3 de esta publicación, respectivamente).

En el marco del Congreso se llevó a cabo el Concurso de Carteles, en el que participaron alumnos de licenciatura, maestría y doctorado adscritos a los la-



boratorios del IIB, así como estudiantes de la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica.

Ciento veintiseis trabajos fueron presentados por los Departamentos de Biología Molecular y Fisiología; Biología Molecular y Biotecnología; Inmunología, y Medicina Genómica y Toxicología Ambiental; también hubo un trabajo de las unidades de apoyo y tres externos. Se seleccionaron 8 trabajos para presentación oral, entre ellos los de los estudiantes Tania Porrás Gómez, Jessica Fera, Marlene Herrera, Karla Rodríguez, Oscar Ovando, Iliana Alcalá y Andrea Sánchez.

Bajo los criterios de originalidad del trabajo, planteamiento claro de los objetivos, presentación adecuada de los resultados, estructura visual del cartel, concordancia entre el resumen y el contenido, además de la presentación y discusión del primer autor de los resultados ante el jurado, los jurados interno y externo eligieron a ocho ganadores del concurso.

Los ganadores de licenciatura fueron Jessica Abigail Fera Pliego, Marlene He-

rera Ramírez, Oscar Ovando Márquez y Fernando Luna Maldonado. Del posgrado ganaron los alumnos Tania Janeth Porrás Gómez, Jessica Alejandra Mateos Rodríguez, Roxana Olguin Alor e Iliana Monseerrat Alcalá Moreno.

Cabe mencionar que por primera vez en el Concurso se emitieron dos premios por Departamento para licenciatura y posgrado respectivamente, así como 8 menciones honoríficas determinadas por los miembros del jurado evaluador interno, conformado por los doctores Ivette Caldelas y Marcos Rosseti, del departamento de Biología Celular y Biotecnología; Leticia Rocha, Sebastián Poggio y Mauricio Trujillo, de Biología Molecular; del departamento de Inmunología, Rafael Saavedra y Enrique Ortega, y por último Norma Bobadilla, Jesús Chimal, Sara Frías, Mahara Valverde y Angélica Zepeda, del departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental.

El jurado externo estuvo conformado por los doctores Marco Antonio Velasco y Laila Gutiérrez, de la Facultad de Medicina; por parte de la Facultad de Química, Felipe

Cruz García; Zelma Eréndira Avendaño, del Instituto de Medicina Genómica; de la Unidad de Investigación en Biomedicina en FES Iztacala, Leticia Moreno; Humberto García por parte de la Universidad Metropolitana; del Instituto de Biotecnología, la doctora Marcela Ayala y del Instituto de Fisiología Celular los doctores Juan Carlos Gómora y Raúl Aguilar Robledo.

Para concluir la decimonovena edición del Congreso, el doctor Javier Espinoza, Secretario Académico del IIB e integrante del comité organizador, exhortó a los estudiantes a seguir trabajando y contribuir con su esfuerzo para mantener una buena interacción académica.

El comité organizador estuvo integrado por los doctores Fredy Cifuentes Navarro, Norma Adriana Valdez Cruz, Gladis del Carmen Fragozo González, Jesús Javier Espinosa Aguirre, Aliesha Araceli González Arenas; así como por los estudiantes Luis Abel León Mercado, José Navarrete Perea, Cynthia Navarro Mabarab, y el licenciado Jaime Madrid Barrera de la Secretaría Académica. 



Fotografías: Keninseb García Rojo

Ganadores del Congreso de Carteles

“La reabsorción renal de sal y la Unidad de Fisiología Molecular: 21 años de aventuras”

José Manuel López

En el marco del XIX Congreso de Carteles "Dr. Lino Díaz de León" del Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB), el doctor Gerardo Gamba Ayala del Departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental del IIB presentó la conferencia magistral titulada "La reabsorción renal de sal y la Unidad de Fisiología Molecular: 21 años de aventuras".

Gamba Ayala reconoció que la creación de nuevas unidades académicas periféricas del IIB en diversas instituciones hospitalarias con objeto de vincularse con el Sector Salud ha sido una de las labores más importantes por parte de los

directores; la Unidad de Fisiología Molecular del IIB en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ) se inició gracias a iniciativa del entonces Director del IIB Carlos Larralde en 1995, informó.

El trabajo que se realiza dentro de la Unidad de Fisiología Molecular gira principalmente en torno a la hipertensión arterial, ya que "es el factor número uno de muerte en el mundo: ni todos los cánceres juntos, más las cirrosis y los accidentes, causan la muerte de tanta gente como lo hace la hipertensión arterial", afirmó el doctor Gamba Ayala. Debido a que la hipertensión arterial es una enfermedad poligénica hereditaria y se presenta cuando el medio ambiente es propicio, (cuando el organismo tiene obesidad y sal en exceso). Comentó que si bien, la sal es de uso común en los mexicanos, su consumo se ha incrementado siete veces desde los orígenes de las civilizaciones; debido a esto, la hipertensión se puede considerar como una epidemia.

Además, dijo, la hipertensión acelera los procesos de aterogénesis y como consecuencia resulta en muertes tempranas por este padecimiento. Informó también que 40 por ciento de la población mayor de 40 años en México la padece.

Cuando la presión arterial se incrementa, el riñón pone en marcha mecanismos para aumentar la excreción urinaria de sal y el volumen circulante se reduzca y la presión arterial disminuya.

El también director de Investigación del INCMNSZ comentó que su inquietud por realizar estudios sobre la hipertensión

arterial en la Unidad de Fisiología Celular surgió por el principio de Arthur Guyton, el cual dice que no hay manera de que un individuo desarrolle hipertensión si no tiene alterada la condición entre la presión arterial y los mecanismos de excreción urinaria de sal; pues le interesaba entender cómo la presión arterial se relacionaba con estos mecanismos.

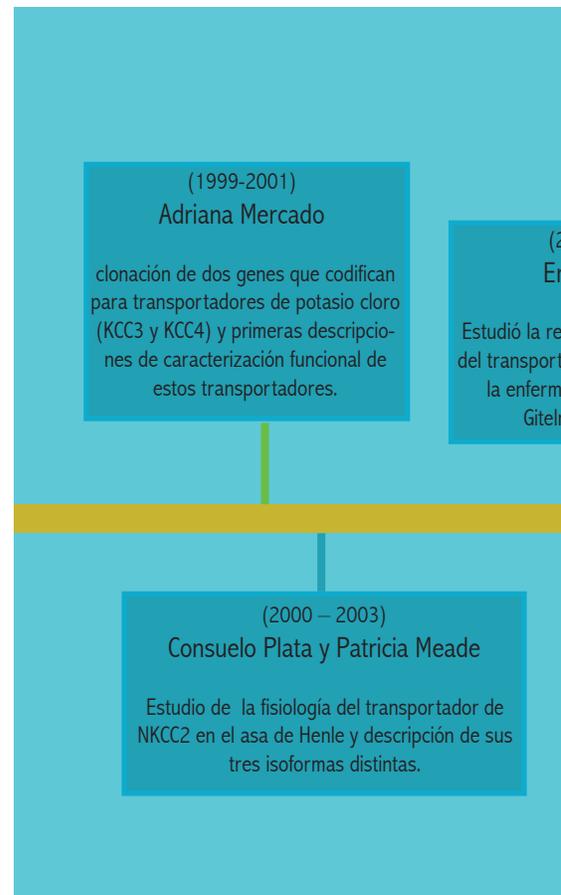
Unidad de Fisiología Celular

Después de una estancia en Boston, Estados Unidos y con la experiencia de haber trabajado en conjunto con el nefrólogo Steve Hebert para clonar el transportador NCC mediante expresión funcional, para posteriormente identificar el DNAC que codifica para el transportador de Na-K-2Cl, NKCC2 del asa de Henle, Gamba regresó a México e inició la Unidad de Fisiología Celular; y "todo lo que ha pasado después, es gracias a la gente que ha venido a la Unidad", enuncia el investigador.

Bajo la premisa de que los laboratorios de investigación los hacen los alumnos que pasan por ellos y no el investigador en sí, el doctor Gamba, quien ha pertenecido a la Unidad de Fisiología Molecular desde su fundación hace 21 años, afirmó que "el investigador sirve como guía, como un



Foto: Keninseb García Rojo



catalizador de cosas, pero realmente los laboratorios de investigación y los proyectos dependen de los alumnos”.

Entre los alumnos que hicieron el Doctorado con Gamba Ayala en la Unidad se encuentra Adriana Mercado quien se dio a la tarea de realizar clonación in silico para clonar dos genes que codifican para transportadores de potasio cloro (KCC3 y KCC4) y que posteriormente utilizó para hacer de las primeras descripciones de caracterización funcional muy precisa de estos transportadores.

Consuelo Plata y Patricia Meade, incurrieron en la fisiología del transportador de NKCC2 en el asa de Henle y observaron que el transportador tiene tres distintas isoformas por empalme alternativo, que le confiere diversas propiedades funcionales.

Erika Moreno quien realizó trabajos para buscar la relación estructura-función del transportador NCC y saber dónde se unen los diuréticos al transportador, posteriormente incursionó en la enfermedad del síndrome de Gitelman y de Gordon.

Ernesto Sabath en estudios en colaboración con Richard Lifton de la Universidad de Yale, descubrió que la cinasa WNK4 inhibe al transportador porque reduce su

expresión en la membrana y que cuando se usaba WNK4 con mutaciones como las que se presentan en el síndrome de Gordon, esta inhibición ya no se daba.

Paola de los Heros en colaboración con dos investigadores de Yale demostraron la función que tiene WNK3 en los diversos transportadores, que básicamente es inhibir los transportadores de KCl, mientras que es un activador de los transportadores de la nefrona NKCC2 y NCC, así como NKCC1 que se encuentra en las neuronas.

Por su parte Diana Pacheco demostró que la activación del NCC al exponer a las células a maniobras para disminuir el cloruro de la célula, se debe a la fosforilación de dos treoninas en la región amino terminal.

José Ponce descubrió que la WNK3 es una cinasa importante para regular NKCC2 y que parece traducir, al menos así lo interpretaron en ese momento, la depleción de cloruro.

Juan Pablo Arroyo encontró que en un sistema de expresión funcional, el transportador NCC es regulado por ubiquitinización por la ligasa de ubiquitina NEDD4-2 y que esta inhibición puede ser liberada por la cinasa SGK1, lo que podría ser el mecanismo molecular por el que la aldosterona

regule al NCC.

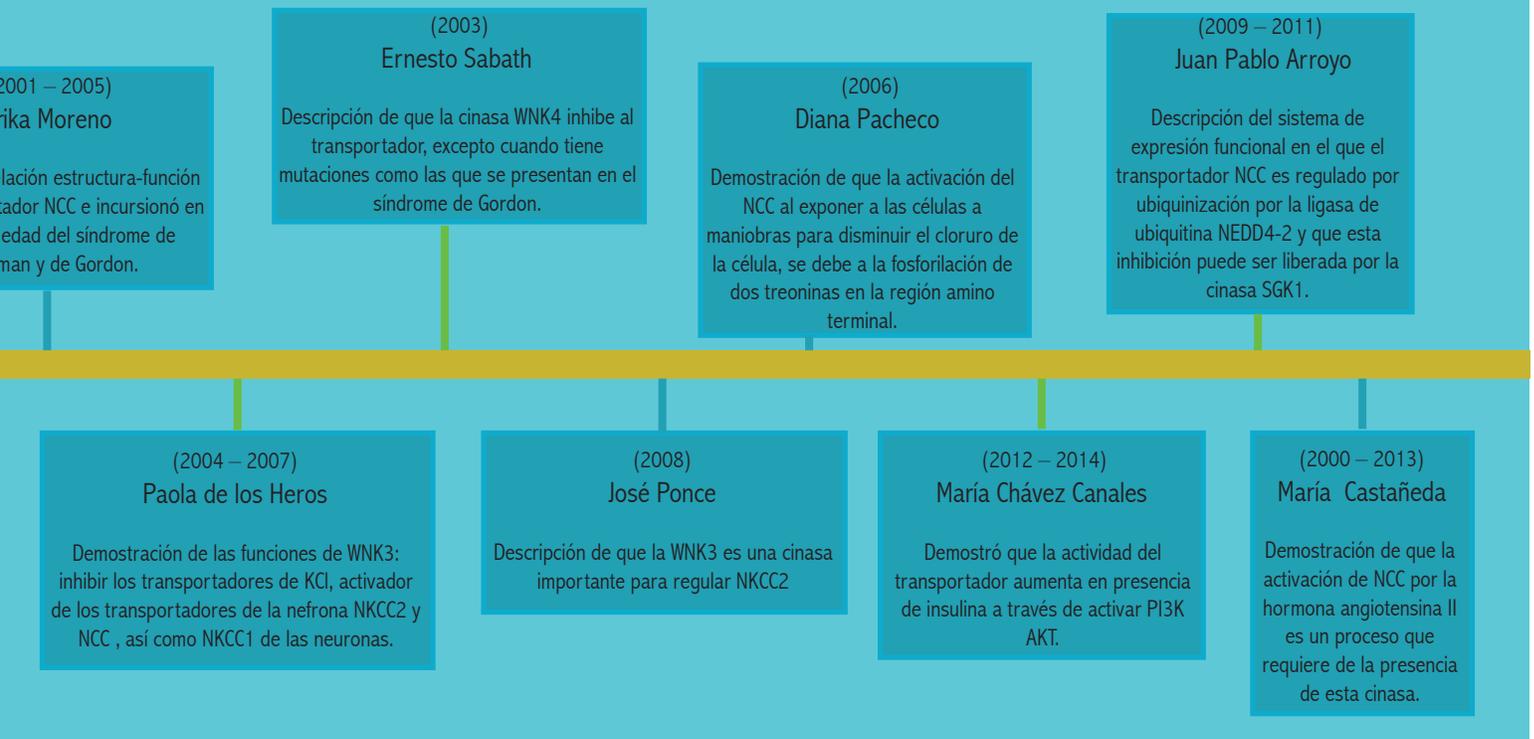
María Castañeda al estudiar un ratón knockout para la cinasa WNK4 demostró que la activación de NCC por la hormona angiotensina II es un proceso que requiere de la presencia de esta cinasa.

Todos los trabajos anteriores fueron publicados en revistas con alto factor de impacto y cada uno ha obtenido numerosas citaciones.

Más recientemente, María Chávez Canales demostró (mediante un sistema para montar un riñón *ex vivo* de Langerhoffs) que la actividad del transportador aumenta en presencia de insulina a través de activar PI3K AKT. Esta estudiante además fue distinguida con el premio al mejor artículo publicado en 2014 por sus trabajos posteriores en la revista *Hypertension*.

“Esta es la historia de algunos estudiantes”, mencionó Gamba y concluyó al enunciar un sistema que ha diseñado en colaboración con ellos para encontrar y dar la oportunidad a la gente joven, que encuentre donde trabajar y desarrolle su carrera de manera independiente, pues cada una de ellas tiene su propio proyecto del cual es responsable y, de esa manera “nos ayudamos unos a otros para poder avanzar en este camino”. 

DESARROLLO DE LA UNIDAD DE FISIOLÓGÍA MOLECULAR





Premio Nobel de Química a Tomas Lindahl, Paul Modrich y Aziz Sancar por sus aportaciones para el conocimiento de los mecanismos de reparación del ADN

Sonia Olguin



Tomas Lindahl

Nació en 1938 en Estocolmo, Suecia. Es doctor en Filosofía por el Instituto Karolinska. Fue profesor de Química Médica y Fisiológica en la Universidad de Gotemburgo de 1978 a 1982. Es emérito del Francis Crick Institute y director emérito de Investigación del Cáncer del Reino Unido en el Clare Hall Laboratory, en Hertfordshire, Reino Unido.

Diariamente nuestro DNA es dañado por la radiación ultravioleta (UV), los radicales libres y sustancias carcinogénicas, pero incluso sin estos ataques externos se producen miles de cambios espontáneos en las bases del genoma en la célula. Además, los defectos también pueden surgir cuando el DNA se copia durante la división celular, proceso que ocurre varios millones de veces cada día en el cuerpo humano.

Nuestro material genético no se desintegra debido a la gran cantidad de sistemas moleculares que controlan y reparan el DNA de forma continua. El Premio Nobel de Química 2015 fue para tres científicos pioneros que han descrito cómo funcionan varios de los sistemas de reparación a nivel molecular

A principios de la década de 1970, los científicos creían que el DNA era una molécula extremadamente estable, pero Tomas Lindahl demostró que el DNA se descompone a un ritmo que podría haber hecho imposible el desarrollo de la vida en la Tierra. Esto lo llevó a descubrir una maquinaria molecular, la reparación por escisión de base, que contrarresta constantemente la destrucción de nuestro DNA.

Por su parte, Aziz Sancar ha descrito el mecanismo que utilizan las células para reparar el daño al DNA por radiación UV llamado reparación por escisión

de nucleótidos. Las personas que nacen con defectos en este sistema de reparación desarrollan cáncer de piel si se exponen a la luz solar. La célula también utiliza la reparación por escisión de nucleótidos para corregir defectos causados por sustancias mutagénicas y por otros factores.

El mecanismo celular que corrige los errores que se producen cuando el DNA se replica durante la división celular fue descubierto y explicado por Paul Modrich. Este mecanismo de reparación de errores de apareamiento de bases (en inglés *mismatch repair*), reduce alrededor de mil veces la frecuencia de errores durante la replicación del DNA. Los defectos congénitos en la reparación de genes causan, por ejemplo, una variante hereditaria de cáncer de colon.

Los laureados con el Nobel de Química 2015 han proporcionado ideas fundamentales sobre cómo funcionan las células, conocimientos que se pueden utilizar, por ejemplo, en el desarrollo de nuevos tratamientos contra el cáncer.

Traducido de: The Nobel Prize in Chemistry 2015. Press Release. http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2015/press.html 

“Es por ello que la investigación basada en la curiosidad es tan importante. Nunca sabes a dónde te va a llevar ... Un poco de suerte también ayuda”.

Paul Modrich



Paul Modrich

Nació en EE.UU. en 1946. Obtuvo su doctorado en 1973 en la Universidad de Stanford, Stanford, CA, EE.UU. Es Investigador del Instituto Médico Howard Hughes y profesor "James B. Duke" de Bioquímica en la Escuela de Medicina en la Universidad Duke.



Aziz Sancar

Ciudadano turco y estadounidense. Nació en Savur, Turquía en 1946. Es Doctor en Filosofía por la Universidad de Texas. Es profesor "Sarah Graham Kenan" de Bioquímica en la Escuela de Medicina de la Universidad de Carolina del Norte, EE.UU.





Participa Biomédicas en eventos de orientación vocacional y divulgación de la ciencia

Como parte de las actividades de divulgación y de servicio a la sociedad, el Instituto de Investigaciones Biomédicas participó en la exposición "Al Encuentro del Mañana" y en la Fiesta de las Ciencias y las Humanidades.

En la decimonovena edición de la Exposición de Orientación Vocacional "Al Encuentro del Mañana", la Secretaría de Enseñanza del IIB atendió a los jóvenes interesados en la Licenciatura de Investigación Biomédica Básica (LIBB).

Estudiantes coordinados por la licenciada Cynthia Lima, secretaria técnica de la LIBB, compartieron información, material gráfico y experiencias con los asistentes.

Esta exposición tiene como propósito apoyar a los jóvenes en la elección de su futuro académico y profesional, por lo que tiene gran impacto entre los estudiantes de los diferentes niveles de educación en el área metropolitana, pues cada año acuden a ella más de un millón 600 mil visitantes entre alumnos, padres de familia y orientadores educativos.

La exposición, organizada por la Universidad Nacional Autónoma de México, constituye una actividad de gran tradición e impacto que permite a los jóvenes contar con información pertinente, confiable y oportuna que apoye su decisión, no sólo para elegir una carrera, sino para seleccionar la institución y el plan de estudios acorde con sus aspiraciones profesionales.

Así mismo, a través del departamento de Prensa y Difusión, el IIB participó en la Tercera Fiesta de las Ciencias y las Humanidades organizada por la Dirección General de Divulgación de la Ciencia. En ella se montó un módulo en el que se dieron a conocer diversas líneas de investigación desarrolladas en el Instituto; alumnos de doctorado charlaron con los asistentes sobre sus proyectos científicos. Además estudiantes de servicio social de comunicación y diseño gráfico informaron al público sobre el trabajo de investigación del



Fiesta de las Ciencias y las Humanidades



Rocío López en su conferencia



Carlos Belman, estudiante de doctorado al charlar de su proyecto de investigación



Gabriel Gutiérrez con lleno total en su conferencia "Encontrando el camino a casa".



Alejandro Zentella conversando con los jóvenes al término de su charla



Modulo del IIB en la Fiesta de las Ciencias y las Humanidades

IIB, exhibieron un video institucional y distribuyeron material gráfico de divulgación.

Además, los doctores Gabriel Gutiérrez, Alejandro Zentella y la alumna de doctorado Rocío López del grupo de la doctora Regina Montero, dictaron las charlas de divulgación "Encontrando el camino a casa: tortugas, campos magnéticos y otras curiosidades", "De qué morimos los mexicanos" y "Los contaminantes y nuestra salud" respectivamente, con gran éxito entre los asistentes quienes buscaron interactuar con ellos al final de la plática.

Durante los días 16 y 17 de octubre, 19 entidades participantes de la Coordinación de Humanidades y 20 de la Coordinación Científica, además de investigadores de las facultades de Ciencias, Psicología y Contaduría y Administración estuvieron en contacto con los asistentes a la Fiesta.

En la inauguración del evento, el doctor José Franco consideró que éste "también resalta la importancia de la comunicación

de los proyectos científicos para mostrar los fundamentos de las diversas áreas del conocimiento, mediante la participación de los integrantes de los institutos de investigación de la UNAM, los cuales darán a conocer algunos temas atractivos de investigación para promover así el intercambio de ideas entre jóvenes y científicos".

Informó también que se planearon cerca de 300 actividades para este encuentro, celebrado en dos sedes de la ciudad de México: el Museo Universum y el Museo de la Luz, y cuatro sedes en los estados de Querétaro y Michoacán, y dos en Yucatán. "Definitivamente es una fiesta en donde los investigadores de la UNAM distribuidos en todo el país podrán hablar y compartir su experiencia con los jóvenes".

Por su parte, el doctor Carlos Arámburo de la Hoz, coordinador de la Investigación Científica con-

sideró que "Las ciencias duras y las humanidades son dos caras de la misma moneda: el conocimiento; por ello las reuniones en esta fiesta", adicionalmente, señaló que el evento ha crecido en cuanto al número de sedes, de institutos participantes participantes y de estudiantes, ya que en la edición pasada reunió a 25 mil jóvenes. 



Módulo del IIB en la exposición "Al encuentro del mañana"

La participación de la UNAM en cursos masivos en línea

David Rico

La creciente demanda entre los jóvenes para ingresar a las instituciones más reconocidas de enseñanza media y superior en el país hace un coctel explosivo junto con la falta de recursos en el sector educativo en México. Resolver esta problemática implica mejorar muchos aspectos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje tradicional. Uno de éstos, y quizá el más importante, es la creación de nuevos espacios para mejorar la oferta educativa, pero esto se ve limitado principalmente por el bajo presupuesto asignado a la educación; pues se requiere una inversión cuantiosa para incorporar personal docente y construir nuevos espacios.

Ante las complicaciones que representa aumentar la oferta educativa, las escuelas incorporaron desde hace algunos años el modelo de *educación abierta y a distancia* como opción de estudio en donde no necesariamente se requiere un lugar físico para transmitir el conocimiento.

Por otro lado, tanto en el sistema escolarizado como en el abierto y a distancia, es indispensable que los alumnos adquieran y perfeccionen habilidades en tecnología, investigación, administración, alta dirección y generación de nuevas ideas, con el fin de que los egresados posean las competencias laborales y académicas que las organizaciones requieren.

Muchas universidades alrededor del mundo han incorporado cursos especializados a través de una solución tecnológica de aprendizaje en internet, mejor conocida como *e-learning*, y muchos están abiertos para todos nosotros, sin importar en qué país nos encontremos, y de forma gratuita.

La UNAM, como gran eje educativo, de investigación y generador de recursos humanos en el país, fue la primera institución de educación pública en Iberoamérica que puso a disposición del público cursos masivos a través de internet; Esta labor se inició en 2013 con la impartición de los cursos "Pensamiento científico", "Tecnologías de Información y Comunicación en la Educación" y "Ser más creativos".

La plantilla de cursos que la Universidad ofrece al público aumentó, y actualmente se encuentran disponibles adicionalmente los cursos: Control automático: la tecnología invisible; Sistemas embebidos: Aplicaciones con Arduino; Introducción a Economía Matemática 1; Introducción a la programación estadística con R; Introducción a Java; Creatividad, diseño e innovación: Técnicas y herramientas - Proyecto final; Las estaciones del año y el clima; Geometría analítica; Cómo autoconstruir tu vivienda; Aprender; Robótica; El ambiente; ¿¿Cómo?! ¿Química en mi casa?; Álgebra Básica; Finanzas Personales, y La Solución del Conflicto Ético y Pensamiento Sistémico.

Si estamos interesados en alguno de estos cursos podemos dirigirnos a la plataforma de cursos en línea Coursera, en la siguiente liga <https://www.coursera.org/unam>; realizamos el proceso de registro e iniciamos la sesión, para finalmente seleccionar el curso de nuestro interés; en caso de acreditar el curso, el alumno puede imprimir el comprobante de asistencia al mismo. 



Foto: https://www.flickr.com/photos/daiv_id/4101980763