

SABERES **Y** CIENCIAS

mayo 2013 · número 15 año 2 · Suplemento mensual

 **La Jornada**
de Oriente



Transferencia tecnológica

Editorial

Abortada regulación financiera

Que no les quepa duda a los inversionistas transnacionales: no habrá regulación de los flujos de capital que lleguen al país, aseguró el Director del Banco de México en la reciente reunión anual de banqueros. En tan sólo cuatro años los inversionistas extranjeros compraron 127 mil 100 millones de dólares de deuda pública, y durante el año pasado, la inversión extranjera en el mercado financiero de México fue de 50 mil millones de dólares en tanto que la enfocada a la generación de bienes y servicios fue de 12 mil 659 millones de dólares: por cada cuatro dólares en especulación de valores hay uno dólar de inversión directa. Los flujos de capital invertidos en el país permiten disponer de reservas internacionales para respaldar el tipo de cambio; garantizan la convertibilidad del peso; la estabilidad del tipo de cambio, pagar las importaciones (el déficit de la balanza en cuenta corriente es negativo) y apreciar el peso (abarata el dólar). El costo de dicha entrada de capitales no es menor: altas tasas de interés; altos costos del dinero; pérdida de competitividad; déficit comercial; decrecimiento; enajenación de soberanía; despojo y exclusión social.

México es un paraíso financiero para los inversionistas extranjeros: altas tasas de interés, cero gravámen, libre convertibilidad del dólar y apreciación del peso. Una reducción de la tasa de interés interna y/o un

incremento de las tasas de interés en otros mercados financieros podría generar una huída del capital golondrino y desestabilizar la economía del país. Por cuatro años, la tasa de interés interbancaria de México estuvo en 4.5 por ciento y en marzo de este año fue bajada a 4.0 por ciento. La declaración de Agustín Carstens de una probable reasignación de los flujos financieros en las economías avanzadas sea quizá la manera de reconocer que el Banco de México no bajará más las tasas de interés interbancaria. La entrada de capital extranjero especulativo no se ha traducido en incremento de inversión, de producto, productividad y competitividad; aumento del empleo, de la masa salarial y de poder real de compra del ingreso; en mayor recaudación fiscal; en preservación de biodiversidad o mejores condiciones de vida. Las ganancias del capital especulativo deben ser gravadas, como lo son otro tipo de utilidades. El ingreso público no puede cimentarse solamente en el impuesto al consumo y al trabajo, y en la renta petrolera.

Las altas tasas de interés pagadas al capital extranjero encarecen el servicio de la deuda pública externa así como el costo del crédito interno; lo que reduce las inversiones productivas, disminuye la competitividad y alienta las importaciones en detrimento de la producción nacional. Cualquier intento de generar políticas de fomento del empleo, de aumentar el gasto social o mejorar la distribución del ingreso sería afectado por la salida de capital para cubrir el servicio de la deuda externa. La banca necesita estar regulada, no puede funcionar a su libre albedrío: concentrando excedentes a costas de la miseria de la población.



• La foto de nuestra portada: **Procedimiento para la producción de biodiesel utilizando fotocatalizadores de óxido de zinc-silice.**

Inventor(es): María Griselda Corro Hernández, y Umapada Pal.
Número de Solicitud: MX2011013388
Área Tecnológica: Energías Alternas

Se presenta en esta invención un método original y poco costoso para la producción de biodiesel. El procedimiento utiliza aceites de frituras usados y aceites vegetales no comestibles, sustituyendo el uso de aceites vegetales refinados de alto costo. El procedimiento comprende una etapa de eliminación de ácidos grasos libres de los aceites acelerada por semiconductores sólidos estables y radiación ultravioleta generada por lámparas de espectros metálicos. La segunda etapa comprende la transesterificación térmica de triglicéridos de los aceites. El procedimiento permite la obtención de biodiesel de alta calidad que cumple con las normas de calidad requeridas para su uso y su comercialización.

• Foto: Archivo de la BUAP

Directorio

SABERE SIENCIAS es un suplemento mensual auspiciado por *La Jornada de Oriente*

DIRECTORA GENERAL
Carmen Lira Saade

DIRECTOR
Aurelio Fernández Fuentes

CONSEJO EDITORIAL
Alberto Carramiñana
Jaime Cid Monjaraz
Alberto Cordero

Sergio Cortés Sánchez
José Espinosa
Julio Glockner
Mariana Morales López
Raúl Mújica

COORDINACIÓN EDITORIAL
Sergio Cortés Sánchez

REVISIÓN
Aldo Bonanni

EDICIÓN
Denise S. Lucero Mosqueda

DISEÑO ORIGINAL Y FORMACIÓN
Leticia Rojas Ruiz

Dirección postal:
Manuel Lobato 2109, Col. Bella Vista.
Puebla, Puebla. CP 72530
Tels: (222) 243 48 21
237 85 49 F: 2 37 83 00

www.lajornadadeoriente.com.mx
www.saberesyciencias.com.mx

AÑO II · No. 15 · Mayo 2013

Contenido

3 Presentación

Transferencia tecnológica
JAIME CID MONJARAZ

4

Innovación: conceptos y relevancia
RAUL PLACENCIA AMOROZ

5

Científicos e inventores universitarios
MARTÍN PÉREZ SANTOS

6

Centro Universitario de Vinculación y Transferencia de Tecnología VIEP-BUAP
GERARDO MARTÍNEZ MONTES

7

La transferencia de tecnología mediante patentes
MARTÍN PÉREZ SANTOS

8

El Centro de Innovación y Competitividad Empresarial de la BUAP: estrategia universitaria para fortalecer el desarrollo
MÓNICA DOGER

9

Valor compartido en las spinoff
MANUEL ADÁN MÉNDEZ MÉNDEZ

10 y 11

La actividad de patentes en las IES mexicanas
PEDRO HUGO HERNÁNDEZ TEJEDA, MARTÍN PÉREZ SANTOS,
GERARDO MARTÍNEZ MONTES Y JAIME CID MONJARAZ

12 La entrevista

Sabino Chávez Cerda. Mexicano Fellow de la OSA
DENISE LUCERO MOSQUEDA

Patente para desarrollar auxiliar vestibular. Hecho por universitarios BUAP
DENISE LUCERO MOSQUEDA

13 Homo sum

Partido estigmatizado
SERGIO CORTÉS SÁNCHEZ

14 Tras las huellas de la naturaleza

Los hombres tecnológicos
JUAN JESÚS JUÁREZ, TANIA SALDAÑA, CONSTANTINO VILLAR

15 Desarrollando ciencia

La Red Nacional de Consejos y organismos Estatales de Ciencia y Tecnología
MÁXIMO ROMERO JIMÉNEZ

16 y 17 Tékhne Iatriké

La Carrera del genoma: más allá de lo natural
JOSÉ GABRIEL ÁVILA-RIVERA

Mitos No hago otra cosa que pensar en ti: los malvados químicos
RAÚL MÚJICA

18 Efemérides

Calendario astronómico Mayo 2013
JOSÉ RAMÓN VALDÉS

Reseña de libros La mentira de Marietta
ALBERTO CORDERO

19 A ocho minutos luz

La puerta de Bob Rubin
MÓNICA RODRÍGUEZ GUILLÉN

20 Agenda

Épsilon
JAIME CID

Tus comentarios son importantes para nosotros, escríbenos a:

info@saberesyciencias.com.mx

Jaime Cid Monjaraz *

Transferencia Tecnológica

La tecnología, en su sentido más amplio, es un conjunto de conocimientos, “saber qué”, y de prácticas, “saber cómo”, de objetos, instrumentos y procedimientos, elaborados o transformados por los hombres, usados para operar sobre la naturaleza, sociedad y seres humanos, para la satisfacción de necesidades humanas; tales conocimientos y prácticas conforman bienes y servicios que son objeto de transacciones nacionales e internacionales. Estas transacciones y los procesos de transmisión que los acompañan acontecen en sistemas y mercados, aunado a la existencia de una brecha tecnológica entre países desarrollados y pobres.

Una característica de la tecnología es su transmisibilidad, lo que significa, la circunstancia de que, quien la posee, puede transferirla a otra persona, y no se agota con la transmisión, y tal circunstancia hace que la tecnología se convierta en un objeto de comercio, en una mercancía que se vende y se compra. La transferencia se puede considerar como sinónimo de la acción de trasladar de un lugar a otro, un conocimiento que pasa a formar parte del acervo tecnológico del receptor de la tecnología para que éste pueda utilizarlo libremente, sin quedar sujeto al pago de una contraprestación o al cumplimiento de una obligación, a la terminación de la relación contractual.

La tecnología es capaz de crear valores económicos y generar beneficios para investigadores e innovadores, y sus resultados son manejados como elemento patrimonial de aquellos, y por tanto susceptibles de protección jurídica bajo la forma de exclusividad en la explotación. Las transferencias de tecnología se realizan en el mercado, de acuerdo con la oferta y la demanda, bajo forma de relaciones jurídicas de tipo mercantil, utilizando las figuras de contratos de cesión y concesión. De acuerdo con la Secretaría de la UNCTAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo), la tecnología asume cualquiera de las siguientes formas:

- Bienes de capital o bienes intermedios (en este caso incorporada a ellos)
- Trabajo humano (mano de obra a veces muy calificada y especializada)
- Información, generalmente de carácter técnico.

Aunque la transferencia tecnológica es un tema muy debatido, su definición es muy diferente dependiendo del contexto. La transferencia tecnológica en las universidades e instituciones de investigación describe el enfoque práctico de la OMPI con relación a la transferencia de tecnología en el contexto de la labor de la Organización de fomento del uso estratégico de la propiedad intelectual en aras del desarrollo económico (Dr. Ernesto Piedras, Director General de Competitive Intelligence Unit CIU).

Para la mayoría de las universidades y centros de investigación, la transferencia tecnológica se

define, según la *Association of University Technology Managers* (AUTM), como el proceso de transferir de una organización a otra los descubrimientos científicos, con el fin de promover el desarrollo y la comercialización. Esta transferencia se lleva a cabo, por lo general, a través de la firma de acuerdos o contratos de concesión de licencias entre las universidades y las empresas privadas o entidades comerciales de capital público. En los acuerdos de licencia, la universidad o el centro de investigación conceden permiso (licencia) para utilizar la propiedad intelectual de una tecnología de nueva creación a un licenciataria del sector privado o a una “empresa derivada” a cambio de regalías u otro tipo de retribuciones. Los derechos de propiedad intelectual comprenden los derechos de autor como la propiedad industrial (patentes, marcas, licenciamientos tecnológicos, modelos de utilidad, diseños industriales, lemas comerciales, etcétera) y permiten a las universidades ser titulares de los resultados de sus investigaciones y controlar el uso de los mismos, y por tanto, en este sentido, son el fundamento de la transferencia de tecnología.

De acuerdo con su estudio, el Dr. Ernesto Piedras menciona que el paradigma de las economías modernas, la innovación se incentiva a través de los sistemas de protección a la propiedad intelectual, con lo cual el inventor o creador tiene derechos de explotación por un determinado tiempo (20 años en México) sobre su respectiva innovación o creación, con el fin de cubrir los costos asociados y premiar su esfuerzo creativo. De acuerdo con Joseph Schumpeter, los ciclos de expansión de las economías están ligados a periodos previos de fuerte innovación que sólo pueden ser explicados por un mecanismo de protección de propiedad intelectual sólido. Es indispensable destacar que la transformación de estas economías no sólo se da a partir de la generación propia de tecnología expresada en la cantidad de patentes producidas por las mismas, sino de la forma en que las nuevas tecnologías son comercializadas o adoptadas en prácticas concretas. De esta forma, la invención contenida en una patente tendrá un verdadero impacto en la actividad económica (Scherer).

Las patentes se constituyen como un activo esencial de la propiedad intelectual y como un caso particular de la propiedad industrial. Es pertinente recurrir a la definición que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico ofrece sobre los Derechos de Propiedad Intelectual definiéndolos como “El término general para la asignación de derechos de propiedad a través de patentes, derechos de autor y marcas comerciales” (OCDE), y les atribuye valor como incentivos que pueden generar bienestar para la sociedad en su conjunto al permitir “a su titular ejercer monopolio en el uso del artículo por un periodo determinado”. La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) define la Propiedad Industrial como “las patentes que sirven

para proteger las invenciones, y los diseños industriales, que vienen a ser creaciones estéticas determinantes del aspecto de los productos industriales [...] figuran también las marcas de fábrica, las marcas de servicio, los esquemas de trazado de circuitos integrados, los nombres y las denominaciones comerciales, así como las indicaciones geográficas” (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual).

La protección de los Derechos de Propiedad Intelectual a través del sistema de patentes está interrelacionada con efectos (Primo Braga, Fink, & Sepúlveda, 2000) que perfilan el impacto de las industrias basadas en la propiedad industrial en el resto de la economía. En particular, se pueden identificar los efectos de la existencia de un sistema de patentes como un elemento esencial para ofrecer incentivos para crear nuevo conocimiento e información. Facilitar la difusión del conocimiento e información al interior de y entre varias economías. En el modelo de innovación, una empresa comercializa sus propias ideas, así como las innovaciones de otras.

El conocimiento que sirve de base a los productos y servicios proveniente de actividades creativas, innovadoras, de ciencia y tecnología, sus mecanismos de distribución y difusión son cada vez más complejos y diversos. Por ello, en el mundo se reconoce una demanda creciente por definir reglas y crear instituciones que guíen y soporten la comercialización de la propiedad intelectual como uno de los principales incentivos de tales actividades, así como la armonización de estándares globales. Se parte de la premisa de que tales acciones permitirán el fomento a la innovación, así como un incremento de los flujos comerciales y de inversión. La ventaja de esta creciente demanda es que no requiere de grandes inversiones de capital físico, pero sí de fuertes inversiones en capital humano y social, siendo los recursos esenciales la creatividad y la innovación.

El número total de patentes registradas en el mundo está en aumento, y es importante señalar que 80 por ciento de los conocimientos técnicos actuales se encuentra documentado en los archivos de patentes disponibles públicamente y de forma gratuita. El hecho de que dichos archivos sean públicos es relevante porque permite conocer las innovaciones y admite innovar a partir de conocimiento generado por terceros; todo lo que existe en una patente se puede conocer y reproducir, pero no comercializar, si es que no solventas los derechos. Actualmente en México quien más consulta las bases de datos de las patentes son los abogados para iniciar o contestar demandas, no los estudiantes o investigadores de ciencias o ingenierías para desarrollar un proyecto de investigación. La innovación aplicada al crecimiento en la productividad y en la provisión de productos y servicios de mayor valor es el siguiente paso natural en el impulso a largo plazo de nuestro país. En este suplemento de **SABERE SIENCIAS** se dan distintos puntos de vista de la transferencia de la tecnología por quienes están trabajando directamente con este tema tan importante para fomentar un desarrollo nacional.



Raul Placencia Amoroz *

Innovación: Conceptos y relevancia



• Medidor de PH de alta precisión

Inventor(es): Javier Méndez Mendoza, Jaime Julián Cid Monjaraz, Arnulfo Lara Eliosa, José Fernando Reyes Cortés, José Ignacio Becerra Ponce de León

Número de Solicitud: MX2012006348

Área Tecnológica: Electrónica

Resumen

La presente invención es relativa a un medidor de pH de alta precisión conformado por sistemas de adquisición de datos, un sensor de temperatura LM 35, un módulo de conexión SCB-68, una DAQ CARD 6024E, una PC, y el programa LABVIEW. En donde el sensor de temperatura LM35 se conecta al módulo de conexión SCB-68 y este a su vez se conecta a la DAQ CARD 6024E, en uno de sus extremos y en el otro, se inserta a la PC, mediante el BUS PCMCIA.

• Foto: Archivo de la BUAP

INNOVACIÓN

La palabra innovación está de moda. Lo más seguro es que en los años siguientes se desgaste y ya no sea un lugar común en el discurso de políticos, periodistas, empresarios, académicos y de la sociedad en su conjunto.

En México hay ejemplos numerosos en los que se recurre a citar la innovación: en la Ley de Ciencia y Tecnología, en su reforma publicada el 27 de abril del 2010 en el Diario Oficial de la Federación; en el Pacto por México, acuerdo político firmado el 2 de diciembre de 2012 por los tres partidos políticos más importantes del país y la Presidencia de la República 2012-2018, así como en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012 y el Programa Nacional de Innovación de la gestión federal 2007-2012, entre otros.

La palabra innovación también está de moda en el ámbito internacional. Veamos los siguientes ejemplos: el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología, creado en 2008 por la Unión Europea; el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina; la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación de España.

La reiterada mención de innovación junto a ciencia y tecnología da la impresión de que en estos años ya no es suficiente acudir a los términos, un tanto desgastados, de ciencia y tecnología; ahora es necesario enriquecerlos con el término innovación.

En muchos casos de la mercadotecnia actual, la palabra citada se usa en forma indiscriminada en mensajes que intentan inducir al público a creer que un objeto (auto, computadora, teléfono o bien de consumo) es innovador, que es necesario y que debe ser comprado.

Ante la constante presencia de la palabra que nos ocupa, nos preguntamos:

¿QUÉ SIGNIFICA INNOVACIÓN?

El Diccionario de la Lengua Española, en su vigésimo segunda edición, define a la innovación como:

Definición 1. Creación o modificación de un producto, y su introducción al mercado.

Si bien es una definición discutible, al igual que otras que se hacen en el dicho diccionario (ver la columna "Al margen de la letra" en el diario *El Financiero* del 10 de agosto de 2011 en su página 35), en el concepto de innovación predomina la acción de "creación" o "modificación" de algo, de una cosa, en este caso, de un "producto", así como otra acción: "introducción" de la cosa creada o modificada en un espacio: "el mercado".

En un primer momento podemos relacionar el término innovación con algo que se inventa. Según el diccionario citado, inventar es: "Hallar o descubrir algo nuevo o no conocido".

Sin embargo, no obstante que el concepto de inventar es de mayor alcance que el de innovar, a la fecha, el glamour de la palabra innovación tiene un predominio sobre el término inventar.

Parece ser que inventar e invento son palabras agotadas, ahora innovar e innovación no sólo denotan la acción de descubrir algo nuevo o no conocido; además, de acuerdo con la definición anterior, expresan que ese algo o cosa se vende y se compra en el mercado.

Otra definición de innovación con el enfoque de mercado la encontramos en una norma pública del Instituto Mexicano de Normalización y Certificación.

Definición 2. Proceso dirigido a un mercado bajo un enfoque de negocio que detecta oportunidades y capacidades organizacionales para generar productos, procesos y servicios novedosos que difieren sustancialmente de los existentes con anterioridad y que son aceptados por los consumidores.

Las siguientes tres definiciones no consideran la intervención del mercado, negocio o consumidor y se acercan más al concepto de invención.

El especialista en innovación y estrategia en los negocios internacionales, el Dr. Vijay Govindarajan (Tuck School of Business at Dartmouth, EUA), en alguna entrevista, así lo interpreta un servidor, indicó que la innovación es una solución, hasta ese momento, inexistente.

Definición 3. Innovación es una solución, hasta ese momento, inexistente.

De acuerdo con la fracción IX del artículo 4 de la Ley General de Ciencia y Tecnología se entiende por innovación:

Definición 4. Generar un nuevo producto, diseño, proceso, servicio, método u organización o añadir valor a los ya existentes.

Otra definición similar a la anterior es de la Asociación Española de Normalización y Certificación:

Definición 5. Innovación: actividad cuyo resultado es la obtención de nuevos materiales, procesos o productos, o mejoras sustancialmente significativas de los ya existentes.

En estas definiciones innovación es una actividad cuyo resultado es algo o una cosa nueva o modificada. Por tanto, es una concepción muy cercana a lo que se entiende por inventar. Por otro lado, la definición construida con base en la intervención del Dr. Vijay Govindarajan se centra en soluciones, en tanto que la definición del Diccionario de la Lengua Española y la del Instituto Mexicano de Normalización y Certificación incorporan la intervención del mercado, negocio y consumidor.

RELEVANCIA DE LA INNOVACIÓN

Sabemos que la investigación en todas las áreas del conocimiento y el desarrollo científico y tecnológico facilita, sistematiza los procesos y hace posible la innovación.

Por ello, las grandes empresas farmacéuticas, de computación, de comunicaciones, petroleras, de energía y de minería, entre otras, dedican cuantiosos recursos para mantener centros de investigación y desarrollo tecnológico que les provean en forma constante de los materiales, productos y procesos innovadores que venderán en las mejores condiciones posibles para prevalecer en el mercado internacional y aumentar sus ganancias y las de sus accionistas.

La innovación ha adoptado tal relevancia que países como España la consideran como una estrategia para salir de la crisis económica en la que se encuentra; en tanto que otros, como México y países de Latinoamérica, fomentan a la innovación en sus políticas públicas de investigación y desarrollo.

Ya se han comentado varios ejemplos de la importancia actual de la innovación en las políticas públicas de México. Uno de ellos es la Ley de Ciencia y Tecnología, en cuyo texto se cita en múltiples ocasiones dicho término y en la que se establecen las bases de una política de estado que sustente un Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Entre otras estrategias de la política referida, se pretende que el acervo de conocimientos de las universidades y centros de investigación y desarrollo se transfiera a las empresas, con el fin de promover la innovación en éstas y hacerlas más productivas y competitivas en el concierto internacional.

Como ejemplo de una acción gubernamental alineada con la estrategia citada está el fomento a la innovación de las empresas mediante la transferencia del conocimiento generado en las universidades y centros de investigación mediante el Fondo Sectorial de Innovación (FINNOVA) de la Secretaría de Economía del Gobierno Federal y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Conacyt, publicado en el segundo semestre del año 2012, cuyo objetivo es fomentar la creación y fortalecimiento de Oficinas de Transferencia del Conocimiento.

El propósito de las oficinas de transferencia del Conocimiento (OT) es incrementar las oportunidades de vinculación entre las instituciones generadoras de conocimiento (universidades, institutos, centros de investigación) y el sector privado y ofrecer los servicios que faciliten la transferencia de conocimiento de las primeras a las empresas del sector mencionado. Las categorías de transferencia de conocimiento que se consideran en el Finnova son tres: consultoría, licenciamiento y empresas universitarias (*spinouts* e *spinoffs*).

Con el fin de facilitar la transferencia de conocimiento a las empresas, el programa Finnova otorgará recursos financieros exclusivamente a las oficinas de transferencia que el mismo programa certifique. En febrero de 2013 se han certificado 19 OT.

En Puebla se ha certificado como OT a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) y al Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE). La BUAP fue la primera universidad pública que fue certificada en el marco del programa Finnova y la instancia universitaria que se responsabiliza de los procesos citados de vinculación con las empresas es el Centro Universitario de Vinculación y Transferencia de Tecnología, CUVyTT (www.cuytt.buap.mx).

Así, al recibirse los recursos financieros, tanto la BUAP como el INAOE reforzarán sus procesos de transferencia de parte del acervo de conocimiento del que disponen con el fin de facilitar la innovación de las empresas en México y contribuir al desarrollo económico y social.

Por tanto, la innovación, además de ser un proceso para el encuentro de soluciones originales de interés público o de mercado, es un proceso sistemático del cual debe tener dominio una nación y se convierte en una necesidad nacional fomentarla en beneficio de todos. Esto es, la innovación adopta relevancia pública como parte de una estrategia de apoyo al desarrollo nacional. **S**

Martín Pérez Santos *

Científicos e inventores universitarios

Actualmente las universidades y centros de investigación de todo país económicamente desarrollado cumplen tres funciones vitales. La primera de ellas, y quizás la más reconocida, es la formación de los futuros profesionistas. Por su parte, la segunda función es la generación de nuevo conocimiento y su divulgación en revistas y libros especializados. Estas dos funciones vitales se reflejan en la sociedad por la incorporación de nuevos profesionistas con conocimientos actualizados sobre sus respectivas áreas. En el ámbito universitario mexicano, los profesores-investigadores preparan a más de 300 mil profesionistas que se incorporan año con año a la vida productiva del país, e investigan para generar el nuevo conocimiento que se refleja en la publicación anual (a nivel internacional) de más de 10 mil artículos científicos.

UN CASO EXITOSO
ES EL DE LABORATORIOS SILANES
(EMPRESA FARMACÉUTICA
100% MEXICANA),
QUE RECIENTEMENTE OBTUVO
LA AUTORIZACIÓN DE LA FDA
(FOOD AND DRUG ADMINISTRATION)
PARA COMERCIALIZAR EN LOS ESTADOS
UNIDOS EL FÁRMACO ANASCORP®,
UN POTENTE ANTIVENENO
CONTRA PICADURAS DE ALACRÁN

Una tercera función adoptada por las universidades tuvo su origen en los Estados Unidos a inicios de los años 80 del siglo pasado. Esta función es la responsable de la generación de innovaciones; es decir, la generación de inventos con potencial comercial. De tal forma que actualmente las universidades preparan profesionistas, generan conocimientos y crean innovaciones. Sin embargo, nuestro país carece de un sistema con fortaleza para crear innovaciones. Muestra de ello es que de las más de 10 mil patentes otorgadas al año por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial sólo alrededor de 200 son otorgadas a mexicanos. Asimismo, las universidades y centros de investigación de nuestro país obtienen poco más de 70 patentes, una tercera parte de las otorgadas a mexicanos. Este último dato es reflejo de que el profesor universitario ha evolucionado a profesor-investigador-inventor, cumpliéndose así la tercera función.

Un caso exitoso de esta tercera función es el de Laboratorios Silanes (empresa farmacéutica 100% mexicana), que recientemente obtuvo la autorización de la FDA (Food and Drug Administration) para comercializar en los Estados Unidos el fármaco Anascorp®, un potente antiveneno contra picaduras de alacrán. El desarrollo de este fármaco tuvo su origen en las investigaciones científicas del Dr. Lourival Domingo Possani, del Instituto de Biotecnología de la UNAM, un experto en venenos, quien hace poco menos de 15 años sostuvo pláticas con Laboratorios Silanes para trans-



• Foto: Archivo de la BUAP

ferir su conocimiento y generar un producto farmacéutico, Anascorp® (www.anascorp-us.com). Dicho producto es parte de un catálogo de fármacos que le ha permitido a Laboratorios Silanes posicionarse como un líder farmacéutico mundial en la producción de antivenenos.

Otro caso de éxito es el fármaco Transferon® (www.transferon.enclb.ipn.mx), el cual es útil para el tratamiento de problemas inmunológicos e infecciosos. Este fármaco, protegido mediante un portafolio de patentes, tuvo su origen en las investigaciones del Dr. Sergio Estrada, de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN. Actualmente Transferon® es comercializado por una empresa de tipo *spinoff* del mismo Instituto, donde médicos especialistas en inmunología ofrecen servicio clínico gratuito para evaluar la pertinencia del empleo del fármaco.

Epifast® (www.epifast.com) es otra innovación creada por científicos mexicanos. Este producto médico es un equivalente de piel viva que contiene queratinocitos humanos que permiten el cierre de las heridas de la piel provocadas por quemaduras de primero y segundo grado. Epifast® tuvo su origen gracias a las investigaciones de los Drs. Walid Kouri y Federico Castro Muñoz Ledo, del CINEVESTAV, y al interés de un grupo de empresarios por crear una empresa de base biomédica, Bioskinco.

Estas innovaciones, ya disponibles en el mercado nacional y mundial, son producto de la creación, dentro de las universidades, de pequeñas entidades denominadas oficinas de transferencia de tecnologías. Estas sirven, además de proteger las invenciones universitarias, como un enlace entre científicos y empresarios. Hoy, casi toda universidad pública y centro de investigación de nuestro país posee una oficina de transferencia de tecnología. En este sentido, aquellos empresarios interesados en adquirir tecnología, ya sea para solventar un problema en su empresa, o para desarrollar un nuevo producto, pueden analizar las diferentes invenciones creadas en los centros de investigación y universidades del país. Por ejemplo, la UNAM, a través de la Coordinación de Innovación y Desarrollo (www.vinculacion.unam.mx) ofrece un portal donde cualquier empresario puede observar las diversas innovaciones en la sección de noticias y casos de éxito, así

como en la revista *Gaceta Innovación*. El CINEVESTAV, a través de la Subdirección de Vinculación Tecnológica (svt.cinvestav.mx), ofrece a los empresarios un catálogo de más de 300 desarrollos protegidos por patente, y que incluyen las áreas tecnológicas más incipientes.

De igual forma, el Instituto Politécnico Nacional, a través de la Unidad Politécnica para el Desarrollo y la Competitividad Empresarial (www.updce.ipn.mx) ofrece una serie de servicios, entre los que incluye la transferencia de innovaciones a través de su portafolio de tecnologías. Asimismo la Universidad Autónoma Metropolitana posee, a través de la Coordinación General de Vinculación y Desarrollo Institucional (www.vinculacion.uam.mx), un portal que contiene todas las patentes propiedad de la universidad, así como aquellas invenciones con potencial comercial.

Las universidades del interior de la república no están exentas de estas oficinas de transferencia de tecnología. Por ejemplo, la oficina del Tecnológico de Monterrey (ott.mty.itesm.mx) maneja un portafolio de más de 250 invenciones protegidas que incluyen tecnología de alimentos, automotriz, vivienda, telecomunicaciones y salud. También en Monterrey, la UANL a través de su incubadora de empresas (incubadora.uanl.mx) ofrece diversas innovaciones que incluyen a la biotecnología y nanotecnología.

Puebla, un estado que tiene alrededor de 700 científicos miembros del Sistema Nacional de Investigadores, y que actualmente ocupa el cuarto lugar en reclamo de patentes, cuenta también con instituciones que generan innovaciones listas para ingresar a la industria. Por ejemplo, la BUAP, a través del Centro Universitario de Vinculación y Transferencia de Tecnología (www.cuytt.buap.mx), ofrece un portafolio de más de 60 innovaciones que incluyen a la agrobiotecnología, farmacéutica, y electrónica. Por su parte, el INAOE, a través de su oficina de transferencia de tecnología, ofrece innovaciones de las áreas óptica, electrónica y computación. Como se puede observar, hoy en día las universidades y centros de investigación de nuestro país han sufrido una transformación vital: son centros generadores de innovaciones que en el mediano y largo plazo influirán en la dinámica económica local y global. **S**

Gerardo Martínez Montes *

Centro Universitario de Vinculación y Transferencia de Tecnología VIEP-BUAP



Foto: Abraham Paredes

La universidad no es sólo una entidad formadora de futuros profesionales. Durante las últimas décadas todos los gobiernos de los países desarrollados han pretendido otorgar también a las universidades un papel decisivo en el proceso de modernización de su sistema económico y, en los últimos años, de transformación hacia una economía basada en el conocimiento.

La vinculación es una función que permite a las universidades orientar sus objetivos y visiones a futuro, sin dejar de buscar sus objetivos fundamentales ni de reconocerse como una parte más de la sociedad. Ayuda a las universidades a identificarse como instituciones interesadas en participar en la solución de las problemáticas que enfrentan los ciudadanos de las regiones en las cuales están localizadas o de la sociedad en general. El desarrollo de la vinculación depende fundamentalmente de los avances de las actividades de investigación, especialmente en cuanto a contar con productos que permitan ser transferidos exitosamente a la sociedad o al sector productivo.

El desafío de la globalización y la necesidad de dar respuesta a las demandas de la sociedad en un momento de dificultades económicas están impulsando a las universidades a redefinir sus estrategias institucionales. La creación conjunta de estrategias de educación, investigación e innovación en las universidades públicas en el marco del triángulo del conocimiento —investigación, innovación y educación— está sometida a limitaciones derivadas de la fragmentación de su gobernanza interna y a una excesiva homogeneización de sus objetivos, instrumentos y procedimientos de evaluación y priorización.

La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, BUAP, de México, ha contribuido a la mejora de la competitividad y la innovación de las empresas de los sectores productivos y de servicios, mediante la atención a las demandas que le han planteado, entre otras instancias universitarias, a su Centro Universitario de Vinculación y Transferencia de Tecnología (CUVyTT). El CUVyTT ha sido merecedor de premios estatales y nacionales, y ha instaurado buenas prácticas de solución a las necesidades de los sectores mencionados que son reconocidas en el país; así

como aplicado enfoques originales de retroalimentación a la docencia y a la investigación.

A la fecha, el CUVyTT se ha distinguido por su desempeño y entre otros reconocimientos públicos, se encuentra que fue merecedor, en marzo de 2009, al Premio Estatal de Ciencia y Tecnología 2008 en el área de Vinculación con el Sector Productivo. El premio lo otorgó el Gobierno del estado de Puebla, por conducto de su Consejo de Ciencia y Tecnología. Además, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en coordinación con la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, otorgaron a la BUAP, el 13 de diciembre de 2007, el Premio a la Vinculación Universidad Empresa 2006-2007, en la categoría de licenciatura, maestría, doctorado e investigación (nivel 4), por los programas integrales realizados por el CUVyTT y más recientemente la certificación como Oficina de Transferencia de Conocimiento (OT) que otorga el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y la Secretaría de Economía (SE).

El Centro Universitario de Vinculación y Transferencia de Tecnología (CUVyTT), adscrito a la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, es una instancia universitaria que impulsa el desarrollo económico de Puebla y del país, mediante la transferencia de tecnología y conocimiento innovador a las empresas de los sectores productivos y de servicios. El Centro se ha consolidado como una entidad universitaria que genera sus propios recursos y es autofinanciable, a la vez que contribuye a su propia consolidación, a la mejora de la competitividad de las empresas y al apoyo de otras funciones sustantivas de la universidad. En este sentido, es reconocido por sus buenas prácticas y son cada vez más las organizaciones que están interesadas en su modelo de atención a las empresas.

El CUVyTT es un aliado y un centro de apoyo para la innovación y competitividad de las empresas poblanas, que contribuye al desarrollo de los sectores productivos y de servicios en Puebla y en México, a través de, entre otros, proyectos y servicios de ingeniería, de seguridad, de ingeniería y protección ambiental, de desarrollo de nuevos materiales, de registro, preservación y resguardo de patentes, y de transferencia de tecnología y del conocimiento necesario para la mejora de los procesos propios de las empresas.

El modelo de comunicación con las empresas del CUVyTT, le permite ser gestor, promotor, facilitador y ejecutor de acciones, en las que intervienen como actores preponderantes el Centro y las diferentes dependencias de la BUAP, las propias empresas, los tres órdenes de gobierno y, de ser necesario, otras instituciones de educación superior y centros de investigación, que confluyen mediante acuerdos, financiamiento y alianzas estratégicas para ofrecer a las empresas soluciones innovadoras que incrementan su competitividad.

De acuerdo con su misión y su visión, el Centro Universitario de Vinculación, promueve la colaboración en beneficio de las empresas, con el apoyo de las dependencias, organizaciones y entidades estatales, nacionales e internacionales, gubernamentales, paraestatales o privadas, que intervienen en:

- El desarrollo de proyectos tecnológicos y de seguridad en la ingeniería; de ingeniería ambiental y protección del ambiente; de nuevos materiales y de fuentes alternas de energía; así como, en los temas que sean del interés de las empresas con las que se relaciona.
- La asesoría, la consultoría y la capacitación especializada a las empresas en diferentes temas.
- La certificación y la valoración del cumplimiento de normas de calidad, nacionales e internacionales, de productos y de procesos.
- El registro y resguardo de las patentes que se deriven de las actividades de investigación de la BUAP y del CUVyTT con las empresas; así como, fomentar la venta de las licencias correspondientes en esquemas de beneficio mutuo.
- La detección de las fuentes de financiamiento nacional e internacional orientadas a establecer alianzas estratégicas para el desarrollo de soluciones que incrementen la competitividad de las empresas.
- La detección y promoción de las soluciones tecnológicas o innovadoras que la universidad genere y que sean del interés de las empresas.
- La investigación aplicada y la transferencia del conocimiento y de la tecnología para la innovación de sus procesos y productos, que derive en la mejora de la competitividad de las empresas en los mercados regionales, nacional e internacional.

En suma, el Centro coadyuva a mejorar la competitividad y la innovación de las empresas de los sectores productivos y de servicios, mediante la generación, la transferencia y la aplicación de los avances e innovaciones del conocimiento científico y tecnológico que demande su desarrollo y crecimiento. Así, con el trabajo conjunto con las empresas, en los próximos años estamos seguros que los sectores productivos y de servicios fortalecerán su percepción de que el Centro Universitario de Vinculación es un aliado que contribuye a innovar y mejorar la competitividad de las empresas de Puebla y del país, en esquemas de beneficio mutuo. A la fecha, el CUVyTT cuenta con el personal necesario para dar solución integral y de costo competitivo a las demandas de las empresas; así mismo, tiene acceso a fuentes de financiamiento que facilitan la participación de las empresas en acciones de innovación y mejora de su competitividad.

Esta síntesis muestra el modelo de vinculación universidad empresa de la BUAP, que ha permitido mejorar la innovación y la competitividad de las empresas en la región. Consideramos que este modelo será de utilidad para aquellos que trabajan en los procesos de comunicación universidad-empresa y en la transferencia del conocimiento y de la tecnología de las instituciones de educación superior a las empresas de los sectores productivos y de servicios. Desarrollar una estrategia universitaria integrada es una necesidad para disponer de universidades eficaces y comprometidas con su múltiple función social. Conseguirlo implica disponer de una voluntad institucional a largo plazo, normativa específica que facilite el desarrollo de sus elementos clave, obtener financiación adecuada con presupuestos realistas, y construir modelos de gobernanza flexibles e integradores que incorporen no sólo a la comunidad universitaria, sino a otras entidades externas con las que se desee cooperar de forma estable en docencia, investigación e innovación. **S**

La generación y acumulación de conocimiento tienen un papel cada vez más relevante en el crecimiento y desarrollo de aquellos países donde la investigación e innovación tienen una importancia estratégica. En este sentido, el capital intelectual es uno de los aspectos más relevantes que explica la creación de valor en las organizaciones de la sociedad del conocimiento. Este capital intelectual está soportado por el sistema de propiedad industrial, particularmente por el sistema de patentes, el cual se materializa bajo la concesión de derechos exclusivos a sus titulares. Con ello, el titular de una tecnología tiene la ventaja, a cambio de divulgar su conocimiento, de poderla comercializar sin que nadie pueda imitarle.

Al ofrecer protección y exclusividad, la patente se constituye como un instrumento que alienta a los inventores para continuar con el trabajo de innovación posterior que conseguirá que sus invenciones tengan una aplicación práctica. Esta protección jurídica confiere a su titular el derecho de impedir a otros fabricar, utilizar, vender, ofrecer para su venta o importar la invención patentada durante el plazo de vigencia de la misma. De esta forma, el conjunto de derechos otorga al titular de la patente una ventaja competitiva sobre los demás. Por otro lado, al revelar nuevos conocimientos a través de la divulgación de las invenciones, las patentes refuerzan la actividad inventiva. Con ello se difunde información que sirve como base para que otros inventores desarrollen nuevos productos, evitando así la duplicación inútil del esfuerzo en I+D al enfocarse sobre áreas realmente novedosas.

Puesto que las patentes constituyen títulos jurídicos, ellas pueden ser objeto de negociación, facilitando así el intercambio de tecnologías entre empresas y/o países. En este sentido, un país con una débil inversión en I+D (y por ende una pobre generación de patentes) se considera que depende de aquellas tecnologías e innovaciones desarrolladas en otros países. Ejemplo de este intercambio de tecnologías es la cantidad de patentes en México, donde se han reclamado un total de 160 mil patentes en los últimos 10 años. El punto a subrayar es que sólo 4% corresponde a inventores mexicanos, mientras que los inventores de los Estados Unidos de Norteamérica han reclamado más de 80 mil solicitudes (47%); esto último pone en evidencia nuestra dependencia por aquellas tecnologías desarrolladas en ese país.

Adicionalmente, es sabido que los países poseen un sistema de generación de conocimiento con la finalidad de utilizarlo en beneficio de su población. Este sistema, invariablemente, tendrá que divulgar los frutos de su investigación para ser aprovechados por aquellos que la financiaron. Sin embargo, cuando el fruto de la investigación es divulgado por medios diversos (revistas, congresos, libros, etc.) y no reclamado como patente, se produce una brecha dentro del ciclo de innovación. Esta brecha se origina a causa de que no habrá persona o empresa alguna que quiera hacer uso de dicho producto de investigación sin tener un monopolio de su explotación mediante un licenciamiento. Esta situación es palpable en nuestro país a causa del bajo reclamo de patentes por aquellas instituciones pertenecientes al sistema de generación de conocimiento, tan solo mil 400 solicitudes de patentes reclamadas en los últimos diez años por nuestras universidades y centros de investigación. Si bien este reclamo se ha duplicado con respecto al período 1991-2000, los números siguen siendo pobres.

Desde el punto de vista de las empresas, la transferencia de tecnología se refiere a las ventas o concesiones, hechas con ánimo lucrativo, de un conjunto de conocimientos que permitan al arrendatario fabricar en las mismas condiciones que el arrendador. En este sentido, las empresas mexicanas desarrollan una casi nula cantidad de tecnología, por lo cual dependen de aquellas tecnologías generadas en el extranjero, o en pocas de las veces de aquellas generadas por nuestro sistema de generación de conocimiento (universidades y centros de investigación). Esta última opción ha cambiado en recientes años debido al reconocimiento por parte de las

La transferencia de tecnología mediante patentes

empresas de aquellas innovaciones generadas en el seno de las universidades. Por su parte, las universidades han detectado algunas de las necesidades de las empresas y se han dado a la tarea de generar tecnologías que respondan a dichas necesidades.

Sin embargo, debido a la compleja estructura de las universidades, la transferencia de conocimiento ha sido realmente difícil. Por ello, y tomando en consideración modelos de transferencia de tecnología de países más avanzados en este rubro, se han creado unidades de gestión de patentes y

transferencia de tecnología. Prueba de ello es la reciente creación de oficinas de Transferencia de Tecnología de la UNAM (2008), Tecnológico de Monterrey (2005), Instituto Politécnico Nacional (2005), UANL (2005), y BUAP (2011), entre otros. Este esfuerzo se ve también reforzado con la creación el año pasado de la Red Mexicana de Oficinas de Transferencia de Tecnología. Con ello se espera que en un determinado tiempo las innovaciones generadas en las universidades salgan al mercado, contribuyendo así con la economía nacional. **S**

CONVOCATORIA BECAS - TESIS CONCYTEP 2013

El Gobierno del Estado de Puebla, a través de su Secretaría de Educación Pública y el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado (CONCYTEP), en cumplimiento a lo establecido en el artículo 2 BIS, fracción X, de su Decreto de Creación, cuyo objetivo es "apoyar la formación y capacitación de recursos humanos orientados a la investigación científica y tecnológica"

CONVOCA

A estudiantes de nivel licenciatura y posgrado que presenten su examen profesional mediante defensa de tesis, entre los meses de **septiembre a noviembre de 2013**, a concursar por una de las Becas-Tesis, conforme a las siguientes:

BASES

ÁREAS PARTICIPANTES

- Tecnologías y Ciencias Médicas
- Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería
- Tecnologías y Ciencias Agropecuarias
- Ciencias Exactas y Naturales
- Ciencias Sociales y Humanidades
- Ciencias Económicas y Administrativas

- **Maestría:** El monto total otorgado será de \$18,000.00 (dieciocho mil pesos 00/100 M.N. por persona)
- **Doctorado:** El monto total otorgado será de \$24,000.00 (veinticuatro mil pesos 00/100 M.N. por persona)

Se otorgarán un máximo de 70 becas

REQUISITOS

- Ser de nacionalidad mexicana
- Estar inscrito en una institución pública o privada de educación superior o centro de investigación del Estado de Puebla.
- Tener un promedio general mínimo de 8.5.
- En el momento de la inscripción, la tesis deberá contar con un 50% de avance.
- No podrá participar si cuenta con algún otro apoyo que tenga el mismo objeto, es decir apoyo a estudiantes para presentar su examen profesional mediante defensa de tesis.
- La tesis deberá ser individual y no en equipo.

FECHAS

Fecha límite para la recepción de documentos de aspirantes a beca, en las oficinas del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla:

- **Licenciatura:** jueves 30 de mayo de 2013
- **Posgrado:** viernes 31 de mayo de 2013
- **Publicación de resultados:** lunes 8 de julio de 2013

Nota: Para conocer todos los detalles de la convocatoria es necesario consultarla en la siguiente página: www.concytep.pue.gob.mx

MAYOR INFORMACIÓN

Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla
Dirección de Desarrollo de Programas y Proyectos en Investigación
29 Sur 718, Col. La Paz, C.P. 72160, Puebla, Pue.
Tels. (222) 249 76 22; (222) 231 58 07

concytep@puebla.gob.mx

HORARIO DE ATENCIÓN

9:00 a 13:00 y 14:00 a 18:00 horas

BENEFICIOS

- **Licenciatura:** El monto total otorgado será de \$12,000.00 (doce mil pesos 00/100 M.N. por persona)



Mónica Doger *

El Centro de Innovación y Competitividad Empresarial de la BUAP:

estrategia universitaria para fortalecer el desarrollo

Las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes) constituyen la estructura de crecimiento, desarrollo económico y social del país, representando 99.8% del total de unidades económicas y 50% del PIB, generando más de 70% de los empleos en México. Requieren apoyos para: creación, desarrollo empresarial, consolidación y competitividad.

En el marco del Plan Nacional de Desarrollo se establece potenciar la productividad y competitividad de la economía mexicana para lograr un crecimiento económico sostenido, así como promover la creación, desarrollo y consolidación de las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes).

De manera paralela, en el marco institucional de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, se dispone que "la Institución contribuirá por sí o en coordinación con otras entidades de los sectores público, social y privado al desarrollo nacional".

En la agenda social, se considera "propiciar programas de impacto en la competitividad y cultura emprendedora y Centros para el desarrollo de la pequeña empresa".

En el mes de marzo de 2011 la BUAP fortalece su compromiso social, y para dar un nuevo impulso al desarrollo económico, se crea el Centro de Innovación y Competitividad Empresarial, por sus siglas, CICE, como una respuesta institucional a la demanda de soluciones para resolver las asimetrías económicas en el Estado, y contribuir con el desarrollo económico regional dada su área de influencia en la zona Centro-Sur y Sur-Sureste del país.

En este contexto, el CICE declara su razón de ser a través de su misión: "Generar proyectos de valor para la sociedad, que detonen el desarrollo emprendedor, la innovación y la competitividad a través de la vinculación universidad – empresa".

Teniendo clara su misión, el CICE alinea sus acciones a través de los siguientes objetivos:

- Ofrecer alternativas de formación emprendedora tanto para la comunidad universitaria como para la población en general.
- Bridar las herramientas necesarias para que una idea de negocios se convierta en una empresa exitosa.
- Fomentar e impulsar a las micro, pequeñas y medianas empresas innovadoras bajo la transferencia de conocimientos o de tecnologías que ofrezcan valor agregado a sus productos o servicios.
- Contribuir al desarrollo social y económico a través del impulso a los emprendedores y a las mipymes.

Teniendo como función sustantiva el apoyo a las Mipymes, el CICE busca apoyar las ideas y proyectos de emprendedores externos o de la comunidad universitaria a través de recursos proveídos por la BUAP y por fondos federales de la Secretaría de Economía. Para ello, como mecanismo legítimo, ostenta el reconocimiento Federal como Incubadora de Tecnología Intermedia.

En este orden de ideas, el CICE-BUAP ofrece los siguientes servicios:

- Desarrollo y formación de emprendedora universitaria
- Consultoría y Capacitación a la MiPyME
- Incubación de Empresas
- Vinculación universidad – Empresa
- Apoyos y soluciones empresariales
 - Formación emprendedora
 - Seminarios y talleres orientados a desarrollar la competencia emprendedora de los estudiantes de la BUAP
 - Incubación de empresas

El proceso de incubación tiene un tiempo de duración promedio de 18 meses, según el tipo de proyecto y contempla un año o dos de seguimiento después de constituida la empresa. Las etapas del primer periodo son:

- 1) Capacitación y Selección (Formalización)
- 2) Pre-incubación (Elaboración del Plan de Negocios)
- 3) Incubación (Lanzamiento y Tutoría Empresarial)

Dentro de los 12 a 24 meses posteriores el servicio se denomina Post-Incubación, por medio del cual se monitorea



• Fotos: ▲ Archivo de la BUAP ▼ Abraham Paredes

la empresa y se ofrecen los apoyos necesarios para su aceleración, ampliación de mercado, franquiciamiento, exportación o internacionalización.

- Servicios a Mipymes
- Asesoría, Capacitación y consultoría a Mipymes.
- Vinculación Universidad-Empresa
- Formación de consultores

- *Softlanding* de empresas nacionales y extranjeras.

Con el propósito de apoyar la generación de nuevas empresas en Puebla y en México se generará un área de *softlanding* con servicios de tecnología y de centro negocios, esto permitirá, ubicar a la universidad, sus docentes, universitarios y servicios cercanos a los nuevos proyectos empresariales que lleguen al estado.

De esta forma, el impulso al emprendimiento y la atención a Mipymes ofrecidos por el CICE mantienen un enfoque de responsabilidad social, buscando así garantizar su sustentabilidad y el desarrollo Económico Regional. **S**

Manuel Adán Méndez Méndez *

La transferencia de tecnología como ventaja competitiva en los países desarrollados ha adquirido una importancia relevante, así como cambios en la vinculación entre el sector académico y el sector empresarial. Las universidades, sabedoras de su importancia en el desarrollo de un país, se han ido adecuando a la complejidad de la sociedad actual, han pasado de ser meros formadores de profesionistas a verdaderos actores en una transferencia de tecnología hacia la sociedad, al gobierno y a la iniciativa privada; no sólo con egresados, congresos y artículos científicos, sino con la creación de empresas de bases tecnológicas nacidas de las innovaciones de universidades con sus desarrollos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i). Estas empresas, denominadas *spinoff*, han crecido en número como resultado del trabajo de universidades, incubadoras de base tecnológica, centros de investigación, parques tecnológicos, oficinas de transferencia tecnológica (OTT) y aceleradora de negocios.

En los países desarrollados queda claro que la capacidad de transferencia de tecnología de las innovaciones creadas hacia su industria es factor clave para un crecimiento y una estabilidad económica; sin embargo, esta transferencia de tecnología debe ir más allá de sólo generar un bienestar económico.

A través del tiempo, han surgido tendencias empresariales de permear en la sociedad, conocidas como responsabilidad social empresarial (RSE); se puede definir como realizar negocios basados en principios éticos y apegados a la legalidad; esto ha tomado fuerza con el tiempo, yendo más allá de donaciones de forma caritativa; ha ido evolucionando a través de diversas propuestas en el área de negocios. Entre ellas, Michael Porter presenta su propuesta de valor compartido (Shared Value). El valor compartido es definido como las políticas y las prácticas operacionales que mejoran la competitividad de una empresa a la vez que ayudan a mejorar las condiciones económicas y sociales en las comunidades donde operan, identificando y expandiendo las conexiones entre los progresos económico y social (Porter & Kramer, 2011), creando un vínculo conjunto para la generación de riqueza mutua con la sociedad y empresas, ir más allá de la filantropía y la sustentabilidad ecológica.

El valor compartido pueden integrarse al sistema de transferencia de tecnología en las *spinoff* no debe quedarse en el desarrollo de una nueva innovación, llevarla al mercado y comercializarla, sino al incluir el valor compartido desde el nacimiento de dicha empresa, haría que el crecimiento de la nueva *spinoff* en conjunto con la sociedad sea sostenido. Los nuevos emprendedores deben reconocer que este modelo de negocios es viable y que puede aplicarse en cualquier parte de la cadena de valor, utilizando sus habilidades, recursos y capacidad de gestión para liderar el progreso social, y en un país como el nuestro, en donde la mitad de la población se encuentra en pobreza, y por debajo del nivel promedio económico de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), es indispensable y necesario que las universidades tengan ese liderazgo con carácter social, no tan sólo por una visión humanista, sino que a través de un verdadero crecimiento social en conjunto universidad-empresa-sociedad, la competitividad de México crecerá de manera permanente.

Las declaraciones internas como externas de que México tiene la oportunidad de unirse a las economías emergentes son reales, pero no hay que olvidar que el problema de competitividad es sistémico y como tal, todas las partes involucradas son esenciales, las *spinoff* pueden dar ese aporte a largo plazo, su estrategia centrada en las utilidades con el mayor beneficio a la sociedad, puede ser la pequeña gran diferencia para que la economía en México vaya emergiendo. Por ello dentro de la diversas formas que tiene una universidad para transferir su conocimiento, la creación de nuevas empresas tienen un lugar destacado: Por la generación

Valor compartido en las *spinoff*

de empleo, su contribución en la economía y el desarrollo social, el impulso de las nuevas tecnologías e innovaciones, así como la Incorporación de los docentes investigadores al sector productivo y laboral; por todo esto las universidades y centros de investigación han creado estrategias para el fomento y crecimiento de las *spinoff*, convirtiéndolas en objetivos primordiales de las autoridades académicas.

Al incorporar el valor compartido en las *spinoff*, el desarrollo local en donde son establecidas, tendrá una oportunidad de crecimiento en conjunto con la nueva empresa, entonces el ganar-ganar en la relación universidad-empresa-sociedad se puede convertir en círculo virtuoso en el que todos son favorecidos, de ahí su vital importancia para que estos nuevos docentes-investigadores-empresarios lo tomen en cuenta. **S**

Convocatoria BECAS CONACYT

Gobierno del estado de Puebla 2013 para estudios de POSGRADO EN EL EXTRANJERO

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Gobierno del Estado de Puebla, a través de su Consejo de Ciencia y Tecnología con el propósito de apoyar la formación y capacitación de recursos humanos en programas de Posgrados de Calidad en el Extranjero orientados a la investigación científica y tecnológica que atiendan las áreas estratégicas del conocimiento que son prioritarias para el desarrollo de Puebla **CONVOCA** a profesionistas mexicanos que radiquen en el Estado de Puebla, egresados del nivel licenciatura, especialización o maestría de instituciones educativas preferentemente ubicadas en el Estado de Puebla que deseen realizar estudios de doctorado o maestría en el extranjero, conforme a las siguientes:

BASES

ÁREAS

- Ciencias físico-matemáticas y de la tierra
- Medio ambiente, Tecnología Ambiental, Energía y Desarrollo Sustentable
- Biología y Química
- Medicina y Ciencias de la Salud
- Ciencias Sociales y Humanidades
- Ciencias de la Conducta
- Ciencias Económicas y Administrativas
- Biotecnología y Ciencias Agropecuarias
- Ingenierías

BENEFICIOS

- Apoyo para la manutención mensual del becario
- Pago de colegiatura por un máximo anual de \$250,000.00 (doscientos cincuenta mil pesos M.N.)
- Apoyo para seguro médico
- Seguimiento académico

FECHAS

Periodo de recepción de solicitudes: **15 de marzo al 14 de junio de 2013**
 Horario de recepción de solicitudes: **lunes a viernes de 9:00 a 13:00 y de 14:00 a 18:00 horas.**
 Publicación de resultados: **miércoles 31 de julio de 2013**

NÚMERO DE BECAS

Se otorgarán un máximo de **50** becas

Nota: Para conocer todos los detalles de la convocatoria es necesario consultarla en las siguientes páginas:

www.concytep.puebla.gob.mx
www.conacyt.gob.mx

Referencia

Porter Michael & Kramer Mark, 2011. Harvard Business Review.

* mmendez25@yahoo.com



Mayor información:
 Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla
 29 Sur 718, Col. La Paz, C.P. 72160 Puebla, Pue.
 Tels. (222) 249 76 22; (222) 231 58 07
concytep@puebla.gob.mx

Pedro Hugo Hernández Tejeda, Martín Pérez Santos, Gerardo Martínez Montes y Jaime Cid Monjaraz *

La actividad de patentes en las IES mexicanas



Trayectómetro de señales eléctricas cerebrales

Inventor(es): Jesús Ángel Tapia López y Elías Manjarrez López

Número de Solicitud: MX/a/2012/011285
Área Tecnológica: Electrónica

Resumen

La presente invención proporciona un trayectómetro para calcular ondas eléctricas cerebrales. Dicho trayectómetro comprende un circuito electrónico analógico, una interfase, un sistema de LED's, y una gorra de EEG. Este trayectómetro permite determinar el centro de masa (CM) de una señal EEG en tiempo real.

· Foto: Archivo de la BUAP

Por otro lado, un país con poca inversión en investigación y desarrollo (I+D), y por ende una débil generación de patentes, se considera dependiente de aquellas tecnologías e innovaciones desarrolladas en otros países. Ejemplo de este intercambio de tecnologías lo representan los datos de patentes en México, donde en los últimos diez años se han solicitado el registro de 157 mil 63 patentes. El punto relevante es que sólo 4.04% (6 mil 350 solicitudes) corresponde a inventores mexicanos. En contraparte, los Estados Unidos de Norteamérica han solicitado en nuestro país el registro de 73 mil 623 patentes (46.87 % del total); esto último pone en evidencia la dependencia por las tecnologías desarrolladas en ese país⁵.

Ya que las IES mexicanas son la principal fuente de generación de conocimiento y tecnológica en nuestro país, el propósito de este estudio fue analizar el perfil de la producción tecnológica mexicana tomando como parámetro las solicitudes de patentes de las IES mexicanas ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. El análisis de los resultados permitirá tomar medidas para generar un aumento en el registro de patentes por las IES mexicanas, y por consecuencia elevar el número de productos innovadores factibles a transferir a las empresas.

El objeto del presente estudio es analizar la actividad en registro de patentes ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial de las instituciones de educación superior mexicanas. Los resultados demuestran que las IES mexicanas han reclamado un total de 958 solicitudes de patentes en el periodo 1991-2011. De ellas, 58.66% del total han sido reclamadas en el último quinquenio (2007-2011). El *Top Ten* lo ocupan la Universidad Nacional Autónoma de México, Tecnológico de Monterrey, Universidad Autónoma Metropolitana, Instituto Politécnico Nacional, Universidad Autónoma de Nuevo León, Universidad de Guanajuato, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Universidad de Guadalajara, Universidad de Baja California, y Universidad Autónoma de Sinaloa. Este pequeño boom de patentes en las IES mexicanas es reflejo de la creación de oficinas de transferencia de tecnología en dichas instituciones.

La generación y acumulación de conocimiento tienen un papel cada vez más relevante en el crecimiento y desarrollo de aquellos países donde la investigación e innovación tienen una importancia estratégica. En los países poco industrializados esta generación y acumulación de conocimiento es llevada a cabo en un alto porcentaje por las instituciones de educación superior.

Actualmente las instituciones de educación superior cumplen tres propósitos: a) educar estudiantes, b) realizar investigación, y c) interactuar con la sociedad. La tercera misión, la interacción con la sociedad puede tomar diversas formas. Esta incluye, en otros, la publicación de libros, los servicios de asesoría pública, y la transferencia de tecnología. En particular, en años recientes la transferencia de tecnología ha ganado mucha atención¹.

En este contexto, la comercialización de la investigación universitaria a través de la transferencia de tecnología ha tomado una importancia vital como resultado de la creación

de nuevas políticas universitarias, e iniciativas públicas que promueven dicha actividad²⁻³.

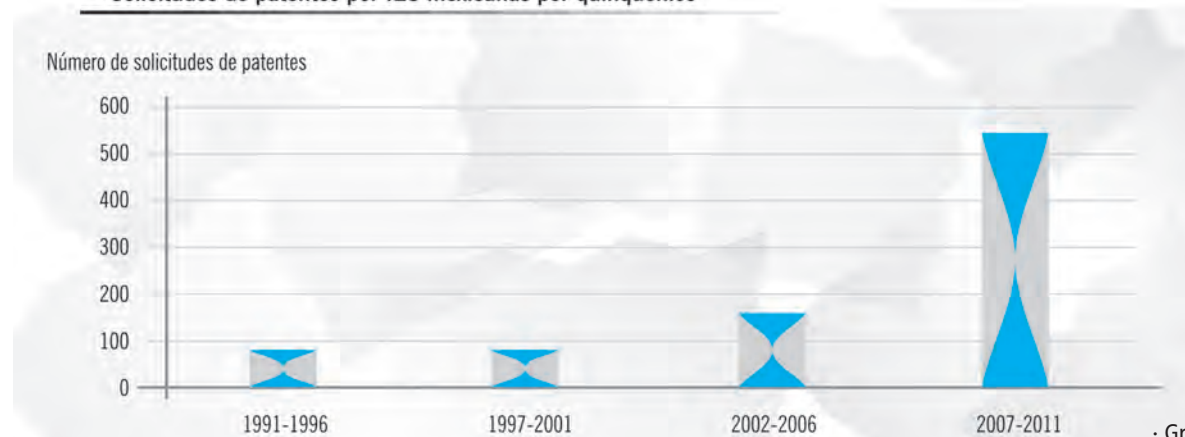
El proceso de transferencia de tecnología comprende tres etapas: a) reclamo de patentes, b) promoción de la tecnología a vender, y c) licenciamiento o venta tecnológica. La primera, y quizás la más primordial, es el registro de patentes el cual se materializa bajo la concesión de derechos exclusivos a sus titulares. Con ello, el titular de una tecnología tiene la ventaja, a cambio de divulgar su conocimiento, de poderla comercializar sin que nadie pueda imitarle. En este sentido, una patente es una descripción técnico-científica de una invención, la cual sirve para cuatro funciones: a) proteger a las invenciones de las imitaciones, b) estimular la actividad inventiva, c) fomentar la inversión en productos con actividad inventiva, y d) difundir información técnica al público como un medio para facilitar las actividades inventivas y de innovación para beneficio de la sociedad⁴.

Solicitudes de patentes por IES mexicanas (1991-2011)



· Gráfica 1

Solicitudes de patentes por IES mexicanas por quinquenios



· Gráfica 2

DESARROLLO

Para analizar la actividad en registro de patentes por las IES mexicanas se estudió el periodo comprendido entre 1991 y 2011. La información fue obtenida a partir del acceso a la base de patentes SIGA (siga.impi.gob.mx), del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, y datos internos de la Oficina de Transferencia de Tecnología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Las instituciones de educación superior incluidas en este estudio fueron aquellas universidades e institutos tecnológicos pertenecientes a la ANUIES, excluyendo a aquellos centros públicos Conacyt y otros dependientes de secretarías de estado.

Como se puede observar en la gráfica 1, el reclamo de patentes de las IES ha tenido un aumento significativo a partir del año 2007. Cabe notar que durante el periodo 1991-2003 este registro no sobrepasó las 40 solicitudes de patente por año, pero a partir de 2008 hasta 2011 las solicitudes de patente han sobrepasado las 100 por año. En total, las IES mexicanas han solicitado el registro de 958 patentes.

Este comportamiento se puede demostrar a través del análisis quinquenal (gráfica 2), en donde se observa que el quinquenio correspondiente a 2007-2011 ha sido el más elevado durante todo el periodo con 562 solicitudes, comparado con el sexenio 1991-1996 (93) y los quinquenios 1997-2001 (104) y 2002-2006 (199).

La gráfica 3 muestra el *Top Ten* de las IES mexicanas. Como se puede observar, de las 10 instituciones, sólo una es de carácter privado (Tecnológico de Monterrey) y las restantes

10

son de carácter público. Es importante notar que tres de ellas están ubicadas en el región metropolitana de la ANUIES (UNAM, UAM, e IPN), dos en la región noreste (Tecnológico de Monterrey y UANL), dos en la región noroeste (Universidad Autónoma de Baja California y Universidad Autónoma de Sinaloa), dos en la región centro-occidente (Universidad de Guanajuato y Universidad de Guadalajara), y una en la región centro-sur (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla). Es relevante mencionar que estas 10 instituciones tienen 91.44% (876 solicitudes) del total de las solicitudes reclamadas por las IES mexicanas.

El alto número del *Top Ten* es debido, en gran parte, a la creación de oficinas de transferencia de tecnología en cada una de estas instituciones. Ejemplo de ello son la Coordinación de Innovación y Desarrollo de la UNAM (creada en 2008), la Oficina de Transferencia de Tecnología del ITESM (creada en 2005), la Unidad Politécnica para el Desarrollo y la Competitividad Empresarial del IPN (creada en 2005), el Centro Incubador de Empresas y Transferencia de Tecnología de la UANL (creado en 2005), y la Oficina de Transferencia de Tecnología de la BUAP (creada en 2011), entre otras.

En relación con la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, es importante analizar que su Oficina de Transferencia de Tecnológica fue creada a finales del 2011, año en que por su intermediación se solicitó el registro de 11 patentes. En el año 2012 ha solicitado el registro de 41 patentes más 2 solicitudes en USA. Este comportamiento (gráfica 4) es notable, ya que con excepción de la Universidad Nacional Autónoma de México y el Tecnológico de Monterrey, ninguna IES mexicana ha solicitado un registro mayor de 30 patentes por año.

CONCLUSIONES

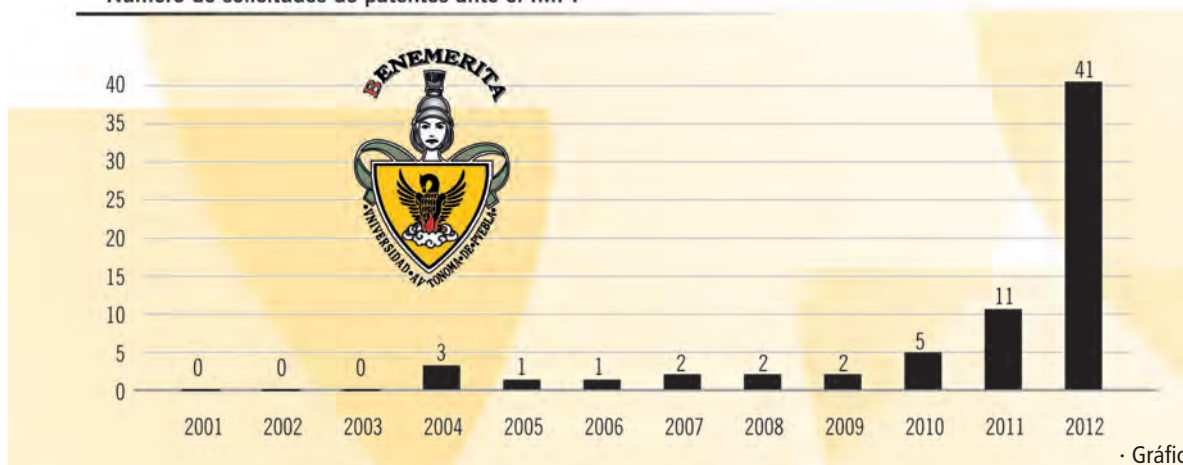
Como se puede observar en el desarrollo de este estudio, un total de 958 solicitudes de patentes han sido reclamadas en los últimos veintiún años las IES mexicanas. Particularmente, en los últimos cinco años las IES han solicitado el registro de 562 patentes, un 58.66 % del total de

Solicitudes de Patente de IES 2012

Lugar	Institución educativa	Solicitudes de patentes
1	UNAM	71
2	ITESM	62
3	BUAP	41
4	IPN	21
5	UANL	19
6	U Guanajuato	13
7	UAM	10
8	U Guadalajara	2

Gráfica 3

Número de solicitudes de patentes ante el IMPI



Gráfica 4

patentes solicitadas por las IES mexicanas en un periodo de 21 años (1991-2011).

El *Top Ten* de IES mexicanas en la solicitud de registro de patentes lo ocupan la (1) Universidad Nacional Autónoma de México, (2) Tecnológico de Monterrey, (3) Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Este pequeño *boom* de las patentes en las instituciones educativas es reflejo de la creación de entidades de transfe-

rencia de tecnología, tales como la Coordinación de Innovación y Desarrollo de la UNAM, Oficina de Transferencia de Tecnología del ITESM, Unidad Politécnica para el Desarrollo y la Competitividad Empresarial del IPN, Centro Incubador de Empresas y Transferencia de Tecnología de la UANL, y el Centro Universitario de Vinculación y Transferencia de Tecnología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, entre otras. **S**




Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

CENTRO UNIVERSITARIO DE VINCULACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

SERVIR ES INNOVAR

La fortaleza científica y tecnológica de la centenaria Benemérita Universidad Autónoma de Puebla se concentra en el CUVyTT dedicado a los servicios de Ingeniería, Consultoría y Transferencia de Tecnología, para la innovación y competitividad de la industria.



www.cuvytt.buap.mx
01(222) 2295500 ext. 2206

Notas

¹ Sellenthin M. 2009. Technology transfer offices and university patenting in Sweden and Germany. *Journal of Technology Transfer*, 34, 603-604.

² Link, A. N., and Scott, J. T. 2010. Government as entrepreneur: Evaluating the commercialization success of SBIR projects. *Research Policy*, 39 (5), 589-601.

³ Lockett, A. Siegel, D. S., Wright, M., and Ensley, M. D. 2005. The creation of spinoffs firms at public research institutions: managerial and policy implications. *Research Policy*, 34 (7), 981-993.

⁴ Abbott, F. M. 2007. Intellectual property rights in world trade. In A. T. Guzman & A. O. Sykes (Eds.), *Research handbook in international economic law* (pp. 444-484). Northampton: Edward Elgar Publishing.

⁵ Informe anual 2010. Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. www.impi.gob.mx.

Denise Lucero Mosqueda *

Sabino Chávez Cerda. Mexicano Fellow de la OSA

Tonantzintla, Pue., abril 2013. El cubículo del Dr. Sabino Chávez Cerda es pequeño y está saturado de libros, carpetas y textos; los hay en las paredes, en el escritorio, sillas y casi cualquier cosa que pueda portarlos. En su pizarrón se pueden observar ecuaciones, graficas, notas. Desde que estudiaba la secundaria supo que quería estudiar física, aunque su gusto por el deporte y la danza también competían con su gusto por la ciencia, comparte en entrevista para *Saberes y Ciencias*. Le agrada el trabajo docente, siente compromiso por formar a los nuevos recursos humanos de alta especialización y que una vez graduados de doctorado obtengan oportunidades de empleo o becas de estudios postdoctorales en México y el extranjero; exige compromiso y esfuerzo por parte de sus estudiantes; además, comparte sus conocimientos con docentes de nivel secundaria en conferencias.

Está convencido de que la carrera científica de investigador requiere de un gran esfuerzo y compromiso, aunque la frustración y los malos momentos no son excepciones. Chávez Cerda es investigador del Instituto Nacional de Astronomía, Óptica y Electrónica (INAOE).

A finales del año pasado fue nombrado Fellow de The Optical Society of America (OSA). Desde su fundación en 1916, OSA difunde, impulsa y colabora en el desarrollo de la Óptica. Anualmente galardona a los miembros que han reali-

zando una invaluable aportación en esta área con el nombramiento de Fellows.

Los candidatos son seleccionados por un Fellow, quien analiza detalladamente el currículum y trayectoria científica; posteriormente se requieren cartas de otros Fellows que aprueben la candidatura. Finalmente el Comité de evaluación de Fellows realiza un exhaustivo análisis de cada candidato. Según los estatutos de la OSA, el número de Fellows es limitado, no sobrepasa el 10 por ciento del total de sus miembros.

Este año, 72 miembros de la OSA fueron galardonados con este nombramiento, y Chávez Cerda es el único mexicano este año. En México hay 7 Fellows, 5 de ellos mexicanos: Daniel Sánchez Mondragón del INAOE (1999), Jorge Ojeda Castañeda de la Universidad de Guanajuato (1993), Alejandro Cornejo del INAOE (1988) y Daniel Malacara del Centro de Investigaciones en Óptica (1974).

Para el Dr. Sabino significa mucho haber obtenido este nombramiento; muchos de sus trabajos han dado aportaciones relevantes a la ciencia y se han vuelto parte de la física que se enseñará en futuras generaciones.

Es uno de los líderes en el mundo en teoría de haces Bessel y haces no-difractantes¹, aunque él define su trabajo como "entender la naturaleza, escribirla en términos de ecuaciones, resolver las ecuaciones y después convertirla en parte de la

El Dr. Sabino Chávez Cerda se graduó en la Escuela Superior de Física y Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional (IPN) en 1988. Obtuvo el grado de Maestría en Ciencias el Centro de Investigaciones en Óptica en 1990. En 1994 se graduó del doctorado Imperial College of Science, Technology and Medicine en Londres, Inglaterra. Es investigador titular tipo "C" de tiempo completo de la Coordinación de Óptica del INAOE. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel III y miembro de la Academia Mexicana de Ciencias.

Algunos de sus trabajos de investigación han sido seleccionados por la revista "Optics and Photonics News", que publica la OSA en "The Best in Optics of the year" en 2000, 2004 y 2007. Los artículos de 2000 y 2004 fueron realizados conjuntamente con sus estudiantes doctorales. En 2003 recibió el Premio Europeo de Óptica de la European Optical Society (EOS) por los resultados de investigación de uno de sus graduados; bajo su dirección este mismo graduado obtuvo el Premio Weizmann de la Academia Mexicana de Ciencias a la mejor tesis de doctorado en 2003.

Sus graduados doctorales son miembros del Sistema Nacional de Investigadores.

Ha realizado estancias de investigación en Inglaterra, Escocia, Finlandia, Berkeley y Brasil.

naturaleza. Eso hace muchas cosas bonitas, porque cuando logro hacer eso, a veces puedo partir de un modelo matemático, de unas ecuaciones diferenciales, comienzo a resolverlas y llego a una solución que no existe o que nadie ha descubierto. Hemos hecho varios descubrimientos o propuestas de cosas que no existían y fueron demostradas después en el laboratorio. Es una gran satisfacción, contribuir al avance de la humanidad y no sólo de la óptica" remató. **S**

Nota

¹ Foro Consultivo Científico y Tecnológico. A.C.
<http://www.foroconsultivo.org.mx/home/>

Denise Lucero *

La solicitud de registro de patente del grupo dirigido por el doctor Enrique Soto Eguibar para el desarrollo de un auxiliar vestibular es un ejemplo de patente a nivel internacional entre las 73 experiencias universitarias que respondieron a la convocatoria del Programa Apoyo al Registro de Patentes 2012 de la Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), coordinada por el Centro Universitario de Vinculación y Transferencia de Tecnología (Cuvytt); y que cumplieron con criterios de novedad, actividad inventiva y aplicación industrial.

Estas propuestas de patente se ubican en áreas como sistemas agropecuarios y sistemas de tecnología para el campo, química farmacéutica y automatización principalmente, que involucra electrónica, física y computación.

Estas invenciones o innovaciones tuvieron un apoyo del 100 por ciento del monto vigente para el trámite administrativo de solicitud de Patente Nacional ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), y además de esta gestión, la promoción para el licenciamiento. Una vez que logren licenciar alguna de estas patentes, los inventores tendrán 30 por ciento directo de las regalías, 30 por ciento para su laboratorio y 40 por ciento para la Universidad.

AUXILIAR VESTIBULAR.

PERSONAS DE LA TERCERA EDAD Y NIÑOS CON PROBLEMAS CONGÉNITOS DEL OÍDO INTERNO, FUTUROS BENEFICIADOS

En entrevista con *Saberes y Ciencias*, Enrique Soto Eguibar explica en qué consiste el desarrollo de su patente.

El oído tiene dos funciones: la audición y el equilibrio. Del mismo modo que sucede con los ojos que con la edad se va perdiendo la agudeza visual a ciertas distancias, en el caso del oído se pierde parte de la capacidad auditiva y del equilibrio.

* deniselucero@gmail.com

Patente para desarrollar auxiliar vestibular. Hecho por universitarios BUAP

En la edad adulta o en la senectud, las personas presentan problemas de equilibrio, frecuentemente mareos, sensación de vértigo que en casos extremos llevan a una caída. Alrededor de 50 por ciento de las caídas en la edad adulta se relacionan con el detrimento del mantenimiento del equilibrio y de la capacidad del sujeto para detectar la posición vertical. Cuando un anciano se cae, comúnmente se asocia a una fractura de fémur que inicia una cascada de eventos que le llevan finalmente a la muerte.

Esta patente es para desarrollar un auxiliar del vestíbulo, así como hay anteojos para mejorar tu calidad visual y aparatos auxiliares auditivos para oír correctamente; esta patente propone un sistema para instalarse como si fuese una diadema, una serie de electrodos que transmitan información a través de estimulación eléctrica superficial para que la gente tenga mejor percepción de la posición vertical. También se puede utilizar en casos de niños con defectos congénitos del oído interno; hoy en día a estos niños se les implantan prótesis auditivas, prótesis cocleares que les reponen la parte de la audición pero no la parte del equilibrio, que es parte de las funciones del oído interno.

Se sabe por ejemplo que a la mayoría de los pacientes con algún síndrome psicológico-psiquiátrico, como la fobia a las alturas y agorafobia, tiene lesiones vestibulares compensadas, y la fobia es una conducta compensatoria.

Hay grupos de investigadores en la Universidad de Yale y Harvard que trabajan también en el campo de desarrollo de prótesis vestibulares, su enfoque médico va dirigido a reemplazar el órgano del equilibrio en personas jóvenes, implantando electrodos intra cerebralmente.

La novedad de este desarrollo, explica Eguibar, es que sensores electrónicos, acelerómetros y microgiróscopos, como los que usan los aviones, en dimensión micro, se usan para sustituir la función vestibular natural. La salida de este sensor es un voltaje, entonces hay que convertir esa salida en algo que el sistema nervioso central entienda. Desarrollaron un modelo neuromimético, es decir, un modelo matemático computacional que reproduce todo lo que hace el oído humano o de cualquier animal; permite convertir entonces la salida de los sensores artificiales en lo que naturalmente recibe el sistema nervioso central en condiciones normales.

Enrique Soto Eguibar y Rosario Vega, investigadores del Instituto de Fisiología de la BUAP, desarrollaron la patente de auxiliar vestibular, con ellos colaboró Fermín Guerrero Sánchez, profesor de Físico Matemáticas; Vladimir Alexandrov, y Tamara Alexandrova, de la Universidad Estatal de Moscú y actualmente profesores de la escuela de Físico Matemáticas; también participaron Adriana Pliego Carrillo y Maribel Reyes Romero, tesis de maestría y doctorado, respectivamente. **S**

Partido estigmatizado

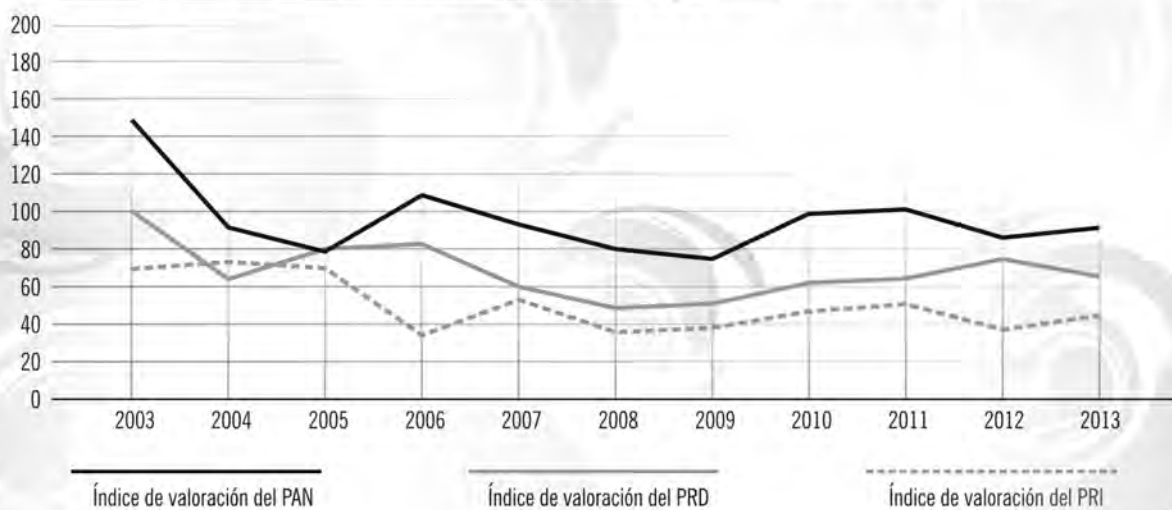
La política, los políticos y los partidos políticos generan más desconfianza que confianza; ya sea en escala nominal o de razón, los ciudadanos del municipio de Puebla se manifiestan, por lo general, ajenos a la política. En periodos electorales aumenta la identidad con los partidos, ya sea por el perfil del candidato, ya por la oferta programática, la mercadotecnia o una combinación de ellas; en otras ocasiones, habiendo el mismo registro de aceptación de partidos, lo que cambia son las preferencias por alguno de ellos: sea a favor o en contra de algo o de alguien. En los dos últimos procesos federales de elección de presidente de la República aumentaron las preferencias hacia los partidos de la izquierda electoral y disminuyeron los del PRI; en procesos locales de elección de presidentes municipales se esfuma la preferencia hacia la izquierda electoral y aumenta la del PRI. En procesos locales, la competencia electoral es entre el PRI y el PAN y, los registros del PRI en aceptación están a la baja.

Una convención para conocer la aceptación de partidos es a través de índice de valoración: a una base de 100 se le agregan las valoraciones positivas y se le restan las negativas; el rango de variación es de 0 (todos opinan negativamente) a 200 (todos opinan positivamente), cualquier valor del índice superior a 100 significa que las valoraciones positivas exceden a las negativas y un registro menor a 100 equivale a que las valoraciones positivas son menores a las negativas. En el último decenio hemos realizado 14 encuestas sobre confianza (mucho, algo, poco o nada) en las instituciones, aplicamos 5 mil 896 cuestionarios a igual número de ciudadanos radicados en el municipio de Puebla y que disponen de teléfono en sus viviendas, el índice de valoración de los partidos fue de 40 puntos; esto significó que 80 por ciento de la ciudadanía los valoró negativamente y sólo 20 por ciento lo hizo de manera positiva. Entre los años 2006 y abril de 2013 aplicamos 184 encuestas sobre identidad de los ciudadanos con los partidos políticos; la respuesta de 81 mil 570 ciudadanos fue la siguiente: 49 por ciento se siente representado por algún partido (y los mencionó) y 51 por ciento no se identifica con ninguno.

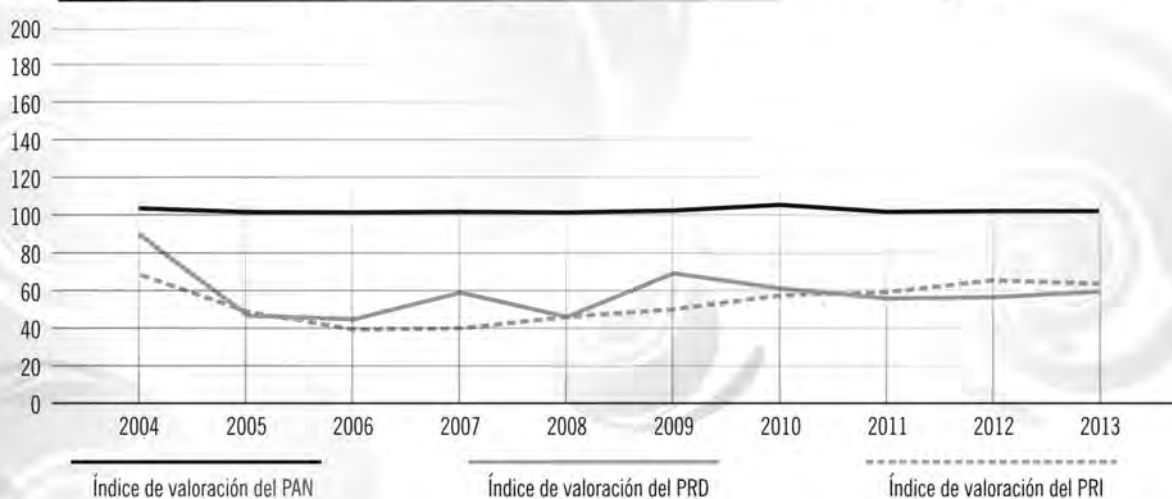
Una pregunta recurrente es estudios de opinión electoral es la asociación libre de ideas. Se formula una pregunta en los siguientes términos: "Le mencionaré tres partidos políticos, por favor, dígame ¿con qué asocia al PAN (PRI) (PRD)?" El ciudadano responde espontáneamente a la formulación y sus respuestas se codifican según la dirección e intensidad. Un bloque de respuestas lo constituye las que se consideran positivas (bueno, cumple, obra pública, honestidad, eficiencia, integridad, defiende al pueblo); otro bloque la integran las negativas (corrupto, transa, ratero, fraude, mentira, decadente, desilusión, inútil, intolerante, autoritario, represivo, violento, oportunista, mafia, narcotráfico); un tercer bloque corresponde a quienes no manifiestan explícitamente una direccionalidad (regular, lo mismo, cargo público, ganó, perdió, amarillo, azul, rojo, derecha, izquierda, liberal, conservador, joven, viejo, pobres, ricos), y otro bloque a quienes no respondieron. El PAN es el partido mejor valorado; es el único que registra índice de más de 100; su mejor registro fue en la elección federal de 2003 (ese año ganó los cuatro distritos del municipio de Puebla), y su peor con la crisis de 2009. El PRI tiene su mejor registro en 2004 (ese año ganó la presidencia municipal de Puebla) y su peor marca en 2006 (con Roberto Madrazo como candidato a la presidencia de la República). El PRD tiene en 2003 su mejor aceptación y su peor en 2008; en elecciones de presidente de la República (2006 y 2012) mejoran las valoraciones del PRD y disminuyen en procesos locales.

Otra pregunta electoral sobre confianza en los partidos es de las llamadas preguntas de intensidad: en términos de mucho, algo, poco o nada... Este tipo de

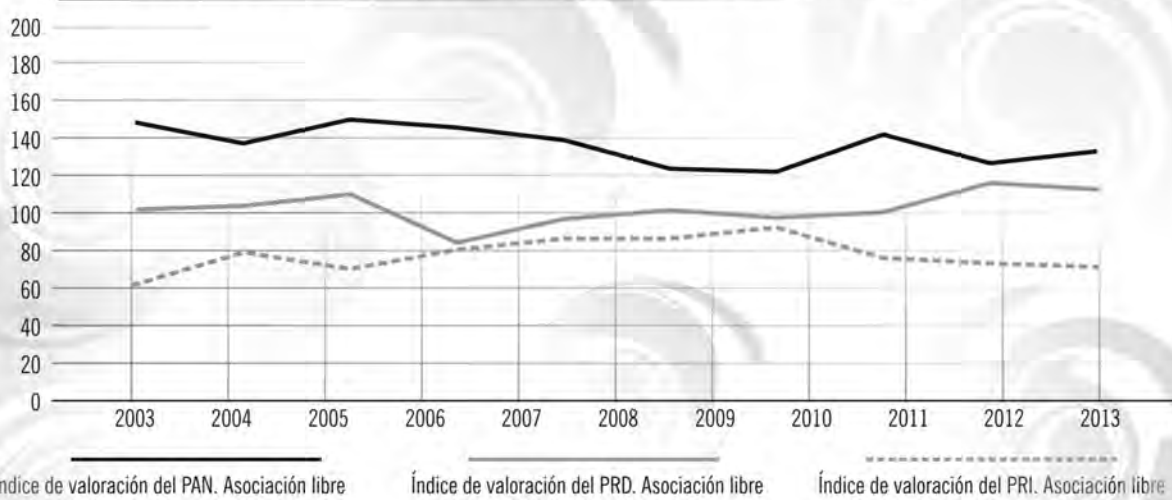
Índice de valoración por asociación libre: Cuando oye usted el nombre de..., ¿a qué lo asocia, qué e es lo primero que le viene a la mente...?



Índice de valoración por confianza en instituciones: ¿En términos de mucho, algo, poco o nada, qué tanto confía en...? (100+positivos-negativos)



Índice de valoración por asociación libre: Le voy a leer una lista de términos, por favor, díganos qué partido asocia con...? (100+positivos-negativos)



pregunta la hemos aplicado en 14 encuestas entre los años 2004 a 2013. En todos las fechas, el PAN fue el mejor valorado y el PRI el peor. El PAN tuvo su mejor registro en 2010 (ese año ganó la presidencia municipal de Puebla) y su peor en 2006; el mejor registro del PRI fue en 2004 y el peor en 2006, en tanto que el PRD tuvo sus mejores momentos en 2004 (cuando el desafuero) y su peor en 2006. Las valoraciones del PAN y PRI de 2013 se asemejan a las de 2010.

Otro bloque de preguntas sobre valoración de partidos corresponde al del tipo ¿díganos con qué partido asocia la democracia (progreso, bienestar, cambio y libertad; corrupción, violencia, narcotráfico, autoritarismo e intolerancia)? Esta pregunta se aplicó en 15 encuestas a 5 mil 989 ciudadanos entre los años

2003-2013. Con base en las respuestas a estas 10 preguntas se estimó un índice de valoración, y nuevamente los mejores registros correspondieron al PAN y los peores al PRI. El mejor año del PAN fue 2003 y el peor, 2006. En el PRI, su mejor registro fue 2004 y su peor, 2006. El PRD tuvo su mejor valoración en 2003 y su peor, en 2006. Sumadas las tres preguntas en un índice general de valoración, los registros del PAN y del PRI de 2013 se asemejan a la de los dos años precedentes. En el proceso electoral en puerta, los candidatos del PRI en el municipio de Puebla (diputados y presidente municipal) deben sumarle adeptos a ese partido y los propuestos por el PAN restarle votos al blanquiazul para que el resultado sea similar al de 2004 y no al de 2010. **S**

Tania Saldaña Rivermar, Juan Jesús Juárez Ortiz y Constantino Villar Salazar *



LOS HOMBRES TECNOLÓGICOS

Como por acto divino al conectar el cargador de la computadora al enchufe, el monitor se enciende y entonces puedo empezar a escribir estas líneas; frente a mí tengo un vaso de agua purificada, visto ropa cómoda, uso unos tenis con suela de hule y acojinados casi perfectos, un techo donde pasar la noche y parte del día con casi todos los servicios, algo típico de una persona que creció en un entorno urbano. Fue entonces que comencé a preguntarme ¿por qué tenemos todo a la mano?, en una sociedad capitalista y “desarrollada” como en la que vivimos no es difícil contestarse; sin darnos cuenta nos han vuelto presas de un sistema consumista, y lejos de parecer una buena alternativa de estilo de vida nos han ido alejando poco a poco de nuestros orígenes.

La era de la tecnología está llegando a su máximo esplendor, desde la revolución industrial en el viejo continente hasta nuestros días, donde a diario

descubren algo nuevo con el pretexto de querer mejorar nuestra existencia o querer alargarla más tiempo en este planeta; esto ha llevado a desarrollar nuevas biotecnologías y sus patentes.

En esta ocasión hablaremos sobre el uso de los recursos naturales, de los cuales se han creado diversas patentes; esto ha llevado a que muchas personas crean ser dueños del agua, el suelo, la flora, la fauna e incluso del aire que respiramos; existen propuestas para embotellarlo y así obtener ganancias de esto.

Actualmente se están queriendo implementar reformas mundiales en las que se vuelvan homogéneas las leyes ambientales para así comenzar a tener derecho sobre todo lo que nos rodea; grandes empresas, principalmente farmacéuticas han empezado a colarse en los países en vías de desarrollo, como el nuestro, para explotar indiscriminadamente los recursos naturales, pero, ¿cómo lo han logrado si existen organismos que regulan todo esto? como es el caso del Banco Mundial de las Naciones Unidas y Conservación Internacional, que irónicamente, con la máscara de apoyo a estos países, se han ido colocando empresas dentro de los territorios. Estos organismos, en conjunto con los gobiernos de las distintas naciones, se han encargado de proponer Reservas de la Biósfera, Parques Nacionales, Áreas Naturales Protegidas y hasta corredores biológicos con el fin de unificar fuerzas y poder entrar más fácilmente sin que sus verdaderas intenciones salgan a flote.

“Es un error eso de preguntar qué va primero: medio ambiente o desarrollo económico. Está ya muy claro que no podemos tener el desarrollo económico que nos proponemos si no tomamos las medidas necesarias de protección a nuestro medio ambiente”.

Dr. Mario Molina, Premio Nobel de Química 1995

México ocupa un lugar privilegiado a nivel mundial en cuanto a diversidad biológica y grupos étnicos; gracias a esto la riqueza cultural que tenemos es inmensa. Cada grupo étnico conoce a la perfección sus recursos naturales dado a que han convivido en armonía con éstos desde hace mucho tiempo, por lo que dichos conocimientos son un botín perfecto para las grandes trasnacionales de patentes. No es raro que lleguen infiltrados a las comunidades a tomar conocimientos y muestras de material para luego llevárselas a los grandes jardines botánicos en el caso de las plantas o muestras de sangre de las personas de estas comunidades para comenzar a buscar curas para “x” enfermedad; claro, patentando esas cepas de células.

Hubo un momento en la historia de la humanidad en que nos empezamos a sentir superiores, poniéndole precio a todo, llevando el término de propiedad a niveles supremos. Somos parte de la naturaleza y no acabamos de comprenderlo; creemos que el mundo gira a nuestro alrededor, cuando es todo lo contrario. Puede parecer lógico que entre mayores sean nuestras necesidades de bienes y servicios, mayor será también la superficie que necesitaremos para producirlos; consecuencia de esto es la sobreexplotación de los recursos naturales, los cuales son la base para la generación de biotecnología. Tenemos que empezar a tomar conciencia; no estamos pensando en el futuro; las empresas, gobiernos y organismos internacionales sólo están pensando en cómo volverse más ricos y poderosos; de continuar así, la crisis ambiental que vivimos cada vez será más difícil de mitigar. **S**

+ información

Delgado Ramos, Gian Carlo. 2001. *La biopiratería y la propiedad intelectual como fundamento del desarrollo biotecnológico*. Problemas de desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía, Vol. 32, núm. 126, Abril-Junio, pp.175-209. Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, México.

Semarnat. ¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo. Semarnat. México. 2007.

Máximo Romero Jiménez*

A mediados de marzo se llevó a cabo la Primera Sesión Ordinaria del año 2013 de la “REDNA-CECYT” o simplemente RED, que es una persona moral bajo la figura de Asociación Civil (por lo tanto no tiene fines de lucro), constituida ante Notario Público en el año de 1998. La RED significa por sus siglas “Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología”, y es una intercomunicación e interacción de todos los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología de la República Mexicana.

El Estado de Puebla, por ser decano en la creación de los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología, siempre ha impulsado el fortalecimiento y la descentralización de los Consejos y así impulsar a que la RED goce de fortaleza, autonomía y libertad para llevar a cabo sus funciones. El modelo poblano sirvió al resto de la República al momento de crear cada Estado sus propios Consejos.

Como preámbulo histórico, la RED surge a finales del siglo XX como una inquietud nacional de que México afronte con éxito los retos que implica la modernización que vivimos al día de hoy. Hay que recordar que en 1994 nos integramos a la zona regional económica más grande e importante del mundo (Tratado Trilateral de Comercio de América del Norte), tanto por extensión geográfica, población y sectores de mercado, y subsecuentemente México ha seguido suscribiendo este tipo de tratados internacionales; por ende, la RED se conformó como una herramienta vital en el desarrollo del país desde varios puntos de vista: científico, tecnológico, social, cultural, salud, académico, principalmente. Así, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) reconoce a la RED y a la Conago (Conferencia Nacional de Gobernadores) como las únicas instituciones que llevan en sus manos los temas de Ciencia, Tecnología e Innovación a nivel nacional.

Los miembros de la RED tienen como meta proporcionar a México, para el año 2020, la posición de líder latinoamericano en ciencia, tecnología e innovación, sustentándonos en el conocimiento, la atracción de inversiones y la participación activa de la comunidad empresarial, académica, social y gubernamental en beneficio de la sociedad mexicana.

La RED persigue 5 valores, permanentes y vitales

Confiable. Se refleja en la seriedad, compromiso, honradez y transparencia de cada miembro de la RED.

Competencia. Se comparte de manera armoniosa las habilidades, conocimientos, valores, experiencias, motivaciones y aptitudes para seguirnos fortaleciendo y cumpliendo las metas propuestas.

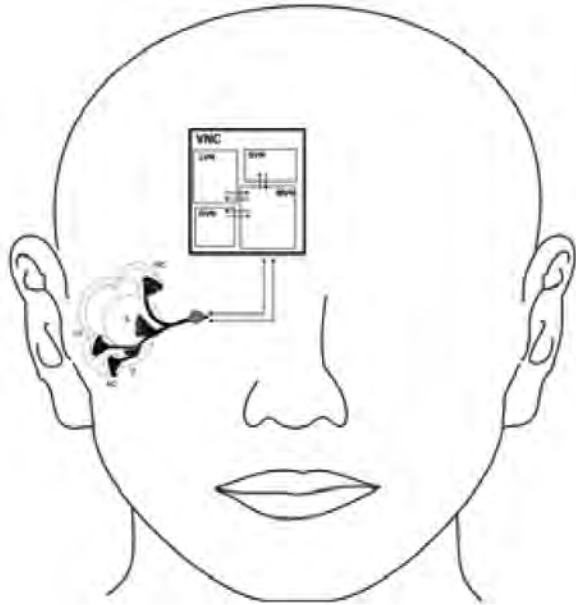
Liderazgo. Los integrantes son capaces de presentar iniciativas, gestionar, convocar, promover y motivar los esfuerzos, para que ciencia, tecnología e innovación sean palpables en todos los sectores de la sociedad mexicana.

Integración. Se trata de un equipo de trabajo proactivo, dinámico, participativo y con una visión compartida para el alto desempeño con el que siempre se han caracterizado.

Colaboración. Existe un compromiso solidario, propositivo y respetuoso de la diversidad y entorno.

A la presente, los miembros de la RED se vinculan y estrechan sus lazos de comunicación y apoyo para que México sea puntero en el avance y modernización de la Ciencia y la Tecnología. Esta labor no ha sido sencilla, pero todos los miembros han

La Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología



· **Vestibular Prosthesis**

Inventor(es): Enrique Soto Eguibar, María del Rosario Guadalupe Vega y Saénz de Miera, Tamara Alexandrova, Vladimir Aleksandrov, Maribel Reyes Romero, Adriana Cristina Pliego Carrillo, y Wuyevaldo Fermín Guerrero Sánchez.

Número de Solicitud: US 13/619,105

Área Tecnológica: Electrónica

· Imagen: **Archivo de la BUAP** (Ver página 12)

mostrado una actitud de cooperación para que los objetivos de la RED se conviertan en metas que rindan frutos a corto, mediano y largo plazo, con importantes beneficios para todos los habitantes de la República Mexicana.

La RED ha llevado a cabo su primera sesión ordinaria en la ciudad de Zacatecas, en donde el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla sirvió de ejemplo al resto de los Consejos en los rubros de “Divulgación de la Ciencia”, “Cobertura de la Ciencia” (prácticamente en todo el Estado) y “Jornadas de Divulgación de la Ciencia y el Espacio”.

Los acuerdos derivados de la RED buscan el bienestar en los estados y en el país, apoyando en todo momento las problemáticas de la Agenda Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Algunos

de estos acuerdos incluyen: estrechar los lazos de comunicación y cooperación con el sector académico-estudiantil, vincular un “triángulo” entre autoridades, iniciativa privada y sector académico-educativo, llevar a cabo una consulta popular para conocer las inquietudes e interés ciudadano en lo que se refiere a las actividades de la RED, fortalecer su marco jurídico-legal, seguir mostrando una actitud cooperativa entre los miembros, entre los más importantes.

Como parte de la agenda de ciencia y tecnología en el Estado de Puebla, la RED representa una oportunidad para promover y conocer buenas prácticas en la República Mexicana, permitiendo posicionarnos estratégicamente en los temas científico-tecnológicos para beneficio de nuestro estado. **S**



4 al 11 de Agosto
www.inaoep.mx
INAOE

* r_maximo@hotmail.com

José Gabriel Ávila-Rivera *

La carrera del genoma: más allá de lo natural



· **Formulación farmacéutica de Decavanadato de 4-Dimetilaminopiridinio y sus derivados, para la prevención y tratamiento del Síndrome Metabólico, Obesidad y Diabetes tipo 2**

Inventor(es): Enrique González Vergara, José Ángel Francisco Flores Hernández, Samuel Treviño Mora, Aarón Refugio Pérez Benítez, María del Rosario Larios Orgen, y Eduardo Sánchez Lara.
Número de Solicitud: MX2011013386
Área Tecnológica: Farmacéutica

· Foto: Archivo de la BUAP

Para principios de los años 80 del siglo pasado, apenas iniciando mis estudios de medicina, la genética era una materia que solamente podíamos estudiar en una forma extremadamente abstracta, con más imaginación que certeza y estableciendo conjeturas que solamente podríamos constatar en enfermedades que se perciben a través de características demasiado obvias, como la trisomía 21 o “Síndrome de Down”. No puedo decir que estudiar fuese complicado, pues más allá de lo extremadamente interesante que era imaginar los cromosomas y el material genético, no teníamos un laboratorio que nos permitiera vislumbrar cómo se reproducía la mosca del vinagre o mosca de la fruta, llamada *Drosophila melanogaster*, que por tener un reducido número de cromosomas (apenas 4 pares), un ciclo de vida que dura apenas entre 15 y 21 días, además de ciertas similitudes en el genoma de mamíferos, aún ahora constituye una especie que frecuentemente se utiliza para experimentación genética. Tampoco teníamos que estar sembrando chícharos como lo hizo el sabio Gregor Johann Mendel (1822-1884) para descubrir asombrado las características dominantes que marcarán el efecto directo de un gen y los rasgos recesivos, que necesitarían estar determinadas por el apareamiento específico de ciertos guisantes para poder manifestarse ante los fascinados ojos de Mendel. Los estudiantes de medicina solamente lo podíamos soñar sin tener apenas lejanamente las probabilidades de aplicar esas tecnologías ciertamente rudimentarias y absurdamente poco aprovechadas. Creo sinceramente que hubiese sido más didáctico ver unos cromosomas al microscopio y habernos puesto a sembrar guisantes para tener

* jgar.med@gmail.com

una experiencia vivencial, que haber comprado un libro de genética y haber memorizado párrafos que para estos momentos definitivamente ya pasaron a formar parte de esos recónditos olvidos que no vale la pena recordar. Y es que efectivamente lamento mucho no haber sabido que para esas fechas, es decir específicamente en 1984, comenzaron una serie de planes que fueron denominados como Proyecto Genoma Humano (PGH), que tenía como meta establecer la secuencia de genes descifrando el código genético del hombre. Paralelamente miembros del Departamento de Energía de Estados Unidos (DOE) ya estaban interesados en estudiar el efecto de las radiaciones en los genes, por sus actividades en programas nucleares. A este se le denominó proyecto Hugo (de las siglas Human Genome Organization). Pero entonces se dio una especie de enfrentamiento entre los biólogos moleculares que trabajaban en las universidades y los biólogos de los Institutos Nacionales de Salud (NIH), pues estaban en juego más de 28 millones de dólares, solamente para el periodo de 1988 a 1989. Finalmente quien desenredó este entuerto fue el científico James Dewey Watson (1928) quien con el británico Francis Harry Compton Crick (1916-2004) habían descubierto la estructura molecular del Ácido Desoxirribonucleico (ADN), no solamente ganando el premio Nobel de Fisiología y medicina en 1962, sino maravillando al mundo al explicar cómo en una estructura de doble hélice puede estar comprimida la información de lo que somos en una forma plena y absolutamente individual, en todas y cada una de nuestras células. El problema quedó resuelto estando el Dr. Watson al mando del proyecto en 1988, representando a los Institutos Nacionales de Salud, pero estableciendo estrategias de cooperación y comunicación para evitar

redundancia en las investigaciones y efectivamente llevar conjuntamente una estrategia de cooperación. El crecimiento en el interés de estudiar el genoma humano se universalizó y entonces el proyecto Hugo se hizo internacional. Para 1994 un médico llamado John Craig Venter (1946) inició un plan personal y un Instituto para la Investigación Genética (TIGR) en una audaz y temeraria acción, para que en 1999 comenzara su propio Proyecto Genoma Humano con un propósito mercantil, iniciando una especie de carrera contra el gobierno y sus investigadores, proponiendo un método más barato y rápido denominado *shotgun sequencing*. Pensando más en un fin comercial, lo que se buscaba era establecer patentes que pudiesen ser económicamente rentables. Aun cuando se pensó que el descifrado del código iba a durar 15 años, se logró dos años antes de lo previsto, en un literal empate entre la empresa fundada por Craig Venter y las instituciones gubernamentales de Estados Unidos. Ahora el panorama, apenas a un poco más de diez años de este logro, comienza a brindar expectativas extraordinarias en el ámbito de la medicina preventiva. Los análisis genéticos permiten anticipar enfermedades degenerativas. Se puede hacer un seguimiento histórico de la evolución de las especies. Ayuda a establecer diagnósticos prenatales, es decir, antes del nacimiento, para instituir medidas correctivas. Abre infinitas posibilidades para la terapia génica, la biofarmacología y la medicina predictiva. Sin embargo, la investigación va mucho más allá de lo que nos podemos imaginar. Si hablamos de que el código genético guarda dentro de cada célula, una cantidad de información equivalente a un ser humano, podremos imaginar las posibilidades de almacenar información si se toma como modelo el ADN. La revista *Science* del 20 de abril de 2012 tiene un artículo donde se notifica la creación de polímeros genéticos sintéticos; en pocas palabras, material genético de laboratorio. Como nombre le han puesto XNA (de xeno ácidos nucleicos, tomando la palabra griega *xénos* que significa extraño o extranjero); se puede guardar información más allá de lo que podemos imaginar. De hecho, en la revista *Nature* del 23 de enero de este 2013 se publicó un artículo en el que investigadores del Instituto Europeo de Bioinformática (EMBL-ERI) mencionan haber logrado almacenar en una pequeña mota de polvo los 154 sonetos de William Shakespeare, una fotografía, un documento con la investigación y 26 segundos del video del discurso “Tengo un sueño” de Martin Luther King. Como no se descompone con facilidad, pueden durar decenas de miles de años y en una pequeña cantidad de este material genético pueden guardarse por lo menos 100 millones de horas de video en alta definición. No falta mucho para tener acceso a estas maravillas y si bien hasta hace poco vinculábamos las ciencias aplicadas con lo antinatural, la brecha entre lo virtual y lo natural se va a hacer menor, mientras nosotros por siempre ignoraremos hasta qué punto será. **S**

Mitos

No hago otra cosa que pensar en ti: los malvados químicos

Raúl Mújica *

En el límite para entregar el artículo, no hallaba tema; me dije, la musa ha “pasado” de mí, como la canción referida de Serrat, y se siguió de vacaciones... de Semana Santa. Entonces recordé un tema que he platicado varias veces con Miguel Ángel sobre la manera incorrecta en que se usa el término “químicos” en todo tipo de productos, tanto en medios de comunicación como en el lenguaje cotidiano. Debía pedirle ayuda, ya que no es mi tema y, ¡uff!, aceptó y tuvo tiempo. La verdad es que Miguel

piensa que, tratándose de la química, siempre hay tiempo, aun cuando este domingo sólo haya tenido 23 horas en vez de las 24 habituales por el incomprendible “horario de verano”.

Generalmente escuchamos de nuestros mayores que *antes* la comida era mejor, que no había tantas enfermedades cardíacas, diabetes, artritis, etc., “seguro se debe a *tanto químico* que le ponen a todo”,

16

nos dicen. Sin embargo, la creencia, o el uso en este tono, de estos términos y otros tantos mencionados más abajo, es más general de lo que les gustaría a mis amigos químicos, incluido Miguel Ángel, desde luego. Sería tan absurdo como pensar que el desarrollo científico y tecnológico actual es también responsable de calamidades como contaminación, sobrepoblación, cambio climático, pobreza, etc., de hoy en día. Aunque es tentador, es —un poco— erróneo.

El problema con este tipo de enunciados es una contradicción muy básica, ya que toda la materia está hecha de átomos y moléculas (sustancias químicas, simples o complejas), de tal manera que cuando se trata de recomendar, por ejemplo, alimentos que no contengan “químicos” no tiene mucho sentido, ya que incluso el agua es una sustancia química. Por otro lado difunde la idea, incorrecta, de que los productos químicos son dañinos, y genera una imagen negativa a la de por sí vapuleada y poco apreciada Química, que por cierto, Miguel considera “la ciencia central”, aunque sobre esto también hemos tenido algunas conversaciones.

Los productos químicos son “cosas” que se pueden meter en botellas, agarrar o sostener en la mano, que se pueden respirar, tocar o ingerir. Algunas de estas cosas son sustancias químicas individuales, como el agua pura, el oxígeno o el plomo, mientras que otras son mezclas de productos químicos como la sangre, la gasolina, la leche, los autos, el mismo aire que nos rodea, entre millones de ejemplos.

Los átomos individuales se combinan para producir los productos químicos. Cualquier cosa hecha de átomos puede ser llamado un producto químico. El mismo cuerpo humano tiene su fórmula química (http://wiki.answers.com/Q/What_is_the_chemical_formula_of_human_body). Si tuviéramos que ponerle un precio a un ser humano por su composición química, un individuo que pesara aproximadamente 70 kg no sobrepasaría los 25 mil pesos, siendo el componente más importante en masa el oxígeno (43 kg del total) y el más valioso por valor total el hidrógeno (8 mil 600 pesos, para apenas 7 kg). Y casi todo (99.99%) está formado por 15 elementos (C, O, H, N, Ca, P, K, S, Na, Cl, Mg, Fe); el imperceptible remanente son otros 39 elementos químicos, desde el Au hasta el U.

Debemos aclarar, por tanto, que si bien toda la materia está hecha de productos químicos, no todo lo que nos rodea es materia. Por ejemplo, las ondas de sonido y electromagnéticas. Sin embargo, incluso la luz o el sonido requieren de productos químicos para ser apreciados y detectados a veces. En el caso del arco iris, que no es una sustancia química en sí, pero que podemos admirar cuando la luz interactúa con las gotas de agua en el aire. Un hermoso ejemplo de lo que ocurre cuando la física y la química colaboran entre sí en la naturaleza. Es claro entonces que no tiene sentido decir que todos los “químicos” son malos. Aunque tal vez sí existan algunos.

Sólo algunos...

Quizá se refieran entonces a “algunos productos químicos son siempre malos”. Bueno esto puede ser un poco cierto, pero depende de la cantidad, concentración y contexto. El ejemplo más claro es el etanol. Una copita de mezcal no es lo mismo que dos, ni mucho menos que tres, cuatro o, ya entrados en penas, una botella completa. Tres margaritas son distintas a tres caballitos de tequila; dos refrescantes cervezas disfrutadas en la playa tienen efectos muy diferentes cuando se consumen en la alta montaña

(niños, no intenten esto en casa). Bueno, hasta el agua en exceso puede ser mala. Aunque para un adulto sano se recomiendan tomar entre 1.8 y 2 litros diarios de agua para mantenerse hidratados, tomar de más puede ser mortal. Un consumo de más de 90 ml de agua por kilogramo de masa corporal (unos 6.2 litros para una persona de 70 kg), puede significar un 50% de probabilidades de muerte (dosis letal media).

NaTural conTra sinTético

¿Entonces de lo que están hablando es de la peligrosidad de los productos químicos *“sintéticos”*? ¿Son malos todos los productos químicos artificiales? Esta idea de que lo “artificial” es peligroso, puede ser a lo que se refieren con el término “químicos”. En especial



-Imagen tomada de https://www.facebook.com/mezcalpierdealmas/photos_stream

cuando se refieren a cuestiones ambientales o nutricionales; por ejemplo, se dice que la comida con *“químicos sintéticos”* (simplemente, ármese de valor y lea la etiqueta nutricional o los ingredientes de prácticamente cualquier producto alimenticio) tiene un menor valor nutricional que los alimentos “naturales u orgánicos”; y esto, se dice, es la causa principal de las enfermedades que *“hoy”* nos aquejan. Además, claro, del procesamiento al cuál sometemos a los alimentos en general (calentarlos en microondas, hervirlos en aceite, asarlos a las brasas, cocerlos en ollas de presión...todas acciones más propias de una sala de tortura que de una cocina).

Muchos afirman que detrás de las enfermedades modernas están los productos químicos artificiales adicionados a la comida. Sin embargo, no hay evidencia clara de tal cosa. No hay resultados concluyentes que establezcan que los productos sintéticos son más tóxicos o carcinógenos que los que son de origen natural. De hecho, esto no es posible. Las propiedades químicas y físicas entre una molécula sintética y una natural son imposibles de diferenciar: su composición y conectividad son únicas e indistinguibles. El metanol (CH₃OH) producido de forma natural por la fermentación de azúcares por levaduras, no tiene ninguna diferencia con el producido en un reactor químico mediante la oxidación de metano (CH₄) catalizada por metales como vanadio o molibdeno. Hoy en día podemos sintetizar biomoléculas complejas como aminoácidos, proteínas e incluso ácidos nucleicos (componentes esenciales de nuestra información genética), que son idénticas a las naturalmente

producidas en los organismos vivos. En una rama de la química se dedican al diseño, la construcción y la síntesis de moléculas complejas, existentes —o no— en la naturaleza, a partir de sustancias químicas del laboratorio más simples. Las moléculas sintéticas que se producen en estos laboratorios son idénticas a las que se encuentran en la naturaleza.

Las propiedades de estos productos químicos son independientes de la manera en que se produjeron, de tal manera que si es bueno el producido en la naturaleza, lo será también el producido en el laboratorio. Por otro lado, sólo porque algo sea hecho en la naturaleza (“producto natural”), no significa que no sea perjudicial; unos ejemplos son las toxinas que producen el botulismo o el veneno de un escorpión, ambos productos naturales, y sólo porque un compuesto es sintetizado en un laboratorio no significa que no sea bueno, como los antibióticos o los materiales avanzados.

El poDer De las palabras

Es importante reconocer la manera en que se utilizan las palabras; de repente algunas se ponen de moda, de forma positiva o negativa. La palabra “química” debería ser algo común, sin implicaciones inapropiadas, y sin darle tanto peso a su mala percepción (que no debiera tener).

Es importante que discutamos al respecto con nuestros familiares, con “nuestros mayores”, y que podamos platicarlo para disminuir la mala imagen de la química (*“quimifobia”*, que es el término mediante el cual nos referimos al “miedo a la química”); si analizamos la manera como se maneja la palabra “química” en los medios, seguro descubriremos que tratan de manipular la percepción pública para decir algo (no siempre de manera apropiada).

Existen otros términos químicos que son usados de manera incorrecta y muchas veces de forma irresponsable; ya vimos que “sintético” está popularmente relacionado con algo no-natural, o hecho por el hombre, mientras que en el lenguaje de la química se refiere a aquello que se produce en el laboratorio, pero que puede existir en la naturaleza, aunque hay muchos ejemplos también de moléculas nuevas, creadas en el laboratorio y que nunca habían o hubieran existido en la naturaleza de no ser por la creatividad y el ingenio del ser humano. Otro término mal manejado es cuando nos referimos popularmente a lo “orgánico” (que en el lenguaje químico, se refiere a una sustancia formada principalmente por átomos de carbono e hidrógeno) como algo natural e inofensivo para la salud, libre de pesticidas o sin modificaciones genéticas.

Porque entre más conozcas sobre la ciencia del mundo que te rodea, mejor comprenderás sus fenómenos; piénsalo un poco como el proceso de enamoramiento: aunque muchos te digan cosas terribles —ciertas o falsas— de la persona amada, tú entre más llegas a conocerla, más encariñado estarás. Así pasa con la ingrata química. De hecho, la sensación de enamoramiento es también —tenía que serlo— nada más y nada menos que una cascada de reacciones químicas en nuestro cerebro. No hago otra cosa que pensar en ti, diría Miguel, terrible química, y se le ocurren tantas cosas que hacer con ella.

En los siguientes números, si Miguel me sigue ayudando, platicaremos de ellos. Creo que Miguel no se negará a tal invitación, pues seguro vendrá acompañada por un café descafeinado, orgánico y servido en una taza hecha de celulosa reciclada, biodegradable, libre de químicos y malas prácticas capitalistas. ¡Salud! ☞

Desde luego, con la colaboración de Miguel Ángel Méndez Rojas miguela.mendez@udlap.mx

José Ramón Valdés *



Las horas están expresadas en Tiempo Universal (UT).

Mayo 2, 11:14. Luna en Cuarto Menguante. Distancia geocéntrica: 374,265 km.

Mayo 8. Lluvia de meteoros Eta-Líridas. Actividad desde el 3 al 14 de mayo con el máximo el día 8 de mayo. La taza horaria es de 3 meteoros. El radiante se encuentra en la constelación de la Lyra con coordenadas de AR=287 grados y DEC=+44 grados. El objeto progenitor de esta lluvia de meteoros es el cometa 1P/Halley.

Mayo 10, 00:25. Eclipse anular de Sol. El primer eclipse solar de 2013 se produce con el nodo ascendente de la Luna en la región Este de la constelación de Aries. Será visible como eclipse anular en una franja de unos 200 kilómetros de ancho que atraviesa Australia, Nueva Guinea, las Islas

Salomón y las Islas Gilbert. No será visible desde la República Mexicana.

Mayo 10, 00:28. Luna nueva. Distancia geocéntrica: 401,065 km

Mayo 11, 20:56. Mercurio en conjunción superior. Distancia geocéntrica: 1.3232 U.A.

Mayo 12, 12:33. Júpiter a 2.9 grados al norte de la Luna en la constelación de Tauro. Elongación del planeta: 28.0 grados. Observable inmediatamente después de la puesta del Sol del 11 de mayo hacia el Oeste.

Mayo 13, 13:31. Luna en apogeo. Distancia geocéntrica: 405,826 km. Iluminación de la Luna: 11.2%.

Mayo 16, 01:42. Mercurio en el perihelio. Distancia heliocéntrica: 0.3075 U.A.

Mayo 18, 04:34. Luna en Cuarto Creciente. Distancia geocéntrica: 394,539 km.

Mayo 20, 01:02. Máximo brillo de Mercurio (V=-1.4). Elongación del planeta: 9.85 grados. Planeta no visible por su cercanía con el Sol.

Mayo 23, 09:47. Saturno a 4.2 grados al norte de la Luna en los límites de las constelaciones de Virgo y la Libra. Elongación del planeta: 153.8 grados. Configuración observable prácticamente durante toda la noche con la Luna casi llena (95%).

Mayo 25, 03:51. Mercurio a 1.3 grados al norte de Venus en la constelación del Toro. Muy cerca se encuentra el planeta Júpiter. Elongación del planeta: 15.2 grados. Configuración observable inmediatamente después de la puesta del Sol si el horizonte Oeste está despejado desde su sitio de observación.

Mayo 25, 03:53. Eclipse penumbral de Luna. El segundo eclipse lunar del año se produce con el nodo ascendente

de la Luna en la constelación del Escorpión, a 7 grados al noroeste de la estrella Antares. Con una magnitud penumbral de 0.0158, sólo medio minuto de arco del borde sur de la Luna entrará en la penumbra de la Tierra. Por su baja magnitud penumbral será muy difícil de observar. Sin embargo, será visible desde el continente americano.

Mayo 25, 04:25. Luna llena. Distancia geocéntrica: 359,109 km.

Mayo 26, 01:43. Luna en el perigeo. Distancia geocéntrica: 358,377 km. Iluminación de la Luna: 98.8%.

Mayo 27, 09:45. Mercurio a 2.4 grados al norte de Júpiter en la constelación del Toro. Muy cerca se encuentra el planeta Venus. Elongación del planeta: 17.2 grados. Configuración observable inmediatamente después de la puesta del Sol si el horizonte Oeste está despejado desde su sitio de observación

Mayo 27, 09:45. Venus a .0 grado al norte de Júpiter en la constelación del Toro. Muy cerca se encuentra el planeta Mercurio. Elongación del planeta: 16.0 grados. Configuración observable inmediatamente después de la puesta del Sol si el horizonte Oeste está despejado desde su sitio de observación

Mayo 28. Lluvia de meteoros Eta-Acuáridas. Actividad desde el 19 de abril al 28 de mayo con el máximo el día 5 de mayo. La taza horaria es de 70 meteoros. El radiante se encuentra en la constelación de Acuario con coordenadas de AR=338 grados y DEC=-01 grados. El objeto progenitor de esta lluvia de meteoros es el cometa 1P/Halley. Se trata de meteoros con una gran velocidad, produciendo bólidos muy luminosos y de largas trayectorias. ☾

* jvaldes@inaoep.mx

Reseña de libros

La mentira de Marietta

Alberto Cordero *



“Sucedió en la madrugada del 16 de marzo de 1863 en la ciudad de Puebla, en la calle de las Doncellas. Con precisión en la azotea aledaña a la casona de la Estrella. El padrino aprendió que cuando no se sabe a dónde ir no se llega a ningún lado, o cuando mucho se camina en círculos, ya sea dentro de la mente o sobre cualquier geografía. De los aproximados ochenta mil habitantes de la ciudad, alrededor de veintisiete mil personas, en su mayoría familias adineradas, habían huido despavoridas desde el mes de febrero. Tenían alguna propiedad segura fuera de la ciudad o parientes caritativos en la capital. En cuanto se avisó del retorno de las tropas francesas, los coches tirados por caballos y las carretas enganchadas a los mulos, todas ellas cargadas hasta las orejas, desfilaron por las calles de Jarcerías, La Santísima y Las Cruces. Esforzándose al máximo mi padrino entonó el popular himno en contra de los conservadores, nacido del ingenio de Guillermo Prieto. “Cangrejos al combate, cangrejos al compás, un paso hacia adelante doscientos para atrás. Casacas y sotanas dominan donde quiera, / los sabios de montera felices los harán...”

“Lo inesperado podría suceder en el segundo enfrentamiento con las fuerzas de Napoleón III, un ejército herido en su orgullo y reforzado con tecnología militar inimaginable. Luego de la cruenta batalla del 5 de mayo, pocos deseaban entablar amistad con los perfumados franceses, no de las delicadas fragancias parisinas sino por el sudor costoso acumulado en las elegantes casacas de color azul turquí.

En ese entonces y gracias a mi anatomía enflaquecida, había incursionado ya con relativo éxito en algunas casas abandonadas. Hasta ese momento había encontrado un poco de azúcar morena, florecitas de manzanilla o hilitos de canela. En los huertos pude arrancar brotes de papas y acelgas; quedaba claro que en la huida arreararon con todo. También recogí granos de lentejas y arroz esparcidos en los rincones de las cocinas y luego de sacudirles las hormigas los guardé en los bolsillos. Acostumbrados a vivir con lo que otros desechaban, cualquier cosa era buena.

“La cuadratura casi perfecta de las calles de la ciudad, facilitó convertir cada grupo de casas en una ciudadela fácil de defender desde las barricadas levantadas por los ciudadanos y el ejército. Debíamos saltar, brincar o rodear inconvenientes nada molestos, pues sabíamos que si los gabachos franceses decidían ingresar, debían destruir manzana por manzana, casa por casa y abatir mexicano por mexicano. Unos soldados mexicanos, tan jóvenes que parecían niños.

“Al parecer González Ortega y el presidente Juárez estaban seguros de que la intención de Forey era no arriesgarse en Puebla y llegar enterito a México. Opinaron que en cuanto el mariscal notara la fortificación de la ciudad, no se arriesgaría a otro fracaso como el del 5 de mayo y pasaría de largo encontrándose de frente con el ejército de Comonfort camino a México. Luego, el general González Ortega les cortaría la retirada obligando a Forey a rendirse. Al menos esa era la lógica.

“Por la urgencia de madera, habían talado los árboles del Paseo Bravo, los del cementerio y muchos de las inmediaciones de la antigua penitenciaría de San Javier, transformada por el general Joaquín Colombres en una fortaleza.

Bear Sanz, María Eugenia, 2013, La mentira de Marietta, 1863. Puebla sitiada por las tropas de Napoleón III. Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Dirección de Fomento Editorial, 206 páginas.



“Sucedió, sucedió, sucedió. Así fue. Todo pasó de prisa esa semana. Debían destruir la ciudad, y todas las fortificaciones con nombres de santos fueron bombardeadas. Santa Anita, San Javier, Santa Inés, San Sebastián, Santa Rosa, San Pablo del Monte, Santiago.

Ni las vírgenes se salvaron pues los fuertes de Guadalupe y el Carmen recibieron tremendas descargas. ¿Para qué se empeñaban en canjear y canjear prisioneros? Eso nadie lo entendía, como tampoco que el Ejército del Centro, comandado por el general Comonfort, no pudiera romper el cerco y auxiliar a las tropas de Puebla. Sucedió el 17 de mayo de 1863, al esparcirse la noticia de la rendición” ☾

* acordero@fcfm.buap.mx

Mónica Rodríguez Guillén *

La puerta de Bob Rubin

En la mitología griega, Orión era un cazador gigante a quién Zeus colocó entre las estrellas formando una constelación, una de las más fáciles de localizar en el cielo. Hoy en día, apenas conocemos la historia de este cazador, pero “Orión” parece sonar bien en todos los idiomas, lo que explica que sea el nombre de una cerveza japonesa, un insecticida español, dos teatros en Helsinki y Estocolmo, un reloj ruso, una región de Filipinas, diversos hoteles en Praga, Venecia, Brasil, Creta y Sudáfrica, dos emisoras de radio en Francia y Hungría, además de un gran número de canciones, barcos, submarinos, aviones y empresas por todo el mundo.

Estos ejemplos de usos no astronómicos de la palabra Orión, y muchos otros pueden encontrarse en una puerta situada en un centro de investigación de la NASA cerca de San Francisco. La puerta existe tanto en el mundo real como en el virtual (vean <http://www.space.arc.nasa.gov/~rubin/door8.html>, o busquen “Facebook Orion Door Collection”). Fue creada por Bob Rubin, un astrónomo que inició su carrera profesional en 1966 y no la abandonó hasta que el cáncer se lo llevó el pasado 3 de marzo, unas semanas antes de que cumpliera los 72.

La colección de la puerta de Orión era la afición favorita de Bob. Alcanzó 199 entradas en su encarnación virtual, con la colaboración de los colegas y amigos de Bob, quienes enviamos nuestras aportaciones desde distintas partes del mundo. El nombre de la puerta no se debe a la constelación, sino a uno de sus objetos más interesantes: la nebulosa de Orión, visible a simple vista como una manchita borrosa en la espada que cuelga del cinturón del cazador. Bob realizó más de 15 trabajos de investigación sobre esta nebulosa, la cual, situada a más de mil años luz de distancia, es la zona de formación de estrellas masivas más cercana.

El interior y los alrededores de la nebulosa de Orión son tan variados como los objetos con los que comparte el nombre. Detrás de la nebulosa y a sus lados se extiende un complejo de nubes de gas frío que ocupa toda la zona de la constelación. Las zonas más densas de estas nubes están formando estrellas de todos los tamaños. Unas son tan pequeñas que no consiguen llegar a producir reacciones nucleares, con lo cual no son realmente estrellas y las llamamos enanas café. Otras estrellas tienen tamaños similares al Sol y están en distintas etapas de formación. Algunas pueden verse dentro de la nebulosa de Orión, todavía con sus envolturas de gas y polvo, que podrían formar sistemas planetarios. Finalmente, están las estrellas masivas, con más de 10 veces la masa del Sol. La fuerza de gravedad comprime y calienta tanto el gas de estas estrellas que las reacciones nucleares se producen a toda velocidad, generando enormes cantidades de energía. La luz ultravioleta emitida por las estrellas masivas calienta e ilumina el gas frío que las rodea, formando nebulosas como la de Orión. Dentro de la nebulosa podemos encontrar, además de las estrellas y el gas caliente, vientos estelares, polvo, turbulencias, campos magnéticos y gas eyectado por estrellas en formación, el cual avanza con velocidades supersónicas creando ondas de choque.

Como cualquier objeto físico que se precie, la nebulosa se dedica a convertir unos tipos de energía en otros, y acaba emitiendo luz a todas las longitudes de onda o energías, desde el radio hasta los rayos X, pasando por el infrarrojo, el visible y el ultravioleta. Por tanto, el estudio de estas nebulosas a distintas energías nos permite obtener información sobre los distintos procesos físicos que suceden en su interior.

* mrodri@inaoep.mx



▲ Robert H. Rubin, 1941-2013 ▼ La puerta de Orión, de Bob Rubin



Bob fue el primero en construir modelos físicos realistas sobre lo que pasa con la luz de las estrellas masivas dentro de una nebulosa. Además, estudió Orión y otras nebulosas, tanto de nuestra galaxia como extragalácticas, usando todos los telescopios a su alcance, empezando por los que trabajan desde tierra y siguiendo con los que lo hacen desde el aire (en particular KAO y SOFIA, unos telescopios montados en aviones) y el espacio (incluyendo el telescopio espacial Hubble y otros dedicados a estudiar el

cielo en luz infrarroja: ISO, Spitzer, Herschel). Entre sus más de 200 publicaciones, su trabajo más citado, con 184 menciones en otros trabajos, muestra cómo calcular la radiación ultravioleta emitida por estrellas masivas (radiación que no podemos observar) usando la emisión en ondas de radio de las nebulosas que rodean a esas estrellas. Su segundo trabajo más citado es un modelo físico de la estructura, temperatura y grado de ionización del gas en la nebulosa de Orión.

La última vez que vi a Bob Rubin fue en mayo del año pasado, cuando coincidimos en una reunión cerca de Baltimore y se ofreció a enseñarme la ciudad. No había mucho tiempo, así que el recorrido fue más astronómico y gastronómico que turístico. Fuimos al Instituto del Telescopio Espacial y nos colamos en su tarde de la cerveza (aunque realizando una aportación al fondo común). Después Bob me presentó a las “personas importantes” que todavía andaban por el Instituto. Como no tuvo reparos en identificarlos así delante de ellos, llegó a avergonzarse a alguno, lo que debo confesar que fue divertido. Acabamos cenando unas tradicionales tortas de cangrejo en un restaurante del puerto interior de Baltimore.

Bob y yo colaboramos en tres ocasiones y nos encontramos en varios sitios pocas veces más (también cené con él en San Francisco, Sidney y Santa María Tonantzintla), pero lo echaré de menos. Echaré de menos sus correos, en los que siempre te acababa pidiendo que te conectaras a su colección de la puerta de Orión en sus páginas web, especialmente si estabas en otra parte del mundo, porque quería llenar de puntos el mapa que muestra las conexiones. También echaré de menos encontrarlo en los congresos internacionales sobre nebulosas y escuchar sus charlas. Sus colegas echaremos de menos su trabajo, sus ideas y su actitud. Parecía disfrutar de la vida, y no saben cuánto me alegro. **S**



Licenciatura Abierta en la enseñanza de lenguas (Inglés)

Convocatoria dirigida a todos los docentes de inglés interesados en profesionalizar su formación a nivel licenciatura a participar en el Proceso de Admisión 2013-2016.

Recepción de documentos:
del 22 de abril al 22 de junio 2013.
Examen de admisión: 29 de junio.
Inicio: 7 de septiembre 2013.
Informes: 2 29 55 00 ext. 5827

Maestrías Facultad de Contaduría Pública.

La Facultad de Contaduría Pública publica su convocatoria para las Maestrías en Administración, Contribuciones, Especialidad en Fiscal y Especialidad en Finanzas.

Recepción de documentos: 6 de mayo al 6 de junio 2013.
Examen de admisión: 11 de julio 2013.
Inicio: 5 de agosto 2013.
Informes: 2 29 55 00 ext. 7673

Maestrías Arquitectura.

La facultad de Arquitectura publica su convocatoria para los cursos introductorios de las maestrías en Conservación de Patrimonio Edificado, Tecnologías de la Arquitectura, diseño Arquitectónico y Ordenamiento de Territorio.

Recepción de documentos: del 6 al 27 de mayo 2013.
Curso introductorio: del 31 de mayo al 19 de julio 2013.
Inicio del primer semestre: 5 de agosto 2013.
Informes: 2 29 55 00 ext. 7969, 7978
y en la página web www.arquitectura.buap.mx

Posgrado en Ciencias Químicas.

La Facultad de Ciencias Químicas y el Centro de Química del ICUAP publican su convocatoria para Maestría y Doctorado en las áreas de Bioquímica y Biología molecular, Química orgánica, Química inorgánica y Físicoquímica.

Recepción de documentos:
del 11 de febrero al 21 de junio de 2013.
Inicio: 5 agosto 2013
Informes: 2 29 55 00 ext. 7397 y al correo posgrado_ciencias_quimicas@hotmail.com

Posgrados Filosofía.

La Facultad de Filosofía y Letras publica sus convocatorias para la Maestría en Filosofía y Educación Superior.

Maestría Filosofía.
Recepción de documentos:
7 de enero al 10 de mayo 2013.
Inicio: 5 de agosto 2013.
Informes: 2 32 38 21
y en página web www.filosofia.buap.mx

Maestría en Educación Superior. Programa de Alta Calidad incorporado al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad CONACYT.

Recepción de documentos: del 6 al 24 de mayo 2013.
Inicio: 12 de agosto 2013.
Informes: 2 32 38 21
y al correo comunicacionffyl@gmail.com

Maestría y Doctorado en Ciencias Ambientales.
El Instituto de Ciencias (ICUAP) de la BUAP publica su convocatoria para la Maestría y Doctorado en Ciencias Ambientales.

Recepción de documentos: del 6 al 24 de mayo 2013.
Informes: 2 29 55 00 ext. 7056
y en la página www.csambientales.buap.mx

Posgrados en el Instituto de Ciencias.

El Instituto de Ciencias (ICUAP) de la BUAP publica su convocatoria para la Maestría y Doctorado en Dispositivos Semiconductores

Maestría y Doctorado en Ciencias Microbiológicas

Recepción de documentos: febrero- mayo 2013.
Informes: 2 29 55 00 ext. 7876 o 2522 y en las páginas <http://semiconductores-posgrado.mx/>
www.buap.mx/investigacion/microbio

IV Coloquio de cosmovisiones indígenas.

Del 27 al 30 de mayo.
Colegio de Antropología Social.
Edificio 118-A Ciudad Universitaria.
Informes: 2 29 55 00 ext. 5490

El Jardín Botánico de la BUAP invita al Curso "Cultivo y cuidado de Orquídeas"

Del 16 al 18 de mayo 2013.
Informes: 229 55 00 ext. 7030 y 7032



Baños de ciencia

Talleres de Ciencia para Niños (6-12 años)
Entrada gratuita
Mayor información:
www.consejopuebladelectura.org

Mayo 25
En el consejo Puebla de Lectura (12 norte 1808)
¿Cómo funciona el corazón?
Rosa Elena Arroyo
(BUAP)

Mayo 4
En Acajete (Primaria Miguel Hidalgo, Tepetzala)
Planetario Nómada
Ma. Teresa Orta y Krish Franco
(INAOE)

Mayo 11
En colonia Constitución Mexicana (Artículo 18, lote 9 manzana 56)
Cielo Digital
Rodrigo López y Rodolfo Escobar
(BUAP/INAOE)

Mayo 18
En Ayotzinapan, Cuetzalan
Colores y más colores
Juana Medina
(INAOE)

Mayo 25
En colonia San Miguel la Rosa (Calle Vicente Suárez 21)
Lanchas, globos y matemáticas
Manuel Basurto
(Inst. Francisco Esqueda)

Mayo 9
Seminario Institucional
Optical fibers and their medical applications
Dr. Govind P. Agrawal
The Institute of Optics
Universidad de Rochester



El Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla y el Planetario Puebla Invitan a sus actividades de martes a domingo:

12:30 Monstruos Voladores
14:00 Misterios de Egipto
16:00 El Vuelo de las Monarca
18:00 El Vuelo de las Monarca

Calzada Ejército de Oriente s/n, zona Los Fuertes, Unidad cívica 5 de mayo. Puebla, Puebla.
Informes: 2 366998 www.planetariopuebla.com

Vivimos en una sociedad
profundamente dependiente
de la ciencia y la tecnología
y en la que nadie sabe nada
de estos temas.
Ello constituye
una fórmula segura
para el desastre.

Carl Sagan
(1934-1996)



Épsilon

Jaime Cid

taller de ciencia para jóvenes

30 de Junio al 7 de Julio
INAOE
www.inaoep.mx