

# AMC

Boletín informativo de la Academia Mexicana de Ciencias

Número 42 / 26 de febrero de 2015



## **Cooperación científica en Iberoamérica**

**Inicia ciclo de conferencias “Premios de Investigación de la AMC”**

**Establecen alianza la AMC y la red de museos  
y centros de tecnología y ciencia**

**Carl Djerassi y su papel para la industria de esteroides en México**

**Noticias AMC**

# AMC

## CONSEJO DIRECTIVO

Dr. Jaime Urrutia Fucugauchi  
Presidente

Dr. José Luis Morán López  
Vicepresidente

Dra. Georgina Hernández Delgado  
Tesorera

Dra. Erika Gabriela Pani Bano  
Secretaria

Dr. William Lee Alardi  
Secretario

Mtra. Renata Villalba Cohen  
Coordinadora Ejecutiva

## SECCIONES REGIONALES

### Centro

Dra. Estela Susana Lizano Soberón  
Presidenta

### Sureste 1

Dr. Jorge Manuel Santamaría Fernández  
Presidente

### Sureste 2

Dra. Lilia Meza Montes  
Presidenta

### Noreste

Dr. Enrique Jurado Ybarra  
Presidente

### Noroeste

Dra. María Mayra de la Torre Martínez  
Presidenta

## COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN

Imelda Paredes Zamorano  
Diseño editorial

Fabiola Trelles Ramírez  
Información

Alejandra Monsiváis Molina  
Edición y corrección

Moisés Lara Pallares  
Cómputo

Noemí Rodríguez  
Elizabeth Ruiz Jaimes  
Mariana Dolores  
Reporteras

## índice

### cooperación científica en Iberoamérica

- 3 Innovación como base para la superación de los retos sociales
- 6 Colaboración, reto para crecer en Iberoamérica
- 9 Desigual el desarrollo de la ciencia iberoamericana
- 10 Educación, ciencia, tecnología e innovación: un llamado a la cooperación

### difusión científica

- 11 Aprovechan bioproductos derivados del camarón
- 12 Desempeñó Djerassi un papel preponderante en la industria de los esteroides en México

### programas AMC

- 13 Muestran jóvenes investigadores su talento a través de conferencias
- 14 Establecen alianza la AMC y la red de museos y centros de ciencia y tecnología

## avisos



Las fotos empleadas en la portada y en las páginas 5 y 8 hacen referencia a los temas de investigación de los galardonados con el Premio México en las ediciones 2012, 2013 y 2014, en las áreas de ecología marina, geología e inmunología respectivamente.

### Créditos

Portada. Pescadores al atardecer, Gennadiy Kondratyev.  
Página 5. Afloramientos geológicos lineales a lo largo de la zona de falla de las montañas en Sudamérica. Robert\_Ford.  
Página 8. Células cancerosas y linfocitos, Ugreen.  
Fotografías adquiridas por la Academia Mexicana de Ciencias del acervo de [www.thinkstockphotos.com](http://www.thinkstockphotos.com)

Página 15. Foto 1: CONACYT, Foto 2 y 4: ERJ/AMC, Foto 3: IPZ/AMC.

## Innovación como base para la superación de los retos sociales

Alejandra Monsiváis

El diseño de las políticas públicas sobre ciencia y tecnología debe orientarse a la solución de retos sociales como pobreza, ambiente y seguridad, coincidieron ministros y especialistas en la inauguración del VIII Foro Iberoamericano de Ciencia, Tecnología e Innovación, realizado los días 26 y 27 de noviembre en la ciudad de Puebla.

En este encuentro, organizado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) junto con la Secretaría General Iberoamericana (SEGIB), se realizaron los trabajos preparatorios sobre innovación, uno de los tres ejes que abordó días después la XXIV Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno, celebrada en el puerto de Veracruz los días 8 y 9 de diciembre.

Durante la apertura, Enrique Cabrero Mendoza, director del CONACYT, aseguró que el encuentro era “la oportunidad de repensar y redefinir una agenda iberoamericana, que sea clara, concreta y sólida. Los frutos de esta reunión ministerial, sin duda, nos ayudarán a consolidar en nuestras naciones el papel central de la ciencia, la tecnología y la innovación como pilares del desarrollo económico y social sostenible”.

En la reunión hubo sesiones de trabajo en las que participaron representantes de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la Organización de los Estados Americanos (OEA), la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID) y del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), con el objetivo de definir una agenda de cooperación regional y establecer un

plan de acción en ciencia y tecnología para los países participantes.

En las primeras mesas de trabajo, científicos y autoridades responsables en las áreas de tecnología e innovación coincidieron en que se debe atender de manera urgente y a través de alianzas científicas los problemas comunes de Iberoamérica: pobreza, ambiente, salud, seguridad, desastres naturales, seguridad alimentaria y educación, los cuales deben ser abordados con políticas públicas con base científica y para ello deben destinarse recursos que garanticen su implementación en los próximos 30 años.

El evento culminó con la “Declaración de Puebla de Ciencia, Tecnología e Innovación”, en la que se plasmaron las conclusiones que engloban los elementos que hacen exitosas algunas experiencias de cooperación regional, las políticas públicas de cooperación internacional que pueden propiciar buenos resultados en proyectos regionales, así como los acuerdos en las áreas sustantivas de CTI que deberán ser prioritarias en la agenda iberoamericana. Este documento sirvió como base para la parte de ciencia e innovación en el Programa de Acción y la Declaración de Veracruz emitidos en la Cumbre.

“El contexto en el que se dan estas reuniones es que en los últimos años se ha pasado a las sociedades del conocimiento, en las que la innovación tecnológica es parte de los motores para el desarrollo económico. A partir de esto, los acuerdos que se recogieron en esta Declaración de Puebla incluyen varios de los puntos que ya se habían tratado anteriormente, como la movilidad de investigadores, estudiantes y profesores en la zona”, explicó Jaime Urrutia Fucugauchi, presidente de la Academia Mexicana de Ciencias, quien asistió a dichos encuentros.



Jaime Urrutia, presidente de la AMC. Foto: ERJ/AMC.

El objetivo de facilitar la movilidad, se afirma en la Declaratoria de Veracruz, es prevenir la fuga de cerebros y mitigar su efecto negativo, así como favorecer el intercambio de conocimiento en la región. Para impulsarla se planea fortalecer los programas existentes e implementar nuevos esquemas, como el Portal Iberoamericano de Movilidad de Investigadores, para replicar los beneficios del proyecto europeo EURAXESS -una iniciativa paneuropea que se estructura en redes nacionales y cuya finalidad es dar atención personalizada a investigadores que se desplacen entre países de la Unión Europea y naciones asociadas.

De manera particular, el Portal Iberoamericano pretende concentrar información útil sobre los intereses y oportunidades de colaboración científica y tecnológica en los países de la región, como proyectos, bolsas de trabajo, trámites y servicios básicos en cada país, visas, derechos y permisos de estancia.

Entre los nuevos acuerdos en la Declaración de Veracruz, destacó Jaime Urrutia, está el desarrollo de una Agenda Ciudadana de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, la cual tiene sus orígenes en la iniciativa mexicana.



Izquierda: José Antonio Meade, secretario de Relaciones Exteriores; Rafael Moreno, gobernador de Puebla; Rebeca Grynspan, secretaria general de Iberoamerica y Enrique Cabrero, titular del CONACYT durante el Foro. Foto: ACP\_staff. Derecha: el español Carlos Martínez Alonso recibe el Premio México de Ciencia y Tecnología 2014. Foto: Presidencia de la República.



Una de las problemáticas que se trataron en Puebla, agregó Urrutia, fue sobre el desarrollo asimétrico entre países y las bajas inversiones en CTI. “En Brasil y ahora México se tiene el programa general de incrementar la inversión en ciencia y tecnología al 1% del Producto Interno Bruto, pero hay países donde las inversiones en CTI y las capacidades de infraestructura y de personal son bajas”.

En ese sentido, se plantearon acuerdos que permitan que las naciones con menos desarrollo incrementen sus capacidades a través de la colaboración, como la utilización compartida de infraestructuras científico-tecnológicas, físicas y virtuales.

También se acordó promover el Programa de Formación Interdisciplinaria en Centros de Alto Nivel en la región, así como uno de los grandes objetivos que se ha mantenido por varios años en las cumbres, el de avanzar en la creación de una Agenda Iberoamericana de Cooperación en Ciencia y Tecnología, y de la integración del Banco Iberoamericano de Evaluadores.

Urrutia consideró que el planteamiento y los objetivos de las reuniones son apropiados y reconoció que aunque el reto sigue siendo cómo consolidar estos esfuerzos, es factible de conseguir, pues se ha visto que los países europeos y del sureste asiático lo han hecho. La Unión Europea logró la integración en la parte económica y se ha avanzado en que haya una movilidad de investigadores y estudiantes en cualquiera de los países de la comunidad; últimamente se está concretando el aspecto académico de tal forma que estudiantes en cualquiera de los programas se puedan mover a otro. Es posible lograrlo, incluso donde hay diversidad de lenguas y una historia complicada de relaciones entre países. En Iberoamérica deberíamos de ser capaces de lograrlo también”.

**Reconocimiento a la investigación de excelencia**  
En el marco de la Clausura de la XXIV Cumbre Iberoamericana,

el presidente Enrique Peña Nieto entregó a tres destacados científicos el Premio México de Ciencia y Tecnología, correspondiente a las últimas tres ediciones.

Con 23 años de existencia, el Premio –creado por la Presidencia de la República como un reconocimiento de México a las labores científicas y tecnológicas realizadas por investigadores en América Latina y el Caribe–, ha adquirido un gran prestigio y refleja los temas de investigaciones de excelencia que son importantes para la región.

El Consejo de Premiación esá integrado por el director del CONACYT, el coordinador general del Consejo Consultivo de Ciencias, la AMC, la UNAM, el CINEVESTAV, el IPN, la UAM, el Colegio de México y la Secretaría de Relaciones Exteriores.

El Premio del 2012 recayó en Juan Carlos Castilla Zenobi, biólogo marino chileno, pionero en el manejo y protección de los ecosistemas marinos con la participación de las comunidades pesqueras y la industria. El investigador destaca también por su liderazgo académico, generando cinco grandes programas de investigación comprometiendo a 70 investigadores chilenos en ciencias del mar de alto nivel.

El ganador del Premio correspondiente al 2013 fue Víctor Alberto Ramos, geólogo argentino quien centra su actividad en el estudio de la evolución de la tectónica de la Cordillera de los Andes y del basamento de América del Sur. La calidad de su labor científica ha influido en el conocimiento de una de las cadenas montañosas más importantes del planeta.

La edición del 2014 del Premio se otorgó a Carlos Martínez Alonso, inmunólogo español, como reconocimiento a su labor científica y tecnológica a lo largo de los últimos 30 años en los que ha estudiado los leucocitos en diversos campos, desde la inmunología celular hasta las enfermedades autoinmunes y el cáncer.



## Colaboración, el reto para crecer en Iberoamérica



Julia Tagüeña, directora adjunta de Desarrollo Científico del CONACYT. Foto: ERJ/AMC.

Elizabeth Ruiz Jaimes

Hablar de la situación de ciencia, tecnología e innovación (CTI) en Iberoamérica obliga a la revisión de varios indicadores y a conocer el documento más reciente sobre este tema: la Declaración de Puebla, resultado de la Reunión de Ministros y Altas Autoridades de CTI de Iberoamérica.

De acuerdo con Julia Tagüeña Parga, directora adjunta de Desarrollo Científico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), esta Declaratoria ofrece un análisis de la situación que se tiene hoy en el sector y cómo se ve hacia el futuro. Uno de los casos que más notoriedad ha alcanzado en los últimos años, dijo al respecto, es lo que ocurre en España, donde hubo un desarrollo espectacular en la ciencia, pero “en este momento están luchando pues han padecido muchos recortes que han detenido el ritmo que llevaba”.

No obstante, la investigadora miembro de la Academia Mexicana de Ciencias reconoció que España tiene una gran productividad en el número de investigadores y de artículos de calidad, y aun cuando en Latinoamérica se puede encontrar ciencia de excelencia requiere incrementarse.

Para Tagüeña, lo que es común denominador en Iberoamérica es la absoluta convicción de que la CTI es el camino al que se le tiene que

apostar. En este sentido, consideró que Brasil ha tenido un éxito muy grande en ciertos rubros, como la inversión que hace en CTI, mientras que “nosotros todavía tenemos que recorrer esa ruta”.

También destacó que España dedica más del 1% del PIB, y esto es importante porque se ha observado que a partir de este índice los países realmente tienen un cambio en el desarrollo, gracias al impacto que tiene la ciencia y la tecnología en varios sectores.

### Desigualdad, la constante en Iberoamérica

Julia Tagüeña aseguró que sin duda, el mayor reto y el problema a superar en nuestro país es la desigualdad, porque si bien en México hay grandes logros, también hay una gran heterogeneidad y este poder en CTI no está distribuido de forma equitativa y, de lo que se trata, es que lleguemos todos a conformar una verdadera sociedad del conocimiento.

Pero este reto, sin embargo, es el mismo que enfrenta toda la región, por lo que se requiere construir sociedades equitativas, que los productos generados tengan este valor agregado que da el conocimiento. “Es evidente que la situación española y portuguesa es diferente, simplemente porque son parte de Europa y la problemática de ese continente es muy distinta a la nuestra”.

Por otro lado, consideró muy adecuado pensar en una región iberoamericana unida, porque los lazos que unen a los países que la integran son importantes e históricos y deben aprovecharse, sin perder de vista que la actualidad de la ciencia española es diferente a la nuestra, como lo son los retos de equidad y desarrollo al ser el nuestro un continente nuevo, con problemas de desarrollo que no tiene Europa, por ejemplo, como lo es el envejecimiento de su población.

Aseguró que también es necesario favorecer la movilidad, uno de los temas tratados en la Reunión de Puebla, porque compartir conocimiento, fortalece. En México, agregó, hay alrededor de cinco mil latinoamericanos estudiando un posgrado con beca otorgada por nuestro país, un número que es necesario hacer crecer.

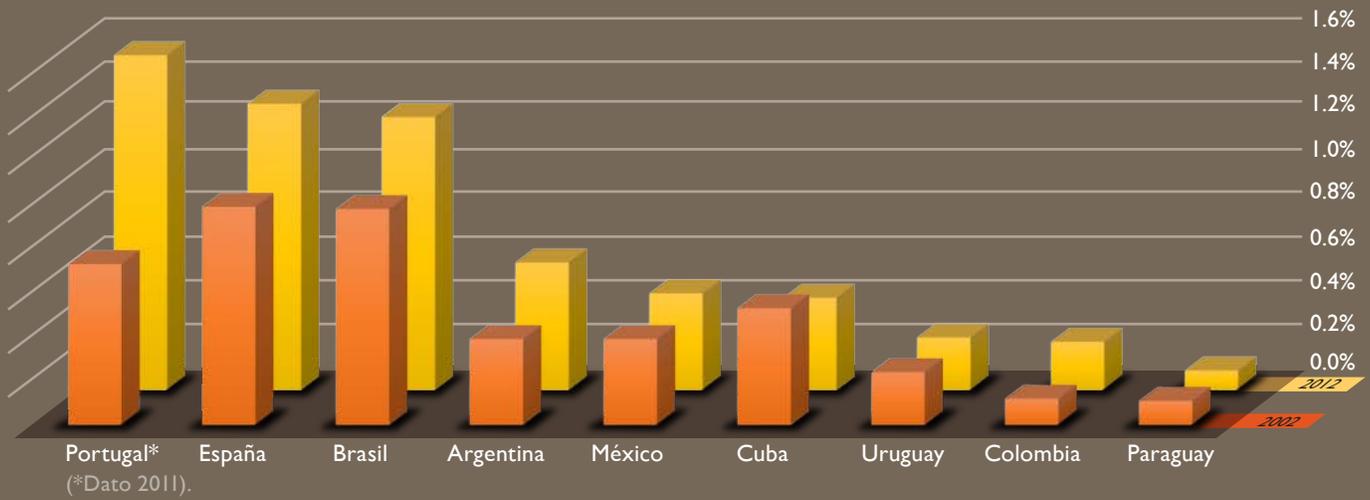
Entonces, “la palabra y acción clave para la CTI en la región es la colaboración: unir esfuerzos para llevar a cabo grandes proyectos como el Gran Colisionador en el CERN, emprender mega proyectos de forma conjunta pues ello permitirá avanzar más rápido que hacerlo cada uno por su cuenta. El camino en el siglo XXI está claro, es necesario hacer redes, unir y crear grupos para progresar”.

Por otro lado, destacó que una de las decisiones a las que se llegó en la Declaración de Puebla es la creación de un Banco Iberoamericano de Evaluadores como parte del Espacio Iberoamericano del Conocimiento.

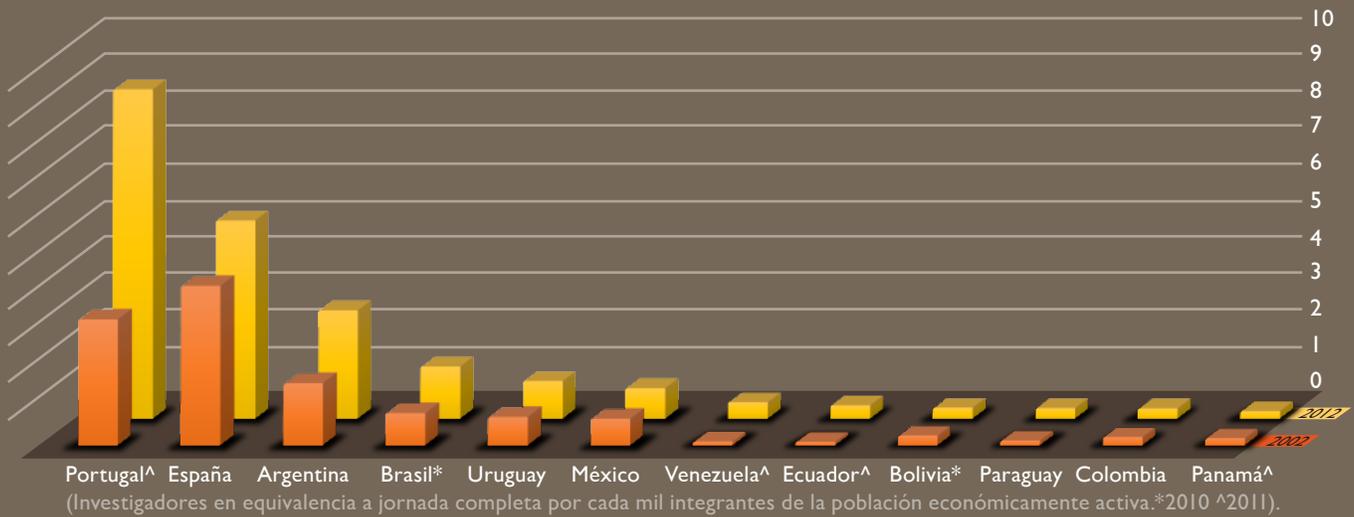
“La evaluación de los proyectos suele ser complicada. En nuestro contexto, los investigadores envían sus trabajos a pares mexicanos para que los evalúen y hasta ahora la evaluación interna ha sido objetiva en la mayoría de los casos.” En el momento en que Iberoamérica tenga un grupo de arbitraje, advirtió, los proyectos estarán con personas ajenas al medio local y su labor la hará igualmente eficiente y objetiva, pero tendrán una perspectiva más completa.

Entre los compromisos acordados en la reunión de Puebla, Tagüeña habló sobre la creación de una Agenda Iberoamericana de Cooperación en CTI, así como una unidad coordinadora integrada por Colombia, España y México para realizar estrategias y hacer una propuesta de plan de trabajo. “Ahí la Secretaría General Iberoamericana, en la siguiente Cumbre de Jefes de Estado y de Gobierno de Iberoamérica, llevará resultados sobre esto”.

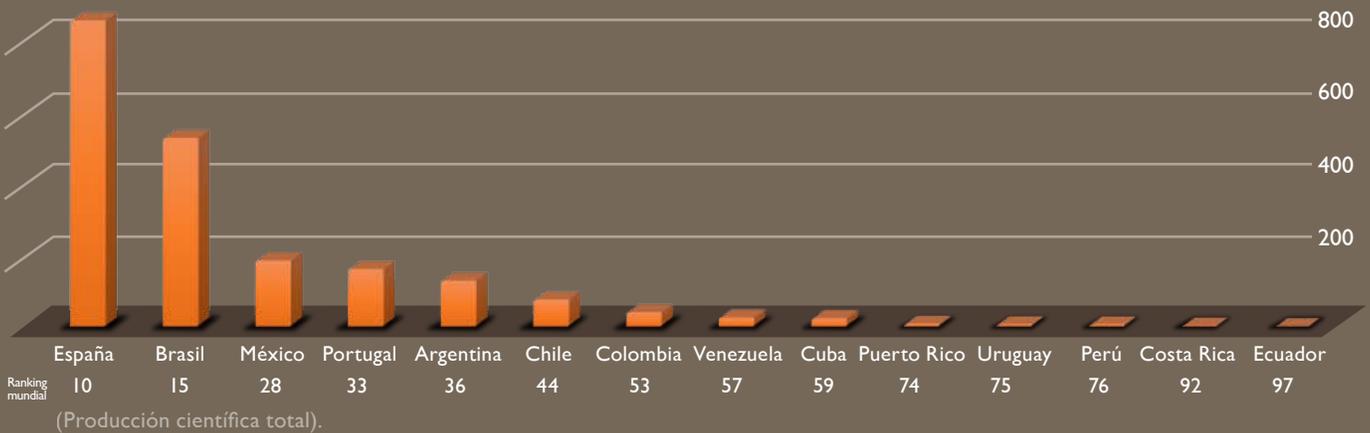
## INVERSIÓN EN RELACIÓN AL PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) PARA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO



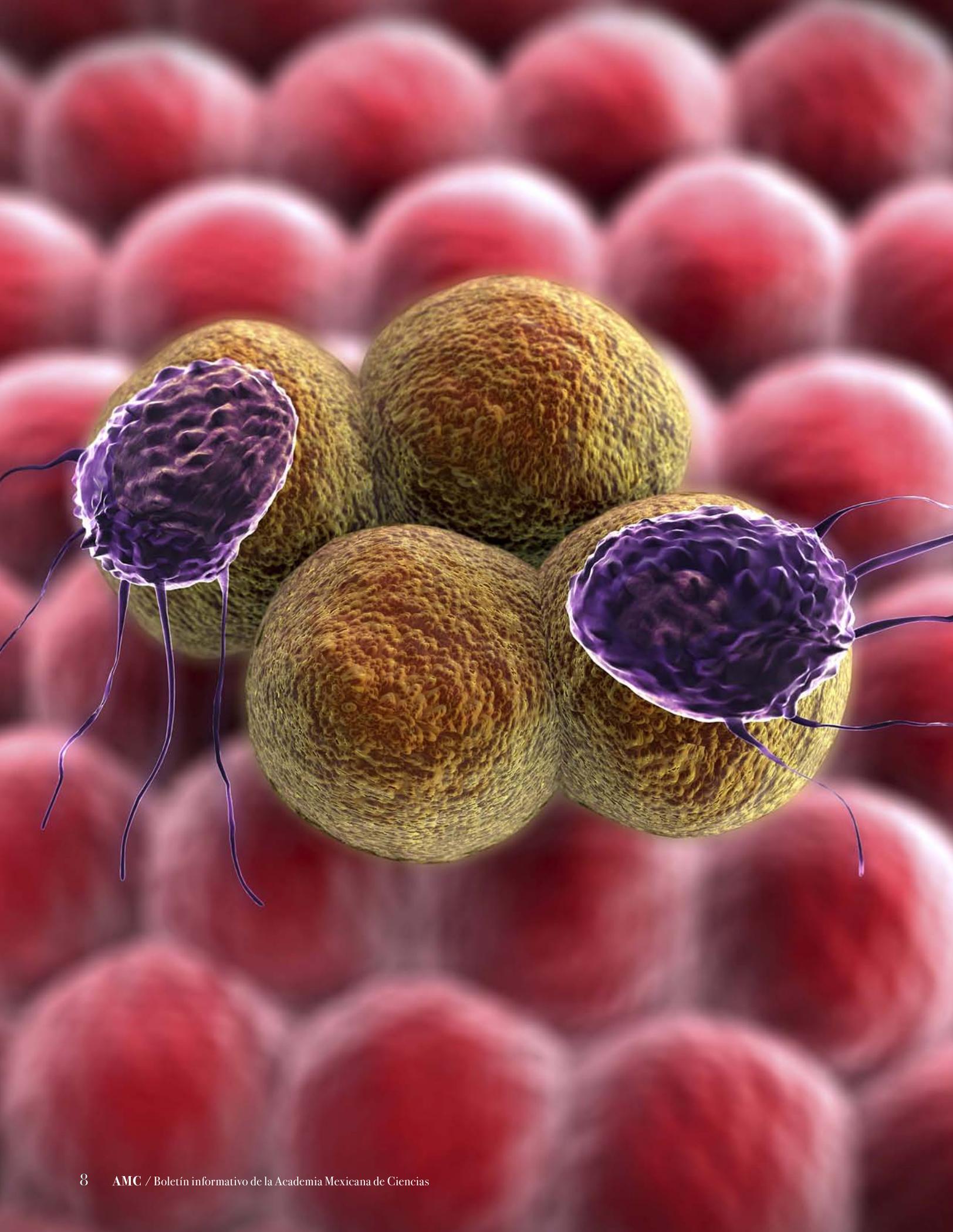
## RECURSOS HUMANOS



## PUBLICACIONES 1996-2013 (MILES)



Fuentes: [scimagojr.com/countryrank.php](http://scimagojr.com/countryrank.php) | [datos.bancomundial.org/](http://datos.bancomundial.org/) | Informe anual 2013 para la SEGIB del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), disponible en: [segib.org/sites/default/files/INFORME\\_CYTED\\_2013.pdf](http://segib.org/sites/default/files/INFORME_CYTED_2013.pdf)



## Desigual el desarrollo de la ciencia iberoamericana



Jorge Flores, coordinador general del Consejo Consultivo de Ciencias. Foto: ERJ/AMC.

Fabiola Trelles Ramírez

Hace medio siglo, la ciencia en América Latina (AL) estaba concentrada en tres países: México, Argentina y Brasil. Fuera de éstos, no se podía encontrar a un científico, al menos dentro de la física, en el resto de las naciones. Hoy es diferente pues se observa progreso, pero de manera desigual, comentó Jorge Flores Valdés, investigador emérito de la UNAM, sobre el desarrollo de la ciencia en AL desde la perspectiva que le dejó la interacción académica que tuvo con la región y el conocimiento acumulado desde la variada cartera de cargos desempeñados a lo largo de su carrera.

Flores Valdés tuvo oportunidad de conocer esa realidad, narró, a través de la Escuela Latinoamericana de Física, creada en 1959 por tres prominentes físicos: el mexicano Marcos Moshinsky, el brasileño José Leite Lopes y el argentino Juan José Gambiaggi. La sede de dicha escuela fue itinerante, empezó en México ese mismo año y le siguieron Río de Janeiro (1960), Buenos Aires (1961) y de nuevo México (1962). “Todos

los participantes de esa escuela eran brasileños, argentinos o mexicanos, prácticamente no había nadie más, casi en ninguna parte de la región había ciencia”.

Pero así como México llegó tarde a la ciencia, sostuvo el investigador, también lo hicieron los países latinoamericanos, incluso en la actualidad existen algunos, sobre todo en Centroamérica, donde la producción científica es inexistente.

“Pese a estos rezagos, la ciencia brasileña ha avanzado más que la mexicana. No así la argentina que hace 50 años era más poderosa que la de nosotros y la misma brasileña. Colombia ha hecho un esfuerzo grande e interesante; muchos de los extranjeros que tiene la UNAM son de ese país. Chile posee un nivel alto de escolarización y su situación geográfica lo ha favorecido con la colocación de los telescopios más grandes del mundo y ello ha influido en el desarrollo de su ciencia”.

Sobre esto, Flores Valdés indicó que aún con los cambios que ha habido en los primeros lugares siguen siendo cuatro los países con una razonable producción científica: Brasil, México, Argentina y Chile, aparecen después en algunos casos Costa Rica, Colombia, Puerto Rico, Cuba y Panamá, “pero realmente son marginales”.

### España y Portugal

Cuando Jorge Flores fue director del Instituto de Física (1974), la física mexicana “estaba mejor que la española, era más poderosa. Cuando la ciencia española empezó a recibir apoyo de la Unión Europea, pasó a tener un desarrollo espectacular, generaba muy buenas instituciones y hacia el 2012 ocupaba el décimo lugar en el mundo en los indicadores de ciencia. Pero recientemente, este sector ha resentido los problemas que han enfrentado

los españoles en los últimos años; su Ministerio de Ciencia e Innovación, el equivalente a una secretaría de Estado, dejó de existir en el 2011 y ahora la ciencia, la tecnología y la innovación forman parte del Ministerio de Economía y Competencias”.

Portugal no es tan rico como España, añadió, pero es un país que produce parecido a México a pesar de que es mucho más pequeño en número de habitantes.

### ¿Y Centroamérica?

“La Sociedad Mexicana de Física y el CONACYT operan desde el 2011 el Programa México-Centroamérica y el Caribe para el Avance de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, lo que seguramente permitirá que esta relación de apoyo en el área de la física se recupere con los países centroamericanos. “Eso debería ser una acción muy fuerte de México porque nuestra economía, comparada con la de ellos, es enorme y podemos ayudar a fortalecer la ciencia ahí para generar otras y nuevas oportunidades de desarrollo en sus poblaciones. En general, creo que Costa Rica ahí va, siempre ha hecho algo, también Panamá ha progresado, pero lo que es El Salvador, Guatemala, Nicaragua y Honduras están muy abandonados”.

Jorge Flores concluyó que, comparada con Europa, Norteamérica y Asia, la producción científica en Iberoamérica no tiene el mismo impacto porque el desarrollo en la zona es desigual.

“El caso de México es lamentable porque no es posible que seamos una potencia económica ubicada por debajo del lugar 14 en el mundo y nos vayamos más de 20 lugares arriba en ciencia, cualquier país de Europa está por encima de México”. Esta situación se debe, en mucho, a que los empresarios mexicanos no le han apostado a la investigación, acusó.

# Educación, ciencia, tecnología e innovación: un llamado a la cooperación



Pedro Laclette, expresidente de IANAS y de la AMC. Foto: ERJ/AMC.

Noemí Rodríguez González

El conocimiento no es una aventura local, el desarrollo de la educación, de la ciencia, la tecnología y la innovación es un asunto global en el que distintas áreas prosperan por la confluencia de regiones y de múltiples países. Un ejemplo de lo anterior es el Proyecto del Genoma Humano (PGH), que fue resultado de una red conformada por universidades de diferentes países, dijo Juan Pedro Laclette San Román, coordinador de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

En este sentido, el papel de las academias de ciencias es muy importante porque son “la conciencia crítica de los países”, ya que actúan como organizaciones asesoras del gobierno en distintas áreas. La Academia Mexicana de Ciencias juega claramente un papel de conciencia crítica sobre el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en nuestro país, destacó el también integrante de dicha asociación.

En agosto de 2003 se realizó la primera reunión de Academias de

Ciencias de América Latina en la sede de la AMC. Uno de los resultados de esta reunión de trabajo fue la creación, en el año 2004, de la Red Interamericana de Academias de Ciencias (IANAS, por sus siglas en inglés), que forma parte del InterAcademy Panel (IAP) que agrupa a cuatro Redes de Academias regionales que corresponden a Europa, América, África y Asia.

El doctor Laclette, que fungió como co-presidente de IANAS (2007-2013), mencionó que durante este período se impulsó el programa de la AMC *La Ciencia en tu Escuela* en siete países de la región: Bolivia, Costa Rica, Colombia, Guatemala, Panamá, Perú y República Dominicana. Para lo anterior, la AMC firmó convenios de colaboración con las Academias de Ciencias de dichos países y gestionó, con la Secretaría de Educación Pública de México, fondos para realizar las actividades planteadas. “Este es un ejemplo de la colaboración entre científicos de diferentes países y el sistema de educación básica”.

La enseñanza de la ciencia, la inclusión de las mujeres en las actividades científicas, la ayuda a países en desarrollo para construir sus capacidades científicas, así como el tema del agua y la energía, son los principales ejes de acción de IANAS.

Como muestra de cooperación entre naciones mencionó al programa *Aguas*, coordinado por IANAS y presidido por las Academias de Brasil y México que en el 2012 presentó simultáneamente en 15 países del continente americano el libro *Diagnóstico del agua en las Américas*.

Asimismo, habló del programa *Capacity Building*, también de IANAS, en el cual los países que tienen mayor infraestructura ayudan a otros países a formar sus academias nacionales de ciencia. Por ello, “la organización en

redes permite a estas agrupaciones con menor desarrollo ser parte de proyectos altamente ambiciosos en todo el continente. Se trata de una cooperación entre iguales que no son iguales. Es decir, aunque las condiciones de desarrollo –en cuanto a educación, ciencia, tecnología e innovación– de los países sea desigual, los científicos pueden establecer relaciones de cooperación con respeto”.

Si bien IANAS tiene definidas las áreas prioritarias de acción para impulsar la ciencia en el continente, el doctor Laclette consideró que existen otros temas relevantes, tal es el caso de la conservación y uso sustentable de la biodiversidad. “Así, la conservación de la Amazonia y de otras regiones en el continente es un tema que no sólo les concierne a los países de la región porque su relevancia es mundial”.

Uno de los retos pendientes en este ámbito, de acuerdo con el expresidente de la AMC, se refiere a que, “no hemos logrado que los gobiernos se convenzan de que el verdadero motor para el desarrollo de los países reside en la educación, la ciencia, la tecnología y la innovación. Se ha logrado en el discurso, ya que no hay político que se atreva a poner en duda el papel de la ciencia en el desarrollo, sin embargo, en caso de que se presente una crisis económica, el presupuesto de ciencia sufre recortes”.

Finalmente, destacó que a pesar del poco apoyo a la ciencia, tanto en los gobiernos anteriores como en el actual, la ciencia en nuestro país es un caso de éxito. “Si comparamos el nivel de inversión con el de producción científica, podemos ver que existe un factor superior a cuatro, es decir, cada peso que se invierte se multiplica cuatro veces. En el caso del PGH, éste redituó más de 150 dólares por cada dólar que se invirtió, espero que los políticos capten el mensaje”.

## Aprovechan bioproductos derivados del camarón



La cabeza del camarón es una rica fuente de nitrógeno para el suelo y las plantas permitiendo un aumento en la productividad. Foto: Gulf Program.

Mariana Dolores

Hace algunos años, en el sur de Sonora, los desechos del camarón eran un problema de contaminación ambiental, razón por la que la doctora Dalia Sánchez Machado, junto con su equipo de investigación en el Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias en el Instituto Tecnológico de Sonora, desarrolló una metodología limpia para aprovechar los desechos de este crustáceo.

Dicho proceso consiste, básicamente, en fermentar los residuos del camarón para evitar su rápida descomposición y después centrifugarlo para separarlo en las tres fases que componen el proceso de fermentación: un licor rico en proteínas, un residuo sólido -quitina cruda- y una fase lipídica.

Para conseguir dicho proceso, los investigadores realizaron un análisis para identificar la temperatura y el pH adecuados, aunque el punto clave fue el conglomerado de lactobacilos que se usa para degradar la carga bacteriana presente en las cabezas de camarón.

“Como el camarón tiene una gran cantidad de nutrientes propicia el desarrollo de microorganismos. Nosotros agregamos un grupo de microbios, que por competencia biológica -en este caso, lactobacilos-, predominan y hacen que se llegue a una fermentación deseable. El consorcio de microorganismos induce un proceso de fermentación benéfica que se realiza en apenas 24 horas”, explicó la especialista en biotecnología alimentaria, integrante de la Academia Mexicana de Ciencias.

La fermentación se divide en tres fases. La primera de ellas es la lipídica, que es una grasa que contiene el pigmento característico del camarón denominado astaxantina y de ella se obtiene un aceite de camarón que se puede incorporar a las dietas de pescado, ya sea para intensificar el sabor o el color de algún alimento; contiene lípidos y un antioxidante mejor que la vitamina E.

En la parte intermedia está la fase acuosa, rica en aminoácidos libres, fuente de nitrógeno y que puede

comercializarse como fertilizante. La última etapa se refiere a los residuos sólidos dados por la quitina cruda, que por ser un polisacárido natural y uno de los biopolímeros más abundantes tiene aplicaciones biomédicas; adicionalmente se utiliza en procesos agrícolas ya que al pulverizarse -la quitina-, se incorpora al suelo a manera de abono.

El desarrollo de esta metodología y la optimización del proceso tomaron al equipo de científicos que encabeza Dalia Sánchez más de diez años de investigación. Sin embargo, este trabajo ha sido un cimiento para el impulso de la economía local, ya que la colaboración entre los investigadores y empresarios locales dio paso a la creación de la empresa Bioderpac, la cual hace uso de este proceso de fermentación para degradar la cabeza del camarón y aprovechar sus subproductos, los cuales también comercializa.

### Fundamental, la vinculación ciencia-empresas

Bioderpac recibe los residuos del camarón de las congeladoras del sur de Sonora y los derivados que se han generado hasta ahora ya se empezaron aplicar en el área agrícola. “Los productos que están arrojando esas pesquisas permiten la apertura de empresas que ahora son ejemplos de éxito”, aseguró Sánchez Machado.

Agregó que ha habido especial atención en la fase acuosa y sus aminoácidos libres por parte de empresarios noruegos, quienes ahora distribuyen la tecnología desarrollada por los investigadores mexicanos en Europa. “A ellos le interesó la fase acuosa, una fuente de nitrógeno para el suelo y las plantas, lo que permite aumentar la productividad”.

La especialista recalzó que una de las acciones necesarias para lograr que la ciencia y la tecnología se conviertan en un motor de la innovación es el fortalecimiento de la interacción de los diferentes agentes que integran un sistema productivo de base científica y tecnológica: instituciones de educación superior y centros de investigación, empresarios, gobiernos locales e incluso la sociedad civil.

## Desempeñó Djerassi un papel preponderante en la industria de los esteroides en México

El doctor Carl Djerassi, miembro fundador de la Academia Mexicana de Ciencias, realizó diferentes contribuciones que favorecieron el desarrollo industrial de los esteroides. Su investigación incluyó el estudio de la composición química de plantas mexicanas y de organismos marinos. Desarrolló las metodologías de la dispersión óptica rotatoria y del diroísmo circular, las cuales se utilizan para determinar la estructura tridimensional de diferentes sustancias, destacó el doctor Guillermo Delgado Lamas, del Instituto de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Al investigador de origen austriaco, que murió el viernes 30 de enero a los 91 años de edad en San Francisco, Estados Unidos, se le reconoce mundialmente por haber sintetizado el compuesto que permitió el desarrollo de la píldora anticonceptiva junto con los mexicanos Luis Miramontes y George Rosenkranz, éste último de origen húngaro, lo que revolucionó la sexualidad de las mujeres, transformó a la sociedad y se convirtió en uno de los casos de mayor éxito de la vinculación ciencia-industria del siglo pasado, para muchos el más grande.

Carl, quien también se hizo miembro correspondiente de la AMC, trabajó en la empresa Syntex en dos épocas 1949-1952 y 1957-1959, posteriormente en diversos períodos. Invitado en 1949 por George Rosenkranz, entonces director de Investigación y Desarrollo de la farmacéutica, Djerassi de tan sólo 26 años, tuvo a su cargo el desarrollo de anticonceptivos y de anti-inflamatorios esteroideos, para lo cual tuvo a su disposición recursos materiales, además de un grupo de colaboradores.

En las pasadas décadas de los 50 y 60, Djerassi y Rosenkranz obtuvieron hallazgos científicos relevantes, los

cuales fueron publicados en cerca de medio centenar de artículos, la mayoría de ellos sobre el tema de esteroides y de la búsqueda de sustancias con propiedades anticonceptivas y anti-inflamatorias. En estas publicaciones participaron como autores varios académicos mexicanos –lo que hizo posible la relación entre la empresa Syntex y el Instituto de Química de la UNAM.

### La industria de los esteroides en México

En 1920, aproximadamente, ya se conocía el papel de los esteroides en la fertilidad humana, tanto promoviéndola como inhibiéndola. La progesterona, una hormona esteroide, ya era reconocida como una sustancia que inhibe el embarazo.

En 1951, la firma Syntex obtuvo la noretindrona –principio activo de la píldora anticonceptiva– a través de una serie de transformaciones químicas en donde la materia prima era la progesterona, misma que se obtenía a partir de la diosgenina, una sustancia natural que se encuentra en la raíz del barbasco, planta que se localiza en varios estados del país.

La transformación de la diosgenina a la progesterona a escala industrial, que consiguió la compañía Syntex (fundada en nuestro país en 1944), fue posible gracias al proceso conocido como degradación de Marker. Lo anterior se considera el inicio de la industria de los esteroides, ya que permitió la disponibilidad directa de progesterona –antes escasa y cuya venta era por miligramos– que podía ser modificada químicamente para obtener sustancias derivadas de ella, como la noretindrona, que tiene mayor actividad de inhibición del embarazo que la progesterona.

La patente por este compuesto fue otorgada en 1956, y la Administración



Alfonso Romo de Vivar, Carl Djerassi y Guillermo Delgado, durante el Congreso Mexicano de Química realizado en el 2006 en el Palacio de Minería. Foto: Cortesía del investigador Guillermo Delgado.

de Alimentos y Fármacos de Estados Unidos (FDA, por sus siglas en inglés) permitió su producción y comercialización apareciendo pocos años después con el nombre de Norlutina.

La noretindrona es una sustancia no natural con la estructura fundamental de un esteroide, y es similar en su estructura a la testosterona, sin embargo es necesario señalar que “pequeñas variaciones estructurales en una molécula causan un profundo cambio en sus propiedades biológicas”, dijo el doctor Delgado.

“El talento y capacidad de trabajo de Djerassi, enmarcados en las actividades de la empresa Syntex, así como la búsqueda de sustancias bioactivas a partir de la progesterona, y el inicio de la institucionalización de la investigación en México, favorecieron el desarrollo de la industria de los esteroides en nuestro país. Es indudable que el doctor Carl Djerassi desempeñó un papel importante en este contexto, ya que junto con George Rosenkranz y Alejandro Zaffaroni mantuvieron el liderazgo de la empresa Syntex a nivel mundial en la industria farmacéutica por varios años”, finalizó el investigador. (NRG)

## Muestran jóvenes investigadores su talento a través de conferencias

Descifrar los sistemas de comunicación de los textos antiguos permite documentar aspectos y elementos insospechados sobre la historia, así que su valor no es meramente cultural, sino también historiográfico y, sin duda, un aporte a la humanidad, aseguró el doctor Erik Velásquez García, del Instituto de Investigaciones Estéticas de la UNAM (IIE), en el inicio del Ciclo de Conferencias “Premios de Investigación de la AMC”.

Este tipo de estudios son muy poco cultivados en México, pero en los cuales es necesario poner especial atención ya que analizar los sistemas de comunicación permitirá ahondar, reconstruir y enriquecer el pasado histórico de nuestro país, agregó el Premio de Investigación de la Academia Mexicana de Ciencias en el 2013 y por la misma organización el Premio a la Mejor Tesis de Doctorado en humanidades en 2010.

Con la charla “Los sistemas de escritura precolombinos en el contexto universal de las escrituras”, ofrecida por Velásquez García, arrancó esta nueva actividad de la AMC, inaugurada el pasado 10 de febrero por su presidente, Jaime Urrutia Fucugauchi, en la que el doctor Renato González Mello, director del Instituto de Investigaciones Estéticas de la UNAM, fue el encargado de la presentación del ponente.

“Organizamos este ciclo para dar la visibilidad que los ganadores del Premio de Investigación de la Academia requieren y para reconocer e impulsar a estos jóvenes talentos. Se planea ofrecer de 10 a 15 conferencias en diferentes sedes fuera de la Ciudad de México, para que de esa forma la AMC llegue a otros espacios del país”, dijo Urrutia.

Recordó que la distinción que entrega la Academia inició en 1961 y es la de mayor prestigio en el país para

jóvenes talentosos y un componente importante dentro de las tareas que lleva a cabo la AMC.

Los Premios de Investigación AMC se otorgan a jóvenes investigadores -menores de 40 años en el caso de hombres y menores de 43 años en el de las mujeres-, que realicen investigación de frontera en las áreas de humanidades, ciencias exactas, ciencias naturales y ciencias sociales, así como en ingeniería y tecnología.

En ese sentido, Erick Velásquez reconoció que divulgar la labor de los investigadores forma parte de las buenas noticias que ocurren en México y permite a más gente enterarse de qué están haciendo los científicos, de ahí la relevancia y la distinción, dijo, que la AMC lo haya invitado a formar parte de esta iniciativa.

### Descifrar los sistemas de escritura precolombinos, un camino aún por recorrer

En su conferencia, Velásquez García habló sobre el uso y utilidad de la gramatología y cómo los sistemas de escritura precolombinos de América se pueden analizar también desde el punto de vista gramatológico.

Sostuvo que todos los sistemas de escritura que el hombre ha creado, aunque son diferentes en naturaleza, son signarios; que aun cuando representan idiomas distintos y fueron usados, a veces por culturas que no tuvieron nada en común, todos tienen los mismos recursos, las mismas bases, incluso hablando de la escritura que usamos hoy en día que es de herencia latina, y que estos estudios forman parte de la ciencia de la escritura.

En este contexto, indicó que el sistema de escritura mesoamericana recae en tan sólo dos lenguas: la maya y la náhuatl, una circunstancia que ha permitido establecer una diferencia entorno al resto de las lenguas en



Renato González, director del Instituto de Investigaciones Estéticas de la UNAM; Jaime Urrutia Fucugauchi, AMC, y Erik Velásquez García, Premio de Investigación 2013 en el área de humanidades. Foto: ERJ/AMC.

el mundo. “Estos dos sistemas son los que mejor comprendemos, pero existen otros como el zapoteco y el mixteco, entre otros, en los que todavía no entendemos qué idioma están representado, sistemas que aún no hemos descifrado [...] Esperamos que tenga un repertorio de signos, una serie de recursos escriturarios y reglas de composición”.

Reconoció que el camino por recorrer en esta línea de investigación aún es largo porque existen muchos sistemas de escritura en Mesoamérica. “Si aplicamos los métodos gramatológicos adecuados para descifrar los sistemas nos quedan 200 años de investigación”, aseguró.

Hizo hincapié en que hace falta aplicar una metodología histórica, una crítica del documento escrito. “Generalmente los epigrafistas, que pueden leer estos sistemas de escritura antiguos, tienden a apasionarse tanto que llegan a asumir lo escrito como un acontecimiento de realidad histórica y olvidan cuestionarse. Tenemos que criticar los textos, los métodos de análisis histórico y contrastar la información arqueológica que no siempre coincide. Cuando ocurre esto, nos permite imaginar otros caminos, ir más allá de la lectura literal, para así contribuir a la construcción de la historia”. (MD, AM)

## Establecen alianza la AMC y la red de museos y centros de ciencia y tecnología



Los presidentes de la AMC y de la AMMCCYT en la firma de dos convenios de colaboración entre ambas organizaciones. Foto: ERJ/AMC.

Con la finalidad de despertar vocaciones científicas a edades tempranas, la Academia Mexicana de Ciencias y la Asociación Mexicana de Museos y Centros de Ciencia y Tecnología (AMMCCYT) firmaron dos convenios para estrechar la colaboración e impulsar el programa “Domingos en la Ciencia” en toda la red de la Asociación.

“Esta alianza favorece dos metas de la Academia: descentralizar a la ciencia e integrar a las ciencias, incluidas las humanidades y ciencias sociales”, dijo el presidente de la AMC, Jaime Urrutia Fucugauchi, durante la firma de dichos compromisos en un acto realizado en el Museo Descubre de Aguascalientes el pasado 8 de febrero.

El geofísico destacó la importancia de descentralizar los esfuerzos en ciencia, tecnología e innovación, y compartió algunas cifras que muestran que a pesar de que “México está entre las primeras 13 potencias del mundo por su economía, con una tasa de crecimiento anual de 3.5%, la inversión en CTI es baja y poca la contribución de la investigación e innovación en el desarrollo económico”.

Destacó que las sociedades en el mundo están cambiando rápidamente impulsadas por los desarrollos científicos y tecnológicos; que las economías de mercado libre se transforman

a economías globales del conocimiento basadas en el conocimiento y la innovación; y que a las desigualdades económicas y sociales se añaden las desigualdades entre los que saben y crean las innovaciones y los que no tienen dichas capacidades.

“Las brechas entre las naciones desarrolladas y emergentes aumentan con las desigualdades en el crecimiento científico y tecnológico. En la economía global cerca de 80% de la población mundial no tiene posibilidades de contribuir y participar en la producción del conocimiento”.

Ante este panorama, Rocío Labastida Gómez de la Torre, titular de la AMMCCYT, reconoció que hacer la alianza entre ambas organizaciones es muy importante porque la Academia, además de tener una gran trayectoria, es una institución que alberga gran conocimiento y es primordial dar a conocer a la población en general todos los programas que tiene. “Se trata –dijo-, sobre todo, de generar estas vocaciones científicas que tanto necesita el país para en un futuro crear esa sociedad del conocimiento que debemos ser”.

Resaltó que la relación entre la AMC y la AMMCCYT favorece a los museos y a los centros de ciencia en el país, ya que son sitios en donde se recibe al público y se da el primer contacto de los niños con la ciencia básica, con la información en general sobre lo que es y donde se aprende de ella jugando, lo que sin duda puede despertar un interés para acercarse a alguna área científica de manera más formal y que en un futuro sea una real vocación científica.

La Asociación está integrada por 36 museos de ciencias, 31 planetarios y 16 revistas de divulgación científica, por lo que Labastida consideró que habrá una gran sinergia: “Ya hay varios museos interesados, sobre todo

los de provincia, que nos hemos dejado de beneficiar de programas como los lleva a cabo la Academia”.

Los convenios fueron firmados por el presidente de la AMC, Jaime Urrutia Fucugauchi, y Rocío Labastida Gómez de la Torre, presidenta de la AMMCCYT.

Uno de los compromisos consiste en un convenio general de colaboración cuyo objetivo es desarrollar en forma coordinada actividades que en su oportunidad sean acordadas a través de convenios específicos, en las ramas científicas y tecnológicas. Tendrá una vigencia indefinida, lo que deja la puerta abierta a la colaboración entre las instituciones.

Un segundo convenio, de carácter específico, establece la colaboración entre instituciones con el objetivo de desarrollar actividades para la divulgación de la ciencia en general, a través del programa “Domingos en la Ciencia”, el primero que creó la Academia hace 32 años. Este convenio específico tendrá una vigencia de tres años.

Mediante “Domingos en la Ciencia”, reconocidos académicos dictarán conferencias en temas científicos de interés general en las instalaciones de museos y centros de ciencia y tecnología pertenecientes a la AMMCCYT.

La AMMCCYT se creó el 15 de julio de 1996 como la red de museos y centros de ciencia y tecnología de la República Mexicana. Tiene como tarea común divulgar la ciencia y la tecnología y busca que sus afiliados compartan sus experiencias respecto a su organización y funcionamiento, encuentren soluciones a problemas comunes, intercambien ideas, información, materiales y recursos humanos; favorezcan el desarrollo profesional de sus integrantes, e impulsen la formación de nuevos museos y centros en el país. (ERJ)

## Acapulco albergará consorcio de centros de investigación

Para dar respuesta desde el CONACYT al plan del gobierno federal para detonar el desarrollo en la región que conforman Chiapas, Oaxaca y Guerrero, la ciudad-puerto de Acapulco albergará un consorcio de centros de investigación, se informó en rueda de prensa el pasado 29 de enero. “La idea es entrar muy rápido con los empresarios de la región para que, con una fuerte vinculación de la academia y desarrollo tecnológico, dirijamos las actividades de alto valor agregado mucho más orientadas a la economía del conocimiento”, aseguró Enrique Cabrero, titular del CONACYT.



## Presentan revista “Ciencia” de la AMC en la FIL del Palacio de Minería

Con la finalidad de que más lectores conozcan y disfruten de los contenidos de la revista “Ciencia” de la AMC, esta publicación trimestral que cumplirá 75 años el próximo 1º de marzo, fue presentada en la XXXVI Feria Internacional del Libro del Palacio de Minería en la Ciudad de México. En el evento, Miguel Pérez de la Mora, director de la revista, destacó que “Ciencia” existe para que la gente que la lee pueda tener una opinión informada “es un medio capaz de enseñar lo que ocurre en nuestro entorno.

## Convocan a estudiantes a hacer ciencia en el verano

El Verano de la Investigación Científica lanzó su convocatoria correspondiente al 2015 para invitar a los estudiantes de licenciatura del país a cubrir estancias de investigación del 29 de junio al 21 de agosto de este año. En esta ocasión, la convocatoria es especial para este programa de la AMC que ha apoyado con becas a cerca de 20 mil estudiantes universitarios, pues llegó a sus primeros 25 años de existencia, por lo que se tiene planeado realizar un festejo por el aniversario.



## Reconocen a profesores graduados de LCE 2014

Orgullo y felicidad fue el sentir generalizado de los 320 profesores de educación básica del Distrito Federal que recibieron el pasado 21 de febrero el diploma que acredita su esfuerzo y constancia a lo largo de los 32 sábados que duró “La Ciencia en tu Escuela (LCE)”, un programa de la AMC de capacitación profesional para incrementar los conocimientos y mejorar las estrategias de enseñanza en matemáticas y ciencias en general de los docentes. En el evento estuvieron el presidente de la AMC y el equipo de LCE.

## BECAS PARA LAS MUJERES EN LA CIENCIA L'ORÉAL-UNESCO-AMC

Las Becas para las Mujeres en la Ciencia L'Oréal-UNESCO-AMC han sido instituidas con el objetivo de promover y reconocer la participación de las Mujeres en la Ciencia, motivando a las jóvenes científicas mexicanas para incorporarse a las tareas de generación del conocimiento. Para el cumplimiento de este objetivo se otorgarán este año cinco becas con valor unitario de \$100, 000 (cien mil pesos mexicanos) destinadas a la realización de trabajos de investigación científica a nivel de posdoctorado, en las áreas de Ciencias Naturales, Ingeniería, Tecnología y Ciencias Exactas.

**Fecha límite para la recepción de las candidaturas:  
viernes 20 de marzo 2015.**

## BECAS PARA MUJERES EN LAS HUMANIDADES Y LAS CIENCIAS SOCIALES

La Academia Mexicana de Ciencias, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República abren a concurso las Becas para Mujeres en las Humanidades y las Ciencias Sociales con el objeto de promover a las mujeres en estas áreas y motivar a las jóvenes científicas mexicanas a progresar en la generación de conocimiento. Se otorgarán anualmente dos becas con valor unitario de \$100, 000 (cien mil pesos mexicanos) destinadas a la realización de trabajos de investigación científica a nivel de posdoctorado, una en el ámbito de Ciencias Sociales y otra en Humanidades.

**Fecha límite para la recepción de las candidaturas:  
viernes 13 de marzo 2015.**

**Las convocatorias completas pueden consultarse a través de la página: [www.amc.mx](http://www.amc.mx)**

Mayores informes: Martha Villanueva  
Tel. (55) 58 49 51 09, 58 49 51 80, Fax. (55) 58 49 51 12  
[mbeatriz@unam.mx](mailto:mbeatriz@unam.mx)



[boletin@amc.edu.mx](mailto:boletin@amc.edu.mx) [www.amc.mx](http://www.amc.mx)  
58-49-49-04, 58-49-55-22