

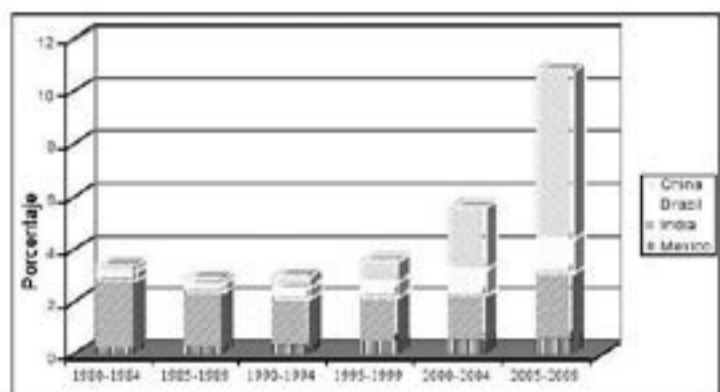
ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.



La Ciencia, desde Morelos para el mundo

Todos los artículos publicados en esta sección de La Unión de Morelos han sido revisados y aprobados por el comité editorial de la Academia de Ciencias de Morelos, A.C., cuyos integrantes son: Dr. Enrique Galindo Fentanes (Coordinador), Dr. Edmundo Calva, Dr. Hernán Larralde, Dr. Sergio Cuevas y Dr. Gabriel Iturriaga
 ¿Comentarios y sugerencias?, ¿Preguntas sobre temas científicos? CONTACTANOS: edacmor@ibt.unam.mx

Biotecnólogos mexicanos en China



Análisis preliminar de la evolución de la contribución de China (y otros países selectos) en las publicaciones indexadas incluídas en una base de datos de biotecnología. De forma global, los datos indican que la contribución china ha pasado de 0.7 % del total mundial en el período de 1995-1999, a cerca de 2.4 % en el período de 2005-2009. Datos cortesía de S. Ainsworth (IBt-UNAM).



Delegaciones china y mexicana en el Simposio de Biotecnología en Pekín.

término en inglés) por una semana en el mes de abril de 2009.

Se llevó a cabo un seminario en el que se hicieron varias presentaciones, siete a cargo de los integrantes de la delegación mexicana y seis a cargo de la delegación china. En mi intervención presenté un panorama de las áreas de investigación y principales actividades del Instituto de Biotecnología de la UNAM (IBt), destacando los principales logros científicos y tecnológicos y describiendo el carácter multidisciplinario de la investigación. Comenté que artículos científicos publicados por investigadores del IBt han sido citados unas 150 veces por científicos chinos.

Resultó de mi particular interés la presentación del Prof. Qingyu Wu, Director del Instituto de Biotecnología de la Universidad Tsinghua, quien trabaja en aspectos de cultivo de microorganismos para la producción de biodiesel. El Prof. Wu describió su trabajo sobre la producción de biodiesel a base del cultivo de algas en biorreactores, proceso que ha escalado hasta el nivel semi-industrial en una empresa. Esta es una posibilidad para iniciar una colaboración concreta.

Algunos de los aspectos comentados por integrantes de la delegación mexicana incluyeron: a) darle más visibilidad a los investigadores chi-

Enrique Galindo Fentanes
 Instituto de Biotecnología, UNAM
 Campus Morelos
 Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos, A.C.

CINVESTAV-Irapuato), Juan Pedro Laclette (Foro Consultivo Científico y Tecnológico), Ariel Álvarez Morales (Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, CIBIOGEM), Lorenza González Mariscal (CINVESTAV-D.F.), Octavio Martínez de la Vega (LANGEBIO, CINVESTAV-Irapuato), Gustavo Viniegra González (UAM-Iztapalapa) y el que esto escribe, quienes estuvieron en la capital china, Pekín (más recientemente conocida como Beijing, que viene del

Con el objeto de estrechar los lazos de colaboración entre México y China en el área de la biotecnología, el CONACyT integró una delegación mexicana constituida por los Dres. Luis Herrera Estrella (Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad, LANGEBIO,



Un aspecto del seminario conjunto México-China sobre Biotecnología.



Ejemplos de los equipos fabricados en China y de uso común en sus laboratorios de investigación.



Algunos de los centros de investigación visitados.

ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.



nos en México y a los investigadores mexicanos en China, b) identificar las colaboraciones México-China que ya existen con el fin de que éstos contactos pudieran ser, además de los que se establecieron durante nuestra visita, los que inicien o continúen las colaboraciones y la visibilidad mutua, c) un área de oportunidad para la biotecnología mexicana sería la posibilidad de escalar bioprocesos en empresas chinas.

En el día posterior al seminario visitamos dos importantes instituciones: el Instituto de Genómica de Pekín conocido como "BIG" (*Beijing Institute of Genomics*) y la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad de Pekín. En la visita al Instituto de Genómica, el Prof. Jun Yu, Director Asociado, nos hizo una breve presentación de las actividades y logros del BIG. Este Instituto pertenece a la Academia de Ciencias China (CAS, por sus siglas en inglés) y es sin duda una institución líder y de muy alto nivel académico y elevada productividad científica en revistas del más alto impacto (*Science*, *Nature*, *PNAS*). Destaca su trabajo en la secuenciación del genoma del arroz y un buen porcentaje de la secuenciación del genoma humano. El Dr. Yu nos dio también un panorama de la situación de la ciencia en China en los últimos años, donde destaca el dato en el sentido que el gobierno chino esta invirtiendo actualmente cerca del 2 % de su PIB en Ciencia y Tecnología y que este porcentaje ha crecido en un promedio de 20 % anual en los últimos seis años. Asimismo, China invierte cerca del 10 % de su PIB en educación. Posteriormente nos mostraron algunos de los laboratorios, donde destaca su enorme capacidad de secuenciación de material genético. También visitamos la Universidad de Pekín, posiblemente la más prestigiosa de China. La Dra. Hong-ya Gu, Profesora de la Escuela de Ciencias Biológicas, nos presentó un panorama general sobre las actividades de la Escuela, la cual tiene cerca de 1,000 estudiantes y más de la mitad de ellos son de posgrado. La Universidad en su conjunto tiene cerca de 30,000 estudiantes y su proceso de selección es muy riguroso. De forma general, la filosofía básica es hacia la excelencia académica, con énfasis en que su personal académico tenga experiencia fuera de China y hacia las publicaciones de alto impacto. Posteriormente recorrimos brevemente el muy amplio y agradable campus de la Universidad.

Otro día de nuestra estancia visitamos el Instituto de Ciencias Agrícolas, perteneciente a la Academia de Ciencias Agrícolas y el Instituto de Biofísica, dependiente de la CAS. En el Instituto de Ciencias Agrícolas

(ICS) fuimos recibidos por el Dr. Wang Shumin, Director General Adjunto, quien estuvo acompañado de varios de los investigadores del propio Instituto, quienes a su vez hicieron una breve reseña de sus respectivos trabajos de investigación. El ICS es un conjunto de entidades, incluyendo algunos de los denominados "Key Labs" (Laboratorios Clave), así como laboratorios nacionales de preservación y mejora de germoplasma. El tipo de trabajo que se desarrolla en este Instituto tiene que ver fundamentalmente con la productividad agrícola y su énfasis es en trabajo de influencia local. Posteriormente visitamos algunas de las instalaciones, destacando los amplios y bien equipados invernaderos.

Visitamos también el Instituto de Biofísica, dependiente de la CAS, en donde fuimos recibidos por varias autoridades e investigadores del Instituto. Nos hicieron una presentación en donde fue evidente el alto nivel académico y de productividad científica del Instituto y también sus ambiciosas estrategias de contratación de personal muy joven pero altamente calificado y con experiencia internacional. Uno de los objetivos explícitos del Instituto es "estar en la frontera del conocimiento". Sin embargo, también se han generado empresas que ya están siendo exitosas en el mercado chino en los campos de diagnóstico clínico y en la producción de enzimas. Sus principales áreas de investigación son en la ciencia de las proteínas y en las ciencias cognitivas y del cerebro. En el campo de las proteínas destaca su trabajo en la determinación estructural de varias moléculas proteicas, campo en el que han publicado varios trabajos en revistas del más alto impacto (*Science*, *Nature*, *Cell*, *PNAS*). Posterior a la presentación visitamos varios laboratorios, destacando el de proteómica y los equipos de difracción de rayos X. Sin duda se trata de uno de los mejores centros de investigación de China en el área de la biotecnología.

El Ministerio de Ciencia y Tecnología Chino (MOST, por sus siglas en inglés) tuvo la cortesía de mostrarnos los lugares históricos más interesantes de la ciudad de Pekín y sus alrededores, así como el impresionante desarrollo urbano de la ciudad, incluyendo las magníficas instalaciones olímpicas. Los funcionarios de la Embajada mexicana en Pekín fueron también excelentes anfitriones. China es un gigante que crece a tasas espectaculares. En ciencia, y en particular en biotecnología, su participación mundial también crece a pasos acelerados y cada vez con mayor calidad. Es un gigante con el que sin duda debemos colaborar más activamente.



- La Academia de Ciencias China (CAS) cuenta con cerca de 30,000 académicos en todas las áreas, incluyendo unos 7,000 en las ciencias biológicas, los que aunados a los miembros de su personal académico y estudiantes, suman cerca de 20,000 personas trabajando en este campo.

- Se gradúan cerca de 50,000 doctores al año en China.

- Hay actualmente cerca de 100,000 estudiantes chinos estudiando fuera de su país y se calcula que solo regresan a trabajar a China un 20 %.

- El salario de un profesor de alto nivel (v.g. miembro de la CAS) está entre unos 80,000 y 120,000 yuanes anuales (unos \$ 13,400 a 20,000 pesos mensuales). Este salario está determinado hasta en un 50 % por la productividad del investigador. Como referencia se debe decir que el salario mínimo mensual es de 800 yuanes y el seguro de desempleo tiene un monto de cerca de 400 yuanes mensuales. Un yuan es equivalente a dos pesos mexicanos.

- La jubilación de los profesores e investigadores en China es obligatoria a los 60 años.

- Los precios de equipos científicos básicos que se usan confiablemente en los laboratorios chinos (fabricados en China), como incubadoras, campanas, etc., son de 3 a 5 veces menores que los equivalentes en México.

- Hay una firme determinación de los investigadores y del gobierno por ser actores de primer nivel en la ciencia mundial, sin una presión especial (excepto en algunas pocas áreas) por los aspectos de aplicación de la ciencias. La comercialización de los productos de la ciencia se toma como un subproducto natural y de largo plazo de la ciencia misma (la cual es de muy alta calidad).

- La maximización del *factor de impacto** de las revistas científicas parece ser uno de parámetros más relevantes en el reconocimiento de la ciencia en China. Por ejemplo, a los estudiantes de doctorado se les exige un cierto "puntaje" de impacto para recibirse. En el caso de los profesores,



res, una buena parte del salario está determinado por la cantidad de "puntaje" de impacto que logran sus publicaciones.

- La colegiatura anual de una universidad de prestigio (como la de Pekín) es de cerca de 5,000 yuanes al año (unos \$ 10,000 pesos) y las becas de posgrado son de aproximadamente 2,000 yuanes al mes (unos \$ 4,000 pesos).

- La infraestructura China de investigación (al menos la que visitamos) es comparable en calidad a la que tienen los centros de excelencia en México. Sin embargo, en China es más numerosa y la efectividad de su empleo es mayor.

* El "factor de impacto" de una revista científica se define en términos de la frecuencia en que artículos publicados en esa revista se mencionan como referencias (llamadas "citas") en otras revistas científicas. Las revistas *Science* y *Nature* son las que tienen los factores de impacto más altos y se consideran las de mayor prestigio y tienen los estándares más altos para publicar en ellas.

