



La Ciencia, desde Morelos para el mundo

Las tres etapas de aplicaciones de la biotecnología y la industria química limpia

*Dr. Xavier Soberón Mainero
Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos
Ex-director del Instituto de Biotecnología, UNAM y actual integrante del mismo.*

Primera de dos partes

La biotecnología, que podemos definir como el uso de organismos vivos para el bienestar humano, ha estado con nosotros desde la antigüedad. La actividad de domesticar plantas y animales o el hacer quesos, vinos y yogurt no son otra cosa que tecnologías biológicas, por cierto con resultados cruciales para la sobrevivencia humana y sin duda con gran capacidad para contri-



buir a nuestro bienestar. Pero hay que notar que esta biotecnología estaba circunscrita a los procesos que se fueron descubriendo por accidente y luego se fueron per-

feccionando por procedimientos empíricos. Fue solamente con el desarrollo de la ciencia profesional, es decir los últimos dos siglos, que se dieron las bases para

el desarrollo de una biotecnología realmente basada en el conocimiento científico, de la cual son ejemplo las fermentaciones para productos especiales, tales como

los antibióticos y los productos naturales. Pero, ¿qué hay de nuevo en la biotecnología al inicio de este siglo XXI?

La nueva biotecnología, que surge de la capacidad de modificar con gran versatilidad el material genético, o sea, de la ingeniería genética, ha estado presente desde inicio de los años ochenta. En los 25 años que ha estado presente esta capacidad tecnológica se reconocen tres etapas más o menos diferenciadas en cuanto al tipo de productos que han ido surgiendo de su empleo.

Durante la primera década, aproximadamente, los productos que fueron llegando al mercado fueron los medicamentos. El más conocido, emblemático de la nueva biotecnología, fue la insulina humana producida en bacterias, desarrollo que, por cierto, fue conseguido por un equipo de investi-

Continúa en la pág. 35

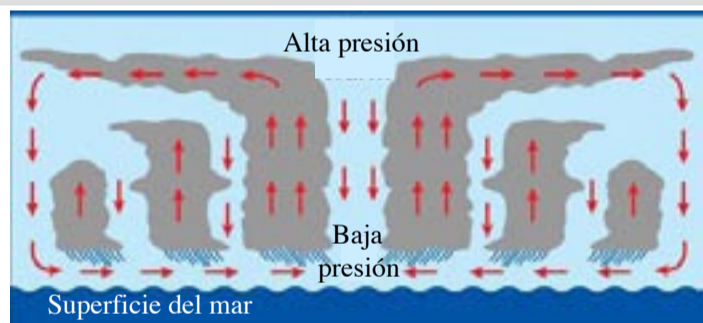


Fig. 1.- Diagrama que muestra la estructura de un huracán: Los vientos en niveles bajos se dirigen hacia el ojo, formando largas bandas espirales que se concentran y ascienden a lo largo de la pared del ojo y luego, en los niveles altos, se alejan del centro del huracán formando densas capas de nubes. Fuente: NASA

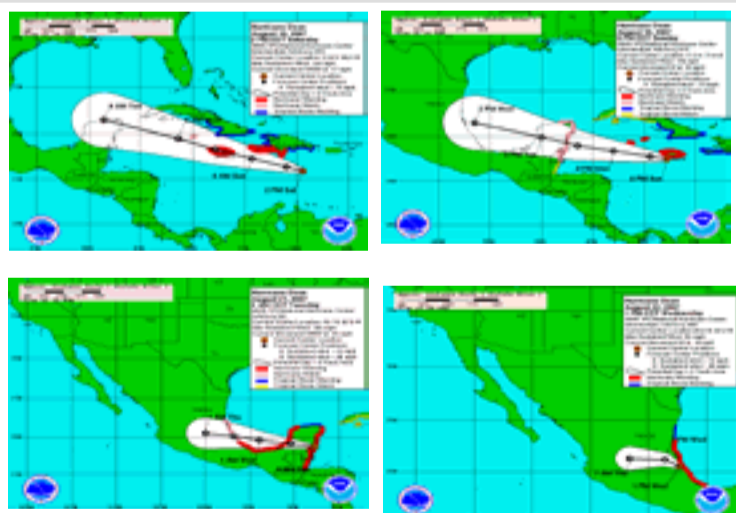


Fig. 2. Pronósticos y observaciones de la trayectoria del huracán Dean desde el sábado 18 de agosto del 2007 a la 1:00 PM, hora del centro (2:00 PM EDT), hasta el miércoles 22 de agosto a la 1:00 PM.

Fuente: Centro Nacional de Huracanes de los EE.UU.



Fig. 3. Error oficial en millas náuticas (1 milla náutica=1.85 km) de los pronósticos de trayectoria para las tormentas tropicales y huracanes del Océano Atlántico. Fuente: Centro de Nacional de Huracanes de los EE.UU.

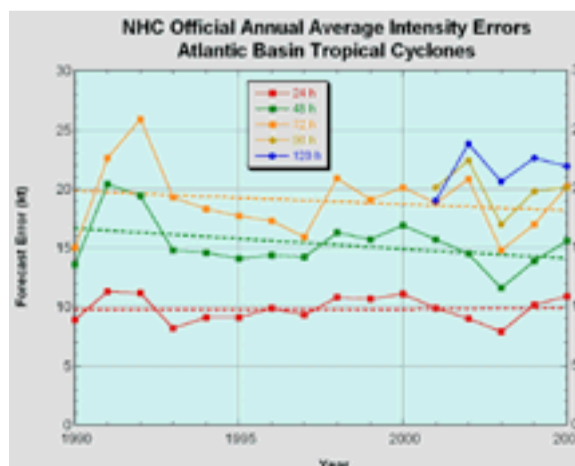


Fig. 4. Error oficial en nudos (un nudo = 1.85 km/h) de los pronósticos de intensidad para los ciclones del Océano Atlántico. Fuente: Centro Nacional de Huracanes de los EE.UU.

A nuestros lectores:

Por una falla técnica en la edición del pasado lunes 10 de septiembre, se omitieron tres ilustraciones en el artículo "Pronóstico de la trayectoria de los huracanes", firmado por

Ricardo Prieto González
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
Jiutepec, Morelos

Eduardo Ramos
Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos
Centro de Investigación en Energía
Universidad Nacional Autónoma de México
Temixco, Morelos

Dicha ausencia fue notaria porque sí se publicaron los pies explicativos de las imágenes, que a continuación se reproducen, con el texto que las relaciona.

ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.



La Ciencia, desde Morelos para el mundo

Viene de la pág. 35

gadores que trabajaban en California, entre los que se contaba el Dr. Francisco Bolívar Zapata, quien labora ahora en la UNAM, y específicamente en Cuernavaca, Morelos. Hoy en día hay más de 200 medicamentos biotecnológicos en el mercado, y alrededor de 400 en proceso de desarrollo y registro. Los medicamentos biotecnológicos constituyen, de hecho, el segmento de mayor crecimiento en la industria farmacéutica.

En una segunda etapa, que se inicia en la década de los noventa, predominaron en la atención de los empresarios y el público las aplicaciones biotecnológicas del sector agrícola, con la nueva tecnología de plantas transgénicas. Esta tecnología terminó conociéndose como organismos genéticamente modificados u OGMs. Las primeras aplicaciones de los cultivos basados en OGMs se han orientado a aplicaciones factibles y propias de la agricultura intensiva, incluyendo resistencia a plagas y a herbicidas. Sin embargo, es reconocido por toda la comunidad científica que el potencial de la tecnología transgénica para impactar otras cualidades de los cultivos, tales como su resistencia a sequía o salinidad, así como su valor nutricional y vida de anaquel es enorme. Desafortunadamente esta tecnología ha sufrido de ataques muy intensos por parte de diversos grupos de interés, y su empleo, así como el análisis y el control de riesgos relacionados, se han visto severamente distorsionados.

Pero la tercera ola de aplicaciones de la biotecnología, propia del inicio del siglo XXI, se identifica con los procesos industriales. En este caso nos estamos refiriendo a los procesos denominados biocatalíticos. En otras palabras, los procesos que emplean los componentes cruciales de la química de los seres vivos, las llamadas enzimas. Estas sustancias son la clave de la capacidad de transformación química del mundo vivo. Cada enzima es capaz de provocar una reacción química particular, de manera altamente eficaz y específica. Algunas de las enzimas con las que podemos tener más familiaridad son las que ya se emplean en procesos de nuestra vida cotidiana, tales como las empleadas en los detergentes "biológicos". Aquí se utilizan enzimas que degradan los componentes principales de la "mugre", que son proteínas y grasas. Otras aplicaciones actuales no tan conocidas incluyen reacciones específicas para la obtención de antibióticos derivados de penicilina, y hasta

para la producción de químicos de uso industrial, como el antiespumante llamado acrilamida.

¿Cuales son las características de esta área de la biotecnología, qué investigaciones actuales permiti-

tirían su desarrollo intenso, que áreas tendrán el mayor impacto en la economía contemporánea?

Estas serán preguntas que responderemos en la segunda y última parte de esta entrega.

CARTELERA VIGENTE DEL VIERNES 14 AL JUEVES 20 DE SEPTIEMBRE 2007




DIANA

AUTOPISTA MEX. - ACA. KM.87.5, COL. FLORES MAGÓN
(JUNTO A LA MEGA COMERCIAL), TEL: 3 15 92 40

ESTRENOS	BRATZ ESP (A) 11:05 13:10 15:10 17:20 19:40 22:00
	EL IMPERIO DEL DRAGON (B15) 16:40 18:40 20:35 22:30
	EL PEQUEÑO VANYA (B) 11:00 13:15 15:35 17:50 20:05 22:35
	ACUERDATE DE MI (B15) 16:25 18:50 21:25
	BOURNE: EL ULTIMATUM (B) VIE-SAB.- 11:00 11:30 12:10 13:20 13:50 14:30 15:40 16:10 16:50 18:00 18:30 19:10 20:20 20:50 21:30 22:40 23:10 DOM-JUE.- 11:00 11:30 12:10 13:20 13:50 14:30 15:40 16:10 16:50 18:00 18:30 19:10 20:20 20:50 21:30 22:40
	UN GOLPE DE SUERTE (B15) 14:15 18:55
	VITUS UN NIÑO EXTRAORDINARIO (A) 19:00 21:20
	UNA PAREJA EXPLOSIVA 3 (B) 12:00 14:00 15:50 17:40 19:35 21:50
	EL PERRO BOMBERO ESP (A) 11:40 13:30 15:20 17:10
	LIGERAMENTE EMBARAZADA (B15) 11:50 16:20 21:00
EL VIDENTE (B15) 10:55 12:50 15:00 17:00 19:20 21:40	
REYES DE LAS OLAS ESP (A) 11:00 12:45 14:40	
LICENCIA PARA CASARSE (B) 12:30 14:30	
MR. BROOKS (C) VIE-SAB.- 11:20 13:40 16:00 18:25 20:45 23:10 DOM-JUE.- 11:20 13:40 16:00 18:25 20:45	

JACARANDAS

AV. CUAMAHUAPAC KM. 5, FRACC. ALEGRIA
(JUNTO A CARRIFOUR), TEL: 3 15 91 25

ESTRENOS	BRATZ ESP (A) 11:00 13:20 15:40 18:00 20:20 22:35
	EL IMPERIO DEL DRAGON (B15) 12:10 14:10 16:20 18:20 20:30 22:40
	BOURNE: EL ULTIMATUM (B) 11:00 12:20 13:30 14:50 16:00 17:20 18:30 19:50 21:00 22:20
	UNA PAREJA EXPLOSIVA 3 (B) 12:00 14:00 16:10 18:10 20:10 22:10
	EL PERRO BOMBERO ESP (A) 11:40 13:40 15:50 17:50 20:00 22:00
	LIGERAMENTE EMBARAZADA (B15) 11:10 13:50 16:30 19:00 21:40
	EL VIDENTE (B15) 11:10 13:10 15:10 17:10 19:10 21:10
	REYES DE LAS OLAS ESP (A) 11:00 13:00 15:00 16:50 18:40 20:40 22:45
	LOS SIMPSON LA PELICULA ESP (B) 12:30 14:30 16:40
	TRANSFORMERS ESP (B) 18:50 21:50



01 800-710 8888

cinemex.com

DESCUENTOS ESPECIALES

MEMEBROS DEL PROGRAMA CINEMEX CLUB A PARTIR DEL 14 DE SEPTIEMBRE DEL 2007

MEMEBROS DEL PROGRAMA CINEMEX CLUB A PARTIR DEL 14 DE SEPTIEMBRE DEL 2007

MEMEBROS DEL PROGRAMA CINEMEX CLUB A PARTIR DEL 14 DE SEPTIEMBRE DEL 2007

EN CINEMEX DIANA, YA CONTAMOS CON SERVICIO DE ELEVADOR Y ESTACIONAMIENTO EN LA PARTE SUPERIOR DEL CINE



DESCUENTOS ESPECIALES

MEMEBROS DEL PROGRAMA CINEMEX CLUB A PARTIR DEL 14 DE SEPTIEMBRE DEL 2007

MEMEBROS DEL PROGRAMA CINEMEX CLUB A PARTIR DEL 14 DE SEPTIEMBRE DEL 2007

MEMEBROS DEL PROGRAMA CINEMEX CLUB A PARTIR DEL 14 DE SEPTIEMBRE DEL 2007

BRATZ ESP
EL IMPERIO DEL DRAGON
EL PEQUEÑO VANYA
ACUERDATE DE MI
BOURNE: EL ULTIMATUM
CON LICENCIA PARA CASARSE
UN GOLPE DE SUERTE
UNA PAREJA EXPLOSIVA 3

BRATZ
DRAGON: UN NIÑO EXTRAORDINARIO
VITUS UN NIÑO EXTRAORDINARIO
EL PEQUEÑO VANYA
BOURNE: EL ULTIMATUM
UN GOLPE DE SUERTE
UNA PAREJA EXPLOSIVA 3

VITUS UN NIÑO EXTRAORDINARIO
EL PEQUEÑO VANYA
BOURNE: EL ULTIMATUM
UN GOLPE DE SUERTE
UNA PAREJA EXPLOSIVA 3

B15: NO RECOMENDABLE PARA MENORES DE 15 AÑOS

CORREO ELECTRÓNICO: buzón@cinemex.com.mx