

Biotecnología y consumo responsable. Para actuar diferente hay que pensar diferente

Francisco Gasteazoro Piñeiro

Estudiante de Doctorado en el Posgrado en Ciencias Bioquímicas, Instituto de Biotecnología, UNAM-Campus Morelos

Brenda Valderrama

Instituto de Biotecnología, UNAM-Campus Morelos

Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos, A.C.

(brenda@ibt.unam.mx)

En los últimos años hemos escuchado los términos "Calentamiento global", "Cambio climático" ó "Gases de efecto invernadero" en discursos políticos, en las noticias e inclusive en cápsulas comerciales; de hecho, son tan familiares que prácticamente todos tenemos una opinión al respecto. Es muy frecuente que la posición que encontramos sea de preocupación pero también de aceptación en cuanto a la necesidad de actuar con conciencia ecológica o ambiental. Desgraciadamente estamos acostumbrados al consumismo desmedido y a la desinformación ocasionada por los voraces métodos publicitarios que luchan por los mercados, por lo que no nos es fácil tomar las mejores decisiones cuando se trata de aspectos ambientales. Afortunadamente está en nuestras manos generar conciencia de las acciones que podemos realizar individualmente, las cuales, aunque pequeñas, pueden representar una gran diferencia si contamos con la información adecuada como consumidores. De hecho, la información es nuestra aliada más poderosa para generar un cambio en nuestra forma de actuar y de pensar.

Es innegable que la calidad de vida actual depende de la industria química y que sus productos constituyen las piezas primarias con las que satisfacemos nuestras necesidades fundamentales, desde alimento, abrigo y salud, hasta las tecnologías de la computación y de las telecomunicaciones globales. Sin embargo, existen una serie de preocupaciones relacionadas con estas industrias provenientes de la utilización indiscriminada de energía y de recursos no renovables en sus procesos de producción, lo que genera daños en el medio ambiente. Los recursos no renovables principalmente utilizados por la industria química son aquellos derivados del petróleo, aunque recientemente se ha considerado también preocupante el alto consumo y contaminación del agua. Aunque el agua es, en principio, un recurso renovable, la acumulación de desechos tóxicos ha provocado que en muchos sitios del planeta su disposición se vuelva extremadamente limitante [3, 5]. En contraste con los procesos químicos, los biotecnológicos fomentan la consolidación de industrias sostenibles al cumplir con los preceptos básicos del desarrollo sustentable al generar bienestar e influir de manera benéfica a cada sector de la economía, disminuir la producción de desechos, el consumo de energía y la emisión de gases de efecto invernadero (simplemente las ventas registradas para el año 2000 de productos derivados de la llamada biotecnología molecular rebasaron los 25 mil millones de dólares [1]). Según datos de la OCED

(2001) se demostró que: "La aplicación de la biotecnología consigue un proceso más sostenible, un impacto ecológico disminuido y en el mayor sentido la reducción o la eliminación del uso de servicios de agua, o energía, e incluso en la producción de ésta".

La biotecnología es clave para otorgar a la industria química la cualidad de sustentabilidad en la generación de productos y servicios nuevos o ya existentes. Ofrece nuevas aproximaciones para la comprensión, manejo, preservación y restauración del medio ambiente, transformando los contaminantes en sustancias menos tóxicas, utilizando material biodegradable a partir de fuentes renovables, y desarrollando manufacturas amigables con el medio, al igual que procesos de desecho seguros. La conversión de un proceso químico a biotecnológico disminuye la demanda energética del mismo hasta en un 40%, la utilización de agua en un 20%, las emisiones de desechos peligrosos entre 50-60%, y en el caso de la industria de producción de plásticos, reduce hasta en un 65% el uso de materias primas basadas en petróleo [3].

El proyecto de vida futurista que nos han vendido los medios suele presentar la utilización cotidiana de productos biotecnológicos como un objetivo a largo plazo. Sin embargo, esto ya es una realidad pues existen productos biotecnológicos que utilizamos y consumimos regularmente desde finales del siglo pasado. Por ejemplo, en 1982 se comercializó el primer fármaco biotecnológico, una versión humana de insulina para pacientes diabéticos. Esta versión de insulina distaba de aquella que se obtenía de fuentes animales y que provocaba reacciones alérgicas a los pacientes dependientes de esta sustancia. Desde entonces, diferentes tratamientos, vacunas y/o fármacos han sido desarrollados a partir de procesos biotecnológicos impactando el cuidado de nuestra salud directamente. Actualmente se han desarrollado vacunas como la de la hepatitis B, terapias contra diferentes tipos de cáncer como el de pulmón, leucemia o linfomas, por mencionar algunos de los procesos biotecnológicos dentro del cuidado de la salud. El impacto de la biotecnología también se observa en la industria alimentaria. Se calcula que aproximadamente el 70% de la comida procesada que consumimos contiene ingredientes mejorados con ayuda de procesos biotecnológicos, en estos se han reducido en gran medida los plaguicidas utilizados y el suministro de agua necesario [1].

Con más de dos décadas de éxitos en el cuidado de la salud y en la industria alimentaria, hoy en día la biotecnología centra sus esfuerzos en la generación de productos de uso cotidiano. Algunas veces el mayor impacto se obtiene en aspectos en donde menos se le espera, como por ejemplo las formulaciones de detergentes de ropa o platos. Como resultado de la optimización de las enzimas a bajas temperaturas, el consumo energético de un ciclo de lavado es menor cuando usamos detergentes que incorporan biotecnologías ya que no es necesario elevar la temperatura del agua. La empresa *Novozymes* estima que la incorporación de estas tecnologías en las fórmulas de los detergentes disminuyó la

Tabla I. Productos con manufacturas reemplazadas por procesos biotecnológicos y sus beneficios

Producto	Proceso no biotecnológico	Proceso biotecnológico	Beneficios ambientales y sustentables	Beneficios al consumidor
Pan	Bromato de potasio como preservativo y fortificante de la masa, posible agente causante de cáncer	Microorganismos genéticamente modificados que producen enzimas participantes en la fermentación de la masa, fortificándola y ayudando a que se mantengan frescos	Reduce la producción de CO ₂ en la producción de granos, molienda y transportación	•Pan de mejor calidad •Mayor vida de anaquel •Elimina posibles carcinógenos
Cosméticos	Aceite mineral y petróleo provenientes de recursos no renovables	Conversión de aceites vegetales para reemplazar los ingredientes	•Reducción de las temperaturas en los procesos •Productos y desechos menos tóxicos	•Menos grasas al tacto •Propiedades de cuidado al cabello •Películas semi-oclusivas
Detergentes	Fosfatos como agentes limpiadores y abrillantadores	Enzimas como agentes limpiadores y abrillantadores. •Procesos que remueven manchas •Uspas que remueven grasas •Amilasas que remueven almidones	•Eliminación de contaminación del agua por los fosfatos	•Ropa más limpia con menores temperaturas de lavado •Ahorro de energía
Textiles	Utilización de Cloro y peróxido en el blanqueado	Enzimas para la generación de peróxidos Bajas temperaturas de blanqueado y un pH neutro	25% de reducción en la emisión de gases de efecto invernadero 25% de reducción en el uso de energías no renovables	Las nuevas telas poseen: •Menor impacto ambiental •Mejores resultados de biodegradación •Una textura suave y mollida permanente
Pañales	Poliésteres para las cubiertas del tejido hechos a base de petróleo	Microbios <i>Bacillus</i> para la fermentación de azúcares de maíz para generar ácido láctico, que es transformado en polímeros biodegradables	Reducción de las emisiones de CO ₂ de 50-70%	•Biodegradable •Pueden utilizarse en compostaje
Biocombustibles	El petróleo es refinado y destilado en gasolinas y otros productos, algunos de los cuales son liberados a la atmósfera	Enzimas novedosas transforman almidones y celulosa en azúcares. Organismos genéticamente modificados convierten estas en alcoholes y ésteres	•Disminución de gases de efecto invernadero de 16-228% •Combustiones más limpias reduciendo hasta 30% las emisiones	•Reducción de los costos •Generación de empleos (240 000 en 2008)

Tabla II. Comparación del Número de Industrias biotecnológicas en México

Sector	Década de los 80	Actualmente
Alimentos (incluyendo bebidas como cerveza, vinos, brandis y derivados lácteos)	+500	+500
Medio ambiente	4	+150
Agrícola	0	27
Pecuario	0	13
Farmacéutico	8	12
Químico	4	10

emisión de CO₂ en 32 miles de millones de toneladas anuales para Estados Unidos y Europa, lo cual se traduce en un ahorro cercano a \$4.2 mil millones de dólares tan solo para Estados Unidos [1]. En la tabla I se mencionan algunos productos en los que los pro-

cesos de manufactura tradicionales se han visto reemplazados por algún proceso biotecnológico.

El desarrollo de las compañías biotecnológicas en México surge durante los años 80 del siglo pasado, siguiendo la tendencia mundial



¿Comentarios y sugerencias?, ¿Preguntas sobre temas científicos? CONTÁCTANOS:
edacmor@ibt.unam.mx



<http://www.ibt.unam.mx> (en la sección libros y documentos en línea), <http://www.scienceinthebox.com> y <http://www.europabio.org>.

Referencias

[1] Bio-Biotechnology Industry Organization. (2010) Healing, Fueling, Feeding. How Biotechnology Is Enriching Your Life. Washington, D.C.

[2] Díaz, C., Castañón, R., Solleiro, J.R. and Ortega, P. (2003) Perfil de la Industria Biotecnológica a Nivel Nacional: México. En: La Biotecnología en América Latina; Panorama al año 2002 (Verástegui, J., Ed.). CamBiotec,

Ottawa.

[3] Europa Bio. (2002) Industrial or White Biotechnology. A driver of sustainable growth in Europe. The European Association for Bioindustries.

[4] Galán-Wong, L.J., Arévalo-Niño, K., Luna-Olvera, H.A. and Galán-Franco, L.A. (2007) Compañías de Biotecnología Públicas y Privadas a Nivel Mundial: su poder, éxito y futuro. Ediciones del Instituto de Biotecnología de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

[5] Gavrilescu, M. and Chisti, Y. (2005) Biotechnology-a sustainable alternative for chemical industry. Biotechnol. Adv. 23, 471-499.

en la incorporación de actividades biotecnológicas en diferentes sectores de la industria. A pesar de que en estas fechas se vislumbraba un amplio impacto de la biotecnología en el desarrollo nacional, su crecimiento ha sido desigual, siendo incipiente en su mayoría y alcanzando solo en ciertas áreas niveles comparables a los más altos estándares internacionales. Para el 2008 existían en el país más de 700 empresas con base biotecnológica (Tabla II), siendo el sector alimentario en el rubro de derivados lácteos el que genera la mayor parte de los más de cien productos netamente biotecnológicos que se encontraban en el mercado mexicano, sin dejar de mencionar las industrias asociadas a la elaboración de cerveza. Cabe resaltar que el sector de medio ambiente ha presentado el mayor crecimiento registrado, particularmente en los procesos de biorremediación de suelos y tratamientos biológicos de aguas residuales. Este rubro engloba el desarrollo y la generación de procesos industriales en los que se reduzca la generación de desechos así como el uso y regulación de sistemas biológicos para remediación de ambientes contaminados, representando el compromiso de los sectores manufactureros por alcanzar una producción y procesamiento sustentable dentro del contexto ecológico y social [2, 4]. El consumo responsable ambientalmente debe de encontrarse sustentado en productos que incorporen biotecnologías en sus procesos de manufactura y/o formen parte sustancial del producto como tal. La incorporación de biotecnología en los procesos de manufactura puede o no impactar directamente al consumidor final, es decir, puede significar un proceso amigable con el medio ambiente que se traduce en una reducción de costos finales para los productores o simplemente generar productos de mejor calidad en comparación con aquellos de tecnologías tradicionales. ¿Es importante como consumidor el conocer si los procesos que conllevan a un producto incorporan biotecnología? Siendo una herramienta que puede otorgarle com-

petitividad al productor, podría significar en esta época también un valor agregado a los productos. El conocimiento de que un producto es amigable con el medio ambiente puede ayudar a que los consumidores lo prefieran sobre productos tradicionales, de hecho, las nuevas campañas de publicidad recurren a estas estrategias. Ejemplos de esta situación los podemos encontrar diariamente, por ejemplo, podríamos privilegiar con nuestra compra bebidas embotelladas o empaques de comida rápida que contengan polímeros con base en almidones en lugar de los de unicef.

Para maximizar los beneficios que tanto productores y consumidores podemos obtener de la incorporación de biotecnologías se requieren reglas claras y definidas de la información que dichos productos deben contener, la cual debe ser redactada de forma simple y explícita para los consumidores. En Europa existe una campaña que pretende informar al público sobre los productos obtenidos agregando una etiqueta que indique cuando los productos son derivados de biotecnologías para que los consumidores puedan fácilmente identificarlos y optar por su utilización. Debido a la falta de reglamentaciones al respecto en México, es sencillo encontrarse con productos que se publicitan como productos verdes y que, si se analizan a detalle, no presentan diferencias con los tradicionales. Surge entonces la pregunta: ¿Es necesaria una legislación en este rubro, o podemos confiar en los productores? Sin duda, la discusión en ámbitos legislativos se centra en la utilización de organismos genéticamente modificados para la producción de productos alimenticios, dejando de lado la reglamentación en la utilización de otro tipo de biotecnologías. Aún más, ¿Sería necesario certificar los productos y de esta manera evidenciar el beneficio de su utilización cotidiana? Posiblemente sí, sin embargo tendría que evaluarse con cuidado el riesgo de que un proceso como éste pudiera generar un sobreprecio que comprometería su competitividad en

los mercados.

Para mayor información sobre este y otros temas relacionados con biotecnología se puede consultar:

LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.
CONVOCA

A profesores de educación secundaria y media superior (bachillerato/preparatoria) del Estado de Morelos a participar en el

Taller sobre METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El Taller será impartido, en el TX Hotel de Tequesquitengo, Jojutla, Morelos, por investigadores del más alto nivel y miembros de la Academia de Ciencias de Morelos, que tienen experiencia impartiendo cursos sobre metodología de la investigación en escuelas del nivel medio o medio superior, o ambos.

Objetivo: transmitir a los profesores la filosofía y la metodología del pensamiento científico y cómo aplicarlo en el aula

El taller será presentado en dos grupos con las siguientes fechas y ponentes:

Primer grupo: a partir de las 19:00 hrs del día 8 hasta las 17:00 hrs del día 9 de febrero de 2011

-Dr. Julia Tagüena Parga (Centro de Investigación en Energía, UNAM)
-Dr. Edmundo Calva Mercado (Instituto de Biotecnología, UNAM)

Segundo grupo: de las 19:00 hrs del día 10 hasta las 17:00 hrs del día 11 de febrero de 2011

-Dr. Enrique Galindo Fentanes (Instituto de Biotecnología, UNAM)
-Dr. Jesús Antonio del Río Portilla (Centro de Investigación en Energía, UNAM)

Programa indicativo:

- Presentación del video "Morelos: Los Caminos del Conocimiento".
- Presentación de los conceptos básicos y experiencias prácticas sobre cómo gestar y desarrollar proyectos de INVESTIGACIÓN (no sólo de indagación documental) por estudiantes de secundaria y preparatoria/bachillerato, con asesoría de sus profesores, utilizando recursos asequibles a todo tipo de escuelas.
- Presentación de los recursos y programas que ha desarrollado la ACMor, con el fin de enriquecer la cultura científica tanto de profesores como de estudiantes.
- Experiencia de Congresos de Investigación para estudiantes como un recurso para el fogueo y entrenamiento tanto de profesores como de estudiantes en el planteamiento, desarrollo y exposición de proyectos de investigación desarrollados por estudiantes del nivel medio y medio superior.
- Distribución de material de divulgación científica de utilidad para la acción cotidiana de los profesores en el aula.

Requisitos de inscripción:

- Llenar los formatos disponibles en www.acmor.org.mx
- Carta de exposición de motivos
- Carta resumiendo su trayectoria como profesor y las características de su escuela

Cuota de recuperación: \$ 1,500.00

CUPO LIMITADO A 60 PROFESORES
(30 en cada grupo).

Se otorgarán becas completas (que incluye hospedaje y cena -8 o 10 de febrero-, desayuno, receso de café y comida -9 u 11 de febrero-), conferencias y material didáctico, a aquellos profesores que:

- Provengan de una escuela ubicada en el Estado de Morelos pero fuera del área metropolitana de la Ciudad de Cuernavaca.
- No haber cursado el Diplomado "La Ciencia en tu Escuela" - "Pensamiento Científico en el Aula"

De haber cupo, se podrán aceptar profesores (con posibilidad de beca parcial) en otros casos.

Las solicitudes recibidas (a más tardar el lunes 31 de enero de 2011) serán evaluadas por la ACMor. Las aceptaciones se comunicarán a los interesados el viernes 4 de febrero.

Se otorgará un reconocimiento a los profesores asistentes que cumplan con el 100 % de asistencia y se hospeden en la sede del evento.

Más información en: www.acmor.org.mx

*Este evento cuenta con el patrocinio parcial del Fondo Mixto CONAQUE-Gobierno del Estado de Morelos.

Para actividades recientes de la Academia y artículos anteriores puede consultar: www.acmor.org.mx