

BIOTECNOLOGIA Y BIOSEGURIDAD AGROPECUARIA EN LA ARGENTINA

RESPUESTAS

1. ¿Qué es la biotecnología?

La biotecnología es un conjunto de técnicas que utiliza células vivas, cultivo de tejidos o moléculas derivadas de un organismo, por ejemplo enzimas, para obtener o modificar un producto, mejorar una planta o un animal o desarrollar un microorganismo para utilizarlo con un propósito específico.

Se trata de procesos tecnológicos asociados a organismos vivos y a los procesos biológicos (por ejemplo, fermentación de determinados productos, utilización tecnológica de enzimas, producción de proteínas recombinantes).

Esta actividad se apoya sobre el conocimiento de determinados procesos biológicos básicos (como por ejemplo la biología molecular y la genética).

2. ¿Qué aplicaciones puede ofrecer la biotecnología?

La biotecnología ofrece instrumentos poderosos para el desarrollo de la agricultura, la pesca, la actividad forestal y las industrias alimentarias, de manera sostenible. Cuando se integra debidamente con otras tecnologías para la producción de alimentos, productos agrícolas y servicios, la biotecnología es una herramienta de gran importancia para satisfacer las necesidades de una población en crecimiento.

3. ¿La biotecnología es una actividad nueva?

Cientos de años atrás se desarrollaron, de forma empírica, técnicas para hacer uso de los procesos biológicos que ocurren dentro de las células vivientes. Sin conocer las bases científicas de los procesos podían ver los resultados. Descubrieron, por ejemplo, que ciertos microorganismos, como las bacterias y los hongos, podían producir vinagre, cerveza o vino cuando crecían en condiciones adecuadas (procesos de fermentación).

4. Algunos ejemplos de aplicaciones biotecnológica.

Los productos de la biotecnología están alrededor nuestro. El yoghurt, la cerveza y el queso de nuestra heladera son productos en los que ha intervenido la biotecnología. Los encurtidos, el pan, el vinagre y el vino de nuestra cocina también lo son.

Dentro de las aplicaciones biotecnológicas en el ámbito agropecuario se encuentra el "ensilado": generación de alimento estabilizado para el ganado a partir de la fermentación de material vegetal.

5. ¿Qué es la biotecnología moderna?

La biotecnología moderna consta de una variedad de técnicas derivadas de la investigación en biología celular y molecular, las cuales pueden ser utilizadas en cualquier industria que utilice microorganismos o células vegetales o animales. Es la aplicación de organismos vivos o sus productos al desarrollo de procesos

productivos lo cual incluye la modificación genética de sus moléculas de ADN (información genética). Actualmente el hombre no sólo sabe cómo usar las células u organismos que le ofrece la naturaleza, sino que ha aprendido a modificarlos y utilizarlos en función de sus necesidades.

6. ¿Qué es el código genético?

Los aparatos electrónicos, televisores, teléfonos celulares, computadoras, utilizan y comparten el mismo tipo de información que está codificada de manera similar (ceros y unos). De la misma forma, todos los seres vivos comparten el mismo sistema de información que los distingue como tales y les da las particularidades y características que cada uno posee. El código genético es la información que hace que cada ser vivo sea lo que es. Al igual que en los artefactos electrónicos, en los seres vivos existen los análogos a los ceros y los unos: éstos son las cuatro letras del código genético (A C T G). Combinaciones de estas letras están grabadas (o escritas) en el patrimonio genético de los seres vivos. Esta información usa los mismos elementos de codificación tanto en un virus como en una vaca, un perro o una planta.

7. ¿Cuál es la relación entre Biotecnología Moderna y el Código Genético?

El conocimiento del código genético y el desarrollo de metodologías para transferir las unidades de información genética (los genes) dieron lugar a la biotecnología moderna. De esta manera, se puede utilizar la propiedad de poseer un lenguaje común, compartido por todos los seres vivos, para transferir esas unidades de información genética de unos a otros seres vivos, permitiendo otorgarles características deseables. En el caso de cultivos, estas características deseables pueden ser: una mayor resistencia a enfermedades, a insectos, incremento de su valor nutricional o la modificación de determinadas particularidades en su procesamiento.

Las formas en las que se puede transferir información a un organismo son varias pero, en el caso de las plantas, las más comunes son la transferencia física mediada por la aceleración balística de micropartículas (cubiertas con el ADN que se desea introducir) o la transferencia mediada por un microorganismo que se encuentra en forma natural en los suelos. Esta bacteria, conocida con el nombre de *Agrobacterium tumefaciens*, posee un mecanismo natural para realizar la transferencia de una porción de su información genética hacia la planta. Mediante la ingeniería genética es posible modificar esta información para transferir, por medio de este mecanismo natural, la información que se desee.

8. ¿Qué es un Organismo Genéticamente Modificado?

Un organismo genéticamente modificado (OGM), es un organismo al cual se le ha introducido, en forma deliberada y controlada, alguna modificación en su material genético haciendo uso de las técnicas modernas de biología molecular. Esta modificación consiste en incorporar información para conseguir que el organismo adquiera una determinada característica que antes no poseía.

9. ¿Cómo se obtiene un OGM?

Existen actualmente muchas técnicas para obtener organismos genéticamente modificados. Las más conocidas son:

- Transformación mediada por *Agrobacterium tumefaciens* (que ocurre en la naturaleza),
- Aceleración de micropartículas (disparar partículas con ADN a gran velocidad para penetrar en las células), ya mencionadas, y además:
- Fusión de protoplastos (la unión de dos células a las que se ha desprovisto de sus paredes celulares).
- Electroporación (la formación de poros mediante campos eléctricos para hacer penetrar el ADN hacia el interior de las células).

Todas estas técnicas están dirigidas a la transferencia de material genético al organismo receptor.

10. ¿Qué se puede definir como modificación genética?

La técnica de modificación genética es una nueva e importante herramienta de la que disponen los investigadores para transferir directamente un gen dado a otro organismo que se desea mejorar. Es incluso posible introducir en un organismo genes de otra especie, lo cual no puede hacerse con un cruzamiento sexual. De esta manera, puede hacerse en forma más rápida y precisa la mejora de plantas, animales y productos alimenticios que deriven de ellos, atribuyéndoles incluso atributos deseables que no poseían antes de la modificación.

11. ¿Qué se puede obtener de la Biotecnología Moderna?

Desde un punto de vista general, la biotecnología moderna puede realizar aportes sustanciales en diferentes áreas. Algunas de éstas son:

- Salud
- Actividad Agropecuaria
- Industria Alimentaria
- Industria Farmacéutica
- Industria Química
- Industria Petrolera
- Terapia génica

En particular en la actividad agropecuaria, los cultivos pueden ser modificados para obtener:

- Resistencia a enfermedades
- Tolerancia a herbicidas
- Resistencia a insectos
- Resistencia a salinidad, sequía y otros factores de estreses abióticos,
- Aumento del rendimiento
- Incremento del valor nutricional
- Procesos industriales más eficientes
- Reducción de compuestos no deseables presentes naturalmente en los alimentos
- Producción de moléculas especiales (vacunas, drogas)

12. ¿Por qué surgen y para qué sirven los Organismos Vegetales Genéticamente Modificados (OVGM)?

El objetivo inicial del desarrollo de organismos vegetales genéticamente modificados (GM) fue aumentar la protección de los cultivos mediante la introducción de resistencia a enfermedades causadas por insectos o virus y/o facilitar el manejo del cultivo mediante una mayor tolerancia a los herbicidas. Actualmente la tendencia es hacia el incremento de valor nutricional de los cultivos y a incorporar caracteres de resistencia a estreses ambientales.

13. ¿Qué es un evento de transformación?

Un OGM caracterizado por un segmento específico de ADN nuevo que se ha insertado de manera definida y controlada en el genoma original.

14. ¿Qué es la biotecnología agropecuaria?

Es el conjunto de las posibles aplicaciones de la biotecnología a las actividades productivas del ámbito agropecuario (otras biotecnologías son la farmacéutica, la industrial, etc.).

A modo de ejemplo puede mencionarse la propagación clonal de plantas (micropropagación), el mejoramiento genético asistido por marcadores moleculares o el desarrollo de un OGM para uso agropecuario. Esta última aplicación es una de las que mayor impacto ha tenido a varios niveles (económico, regulatorio, debate público, etc.) en nuestro país; dichos OGM pueden exhibir características de interés agrícola tales como las mencionadas a continuación.

14.a. Resistencia a insectos

La resistencia a los insectos se logra incorporando a la planta el gen productor de una toxina de la bacteria *Bacillus thuringiensis* (Bt). Esta toxina es muy específica para combatir insectos plaga y se usa desde hace 60 años como un insecticida convencional (formulado) en la agricultura; es inocua para el consumo humano. Se ha demostrado que los cultivos que producen esta toxina en forma permanente requieren menores cantidades de insecticidas químicos en situaciones específicas, por ejemplo, cuando la presión de plagas es elevada.

14.b. Resistencia a virus

La resistencia viral se logra mediante la introducción de un gen de los mismos virus que causan la enfermedad en los vegetales, lo cual interfiere con el proceso de replicación viral y el efecto patogénico. Al reducirse la susceptibilidad de los vegetales a enfermedades causadas por dichos virus se logra un mayor rendimiento de los cultivos.

14.c. Tolerancia a herbicidas

La *tolerancia a herbicidas* se logra mediante la introducción de un gen de una bacteria o de un gen modificado en una planta comúnmente usada en alimentación humana, de modo que le confiere tolerancia a un determinado herbicida. En situaciones donde la presión de la maleza es elevada, el uso de dichos cultivos ha producido una reducción en la cantidad de herbicidas utilizados.

15. OGM y alimentos

En un principio, los OGM fueron desarrollados para dirigir las ventajas hacia la producción agropecuaria; la "segunda generación" de productos biotecnológicos está dirigiendo sus investigaciones hacia beneficios directos para el consumidor, como mejoras de la calidad nutricional. Los alimentos derivados de organismos genéticamente modificados se desarrollan –y comercializan- porque otorgan ciertas ventajas tanto para los productores como para los consumidores. Esto se traduce en menores costos, mayores beneficios (en términos de almacenamiento o valor nutricional) o ambos.

16. ¿Qué es un ecosistema?

Los ecosistemas son sistemas complejos como el bosque, el río o el lago, formados por una trama de elementos físicos y biológicos. Es un sistema en el que interactúan los seres vivos entre sí y con el conjunto de factores abióticos (no vivos) que forman el ambiente: temperatura, sustancias químicas presentes, clima, características geológicas, entre otros.

Hay ocho principales tipos de ecosistemas. Estos son: el bosque templado, el bosque lluvioso tropical, el desierto, la pradera, la tundra, la taiga, el chaparral y el océano. Cada uno es muy diferente de los otros. Dentro de estos sistemas hay subsistemas que son ecosistemas más delimitados. Así, por ejemplo, el océano, un lago, un bosque o incluso, un árbol o una manzana que se esté pudriendo, son ecosistemas que poseen patrones de funcionamiento en los que podemos encontrar paralelismos fundamentales que nos permiten agruparlos en el concepto de ecosistema.

17. ¿Qué hace que los ecosistemas sean diferentes?

Son diferentes debido a que los factores bióticos (organismos que lo habitan) y los abióticos (las cantidades de luz solar, lluvia, temperatura, entre otros) son muy diversos.

18. ¿Qué es un agroecosistema?

Un agro-ecosistema es un ecosistema fuertemente alterado por las actividades humanas con el objetivo de la producción agrícola. En los agro-ecosistemas la biodiversidad se ha reducido para maximizar los rendimientos de la agricultura multiplicando la producción de alimentos para satisfacer necesidades humanas. Muchas especies (animales, vegetales, microorganismos) que predominan en estos sistemas resultan de la selección artificial vinculada al manejo agrícola. Un agro-ecosistema es controlado con el objetivo definido de producir alimentos.

19 ¿Qué funciones tienen los agroecosistemas?

Además de proporcionar cultivos alimentarios y de fibra y de constituirse en fuente de recursos genéticos de cultivos, los agroecosistemas mantienen algunas funciones de cuenca (infiltración, control de flujo, protección parcial de suelos), proveen hábitats para aves, polinizadores y organismos del suelo, importantes para la agricultura; producen materia orgánica para el suelo; fijan carbono de la atmósfera y generan empleo.

20. ¿Cuál es la situación de los agroecosistemas globales?

Los agroecosistemas cubren cerca de un cuarto del área terrestre pero, en casi tres cuartas partes de ese total la fertilidad es deficiente, mientras que una tercera parte está configurada por terrenos inclinados, lo que limita la producción. En los últimos 50 años cerca de dos tercios de las tierras agrícolas del mundo se han degradado como consecuencia de la erosión, salinización, compactación, agotamiento de nutrientes, degradación biológica o contaminación. Cerca del 40 por ciento de las tierras agrícolas se hallan degradadas o fuertemente degradadas.

21. ¿Cómo están compuestos los agroecosistemas globales?

	Argentina	Sud América	Mundo
Superficie Arable Total (M)	27,2	116,1	1.501,4
Superficie en producción (% del Total)	9,8	6,5	11,3
Hectáreas arables/1000 hab	744	341	251

22. ¿Cómo se ha incrementado la Producción de los Agroecosistemas Globales con el aporte de fertilizantes y agroquímicos?

En los últimos 25 años no ha habido un incremento de la superficie agrícola a nivel mundial, sin embargo la producción de cereales ha continuado aumentando, lo que pone de relieve la importancia de la tecnología en los agroecosistemas.

23. ¿Son sostenibles los agroecosistemas?

La producción basada en prácticas tecnológicas tiende a mantener la productividad y la utilidad de los suelos, preservándolos en forma útil para la sociedad y las generaciones futuras.

Las formas de manejo de los agroecosistemas incluyen el uso de agroquímicos, laboreos, rotaciones, utilización de determinadas variedades, determinación de fechas de siembra, y la elección de las zonas de cultivo. Estos sistemas deberán por lo tanto conservar el medio productivo, preservar el medio ambiente, responder a los requerimientos de la sociedad, ser económicamente competitivos y producir beneficios.

Un estudio del National Center for Food and Agricultural Policy (Centro Nacional de Política Alimentaria y Agrícola) muestra que seis cosechas biotecnológicas cultivadas en Estados Unidos (soja, maíz, algodón,

papaya, calabaza y canola) producen alrededor de 2.000 millones de kilogramos más de alimentos y fibras en igual número de hectáreas sembradas con cultivos convencionales, mejoran el ingreso de las explotaciones agrícolas en 1.500 millones de dólares y reducen el uso de plaguicidas en 46 millones de libras.

(Fuente: sitio en la web del Council for Biotechnology Information. 2003, <http://www.whynbiotech.com/main.html>)

Por otra parte, la agricultura convencional también tiene efectos negativos sobre la estructura de los suelos (erosión). Desde 1956 hasta 1990 la superficie sometida a la erosión debida a causas hídricas y eólicas ha aumentado del 30% al 60% aprox. El uso de ciertos cultivos GM, tales como la soja, tiende a disminuir todos los efectos negativos sobre el suelo debido a su compatibilidad con la siembra directa (menores laboreos y uso de herbicidas).

24. ¿Cuál es el impacto que la tecnología GM ha tenido en el agro Argentino?

Claramente, los números de la tabla siguiente reflejan todo el conjunto de decisiones de negocios tomadas por los agricultores basadas en tecnología—variedades de alto rendimiento, maquinaria, fertilización, herbicidas y, más recientemente, el uso de variedades de soja, maíz y algodón genéticamente modificadas. Las variedades genéticamente modificadas fueron sembradas sobre el 98% del área sojera, 20% de la aldonera y 40% de la maicera. Estas tecnologías han permitido al productor argentino sobrellevar una relación costo/beneficio singularmente difícil en la que debe pagar impuestos provinciales y nacionales y adicionalmente tributar 1/5 de lo cosechado. Aún más, debe competir con productores en países del primer mundo que reciben por vía de subsidios 45% (Europa) y 20% (EEUU) más por tonelada de grano producido por encima de precios internacionales y están eximidos de tributar 10% de gravámenes de importación sobre el fertilizante, vigente en la Argentina.

Sustentabilidad del Agroecosistema: efectos indirectos de los cultivos GM

Cultivo	Superficie sembrada en 2003/04 (ha x 1000)	% en S.D.	Total S.D. por cultivo (hectáreas x 1000)	Total hectáreas S.D. (ha x 1000)
SOJA ¹	14,200	85	12,070	23,848
MAIZ	2,900	69	2,001	
GIRASOL	1,800	27	486	
TRIGO ²	16,300	57	9,291	

1- Incluye soja de 1a y 2da
 2- Parte de esta superficie se superpone con los dobles cultivos trigo-soja y trigo maíz, por lo tanto la superficie total—23,8 millones de hectáreas—incluye hectáreas consideradas para SD dos veces en una misma campaña.

Los precios internacionales de soja han otorgado aún más ventaja al sistema de doble cultivo de trigo-soja para los productores argentinos, cuya preocupación por la sostenibilidad del sistema es evidente—como lo prueban las hectáreas de siembra directa en otros cultivos—pero quien debe también realizar un margen de ganancia para su empresa. Aún más, el muy bajo precio del herbicida glifosato y el hecho de no haber una regalía sobre su uso para la soja GM en el país, combinado con la posibilidad de guardar parte de la cosecha como semilla para la siguiente, también contribuyen en forma importante a los márgenes de rentabilidad. Para expresarlo más claramente, en este momento, en la Argentina los márgenes (altos) y riesgos de producción (menores) en soja no pueden ser superados por ningún otro cultivo extensivo.

25. ¿Qué es la diversidad biológica (biodiversidad)?

El término biodiversidad se refiere al número de especies que existen en un ecosistema dado, a la diversidad genética (la diversidad de genes dentro de una especie) y a la diversidad de los ecosistemas (el número de ecosistemas diferentes que existen). En muchas zonas tropicales la biodiversidad está aún concentrada en hábitats naturales (sin mayor modificación humana); en cambio en zonas templadas, en particular en Europa, casi el 50% de la superficie es agrícola (agroecosistemas).

26. Preservación de la biodiversidad

Los OGM cooperan en la preservación de la biodiversidad dado que su uso disminuye el empleo de agroquímicos inespecíficos, con efectos no deseados, que tienden a disminuirla.

27. Agricultura y diversidad genética

La producción agrícola tiene efectos sobre la biodiversidad, como cualquier actividad relacionada con recursos naturales. El aumento de la población mundial y el límite de la superficie arable están demandando un incremento de la productividad y ello ha resultado en el uso de un conjunto de prácticas agrícolas intensivas a escala global. Esto se ha complementado con el uso de variedades de mayor potencial de rendimiento, con el aumento del uso de insumos en la forma de fertilizantes, herbicidas, insecticidas y funguicidas, además de técnicas de riego y mayor laboreo del suelo, y menor número de rotaciones y barbechos.

Recientemente, avances tecnológicos han permitido el desarrollo de cultivos genéticamente modificados con resistencia a insectos plaga y tolerancia a herbicidas que han demostrado tener el potencial de incrementar la productividad de los agroecosistemas, sin necesidad de recurrir a aquellas prácticas que deterioran la calidad y estructuras de los suelos. Estas tecnologías han sido ampliamente adoptadas en algunos sistemas productivos, reemplazando insecticidas de amplio espectro - particularmente dañinos a las especies benéficas de los agroecosistemas - en algunos casos y facilitando técnicas de siembra con escaso o ningún laboreo en otros.

En términos de diversidad genética, la agricultura se centra en el uso de relativamente pocas especies y en ese sentido parte de una base bastante limitada. Más del 90% de la ingestión calórica de humanos en el mundo proviene únicamente de 30 cultivos, y sólo 120 especies tienen importancia económica. De cualquier manera siempre ha existido una enorme diversidad genética dentro de esas especies, lo cual ha ayudado a mantener la productividad de los agroecosistemas, constituyéndose a la vez en una fuente de riqueza para la fitogenética (el mejoramiento de plantas por métodos de cruzamientos).

28. ¿Cuál es el desafío de la tecnología agrícola en las próximas tres décadas?

La agricultura moderna alimenta 6.000 millones de personas. La producción de cereales se ha duplicado en los últimos 40 años debido principalmente al incremento de rendimientos logrados a partir de la llamada "revolución verde", que consistió en el uso de mayores cantidades de fertilizantes, riego, variedades tolerantes a los fertilizantes, herbicidas, insecticidas, funguicidas y otras tecnologías aplicadas al agro. La población proyectada para 2050 es un 50% mayor a la actual y la demanda global de granos se duplicará debido a un incremento en el ingreso de las personas y a cambios en la dieta hacia las carnes (que requerirán alimentación a base de granos). Lograr satisfacer estas demandas sin afectar los ecosistemas boscosos restantes y al mismo tiempo mantener la sostenibilidad de los agroecosistemas es un desafío para la humanidad.

Ante este escenario futuro la biotecnología, sin duda, será un elemento de gran importancia para satisfacer la creciente demanda en cantidad y calidad de alimentos y la sostenibilidad de los agroecosistemas en todas sus múltiples aplicaciones.

29. Ante el desarrollo de los OGM, ¿qué hicieron los Estados?

La forma en que los países han reglamentado los OGM es variada. En algunos países, los OGM no están aún reglamentados. Los países que tienen reglamentaciones para los alimentos derivados de OGM también regulan los OGM en general, teniendo en cuenta los efectos para la salud y el agroecosistema así como los temas relacionados con control y comercio (este último, es el caso de la Argentina).

30. ¿Qué es bioseguridad?

La bioseguridad se define como el conjunto de procedimientos que se adoptan con el fin de garantizar la seguridad humana, animal y ambiental, en las aplicaciones de la biotecnología. En la Argentina, la aplicación de la biotecnología moderna ha determinado la creación de un sistema nacional de bioseguridad con el fin de

regular la producción y liberación de OGM. La obtención y liberación de éstos han originado preguntas acerca de los posibles efectos para la salud pública y para el agroecosistema. Por consiguiente, garantizar el cumplimiento de las regulaciones en bioseguridad es fundamental para desarrollar la biotecnología moderna en un marco de aceptación social.

31. ¿Qué es la Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria?

La Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria (CONABIA) – creada por resolución SAGyP N° 124/91 y recientemente modificada por la resolución SAGPyA N° 244/04 – es un foro interdisciplinario e interinstitucional de consulta y apoyo técnico para asesorar al Secretario de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos y está constituida por representantes de los sectores público y privado involucrados en la Biotecnología Agropecuaria. La Comisión diseña y administra la regulación para la liberación de OGM al agroecosistema.

32. ¿Cómo es el marco regulatorio argentino?

En la Argentina existen tres áreas de evaluación para que un OGM pueda llegar al mercado:

1. Evaluación de efectos en el agroecosistema. A cargo de la Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria (CONABIA).
2. Evaluación de aptitud alimentaria. A cargo del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA).
3. Evaluación sobre la conveniencia de su comercialización. A cargo de la Dirección Nacional de Mercados Agroalimentarios.

El asesoramiento que surge de estas instancias de evaluación se traduce en dictámenes no vinculantes que se elevan, en forma ordinaria, al Secretario de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos para su consideración.

33. ¿Cuáles son las normas que en la Argentina se aplican para la evaluación de un OGM?

Las que son de aplicación por la Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria (CONABIA).

Para el desarrollo de microorganismos GM y/o sus productos para la aplicación en animales: Resolución SAGyP N° 656/92.

Para el desarrollo de un organismo vegetal GM: Resolución SAGPyA N° 39/03 (modificatoria de las Resoluciones 656/92, 837/93 y 289/97).

Para proyectos de experimentación de animales GM: Resolución SAGPyA N° 57/03.

Para producir semilla de maíz GM en etapa de evaluación: Resolución SAGPyA N° 644/03.

De aplicación por el Comité Técnico Asesor sobre el Uso de Organismo Genéticamente Modificado - CTAUOGM-(SENASA).

Para la evaluación de un OGM en relación a su aptitud para uso alimentario: Resolución SENASA N° 412/02.

34. ¿Cómo está integrada la CONABIA?

SECRETARÍA EJECUTIVA: OFICINA DE BIOTECNOLOGÍA DE LA SAGPYA

INTEGRANTES:

SECTOR PÚBLICO

Institutos Nacionales de Investigación:

- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
- Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP)
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

Universidades Nacionales:

- Buenos Aires
- Comahue
- Mar del Plata (nuevos integrantes a ser incorporados)
- Quilmes (nuevos integrantes a ser incorporados)

Organismos responsables

- del ambiente humano: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable
- de la salud pública: Secretaría de Políticas, Regulación y Relaciones Sanitarias
- de la certificación, producción y comercialización de semillas (INASE)
- de la sanidad y calidad vegetal y animal (SENASA)

SECTOR PRIVADO

- Sociedad Argentina de Ecología
- Asociación de Semilleros Argentinos
- Foro Argentino de Biotecnología
- Cámara Argentina de la Industria de Productos Veterinarios
- Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes
- Sector Agrícola (nuevos integrantes a ser incorporados)
- Sector Pesquero o acuícola (nuevos integrantes a ser incorporados)

35. ¿Con qué expertos cuenta la CONABIA?

La Comisión es multidisciplinaria y sus miembros son expertos en las áreas que se detallan a continuación:

- | | |
|----------------------|------------------------|
| • Agronomía | • Entomología |
| • Biología | • Genética |
| • Biología molecular | • Medicina Veterinaria |
| • Bioquímica | • Química |
| • Biotecnología | • Regulación |
| • Ecología | • Virología |

36. ¿Qué evalúa la CONABIA?

Durante el desarrollo del OGM -etapa experimental- la CONABIA evalúa la información genética introducida en el OGM, todas sus características y su comportamiento en el agroecosistema (expresión geno- y fenotípica). También evalúa su uso potencial en la producción agropecuaria y los potenciales efectos sobre la salud pública en relación con el manejo de los cultivos GM.

37. ¿Cómo es el proceso de evaluación para un OVGM en CONABIA?

Consta de dos etapas o fases:

- 1°- las evaluaciones de las liberaciones experimentales cuyo propósito es determinar que *la probabilidad de efectos sobre el agroecosistema no es significativa* – **primera fase de evaluación**-, y
- 2°- las evaluaciones de las liberaciones extensivas cuyo propósito es determinar que ellas *no generarán un efecto sobre el agroecosistema que difiera significativamente del que produciría el organismo homólogo no-GM en un sistema de agricultura convencional* –**segunda fase de evaluación**-.

38. Funcionamiento de la CONABIA

La CONABIA se reúne cuando así lo requieran los temas que deban analizarse.

Las solicitudes de permisos se evalúan caso por caso, con aplicación del enfoque precautorio, criterios técnicos y en base a conocimientos científicos. En los casos en los que alguno de los miembros tiene conflicto de intereses con la solicitud a evaluar o el tema a tratar, se abstiene de estar presente en la reunión durante su tratamiento.

Las decisiones consensuadas por la CONABIA son elevadas al Secretario de Agricultura para su consideración.

39. Controles a campo

Las inspecciones a campo están a cargo de profesionales de la SAGPYA, INASE, y SENASA, cuyo objetivo es evaluar el cumplimiento de lo establecido en la solicitud y autorizado por la autoridad de aplicación.

40. ¿Qué hace CONABIA respecto a la biodiversidad?

CONABIA verifica, caso por caso —a través de estudios multidisciplinarios específicos llevados a cabo tanto localmente como en el exterior—, que:

- el uso comercial del cultivo propuesto no adquiera características de malezas,
- la característica introducida no produzca efectos directos sobre las personas ni sobre especies (flora y fauna) que forman parte del agroecosistema y de los ecosistemas circundantes,
- los genes introducidos en los cultivos GM no se transfieran ni se expresen en parientes silvestres y/o malezas,
- la biodiversidad del agroecosistema no se vea afectada.

41. ¿Cuándo una solicitud presentada ante la CONABIA y autorizada por la SAGPyA queda correctamente concluida?

Una solicitud autorizada queda correctamente concluida cuando:

- se ha verificado un correcto manejo de los ensayos por parte del solicitante,
- no se observan divergencias entre las condiciones autorizadas y las observadas en el sitio de la experimentación,
- la presentación y el informe de cierre se evalúan favorablemente.

42. Permisos evaluados y aprobados desde 1991 a 2003.

- Desde 1991 hasta 2003 fueron evaluados 667 permisos, de los cuales el 83 % fueron ensayos a campo.

- Los principales cultivos fueron:

Maíz.

Soja.

Girasol.

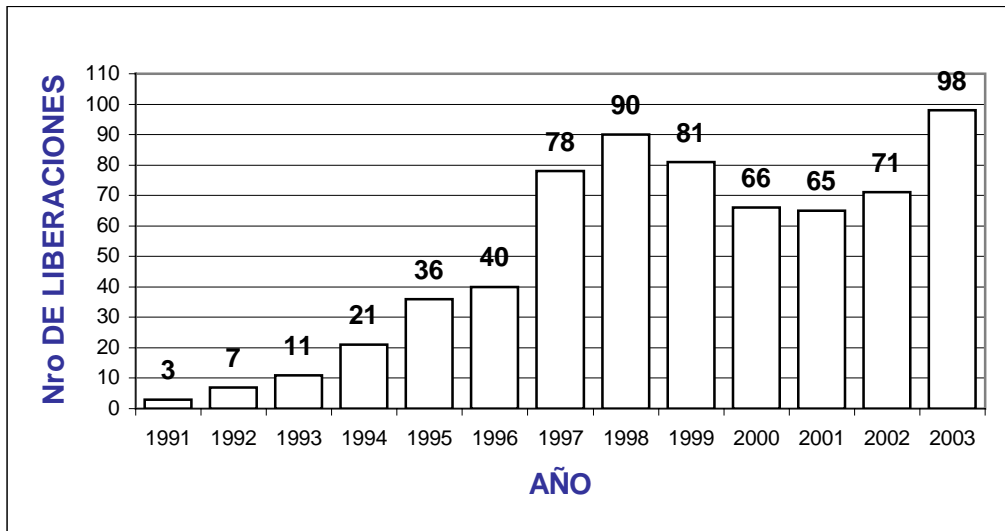
Algodón.

- Las principales características evaluadas fueron:

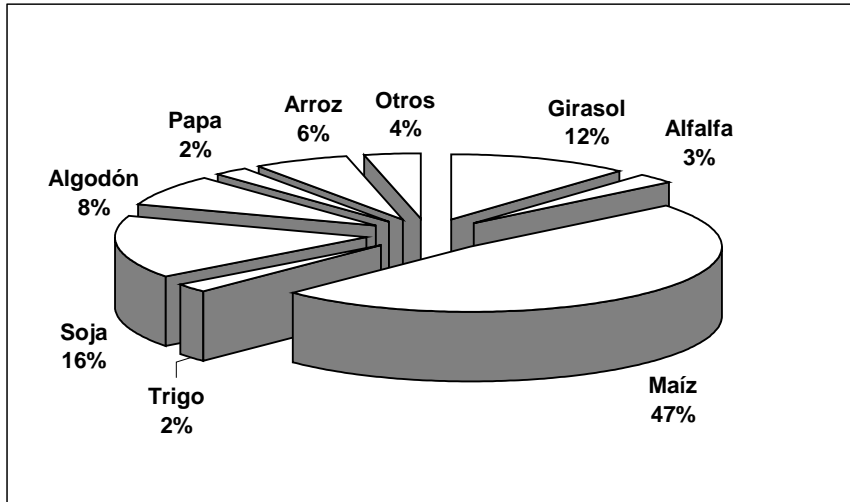
Resistencia a insectos.

Tolerancia a herbicidas.

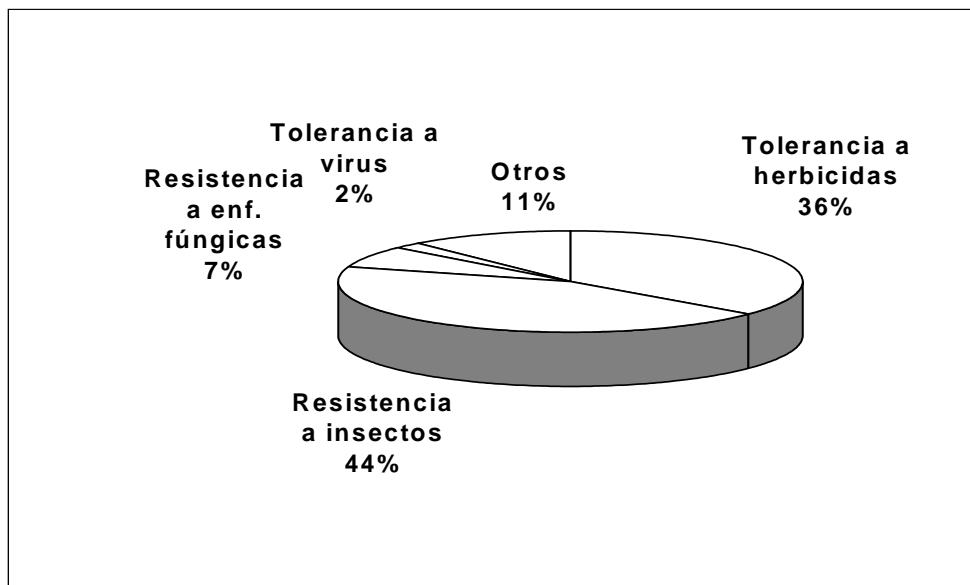
43. Número de permisos otorgados 1991/2003



44. Cultivos liberados 1991-2003



45. Características incorporadas evaluadas y liberadas de 1991 a 2003



46. Cultivos con permiso de comercialización en la Argentina

CULTIVO	CARACTERISTICA	EVENTO	RES. N°	FECHA
SOJA	T. GLI.	40-3-2	167	25/03/96
MAÍZ	R.I.	176	019	16/01/98
MAÍZ	T. GLU.	T25	372	23/06/98
ALGODÓN	R.I.	MON 531	428	16/07/98
MAÍZ	R.I.	MON 810	429	16/07/98
ALGODÓN	T. GLI.	MON 1445	032	17/04/01
MAÍZ	R.I.	BT 11	349	22/07/01
MAÍZ	T.GLI	NK 603	640	13/07/04

47. N° de eventos ensayados 1991-2003

maíz	153
soja	63
girasol	53
arroz	27
algodón	26
papa	14
alfalfa	13
trigo	11
colza	5
otros	19
total	384

48. Página de la CONABIA en Internet:

www.sagpya.mecon.gov.ar > Áreas de la SAGPyA > Biotecnología – CONABIA

49. ¿Cómo interviene el SENASA?

La Dirección de Calidad Agroalimentaria, perteneciente al SENASA, se dedica a las tareas de evaluación de las solicitudes de autorización de comercialización de un OGM como materia prima alimentaria. Asimismo, dicha dirección estableció requisitos y criterios para la evaluación de alimentos derivados de OGM (Resolución N° 511 del 10 de agosto de 1998 de la ex-SAGPyA).

50. Comité Técnico Asesor sobre uso de OGM (CTAUOGM) del SENASA.

Este Comité se creó en 1999 (Resolución N° 1265 del 9 de noviembre de 1999 del SENASA), y está integrado por representantes del sector público y privado con sólidos conocimientos en la materia. El Comité diseña y administra la normativa en la materia y asesora al Presidente del SENASA.

Los requisitos hoy vigentes para realizar la evaluación de aptitud para el consumo humano y animal se establecieron por Resolución N° 412 del 10 de mayo de 2002 del SENASA.

51. ¿Cómo está integrado el Comité Técnico Asesor sobre uso de OGM (CTAUOGM) del SENASA?

Sector Público

Instituto Nacional de Medicamentos (Min. de Salud).
Dirección de Calidad Agroalimentaria (SENASA).
Dirección de Alimentos (SAGPyA).
Universidades Nacionales.
Instituto Nacional de Alimentos (Min. de Salud).
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
ANMAT (M. Salud).
Dirección Nacional de Alimentos (Min. de Salud).
CONABIA.

Sector Privado

Asociación de Semilleros Argentinos.
Federación Agraria Argentina.
Coordinadora de las Industrias de Productos Alimenticios (COPAL).
Confederación Rural Argentina.
Confederación Intercooperativa Agropecuaria (CONINAGRO).
Sociedad Rural Argentina.
Acción en Defensa del Consumidor.
Cámara Argentina de la Industria Aceitera.
Cámara Argentina de Supermercados.

52. Evaluación del SENASA

Los fundamentos y criterios para la evaluación de alimentos derivados de OGM están dirigidos a asegurar la inocuidad del alimento que se solicita introducir en el mercado. La evaluación de inocuidad incluye una comparación entre el alimento obtenido por la biotecnología moderna y su homólogo convencional. El nivel de riesgo aceptable para estos alimentos debe ser consistente con el de alimentos similares existentes en el

mercado. Los estudios analizados comprenden evaluaciones químicas, toxicológicas, nutricionales y de potencial alergénico.

Un elemento clave en el proceso de evaluación de la inocuidad es el concepto de equivalencia sustancial que se emplea para determinar analogías y diferencias entre el alimento derivado del OGM y el homólogo convencional que tiene antecedentes de uso alimentario seguro. Este concepto es aceptado por el Codex Alimentarius y su empleo se considera una herramienta básica para el análisis de riesgo de alimentos derivados de OGM.

Finalmente, el SENASA asegura que la producción de estos alimentos cuente con controles tras la puesta en el mercado como parte de la estrategia de la evaluación post-comercialización, como con cualquier otro producto alimentario.

53. Funcionamiento del Comité Técnico Asesor sobre uso de OGM (CTAUOGM) del SENASA

El CTAUOGM se reúne de acuerdo a las solicitudes que se presenten.

Las solicitudes se evalúan caso por caso, con aplicación del enfoque precautorio, criterios técnicos y en base a conocimientos científicos.

El CTAUOGM asesora al Presidente de SENASA.

54. ¿Cómo es la evaluación sobre el efecto que tendría un OGM en nuestros mercados de exportación?

La Dirección Nacional de Mercados Agroalimentarios, perteneciente a la SAGPyA, realiza esta evaluación teniendo en cuenta:

- el producto (si es exportable),
- los países importadores,
- la participación del producto en nuestro comercio global y
- las políticas que tienen los países compradores en relación a los OGM (estado regulatorio, aceptación de los consumidores, etiquetado).

55. Ubicación de la Argentina como exportador mundial

Producto	Posición en el ranking mundial
Aceite de Soja	1º
Harina de Soja	1º
Harina de Girasol	1º
Aceite de Girasol	1º
Maíz	2º
Sorgo	2º
Soja	3º
Trigo	5º

Fuente: DNMA – SAGPyA

56. ¿Es necesario fortalecer el marco regulatorio de la biotecnología agropecuaria?

Sí, mediante una Ley (por sí o por vía de las reglamentaciones que de ella deriven) que regule en los siguientes aspectos:

- La validación de los procedimientos para autorizaciones.
- Medidas precautorias.
- Tipificación de los incumplimientos a la Ley y a sus reglamentaciones específicas, y sanciones.

57. Biotecnología y Desarrollo Económico

La biotecnología es un instrumento para incrementar la productividad de los cultivos y el valor nutricional de los alimentos. Como tal, es una efectiva herramienta para impulsar el desarrollo económico y ayudar a combatir los grandes problemas sociales como el hambre, la desnutrición y el desempleo, puesto que incrementa la cantidad y calidad de la producción de alimentos, generando una baja en los costos. Esto libera recursos de los consumidores para destinarlos hacia otros bienes. Hay que destacar que los consumidores de los países en desarrollo gastan en alimentos una elevada proporción de su ingreso disponible. Un sistema de alimentos más eficiente les permitiría disfrutar de una parte mayor de sus ingresos para comprar otros productos mejorando su calidad de vida y movilizandolos otros actores de la economía.

Por su parte, esta técnica también es generadora de mano de obra, tanto en el campo de la industria agropecuaria como en sus diversas áreas relacionadas.

En resumen, es una técnica que impulsa el crecimiento y mejoramiento de toda la sociedad, desde el incremento de la producción de alimentos, mejoramiento de sus características cualitativas y baja de costos, creación de empleos más calificados, hacia un horizonte aún no realizado en su aplicación, no solo de la agroindustria sino de un amplio espectro potencial de actividades productivas.

58. ¿Qué posibles efectos tendría sobre Economías en desarrollo?

Las proyecciones demográficas indican que en sólo 10 años la población mundial se incrementará en 725 millones personas. Para 2020 esta cifra habrá aumentado en 1.200 millones más, o el equivalente de las poblaciones de África y América del Sur combinadas. Este crecimiento se producirá pese al hecho de que hoy 800 millones de personas, casi una de cada siete, padece hambre crónica. Las perspectivas son devastadoras para los niños del mundo, donde uno de cada tres está subalimentado y un niño muere cada 5 segundos a causa del hambre.

La biotecnología por sí sola no podrá alimentar al mundo del mañana. No obstante, esta revolucionaria tecnología agrícola puede aumentar la productividad de las cosechas al multiplicar el rendimiento y mejorar el valor nutritivo de las plantas en los países en desarrollo. También contribuirá, junto con reformas políticas y económicas, a proporcionar alimentos baratos a los consumidores de ingresos bajos. Es indudable que estos beneficios tendrían resultados trascendentales en los países en desarrollo.

Los países en desarrollo son las zonas del mundo a las que es más urgente llevar la prosperidad y estabilidad. La productividad agrícola de estos países tiene que aumentar con más rapidez para poder satisfacer la creciente demanda de alimentos y mejorar los ingresos de la población, al mismo tiempo que se protege al ambiente para las generaciones futuras. La biotecnología puede desempeñar una función de primer orden en este propósito. Los países que enfrentan una hambruna deben considerar las consecuencias graves e inmediatas de rechazar ayuda alimentaria que podría proveer la biotecnología.

Un aumento anual del 3 ó 4 por ciento en las cosechas y el rendimiento de la ganadería en África casi triplicaría el ingreso per cápita y reduciría en 40 por ciento el número de niños desnutridos. El incremento de la productividad agrícola impulsaría el crecimiento económico y abriría nuevas oportunidades de comercio, lo que daría como resultado más y mejores trabajos, mejor atención de la salud y educación.

59. ¿Qué nos traerá el futuro?

Los actuales trabajos de investigación conducirán a la obtención de cosechas resistentes a los estreses ambientales tales como la sequía, las temperaturas extremas y la salinidad del suelo. Científicos de todo el mundo también están investigando la "segunda generación" de productos biotecnológicos que reportan beneficios directos al consumidor, como mejoras en la nutrición. Muchos de nosotros hemos oído hablar del "arroz dorado", que posee mayor contenido de beta-caroteno, precursor de la producción de vitamina A. Científicos de la India están trabajando para obtener una variedad de papa con mayor contenido de proteína. Las plantas también podrán producir vacunas comestibles que proporcionen medicinas a bajo costo que no requieran mantenimiento en cadena de frío. Estos son sólo algunos de los múltiples ejemplos de las últimas investigaciones que se están llevando a cabo y que producirán nuevos cambios en la cadena alimentaria mundial. Las posibilidades son enormes.

60. ¿Qué hace la Oficina de Biotecnología?

En reconocimiento a la enorme importancia que la Biotecnología Agropecuaria tiene para el país, ha sido creada la Oficina de Biotecnología para coordinar, organizar y llevar a cabo actividades que se realizan en diversos ámbitos de la SAGPyA. La Oficina asiste al Secretario de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos en el control de la bioseguridad, el planeamiento, el análisis y la formulación de políticas y el diseño normativo para la regulación de OGM. También le da soporte administrativo a la CONABIA y organiza actividades de comunicación y participación pública, capacitación y asistencia técnica local e internacional. Su Coordinador General es el Secretario Ejecutivo de la CONABIA.

Entre sus primeras actividades se puede mencionar la elaboración y formulación de un Plan Estratégico 2005-2015, que podrá servir de base para la proposición de las políticas requeridas para el desarrollo de esta actividad que posee una enorme trascendencia económica para el país.

La Oficina de Biotecnología puede ser contactada mediante correo electrónico (biotecnología@mecon.gov.ar).
