

1998

EL FUTURO DE LA AGRICULTURA BIOTECNOLOGIA

Por: Miguel Salvo Mendivil

Los nuevos criterios científicos sociales y políticos van a decidir en gran medida la situación del agro futuro. Expongo como los más principales Biotecnología, bioenergía, bioecología, y el papel del mar⁽¹⁾.

BIOTECNOLOGIA:

La creciente demanda de productos agrícolas más adaptados a unas demandas muy concretas, ha despertado el interés por obtener variedades vegetales y animales que reúnan las características requeridas, y aprovechen las ventajas ofrecidas por la satisfacción de esas demandas. En muchos casos los mecanismos de mejora tradicionales son incapaces de responder, o no ofrecen la rapidez requerida. Por eso ha surgido la aplicación al mundo agrícola de los nuevos avances en biología molecular y celular, bioquímica, genética, fisiología. Estos métodos se conocen globalmente como biotecnología. Se puede definir como la utilización de organismos vivos o parte de los mismos, para obtener o modificar productos, mejorar plantas o animales o desarrollar microorganismos para objetivos específicos.

La industria biotecnológica es esencialmente privada y surgió en el seno de la industria farmacéutica, donde desarrolla la mayor parte de su actividad (72%, seguido del sector industrial (13%). La agricultura absorbe sólo el 7% de su producción que en 1997 alcanzó un valor cercano a los 6700 millones de euros. Es evidente que se trata de una industria extensiva en tecnología y personal altamente cualificado dada su actividad de investigación y desarrollo (I+D). Se espera que



durante los próximos veinte años la utilización de los procesos biotecnológicos se triplique.

¿PARA QUÉ LA BIOTECNOLOGIA EN LA AGRICULTURA?

Hay que seguir aumentando la producción de alimentos y respetar el medio ambiente:

Se calcula que para el año 2030 se habrá triplicado la población mundial, y el 90% de este crecimiento se habrá dado en países del tercer mundo. Los estudios de economía agraria indican que para dar de comer a esta población durante el período 1992 a 2030 deberán producirse tantos vegetales como los obtenidos desde el

comienzo de la agricultura hasta el año 1992. Teniendo presentes los problemas actuales de la agricultura: el agua es un bien escaso y la erosión reduce la fertilidad de los suelos. Aparte de las políticas demográficas dudosamente argumentables, la única alternativa razonable es la mejora de las variedades y de los rendimientos de las mismas mediante todas las técnicas posibles. La superficie cultivable por persona va a pasar de 0,5 ha por persona en 1950 a 0,2 ha en el 2050. Por lo que hay que seguir aumentando la producción por unidad de superficie, teniendo en cuenta que no todo es válido, porque ni las tasas de desertización actuales, ni las técnicas de tala y quema de grandes superficies tropicales son sostenibles a medio o largo plazo. Las tecnologías alternativas deben valorarse comparando el impacto ambiental de las nuevas prácticas con las existentes actualmente.

• LAS NUEVAS VARIEDADES SON BIEN ACEPTADAS POR LOS AGRICULTORES:

Una característica común a todos los casos es que cada nueva variedad tiene que dejar parte del benefi-

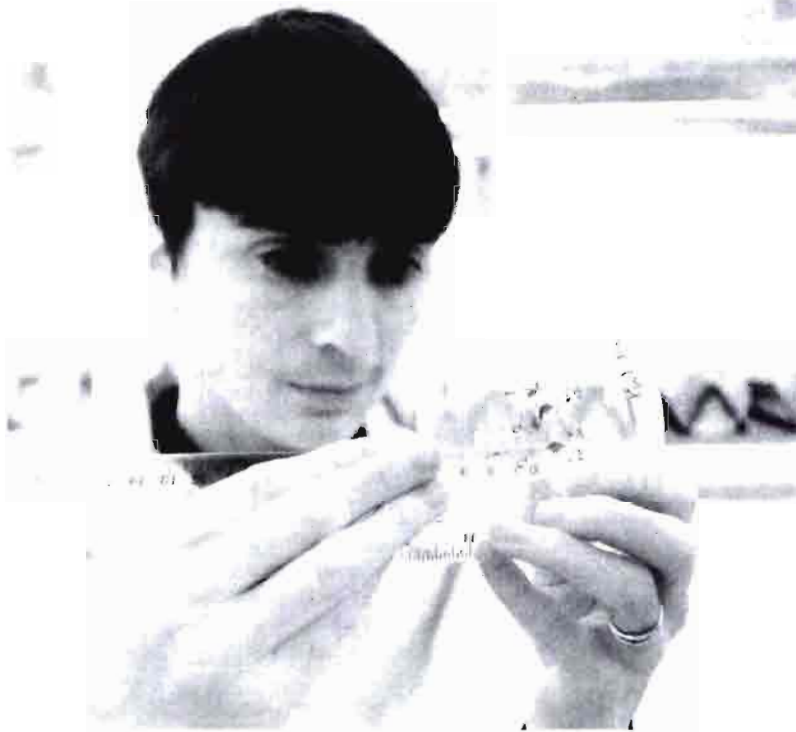
(1) Como se ha explicado al principio, solo se publica el apartado relativo a la biotecnología.

1998

cio al propio agricultor, añadiendo o manteniendo el valor para los consumidores finales. De no ser así el agricultor optará por las variedades ya conocidas, en la creencia de que el riesgo es menor.

La rápida adopción de las nuevas variedades allí donde han sido autorizadas, es una prueba irrefutable de que una parte del valor añadido de las nuevas variedades queda en manos de los agricultores.

A continuación describimos algunos ejemplos que corresponden a variedades ya autorizadas o en avanzado estado de desarrollo:



• **CULTIVOS PROTEGIDOS CONTRA CIERTAS PLAGAS (INSECTOS, ENFERMEDADES O VIRUS):**

Gracias a la moderna Biotecnología se ha conseguido que nuevas variedades de cultivos interesantes se autoprotejan frente a ciertos agresores sintetizando naturalmente proteínas o sustancia que les defienden. En el caso de:

Maíz: Protección frente a taladros del maíz.

Patata: Protección frente a virus o el escarabajo de la patata.

Algodón: Protección frente a orugas de las cápsulas.

Tomates: Protección frente a insectos o virus.

Calabacín: Protección contra virus o ataques de insectos.

Pimiento: Protección frente a virus.

Boniato: Protección frente a virus.

Este tipo de protección aporta unas ventajas muy interesantes tanto para el agricultor como para consumidores y medio ambiente, pues:

- La protección es duradera en las fases críticas del cultivo.

- Se requiere menor uso de insecticidas.

- Se reducen las necesidades de envase y conservación de estos productos.

- Ahorra energía en la fabricación, transporte y aplicación de insecticidas.

- Aumenta las poblaciones de insectos benéficos.

- Respeta las poblaciones de fauna terrestre y acuicola.

• **CULTIVOS RESISTENTES A HERBICIDAS DE AMPLIO ESPECTRO:**

El control de las malas hierbas es fundamental para el buen resultado de la producción, y a su vez resulte tremendamente costoso. El control mecánico de las mismas acarrea una serie de problemas como son la erosión, los daños a la fauna que vive en el suelo o el aumento de emisiones directas de CO₂ por consumo de combustibles y combustión de la materia orgánica del suelo. El empleo actual de los herbicidas selectivos acarrea el problema de su excesiva tolerancia, que permite la frecuente subsistencia de malas hierbas.

La moderna Biotecnología ha conseguido nuevas variedades de cultivos que, además de tolerar los herbicidas selectivos autorizados, resisten perfectamente algunos herbicidas de amplio espectro de baja peligrosidad, que se inactivan al contacto con el suelo. Este tipo de variedades permite beneficios como:

- Reducción en las cantidades de herbicidas necesarios, pues no son necesarios los de preemergencia, y su aplicación puede ser sólo sobre las zonas problemáticas y no de forma generalizada como actualmente.

- Menor empleo de productos residuales que puedan contaminar aguas. Los herbicidas de nuevo desarrollo se caracterizan por su fuerte fijación al contacto con el suelo o su rápida degradación. Esto hace que no sean capaces de alcanzar en estado activo las capas del suelo donde germinan los cultivos o discurren los cursos de agua.

- Mayor facilidad para la adopción de sistemas de conservación de suelos, con sus beneficios de disminución de la erosión, conservación de la fauna o menores emisiones de CO₂.

En cuanto al riesgo de creación de plantas más agresivas, la experiencia acumulada en miles de ensayos controlados indica que las nuevas variedades se comportan como las actuales en ausencia del trata-

miento herbicida. Para cultivos con zonas de origen remotas, como el caso del maíz, soja o algodón, las posibilidades de transferir los genes de resistencia de forma natural a especies silvestres, es sencillamente nula.

• CULTIVOS CON MEJORES CARACTERÍSTICAS NUTRITIVAS:

La biotecnología y un mejor conocimiento del metabolismo de las plantas hará posible mejorar las características de los productos más allá de las posibilidades de la mejora tradicional, consiguiéndose:

- Tomate: mejor textura, firmeza y contenido en materia seca.
- Maíz: mayor contenido en ácido oleico, mayor cantidad calidad de proteínas, producción de almidones específicos.
- Patatas: mayor contenido de sólidos para gastar menos aceite al freír.
- Café: producción de granos sin cafeína.
- Algodón: variedades con fibras coloreadas naturalmente.
- Remolacha: Variedades con alto contenido en fructanos, con menos calorías y de más fácil digestión:

• FRUTOS QUE INCORPORAN VACUNAS O MEDICAMENTOS (NUTRACÉUTICOS):

Un problema de las vacunas es su dificultad de conservación dado que muchos países no tienen una red de frío generalizada. Si se logra que una planta incorpore la producción de una vacuna en su metabolismo, de la misma forma que ya producen muchas sustancias beneficiosas, aseguraríamos su fácil conservación en los frutos hasta el momento del consumo.

• CULTIVOS CON MAYOR TOLERANCIA A LA SALINIDAD, SEQUÍA U OTRAS CONDICIONES ADVERSAS:

Esto permitiría extender la superficie de cultivo recuperando suelos degradados. Existiendo la ventaja de que las malas condiciones de los mismos propiciaría una menor competencia de malas hierbas, reduciendo el uso de herbicidas. Es interesante a su vez porque puede suponer un polo importante de desarrollo para zonas deprimidas.

Con estos métodos, se ha podido introducir en plantas un gen bacteriano del suelo, que aumenta por 5 la secreción de ácido cítrico por las raíces, lo que altera las condiciones locales y permite el crecimiento en suelos con un contenido en aluminio 10 veces superior al tóxico para plantas sin modificar.

• GENERALIZACIÓN DE CONDICIONES BENEFICIOSAS DE DETERMINADOS CULTIVOS:

En el caso de la fijación de nitrógeno por parte de las leguminosas. De poder extenderse a otros cultivos la capacidad simbiótica de éstas, se reduciría la necesidad de abonos nitrogenados reduciéndose el peligro de contaminación de aguas de estos productos.

• PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES Y MATERIAS PRIMAS INDUSTRIALES:

La importancia de los biocombustibles en el futuro se trata más adelante. Pero quiero reseñar el importante papel de la Biotecnología en la consecución y mejora de especies vegetales aprovechables energéticamente.

• UNA NORMATIVA DE SEGURIDAD PARA OGM'S.

Ante todo lo nuevo siempre surge un recelo por los posibles riesgos desconocidos que nos podemos encontrar. Alimentado por una prolífica literatura de ciencia ficción, ha surgido frente a la Biotecnología uno de los mayores sentimientos de prevención de todos los tiempos. Fruto de esta precaución han sido los sistemas legales y técnicos que se han establecido para controlar al máximo nivel de seguridad no tan sólo los productos finales de las investigaciones, sino también los experimentos necesarios para realizarlas.

La comunidad científica estableció unilateralmente en 1975 (en Asilomar, California) los criterios éticos y de seguridad básicos ante la nueva ciencia. De aquí se derivaron normativas particulares en muchos países siguiendo un mismo espíritu. La UE ha desarrollado reglamentos en este sentido (Dir. 90/219 y Dir 90/220). OMS, FAO y OCDE entre otros han impulsado la creación de reglamentos de seguridad eficaces. En España se ocupan del tema la Ley 15/94 y el Real Decreto 951/1997 y participan en su regulación específica tanto la administración central como las autonómicas.

En base a lo expuesto se puede afirmar que se están restableciendo a nivel mundial los parámetros de seguridad más estrictos de todos los tiempos, por los que todos los recelos esparcidos por diversos sectores de la opinión política respecto a los organismos genéticamente modificados (OGM'S), responden más a intereses pseudo políticos y no a las necesidades de la población y agricultura mundial, que son las que siguen la comunidad científica responsable. El beneficio que puede aportar la biotecnología moderna a la agricultura en un futuro inmediato es inestimable y nadie ha podido demostrar riesgos reales. Se ha creado el camino de implantación de estos beneficios y corresponde al es de la agricultura, profesional agrario del futuro introducirlos y aprovecharlos atendiendo y defendiendo los intereses frente a debates infundados y partidistas que se amparan en la ignorancia general de la opinión pública.

FELICITACIONES

Quisiera expresarte nuestra felicitación por el 70 Aniversario de la Revista "Agricultura", deseándote que celebres muchos más al frente de ella.

También nuestro agradecimiento por el concurso de artículos, así como por las suscripciones a los premiados.

Recibe un cordial saludo.

JESUS LOPEZ GIMENEZ
Director de la ETSIAM de Córdoba