

Punto de vista del agricultor sobre el efecto que la modificación genética de semillas y organismos pueda tener en el mundo agrícola

(The effect of genetically modified seeds and life-forms on farming as seen from a farmer's perspective)

Groome, Helen
EHNE
Concha, 11
48891 Karrantza

BIBLID [1137-8603 (1998), 13; 121-129]

El trabajo define la ingeniería genética en su aplicación en el sector agrario. Tras considerar las potenciales ventajas de la ingeniería genética aplicada en la agricultura y alimentación, se analizan sus riesgos para el sector agrario en cuanto a su producción (valor agronómico, equilibrio agro-ambiental, seguridad sanitaria, empleo) y sus estrategias mercantiles (calidad, riesgos sanitarios, diferenciación, etc). Finaliza con una serie de requisitos que se proponen para minimizar dichos riesgos.

Palabras Clave: Ingeniería genética. Sector agrario. Riesgos agronómicos.

Lan honetan ingeniari-tza genetikoa definitzen da nekazaritza sektorean duen aplikazioaren ikuspegitik. Nekazaritza-ri eta elikadurari aplikaturiko ingeniari-tza genetikokoak izan ditzakeen abantailak kontuan hartu ondoren, nekazaritza sektoreri ekar ditzakeen arriskuak, bai produkzioari dagokionean (balio agronomikoa, nekazaritza-inguru-ne oreka, osasun segurtasuna, lanpostuak) eta bai merkataritza-estragiei dagokienean ere (kalitatea, osasun arriskuak, desberdintzea, etab.). Azkenik, arrisku horiek ahalik eta txikiak izan daitezzen bete beharreko baldintza saila aipatzen da lanaren amaieran.

Giltz-Hitzak: Ingeniari-tza genetikoa. Nekazaritza sektorea. Arrisku agronomikoak.

Le travail définit le génie génétique dans son application au secteur agricole. Après avoir considéré les avantages potentiels du génie génétique appliqué à l'agriculture et à l'alimentation, on analyse les risques qu'il représente pour le secteur agricole en ce qui concerne sa production (valeur agronomique, équilibre de l'agro-environnement, sécurité sanitaire, emploi) ainsi que ses stratégies commerciales (qualité, risques sanitaires, différenciation, etc.). Il se termine par une série de conditions requises proposées pour minimiser ces risques.

Mots Clés: Génie génétique. Secteur agricole. Risques agronomiques.

1. Introducción

La ingeniería genética, al tratarse de una técnica muy moderna (el ADN mismo sólo se descubrió en los años 60) y que, a su vez, supone grandes alteraciones de las características naturales de los organismos, entraña una serie de problemas o riesgos que pueden o no ser solucionados por nuestros conocimientos técnicos actuales y quizá futuros. Por lo tanto, los agricultores y ganaderos están en una situación en que se trata de *conocer y sopesar las implicaciones de la ingeniería genética* para nuestras actividades agrarias y decidir, en todo caso, *en qué condiciones aceptar o rechazar su aplicación*.

Las potenciales ventajas de la ingeniería genética en el sector agro-alimentario las subrayan sus propios promotores, generalmente grandes empresas multinacionales. (Merece la pena destacar el empleo habitual del término “nuevas biotecnologías” por éstas para referirse a la modificación genética, aprovechándose de la todavía favorable impresión que causa el prefijo “bio”). Según estas empresas la ingeniería genética aplicada al sector agrario suministrará más alimentos, ayudará a resolver el hambre en el mundo, tiene el potencial de suministrar alimentos más sanos y con una mayor calidad nutritiva y sensorial, proporcionará alimentos más baratos y reducirá el uso de productos químicos en la agricultura. Lo preocupante es que las mismas empresas rara vez hacen el mismo hincapié en los riesgos de estas técnicas, nisiquiera admiten que, a veces, las propias ventajas que subrayan pueden ser ficticias: el hambre en el mundo tiene que ver más con el reparto de los alimentos o el acceso a ellos que con la cantidad total de alimentos producidos, por ejemplo (Groome, 1997).

A los agricultores y ganaderos les interesan los avances tecnológicos que les ayudan a cumplir su función de proveedores de alimentos de una manera equilibrada. Pero para saber si dichos avances son o no son de interés, necesitan información, formación, independencia de intereses económicos y, a ser posible, buenas, abiertas y estrechas relaciones con su clientela fundamental: los/las consumidores. Sin información, el agricultor o ganadero simplemente no puede opinar, sino que se ve envuelto en un desarrollo tecnológico impuesto con el habitual argumento de la ley del mercado.

A continuación, por tanto, se resumen algunos de los puntos potencialmente más polémicos de la ingeniería genética en su aplicación en el sector agrario y que están llevando a muchas personas del mundo científico (Third World Network, 1995), sindical agrario (EHNE, 1997), ambiental (por ejemplo Greenpeace, 1994), institucional (Egipto se opone a los productos transgénicos, Tailandia se niega a emplear algodón transgénico, Austria se opuso al maíz transgénico...) y religioso (la iglesia de Noruega se opone a las patentes de seres vivos, por ejemplo), entre otros, a cuestionar algunas actuaciones y/o solicitar una moratoria hasta no tener una transparencia informativa y mayor investigación sobre los potenciales riesgos de esta tecnología. La gran y creciente cantidad de información y documentos disponibles sobre los diferentes aspectos de la ingeniería genética que pueden impactar en la producción y calidad de nuestros alimentos hace imposible hacer un repaso bibliográfico exhaustivo, por lo que aquí se mencionan ejemplos concretos de problemas, ONGs implicadas en campañas y trabajos científicos de análisis.

2. Riesgos en la producción agraria

2.1. Contaminación transgénica

La investigación sobre plantas transgénicas empieza a alertar sobre la posibilidad de contaminación genética, con el paso de características de la planta transgénica a varieda-

des silvestres o cultivadas de la misma familia (Mikkelsen, *et al*, 1996). Agronómicamente, esto supone un riesgo muy alto en cuanto a mantener variedades naturales o cultivadas (híbridas, etc). Pero, por otra parte, si se puede dar un flujo genético de un cultivo a una planta silvestre (comunamente conocida como mala hierba) también se puede traspasar la característica transgénica, por ejemplo resistencia a herbicidas, con lo cual la propia mala hierba se puede volver resistente al herbicida. En este caso, el esfuerzo económico del agricultor será inútil y, de hecho, contraproducente.

Por otra parte, tampoco existe la investigación suficiente para poder conocer con certeza cómo pueden evolucionarse algunos elementos transgénicos, aunque sí se sabe que una vez liberada al ambiente agrario nunca podrán ser llamados de nuevo al laboratorio. Puede darse el caso de seres transgénicos muy agresivos que compiten de manera agronómicamente desastrosa con variedades cultivadas de gran interés para el agricultor.

2.2. Empleo de herbicidas y pesticidas

Una de las aplicaciones de la ingeniería genética en el sector agrario supone incorporar resistencias a herbicidas o pesticidas en el propio cultivo, permitiendo, por ejemplo, la aplicación masiva de herbicidas a un campo sin dañar al cultivo (la soja transgénica de Monsanto es un ejemplo). Según las empresas promotoras de esta tecnología, esto implicará un menor uso de este tipo de producto químico en el futuro. Son dos los aspectos que los agricultores y ganaderos están analizando. Por una parte, hay indicios de que los fallos en estas nuevas tecnologías suponen que a la larga el agricultor tiene que emplear más herbicidas/pesticidas que lo previsto, por lo que paga más que con sus técnicas convencionales: tiene que pagar los derechos para la semilla transgénica, más los herbicidas/pesticidas que inicialmente no pensaba tener que emplear (caso de la última cosecha de algodón transgénico en EEUU y Australia, por ejemplo: Buster, 1997; Biotechnology Working Group, 1997).

Por otra parte, comprar y emplear una variedad transgénica resistente a algún producto químico obliga al agricultor a seguir en el ciclo productivo dependiente de dichos productos químicos y anula cualquier posibilidad de ir hacia una agricultura más biológica en la cual no se depende de los mismos.

Por último, el empleo de cultivos resistentes a herbicidas o pesticidas implica el empleo de herbicidas o pesticidas muy concretos, algo que también aumenta la dependencia del agricultor respecto de las grandes multinacionales fabricantes de los mismos.

2.3. Implicaciones sanitarias del empleo del rBST

El empleo de productos como la rBST, hormona que fomenta la producción láctea, ha originado una mayor incidencia de problemas como el mastitis, por lo que hay mayores gastos veterinarios para el ganadero. Igualmente hay una mayor incidencia de abortos y becerros/as que nacen deformados, aparte de que el empleo del rBST deriva en una menor longevidad de las vacas por lo que hay mayores inversiones en la recomposición del rebaño. El sindicato agrario del estado de Vermont de los EEUU ha concluido que teniendo en cuenta los mayores gastos veterinarios y de reposición que el empleo del rBST ocasiona, se anulan los potenciales beneficios derivados de la mayor producción láctea (Christiansen, 1995; Kastel, 1995)

2.4. Impacto de los cultivos resistentes a pesticidas en las poblaciones de insectos útiles

Existe un gran riesgo de la aplicación de cultivos transgénicos cuando la investigación sobre ellos es parcial. En este sentido son de interés los resultados de una investigación escocesa que, de haber quedado solamente en su primera fase podría haber sido calificada de interés, pero que, debido a una segunda fase investigadora, pudo demostrar los aspectos más complejos de la aplicación de la ingeniería genética en el sector agrario. Un equipo del Instituto Escosés de Investigación Vegetal investigó el impacto de patatas genéticamente modificadas con la incorporación de un gen de la campanilla de invierno (*Galanthus nivalis*) que incide en la alimentación, desarrollo y reproducción del pulgón. No es letal pero reduce la eficiencia del insecto. Tras ese paso, investigaron también el impacto de las patatas en insectos útiles como una mariquita (*Adalia bipunctata*) y demostraron que también resultó perjudicado ya que se redujo su fertilidad en un 38%, el número de huevos fertilizados que luego no prosperaron fue tres veces mayor que para una población de control, cuyas hembras, además, vivieron 4 veces más que las mariquitas en el cultivo transgénico (Scottish Crop Research Institute, 1997).

2.5. El *Bacillus thuringiensis* y la agricultura ecológica

Habiendo descubierto las propiedades biocidas del *Bacillus thuringiensis*, propiedad conocida y empleada con cautela por la agricultura ecológica, se han llevado a cabo cientos de experimentos con dicho *Bacillus* para incorporar sus propiedades biocidas en cultivos, el caso más conocido siendo el del maíz transgénico de Ciba Geigy (ahora Novartis), aunque también ha sido incorporado en 14 cultivos agrícolas y selvícolas desde 1987, con 440 patentes otorgadas o pendientes alrededor de su empleo (Grain, 1995). Hay pruebas ya del desarrollo de resistencias a estos cultivos transgénicos y de la ineficacia de la mezcla de toxinas de Bt como solución y, de paso, desafortunadamente, se está arruinando una de las pocas armas eficaces en lucha contra plagas que tenía la agricultura ecológica.

2.6. Patentar la vida y atar al agricultor y ganadero

Generaciones de agricultores y ganaderos han ido mejorando, diversificando y manteniendo la riqueza agro-biológica de que actualmente disponemos, como una contribución al patrimonio biológico de la humanidad. Las empresas promotoras de la ingeniería genética, tanto en la agricultura como en el sector farmacéutico, quieren rentabilizar sus investigaciones en ingeniería genética mediante las patentes (las pérdidas acumuladas hasta 1995 de las 15 principales empresas multinacionales privadas de Estados Unidos con actividades de ingeniería genética aplicada al sector agrario eran más de \$3200 millones), argumentando siempre que han creado algo nuevo con sus modificaciones genéticas y, por tanto, que han inventado algo, la invención siendo patentable. Sin entrar a fondo en la nula ética de describir la modificación de un elemento natural, sea un gen, sea una partícula de piel, sea lo que sea, como una "invención", las patentes tendrán un impacto incalculable en la economía, independencia y en la propia figura del agricultor.

No solamente se quieren patentar, por ejemplo, una soja transgénica resistente a un herbicida, sino que al querer emplearlo, un agricultor tendría que firmar un contrato de cuándo, cómo y para quién cultivarlo, siguiendo estrictas instrucciones que le convierten en peón que con poco se identificaría con el significado de "agricultor".

Por otra parte, evidentemente, los derechos derivados de las patentes harán más caras las semillas o el semen, algo que repercutirá en la economía agraria.

Por último, los promotores de las patentes de seres vivos quieren eliminar del todo el derecho del agricultor a guardar su semilla de año en año, obligándole a comprar nuevos lotes de semilla cada año. A su vez, también quiere ilegalizar la práctica de intercambiar semillas entre agricultores, práctica que aún se conocen en la Unión Europea pero que es fundamental en países del Sur, siendo, de hecho, una de las claves para el mantenimiento de la agro-bio-diversidad. Una vez más, la independencia y la propia figura de "agricultor" se verían puestas en entredicho.

La muy polémica *Directiva para la protección jurídica de las invenciones biotecnológicas* (sic) de la Unión Europea y la propuesta de nueva Ley española de *Protección de obtenciones vegetales* son ejemplos de nuevas legislaciones que tendrán estos impactos.

2.7. La ingeniería genética y el empleo agrario

Un resultado muy claro de la aplicación de la ingeniería genética en la agricultura será reducir la dependencia de la propia agro-industria en la tierra y en los agricultores y ganaderos. Traducido a hechos reales significa otra pérdida masiva de empleo agrario. Por ejemplo, la producción a gran escala de vainilla sintética a partir de cultivos celulares en el laboratorio, que consigue suministrarla al mercado a menos del 1% del precio de la vainilla natural, poniendo en peligro los puestos de trabajo de cientos de miles de familias campesinas en el Tercer Mundo.

3. La investigación agraria en el campo de la ingeniería genética: ¿Suficiencia y ética?

3.1. Fiabilidad de los resultados

Aún suponiendo que la I&D agraria estuviese al servicio de los agricultores y ganaderos y no totalmente orientada a las necesidades puramente económicas de las grandes empresas agro-alimentarias (Groome, 1995; Groome, 1997), las actuaciones de determinadas empresas hacen pensar en que la ética brilla por su ausencia en el campo de la ingeniería genética. Quizá el caso más escandaloso ha sido el de la manipulación o, en el mejor de los casos, interpretación equivocada de los resultados de investigación sobre la incidencia de mastitis en vacas inyectadas con rBST. La empresa promotora de la hormona sintética rBST y los investigadores cuyos estudios fueron contratados por la misma concluyeron que no había un mayor riesgo de mastitis en vacas tratadas, y en base a dichos resultados lograron la aprobación del empleo masivo de rBST en el mercado estadounidense. Sólo las denuncias de ganaderos y una interpretación diferente de los datos básicos de la investigación llevada a cabo por investigadores ajenos a la empresa promotora han revelado las verdaderas consecuencias del empleo del rBST (Hooks *et al*, 1995; Kastel, 1995). Como concluyen Hooks *et al* (1995) "Solamente cuando los analistas independientes dispongan de datos completos de sanidad animal serán factibles las evaluaciones rigurosas veterinarias y socio-económicas del rBST".

El ejemplo subraya el creciente problema de la investigación financiada por empresas promotoras de determinadas tecnologías y productos, lo cual puede, como en este caso, poner en entredicho los resultados de la misma. Pero, de cara al agricultor y ganadero, resta

toda fiabilidad a la I&D agraria en su conjunto y suscita una actitud recelosa que es totalmente comprensible.

3.2. Suficiencia de la investigación en modificación genética

Varios de los casos citados arriba señalan que uno de los principales problemas de la ingeniería genética en la actualidad es precisamente la insuficiencia del esfuerzo investigador realizado, lo cual sugiere que no deben aplicarse todavía sus resultados en la práctica, en este caso en el campo, como seres transgénicos de un tipo u otro. El no saber exactamente cómo podrá comportarse un ser transgénico y la falta de una reglamentación concreta sobre responsabilidades hace que, actualmente, la carga de cualquier impacto imprevisto caiga sobre el agricultor o ganadero, de una manera totalmente injusta. Hasta mayo de 1995 se habían producido al menos 2053 liberaciones deliberadas de organismos genéticamente modificados a nivel mundial y todos en el contexto de experimentos orientados a fines muy estrechos, con muy pocos estudios paralelos de impactos secundarios directos e indirectos (Genetics Forum, 1995: estos datos no cubren todos los experimentos llevados a cabo en muchos países del Tercer Mundo ya que niquiera existen los pocos controles que sí hay en muchos países ricos).

Y en los casos en que sí se han realizado investigaciones complementarias se observan algunos problemas como el ejemplo ya citado del impacto de patatas transgénicas en insectos útiles. Como otro ejemplo se puede citar la promoción de una bacteria genéticamente modificada (*Klebsiella planticola*) para transformar residuos agrarios en etanol, pero que tuvo como efecto secundario reducir a la mitad la presencia de fungi de microrizomas en el suelo y así reducir la absorción de nutrientes en cultivos. Hace dos años que científicos como Doyle *et al* (1995) subrayaron la falta de investigación en cómo reaccionan microorganismos transgénicos en el suelo y sus impactos en el medio.

Nuevas propuestas de legislación sugieren que se intentará imponer aún más claramente la responsabilidad del agricultor y ganadero cuando, por ejemplo, hay un problema derivado de un cultivo o alimento transgénico (Commission of the European Communities, 1997). ¿Cómo puede ser un agricultor responsable de los impactos de un alimento transgénico si la producción de éstos ha sido aprobado sin los controles e investigación necesarios para evitar posibles problemas? En esta situación, la postura prudente es la del principio de la precaución, adoptada en su día por la Unión Europea, y que actualmente es la única defensa de la población agraria frente a los riesgos de la ingeniería genética.

4. La ingeniería genética y estrategias mercantiles para el agricultor y ganadero

La comercialización es, hoy día, uno de los principales problemas del agricultor o ganadero y hay aspectos de la aplicación de la ingeniería genética a sus productos que pueden influir de forma fundamental en su estrategia de comercialización:

4.1. Los piensos y forrajes transgénicos

El vacío legislativo actual significa que un ganadero tiene grandes dificultades para saber si los piensos y forrajes que compran como suplemento de los forrajes que cultiva en su propia explotación para su ganado sean convencionales o transgénicos. Ya que no exis-

te aún una norma concreta para el etiquetado de piensos y forrajes transgénicos, la única legislación vigente es el *Reglamento 258/97 sobre nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios* de la Unión Europea, cuya implementación e interpretación está resultando ser tanto polémica como ineficaz. De esta manera se coloca al ganadero que quiere vender su producto con un imagen de calidad natural en una situación imposible ya que no puede garantizar al consumidor el no empleo de maíz o soja transgénica, por ejemplo, en sus piensos y forrajes importados. Ante un consumidor cada vez más preocupado por el método de producción de sus alimentos (y no solo por su calidad intrínseca), estos aspectos son fundamentales. (Ver siguiente apartado para los riesgos de los productos transgénicos para el/la consumidor).

4.2. Riesgos sanitarios de los alimentos transgénicos y la confianza del consumidor

Hay diferentes riesgos implícitos en la aplicación de la ingeniería genética en el sector agro-alimentario, sobre todo en un momento en que la reglamentación sobre etiquetado sea tan confusa e inadecuada. Existe un creciente cuerpo de información e investigación acerca de los riesgos para la salud humana por cambios deliberados o inadvertidos en la toxicidad de plantas (alcaloides, taninas, toxinas); por la incorporación de alérgenos en productos transgénicos; por el incremento en el empleo de antibióticos como consecuencia imprevista del empleo de elementos transgénicos como el rBST; por cambios en las proteínas en la leche de vacas tratadas genéticamente, etc, (Hansen, 1995; EfeAgro, 1997).

El consumidor ya se sitúa en una postura de gran desconfianza debido a los diversos problemas de las vacas locas, intoxicaciones por clenbuterol, etc, que han impactado directamente en el consumo de, en este caso, carne. No es de interés al sector ganadero perjudicarse aún más cuando, como se ha dicho, no se conocen realmente todos los posibles impactos de los productos transgénicos. Así, tampoco les facilitan los intereses de los ganaderos las propias torpezas de las multinacionales promotoras de la ingeniería genética. El muy reciente caso de la mezcla de remolacha azucarera transgénica de un lote experimental y convencional y su suministro a una refinería de azúcar en Holanda, cuando no está autorizada la venta de remolacha transgénica en la Unión Europea, demuestra la dificultad incluso de un adecuado control de las parcelas supuestamente experimentales (Consumentenbond, 1997). La pulpa de dicha remolacha se emplea como suplemento en la alimentación ganadera y la empresa en cuestión dice no poder saber a qué ganadero se le vendió la pulpa del lote en cuestión. Los comentarios de las organizaciones de consumidores de Holanda subrayaron la falta de credibilidad y fiabilidad existente en todas estas cuestiones, lo cual no ayuda al agricultor y ganadero promocionar su producto.

4.3. Pérdida de cultura y conocimientos culinaria y gastronómica

Existe ya una tendencia en la agricultura convencional de estrechar la base de variedades y razas de plantas y ganado que emplea el ser humano en su alimentación. De las 10.000 a 50.000 especies vegetales comestibles disponibles e identificadas (de las 300.000 especies vegetales que se creen que existen en la Tierra) sólo empleamos 150 a 200 y sólo tres, arroz, maíz y trigo, aportan el 60% de las calorías y proteínas que el ser humano obtiene de las plantas. De las 40.000 especies de vertebrados sólo empleamos unas 20. La ingeniería genética supone un paso más en este camino de especialización, reduciendo aún más la variedad de alimentos ofertada. Evidentemente esto también resulta en una pérdida de cono-

cimientos acerca de los usos de las variedades y razas abandonadas y, por tanto de la cultura culinaria. El ejemplo extremo de este proceso lo constituye el clonaje, como el caso de la oveja Dolly, ya que por un motivo u otro (por ejemplo más leche, más carne...) se producen fotocopias idénticas de un tipo muy concreto de animal, abandonándose los tradicionales en el proceso. Toda la oferta de alimentos es uniforme, ya que viene de una serie de fotocopias llamadas animales.

Pero, por otro lado, y visto desde la óptica del agricultor y ganadero, la unión entre productos transgénicos y la creciente tendencia de vender productos pre-cocinados, pre-empaquetados y que solo requieren calentarse para su consumo, hace que la ingeniería genética supone un paso más en la pérdida de los vínculos directos entre consumidor y productor, que unido a la pérdida de conocimientos culinarios del consumidor hace que la opción mercantil o estrategia comercial de la venta directa sea imposibilitada, ya que el consumidor no sabría cocinar con productos frescos sin elaboración alguna (comprar zanahorias, patatas y carne para hacer un guisado, o huevos, harina, azúcar y mantequilla para una tarta). De hecho, la familia media de EE.UU. sólo cocina con ingredientes frescos una vez al mes (Ripe, 1994). De nada le vale entonces al agricultor o ganadero vender su producto como natural o distinguirlo del transgénico si no hay un consumidor que podría apreciar esa diferencia y hacer algo con ella.

5. ¿Cómo quedan los agricultores y ganaderos ante la ingeniería genética?

En esta situación de grandes dudas, falta de investigación y conocimientos y completa ambigüedad informativa, la postura de los agricultores y ganaderos es de lógico recelo, requiriendo como mínimo:

- una moratoria en la aplicación de la ingeniería genética hasta no conseguir los siguientes puntos
- la elaboración urgente de un *Protocolo de Bioseguridad* que rige en la implementación práctica de cualquier acto de ingeniería genética
- la investigación suficiente sobre cualquier propuesta de modificación genética en todos los campos: agronómico, social, ambiental, económico, cultural...
- la reorientación de la I+D agraria para fomentar una agricultura más sostenible y ambientalmente equilibrada
- la urgente revisión del Reglamento 258/97 sobre nuevos alimentos y reforma legislativa para el claro y obligatorio etiquetado de todos los alimentos transgénicos o con indicación del empleo de técnicas de ingeniería genética en determinados elementos de un alimento parcialmente convencional. La introducción de legislación clara de cara al etiquetado de piensos y forrajes transgénicos y de semillas transgénicas.
- la retirada de la directiva de "protección jurídica de invenciones biotecnológicas" (*sic*) y de cualquier patente o legislación que contradiga la actual legislación europea vigente. Una firme declaración europea en contra de las patentes de seres vivos.
- caso de aprobarse determinados cultivos transgénicos, la asunción de toda responsabilidad de sus impactos por las empresas promotoras de los mismos.

Por último insistir, una vez más, en que la ética que nos guía en estas cuestiones no puede ni debe ser una ética del dinero, sino una ética de salud, calidad alimentaria, empleo,

bienestar y equilibrio ambiental, algo que se refleja precisamente en el título de esta Jornada. La cuestión de la ingeniería genética hay que analizarlo de manera holística evitando la trampa del reduccionismo en el que se fundamenta precisamente esa técnica.

6. Bibliografía

- BIOTECHNOLOGY WORKING GROUP. 1997. *Bt cotton fiascos in the US and Australia*. Briefing Paper 2. Montreal. Pp. 2.
- BUSTER, S. 1997. Open letter to Monsanto. *The Australian Cotton Grower*, 1997: 30.
- CHRISTIANSEN, A. 1995. *Recombinant bovine growth hormone: alarming tests, unfounded approval. The story behind the rush to bring rBGH to market*. Rural Vermont. pp.28.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. 1997. *Green paper: the general principles of food law in the European Union*. Commission EC. Brussels. pp. 63.
- CONSUMENTENBOND. 1997. *Genetically engineered sugar beets not separated*. Internet. 4-12-97.
- DOYLE, J. D., STOTZKY, G., MCCLUNG, G. & HENDRICKS, C.W. 1995. Effects of genetically engineered microorganisms on microbial populations and processes in natural habitats. *Advances in applied microbiology*, 40: 237-286.
- EfeAgro. 1997. *Hipótesis de que la leche genera diabetes divide la opinión de científicos*. EfeAgro. pp. 1.
- EHNE. 1997. *Agrobiodiversidad e ingeniería genética*. EHNE. Gasteiz. pp. 8.
- GENETICS FORUM. 1995. Field trials of genetically engineered plants. *Splice of life*, 1(8-9): 28-31.
- GRAIN. 1995. Engineered Bt: from pest to market control. *Seedling*, 12(4): 2-10-
- GROOME, H.J. 1996. El caserío vasco ante los cambios tecnológicos en el complejo producción-transformación-comercialización del sector agrario. *XIII Congreso de Estudios Vascos: Ciencia, tecnología y cambio social en Euskal Herria*. Eusko Ikaskuntza. Zamudio: 283-288.
- GROOME, H.J. 1997. Problemática de la investigación agropecuaria. *Tecnologías genéticas: ética en la I&D*. Madrid. pp. 8.
- HANSEN, M. 1995. Health and safety concerns of genetically engineered foods. *Consumers International Biotechnology Conference*. Holland. pp. 11.
- HOOKS, T., BUTTEL, F. & KRONFIELD, D.S. 1995. Academics and industry: the mastitis example. *Nature*: in print.
- KASTEL, M. 1995. *Down on the farm: the real BGH story: animal health problems, financial troubles*. Rural Vermont. pp. 16.
- MEISTER, I. & MAYER, S. 1994. *La ingeniería genética y la modificación de plantas, su liberación al medio ambiente e impactos sobre los países menos desarrollados*. Greenpeace international. Nassau. pp. 41.
- MIKKELSEN, T.R., ANDERSEN, B. & JORGENSEN, R.B. 1996. The risk of crop transgene spread. *Nature*, 380: 31.
- RIPE, C. 1994. Being able to cook. *Leaflet*, 3(3): 1-3.
- SCOTTISH CROP RESEARCH INSTITUTE. 1997. *Genetically engineered potatoes and useful insects*. Internet. 1997.
- THIRD WORLD NETWORK. 1995. *The need for greater regulation and control of genetic engineering*. TWN. Penang. pp. 38.