



La utilización de la biotecnología ha abierto unas posibilidades tentadoras en el campo de la producción animal.

Limitaciones a la biotecnología

Susana Dunner

Dpto. de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid

Con el nombre de biotecnología, la UE designa a la rama de la ciencia que se ocupa de las técnicas que emplean o causan cambios orgánicos en el material biológico, micro-organismos, plantas y animales, o que originan cambios en un material orgánico por procedimientos biológicos. De acuerdo con esta definición los tres aspectos fundamentales relacionados con la biotecnología serían la transgénesis, la manipulación de embriones y la administración de productos obtenidos por biotecnología.

La utilización de la biotecnología ha abierto unas posibilidades tentadoras en el campo de la producción animal encontrando en esas técnicas un buen aliado para hacer frente a la demanda fluctuante de un mercado cada vez más sofisticado.

En la actualidad, existe una tendencia cada vez mayor a utilizar sistemas de producción intensivos muy dependientes de la biotecnología, que satisfacen la gran demanda existente, pero que han planteado una serie de cuestiones sobre todo de índole ética. En los últimos años, la preocupación por

la ética y el bienestar animal ha aumentado fundamentalmente a causa del uso más intenso que se va haciendo de técnicas reproductivas intrusivas como es la inseminación por laparoscopia y la transferencia de embriones, y el uso muy común aunque a menudo no legislado de los promotores del crecimiento que incluyen fármacos potentes como son esteroides anabólicos, antibióticos y β -agonistas.

Otras técnicas cuyo objetivo es el de mejorar la productividad a través de la creación de ganado transgénico o micro-organismos recombinantes usados en la creación de vacunas vivas o en preparaciones pro-bióticas, han supuesto en algunos países occidentales una ráfaga de protestas y de rechazos.

Parece importante pues conocer cuáles son los adelantos en la biotecnología que afectan a la producción animal para poder sentar las bases que permitan elaborar unos códigos de ética, que permitan regular su uso en el sentido de que sean aprovechadas por el hombre evitando que sea en detrimento del bienestar de los anima-

les y, en general, de los ecosistemas de los que formamos parte.

BIOTECNOLOGIA Y EFICIENCIA ECONOMICA

Para muchas personas, la menor disponibilidad de tierras para la producción animal y las fluctuaciones de la demanda de productos cada vez más sofisticados inducirá una tendencia hacia sistemas más intensivos con una creciente dependencia de la biotecnología.

Sin embargo, es sabido que la adopción de una innovación tecnológica que incremente el volumen de producción manteniendo constante el nivel de costes resultará beneficiosa para quienes las adopten, si las funciones de demanda subyacente son elásticas.

La mayor parte de los productos agrarios presentan elasticidades consumo-precio inferiores a la unidad, mientras que para los productos alimentarios dichas elasticidades son mayores de la unidad, es decir, el subsistema agrario se encuentra en una

clara situación de inferioridad con respecto al subsistema de transformación en lo que se refiere a la adopción de innovaciones tecnológicas.

La adopción de biotecnologías no implica necesariamente una mejora económica para el conjunto de las empresas del sector y, sin embargo, una vez que una serie de empresas adopten la innovación, las demás tienen que hacer lo mismo si no quieren perder competitividad. Además, la adopción de innovaciones tecnológicas, en general, frecuentemente exige escalas de producción cada vez más elevadas con el fin de poder rentabilizar los costes fijos subyacentes más elevados.

APLICACIONES EN PRODUCCION ANIMAL

Recientemente, las biotecnologías que se aplican en producción animal (cuadro I) han aumentado el nivel de preocupación de la población al proponer, por ejemplo, técnicas reproductivas más intrusivas como es la inseminación intrauterina en ovino o la transferencia de embriones, la utilización a gran escala incluso a pesar de estar prohibidos, de promotores del crecimiento como esteroides, antibióticos y β-adrenérgicos, la creación de microorganismos recombinantes para su empleo en vacunas o probióticos, etc.

Todas estas técnicas han acentuado las preocupaciones, entre otras, de la posible violación del respeto que el hombre debe a los animales, de los posibles desastres medioambientales y de los riesgos que para la salud pueden presentar los productos de animales modificados genéticamente o tratados con productos cuyos efectos a largo plazo se desconocen (Dunner, 1993).

En sentido amplio cada uno de los aspectos de la producción animal es biotecnología, y puede entenderse como el empleo de procesos biológicos en la elaboración de productos. Tradicionalmente la biotecnología se ha relacionado con el empleo de microbios en la tecnología de alimentos y en la tecnología de fermentación con fines terapéuticos, recientemente, sin embargo, el término de biotecnología se refiere más a la aplicación industrial de técnicas de ADN recombinante y de fusión celular.

Hablar del futuro de la biotecnología en el contexto agropecuario requiere posicionarse respecto al futuro de la producción animal. La cuestión, por lo tanto, sería si la biotecnología permitirá avanzar hacia una Producción Animal que podríamos llamar Sostenible, que presenta características y objetivos diferentes de los que tendría lo que podría denominarse la Producción Animal Industrializada.

Algunos investigadores, sin rechazar totalmente la biotecnología dentro de la Producción Animal Sostenible, indican la necesidad de que ésta se coloque en una posición de servicio de aquella, en lugar de desplazar los propios objetivos de la producción animal sostenible. Se suele dar el ejemplo del desarrollo de nuevos pesticidas biológicos.

Empresas y universidades destinan millones para el desarrollo de nuevos pesticidas que sean medioambientales más seguros que los productos químicos existentes; es una labor políticamente rentable para ellos debido a la posibilidad de generar nuevos productos rápida y comodamente. Sin embargo, la cuestión importante desde nuestro punto de vista sería la eliminación de la necesidad de utilización de la mayoría de los pesticidas químicos o biológicos, lo cual puede ser logrado aplicando técnicas de sistemas.

En este caso la biotecnología desvía nuestra atención centrándola en el objetivo de producir nuevos pesticidas, cuando lo que podría ser de interés es saber qué pesticidas podrían ser nece-

sarios después de haber empleado masivamente adecuadas técnicas de rotación de cultivos.

IMPACTO EN LA SOCIEDAD

En cuanto al impacto de la biotecnología en la ciencia y sobre el grado de aceptación de los consumidores de los nuevos productos biotecnológicos, esto último tiene y tendrá una fuerte incidencia sobre las futuras inversiones de empresas privadas que necesitan rentabilizar rápidamente sus inversiones.

Las nuevas técnicas y herramientas de la biotecnología facilitan el conocimiento de procesos básicos de los organismos a nivel celular y molecular. La biotecnología permite el desarrollo tanto de animales como de alimentos de forma más rápida.

Sin embargo, se empiezan a señalar algunos problemas. La tal vez excesiva asignación de recursos económicos hacia el área de la biotecnología a costa de áreas tradicionales que constituyen complemento imprescindible dentro de la producción animal: agroecología, análisis de sistemas, programas de mejora tradicionales, etc.

Se da el dato en EE.UU. que el número de investigadores dedicados a biotecnología aplicada al sector agropecuario en centros experimentales se incrementó en un 250% entre 1982 y 1988, con el inconveniente de que el incremento en personal ha sido de tan sólo el 65% en ese mismo tiempo, lo que supone que la mayoría de esas personas son a costa de cambios de actividad de los investigadores (recolocación) lo que implica abandono de otras actividades de investigación relacionadas con programas convencionales de mejora.

Otro de los efectos negativos es la enorme concentración de recursos económicos y humanos en un número cada vez más pequeño de centros públicos y privados. En 1988 en EE.UU. tan sólo 3 Estados tenían más del 50% de la inversión en biotecnología, y esto a pesar de que había 33 Estados trabajando activamente en investigación y desarrollo biotecnológico. Mientras que hasta ahora había sido posible que casi cada Estado llevara algún programa convencional de mejora, esto no

<p>Cuadro I Ejemplos de biotecnologías comercializadas en los últimos años</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Empleo de la BST en la producción lechera. • Vacunas que inducen anticuerpos diferentes a los del proceso natural. • Clonado de embriones utilizando transferencia nuclear. • Sexaje de embriones. • Maduración <i>in vitro</i> de ovocitos. • Fertilización y cultivo <i>in vitro</i> de embriones. • Empleo de la melatonina para el control de la reproducción. • Inducción de la gemelaridad en el vacuno.

INFORME



El término de biotecnología se refiere más a la aplicación industrial de técnicas de ADN recombinante y de fusión celular.

es posible cuando se trata de biotecnología.

Las relaciones entre centros públicos de investigación y empresas o industrias han sufrido un gran cambio y se pueden señalar algunos de los aspectos más preocupantes:

- Tendencia a realizar trabajos con perspectivas a corto plazo. Más del 50% de los proyectos tienen una duración inferior al año.

- Restricción a la libre comunicación de resultados. Es frecuente el retraso en la publicación de los resultados. Esto es consecuencia de dos situaciones:

- Investigación financiada con recursos privados impiden o retrasan la publicación.
- Investigaciones públicas no se dan a conocer por miedo a que empresas privadas con más medios terminen por poner a punto más rápidamente la idea original.

Por último, se puede potenciar enormemente comportamientos de dudosa ética como consecuencia de la posibilidad de conceder patentes privadas por trabajos realizados con medios públicos. La comercialización de las Universidades se ha señalado como la mayor amenaza para la formación universitaria.

EL EJEMPLO DE LA BST

La hormona de crecimiento BST se puede considerar, en el caso de que finalmente se acepte su utilización, como el producto biotecnológico más importante, por lo que será utilizado como ejemplo para medir hasta qué punto influye el grado de aceptación de estas biotecnologías por parte del público.

En todos los trabajos que tratan de la utilización de la BST en vacuno lechero, las conclusiones son favorables, tanto desde el punto de vista de la inocuidad para el hombre como desde el punto de vista del rendimiento productivo de los animales.

¿Por qué entonces este retraso en la aceptación para su comercialización?

En primer lugar, los consumidores no se fían. En una encuesta realizada en EE.UU. en 1990, el 84% confiaba sólo en las Organizaciones de Defensa del Consumidor, y sólo el 34% en el organismo Food and Drug Administration (FDA). En una encuesta realizada en 1990 por el National Dairy Board sobre la utiliza-

ción de la BST, tan sólo el 25% de los encuestados aceptaban que la leche de animales tratados con BST fuera totalmente inocua, mientras que un 63% creían que la leche de estas vacas puede ser peligrosa para el hombre, o un 83% que creían que los efectos sobre la salud a largo plazo eran desconocidos.

Los problemas que, en relación con la BST, denuncia la Unión de Consumidores es la ocultación de datos, bien resultados no favorables desde el punto de vista de eficiencia productiva, bien de datos que directa o indirectamente afectan al estado sanitario de los animales. Por ejemplo, en los datos que Monsanto (una empresa que pretende comercializar la BST) presentó a la FDA cuando solicitó la comercialización de la BST, no se apreciaban diferencias para eficiencia en la transformación de alimentos entre las vacas control y las tratadas con la BST, sin embargo, si se incrementaba significativamente la incidencia de mastitis y los problemas reproductivos a la dosis comercial recomendada por Monsanto y, curiosamente, estos resultados negativos no han aparecido publicados en revistas científicas. Lo poco que se publicó son algunos trabajos que estudian el incremento de IGF-1 en la sangre y la leche de los animales tratados, y la influencia que este incremento tiene sobre el crecimiento óseo en las ratas, e incluso en las posibles consecuencias que este potente mutágeno puede tener sobre los individuos que consumen esa leche tanto humanos

como terneros (Prosser *et al.*, 1989; Juskevitch y Guyer, 1990; Mephan, 1991).

Para finalizar, podíamos enunciar aquí la reflexión que hizo Sir Kenneth Blaxter en la conferencia a la que fue invitado por el Council of the British Society of Animal Production:

«La mayoría de los fondos públicos para investigaciones se dirigen en la actualidad hacia la nuevas biotecnologías: biología molecular y transgénicos.

No está claro, es incluso dudoso, que los investigadores que trabajan en biotecnología conozcan las limitaciones y restricciones de la producción animal. También es dudoso que las empresas que dan servicio a la agricultura puedan soportar los costes que la transferencia de estas tecnologías acarrearán a los sistemas de producción.»

BIBLIOGRAFIA

BLAXTER, K. L.; WEBSTER, A. J. F. 1991. *Animal production and food: real problem and paranoia*. Anim. Prod. 53:261-269.

DUNNER, S. 1993. Biotecnología y bienestar animal. En: *Biotecnología en ganado porcino*. Ciencias Veterinarias. Monografía n.º 10. En prensa.

JUSKEVITCH, J. C.; GUYER, C. G. 1990. *Bovine growth hormone: Human food safety evaluation*. Science, N.Y., 249:875-884.

MEPHAM, T. B. 1991. *Bovine somatotrophin and public health*. Br. Med. J., 302:483-484.

PROSSER, C. G.; FLEET, I. R.; CORPS, A. N. 1989. *Increased secretion of insulin-like growth factor I into milk of cows treated with recombinantly derived bovine growth hormone*. J. Dairy Re., 56:17-26.