

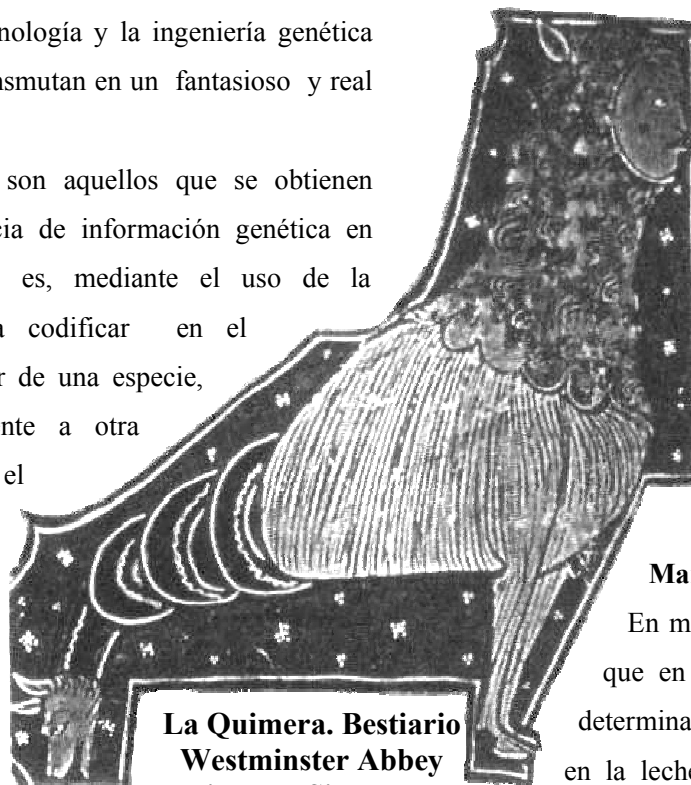
LAS GRANJAS TRANSGÉNICAS

Lírido Ramírez. Universidad de Los Andes – Trujillo. Venezuela. lilidor@ula.ve

Cabeza de león, cuerpo de cabra, cola de dragón y aliento de fuego fue la quimera que el hombre puso a rodar a través de las páginas de sus fantasías imaginarias. Sus conjeturas absurdas alcanzan nuevas dimensiones palpables y comerciables en la era del conocimiento, la biotecnología y la ingeniería genética y, esas quimeras se transmutan en un fantástico y real animal transgénico.

Animales transgénicos son aquellos que se obtienen mediante la transferencia de información genética en forma horizontal; esto es, mediante el uso de la biotecnología se logra codificar en el genoma de un ejemplar de una especie, información perteneciente a otra especie y obtener el producto deseado de estos últimos.

Hasta hace muy poco tiempo, se tenía la idea de que la vaca, y otros animales domésticos producían leche, carne, huevos, lana, cueros y otros subproductos destinados a la alimentación y otras necesidades del hombre. Sin embargo, para inicios del siglo XXI este concepto de la producción animal viene cambiando con el uso de la biotecnología. La transgénesis comenzó a finales de la década del treinta, se ha incrementado y en la actualidad existen este tipo de animales en mamíferos como el ratón, conejo vaca, cerdos, ovejas y cabras, aves como la gallina y la codorniz y peces como el salmón, la trucha y la tilapia.



La Quimera. Bestiario Westminster Abbey Library. Siglo XIII

Aplicaciones de la Transgénesis

Su aplicación se dirige a fabricar "in vivo" cantidades ilimitadas de sustancias que no se disponían o se obtenían en cantidades pequeñas e insuficientes para suplir las demandas del mercado, para mejorar determinados caracteres productivos, mejorar la resistencia a determinadas enfermedades, obtener animales como modelos de laboratorio para la investigación, producción de órganos para trasplantes y la síntesis de proteínas de alto valor terapéutico.

Granjas Farmacéuticas con Mamíferos

En mamíferos transgénicos, se ha logrado que en su glándula mamaria se sinteticen determinadas proteínas, las cuales se obtienen en la leche en cantidades suficientes para su comercialización a bajo costos o a menor costo que si fuesen obtenidas por otras técnicas. Las principales granjas transgénicas fueron establecidas por compañías biotecnológicas de Estados Unidos y Europa fundando rebaños de 1000 y más ejemplares de ovejas, cabras y vacas que secretan en la leche, proteínas como la lactoferrina y otras. En la misma dirección, trabajan laboratorios ubicados en la Argentina para la secreción de hormona de crecimiento humana por la glándula mamaria de la vaca.

Ovejas y Cabras Transgénicas

Se han obtenido ovejas portadoras del gen humano que codifica la proteína antitripsina, la cual es sintetizada en

grandes cantidades en la glándula mamaria de estos animales, esta sustancia es requerida por personas que padecen de enfisema hereditario, igualmente se han obtenido ovejas portadoras del gen humano que codifica el factor VIII y IX de la coagulación (antihemofílico); también se han obtenido cabras a las cuales se les ha incorporado información genética humana para que sinteticen en su ubre el activador tisular de plasminógeno, sustancia involucrada en los mecanismos y tratamiento de la trombosis, y la lisozima, proteína natural antimicrobiana presente en la leche humana.

Vacas Transgénicas

Por su gran producción láctea de 10.000 litros por lactancia y con 35 gramos de proteínas por litro de leche, la vaca es un poderoso biorreactor de proteínas humanas, se han obtenido vacas transgénicas portadoras del gen humano que codifica la lactoferrina, proteína presente en la leche de la mujer pero no en la de la vaca y que desempeña un importante papel en la protección del niño recién nacido, su producción en esta forma permite incorporarla a la leche destinada a la alimentación del niño lactante; también se trabaja en la producción de animales con reducida concentración del azúcar de la leche (lactosa) y fabricar "in vivo" leche de las llamadas maternizadas para los casos de intolerancia a ella.

Cerdos Transgénicos

Se han obtenido cerdos portadores de los genes humanos que codifican la producción del activador

Tabla 1. PRODUCTOS FARMACÉUTICOS EN DESARROLLO OBTENIDOS EN LA LECHE CON ANIMALES DE GRANJA TRANSGENICOS		
Animal	Droga / proteína	Uso
Oveja	Alfa antitripsina	Enfisema
	CFTC	Fibrosis quística
	Activador tisular de plasminógeno	Trombosis
	Factor VIII, IX de la coagulación	Hemofilia
	Fibrinógeno	Heridas
Cerdo	Activador tisular del plasminógeno	Trombosis
	Factor VIII, IX de la coagulación	Hemofilia
Cabra	Proteína C humana	Trombosis
	Antitrombina 3	Trombosis
	Ácido glutámico decarboxilasa	Diabetes tipo I
	Pro 542	HIV
	Lisozima	Digestivo niños
Vaca	Alfa-lactoalbúmina	Antiinfección
	Factor VIII	Hemofilia
	Fibrinógeno	Cicatrizante, heridas
	Colágeno I, Colágeno II	Artritis reumatoide
	Albumina sérica humana	Volemia
	Anticuerpos monoclonales	Inmunodiagnóstico e inmunotratamientos.
	Hormona de Crecimiento (hGH)	

tisular de plasminógeno y los factores VIII y IX de la coagulación (factores antihemofílico)

En la Tabla 1, se presenta un resumen de algunas especies de animales transgénicos con producciones de distintas sustancias en la leche de esos mamíferos.

Salud Animal

El *Staphylococcus aureus*, es la principal bacteria responsable de la mastitis de la vaca, microorganismo altamente resistente a las vacunas y los antibióticos y de difícil control que causa cuantiosas pérdidas económicas en las fincas lecheras. Problema de salud animal frente al cual algunos investigadores recurren a la construcción de un gen incluye el código genético para

la producción de una proteína natural y antimicrobiana contra el *S aureus* llamada lisostafina, el cual, procede de una especie no patogénica de *Staphylococcus*. Las vacas modificadas genéticamente (transgénicas) secretan esta sustancia antimicrobiana en la leche, matan al *S aureus* y las protege contra la mastitis.

Aspectos Bioéticos Ecológicos

Toda esta técnica para la introducción de genes humanos en organismos no humanos, plantea aspectos bioéticos a considerar en su valoración; particularmente, en el caso en que ello produzca alteraciones fisiológicas en el animal y aquellas derivadas de la utilización de órganos provenientes de animales transgénicos para transplantarlo al hombre (xenotransplantes).

Igualmente, la modificación genética de los animales mamíferos o no para la formación de granjas farmacéuticas o de producción de leche, carne, huevos o la piscicultura con utilización de animales transgénicos deben ajustarse al Capítulo IX, De los Derechos Ambientales, de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.

Al igual que en la producción vegetal, los grandes laboratorios privados y estatales que monopolizan esta tecnología en el mundo, difunden las bondades de este tipo de animales para la producción de proteínas para consumo humano. Su efecto sobre la salud humana y la maltrecha biodiversidad aún no se conocen y, las naciones latinoamericanas aún no tienen protección legal para la introducción y/o creación de estos animales.

* Referencias

• ACOSTA VLADIMIR. **Animales e imaginario: la zoología maravillosa medieval/Vladimir Acosta.**

Caracas: Universidad Central de Venezuela, Dirección de Cultura, Venezuela, 1995. 376 p.: IL; 22cm.

• **BIO SIDUS. NACIÓ PAMPERO: EL PRIMER VACUNO TRANSGENICO MACHO PERPETUADOR DEL TAMBO FARMACÉUTICO.**

<http://www.sidus.com.ar/web/biosidusweb.nsf?Open> . Consultada el 10-09-06

• BORGES, JORGE LUÍS. **Los Libros de los Seres Imaginarios.** Emecé Editores S. A. Buenos Aires, Argentina. 1978.

• **Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.**

• ELIZABETH A. MAGA, RICHARD L. WALKER, GARY B. ANDERSON AND JAMES D. MURRAY. Consumption of milk from transgenic goats expressing human lysozyme in the mammary gland results in the modulation of intestinal microflora **Transgenic Research 15 (4): 515-519. 2006 On line.**

• ROBERT J WALL, ANNE M POWELL, MAX J PAAPE, DAVID E KERR, DOUGLAS D BANNERMAN, VERNON G PURSEL, KEVIN D WELLS, NEIL TALBOT & HAROLD W HAWK. **Genetically enhanced cows resist intramammary *Staphylococcus aureus* infection. Nature Biotechnology 23, 445-451. 2005. On line.**

• ScienceDaily <http://www.sciencedaily.com/> consultada el 10-09-06.

• Transgenic livestock <http://www.fao.org/ag/aga/agap/war/warall/u1200b/u1200b04.htm> Consultada el día 09-09-2006.