

PROTECCIÓN XURÍDICA DAS INVENCIÓNS BIOTECNOLÓXICAS.

RAFAEL A. MILLÁN CALENTI

Doutor en Dereito
Letrado da Xunta de Galicia

O Centro de Bioloxía Molecular manifestou hai pouco tempo, a través do investigador Antonio García Bellido¹⁴⁵ que “os xenes mestres son iguais na mosca e no home”; a prensa publicou unha noticia na cal se salientaba que “un estudo afirma que a carne e o leite de clon son comestibles” (*El País*, 1 de novembro de 2003); a investigación sobre células troncais de embrións humanos *in vitro* para a prevención de riscos para a vida ou a saúde de forma que se poidan obter tecidos e células humanas para a súa utilización posterior con fins terapéuticos tamén é significativa. Os estudos máis avanzados sobre células nai apuntan a posibilidade da rexeneración de estruturas e órganos completos (como ocorre nos lagartos); aínda así, non se debe confundir a rexeneración coa renovación (as uñas, o pelo etc. cada certo tempo renóvanse).

O emprego de técnicas científicas modernas, incluída a enxeñaría xenética, para mellorar ou modificar plantas, animais e microorganismos, é dicir, a biotecnoloxía, colócanos no punto de conexión entre a investigación científica nestes campos e o dereito¹⁴⁶.

Aspectos bioéticos e xurídicos da utilización de plantas e alimentos transxénicos

Son múltiples as cuestións xurídicas que se desencadean a medida que a biotecnoloxía vai avanzando, pero tamén se formulan cuestións de índole ética, e incluso relixiosa. Non obstante, é demostrable que eses avances supoñen unha ampliación das posibilidades de progreso para a humanidade; soamente hai que racionalizalos. Os cultivos biotécnicos, por exemplo, traen como consecuencia un menor uso de substancias químicas na agricultura con beneficios demostrables e discutibles para consumidores e agricultores.

¹⁴⁵ Antonio García Bellido é investigador da bioloxía do desenvolvemento, premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica e Técnica en 1984 e investigador do CSIC no Centro de Bioloxía Molecular.

¹⁴⁶ Vid. Lei 42/1988, do 28 de decembro, de doazón e utilización de embrións e fetos humanos ou das células, tecidos ou órganos, e o Informe do Comité Asesor de Ética na Investigación Científica e Técnica, da Fundación Española de Ciencia e Tecnoloxía, sobre *A investigación sobre células troncais*, de febreiro de 2003, e a Lei 14/2006, sobre técnicas de reprodución humana asistida.

Cando se fala de biotecnoloxía, da mesma maneira que de calquera outra tecnoloxía punta como a electrónica, a microelectrónica ou a informática, considérase erroneamente que estamos ante a “panacea universal” que solucionará todos os problemas que xorden na vida moderna.

No entanto, todas estas disciplinas están suxeitas a límites técnicos, xurídicos e éticos. Precisamente o obxectivo deste pequeno traballo é facer unhas reflexións sobre o punto de conexión entre a ética e a ciencia, e entre esta e o dereito, aínda que se parta da consciencia de que é un labor difícil xa que, por exemplo, o lexislador, á hora de regular estes temas, ten que ponderar moitas cuestións converténdose de feito na actualidade precisamente no árbitro que ten que artellar as limitacións.

O informe COM(2002) 545 final (non publicado no DO), da Comisión Europea, do 7 de outubro de 2002, sobre a *Evolución e implicación do dereito de patentes no ámbito da biotecnoloxía e da enxeñaría xenética*, identificou o sector da biotecnoloxía como un dos máis dinámicos en canto ao desenvolvemento económico e emprego. Segundo o seu texto, as invencións biotecnolóxicas atópanse en pleno auxe grazas ao descubrimento de novas técnicas que ofrecen grandes esperanzas terapéuticas e alimentarias.

O lexislador europeo, desde este punto de vista, considerou preciso que o desenvolvemento da biotecnoloxía ten que ir acompañado dun marco xurídico seguro que á vez lles permite ás empresas europeas desenvolver e comercializar novos produtos e procedementos resultantes da enxeñaría xenética¹⁴⁷. Por iso, a Directiva 98/44/CE,

¹⁴⁷ Normas comunitarias:

- Directiva do Consello (90/219/CEE), do 23 de abril de 1990, relativa á utilización confinada de microorganismos modificados xeneticamente.
- Directiva do Consello (90/220/CEE), do 23 de abril de 1990, sobre a liberación intencional no ambiente de organismos modificados xeneticamente.
- Regulamento (CE) N° 258/1997 do Parlamento Europeo e do Consello, do 27 de xaneiro de 1997, sobre novos alimentos e novos ingredientes alimentarios
- Directiva do Consello (Posición Común, aprobada o 26 de febreiro de 1998), relativa á protección xurídica das invencións biotecnolóxicas.
- Regulamento (CE) N° 1139/1998, aprobado o 26 de maio de 1998, relativo á indicación obrigatoria, na etiquetaxe de determinados produtos alimenticios fabricados a partir de organismos modificados xeneticamente, de información distinta á prevista na Directiva 79/112/CEE (refírese á obriga de etiquetaxe da soia e do millo transxénicos).
- Regulamento CE 199/2006, do 3 de febreiro, que modifica o Regulamento 466/2001, do 8 de marzo de 2001, que fixa o contido máximo de determinados contaminantes nos produtos alimenticios polo que se refire a dioxinas e PCB similares a dioxinas.
- Comunicación do 23 de decembro de 1993 sobre emprego das linguas para a comercialización dos produtos alimentarios como consecuencia da ST *Peteers*.

Legislación en España:

referente á protección xurídica das invencións biotecnolóxicas, foi adoptada despois dun debate de dez anos no Consello e no Parlamento Europeo. A ela referímonos máis adiante. Non obstante, nesta directiva déixase constancia de que a Comisión lles debe transmitir ao Consello e ao Parlamento Europeo cada ano un informe sobre a evolución e as implicacións do dereito de patentes no ámbito da biotecnoloxía e da enxeñaría xenética, obviamente coa intención do establecemento de mecanismos de control dos seus efectos. Ademais, establece a diferenza entre, por un lado, os vexetais e animais que son patentables e, por outro, as variedades de vexetais e razas animais que non o son. O motivo da diferenza reside nos medios de obtención do produto: unha variedade animal ou raza animal obtense, xeralmente, mediante procedementos biolóxicos, mentres que os vexetais e animais transxénicos resultan de procedementos non biolóxicos de enxeñaría xenética.

Así pois, a biotecnoloxía moderna consiste nun conxunto de técnicas derivadas da investigación en bioloxía celular e molecular que poden ser utilizadas en calquera industria que utilice microorganismos ou células vexetais ou animais. Foi utilizada sempre polo home, en actividades como a preparación do pan, queixo, bebidas alcohólicas ou melloramento de cultivos e animais.

Os primeiros produtos resultado da enxeñaría xenética eran medicinas deseñadas para intentar combater enfermidades do home. A insulina, e as enzimas que reducen os coágulos sanguíneos nas vítimas dos ataques cardíacos, prodúcense agora máis doadamente e con menos custo como resultado da biotecnoloxía.

Os procesos de produción de cervexa, viño, queixo e iogur supoñen o uso de bacterias ou lévedos co fin de transformar, por exemplo, un produto tan natural como o leite, nun produto de fermentación como o iogur ¿quen se cuestiona a súa bondade alimentaria?

Biotecnoloxía, saúde, dereito

A biotecnoloxía é, pois, o uso de organismos vivos ou de compostos obtidos de organismos vivos para obter produtos de valor para o home. A biotecnoloxía moderna é a aplicación comercial de organismos vivos ou os seus produtos, implicando manipulación

-
- Lei 15/1994, do 3 de xuño, pola que se establece o réxime xurídico da utilización confinada, liberación voluntaria e comercialización de organismos modificados xeneticamente, co fin de previr os riscos para a saúde humana e o ambiente.
 - Real decreto 951/1997, do 20 de xuño, polo que se aproba o Regulamento xeral para o desenvolvemento e execución da Lei 15/1994, do 3 de xuño, que crea a Comisión Nacional de Bioseguridade, como órgano colexiado de carácter consultivo adscrito ao Ministerio de Medio Ambiente.

deliberada das súas moléculas de ADN. Hoxe pódese dicir que constitúe o centro da investigación científica, e pódese clasificar en:

- Biotecnoloxía en saúde humana (inclúe a biotecnoloxía alimentaria).
- Biotecnoloxía industrial.
- Biotecnoloxía vexetal.
- Biotecnoloxía ambiental.

Os dous grandes grupos de técnicas que utiliza a biotecnoloxía son:

A) O cultivo de tecidos: inclúe tecidos e órganos que se desenvolven en condicións controladas.

B) A tecnoloxía do ADN: involucra a manipulación de xenes a nivel de ADN, a súa recombinación, novas formas, etc.

Centrámonos nas áreas da biotecnoloxía en saúde humana, co obxectivo de acurtar o traballo e amosar algúns dos aspectos xurídicos que o seu tratamento pode suscitar.

Polo que respecta aos hábitos alimentarios, por exemplo, o consumidor adoita identificar alimento natural con alimento san e seguro, e elixir o natural fronte ao transxénico ¿que é mellor, unha mazá con verme ou sen verme? Parece que se o verme vai á mazá é porque é natural e pode sobrevivir nela e dela.

Se tivese produtos químicos que a tratasen, e que precisamente tenden a evitar que a coman os insectos para que se poidan comercializar, non tería verme. Se se modifica xeneticamente para que non podreza, o máis seguro é que non teña ningún inquilino. Non se pensa, normalmente, en que as modificadas xeneticamente pasaron por maior número de avaliacións sanitarias antes da súa comercialización¹⁴⁸. É humano antepoñer o prexuízo que se teña formado sobre o concepto de “transxénico” á posible calidade, en termos xerais, do produto. Moitas veces o consumidor¹⁴⁹ déixase guiar polo “rumor” de que a

¹⁴⁸ GARCÍA OLMEDO, F. *La tercera revolución verde. Plantas con luz propia*. 1998. Editorial Debate S.A.

¹⁴⁹ Organizacións de consumidores e ecoloxistas solicitaron insistentemente que os produtos elaborados con plantas transxénicas leven a etiqueta correspondente, algo que conseguiron, xa que o 15 de maio do 1997 entrou en vigor o Regulamento CE nº 298/1997 *sobre novos alimentos e novos ingredientes alimentarios*, aprobado polo Parlamento Europeo e o Consello da Unión Europea o 27 de xaneiro de 1997. No artigo. 1.2 díse que o regulamento se aplicará, entre outros, a :

- *-alimentos e ingredientes alimentarios que conteñan organismos modificados xeneticamente conforme a Directiva 90/220/CEE, ou que consistan nos ditos organismos.*
- *-alimentos e ingredientes alimentarios producidos a partir de organismos modificados xeneticamente, pero que non os conteñan.* Para a Directiva 90/220/CEE, o termo *organismo*

manipulación xenética *non traerá nada bo*. Non é raro escoitar que á hora de elixir entre dúas mazás, é mellor a que ten verme, porque é unha garantía de “naturalidade”. Non obstante, o problema, ao noso xuízo, non está na manipulación xenética dos alimentos transxénicos, senón no ambiente; un axioma aparentemente simplista, pero descritivo é: *se non hai verme, non hai paxaros, sen estes aumentan os mosquitos, logo modifícase o ecosistema*. Pensamos, como moitos, que a agricultura e a gandaría tradicionais son necesarias para manter a vida silvestre.

Hoxe en día moitos científicos en todo o mundo traballan na investigación da industria alimentaria para desenvolver produtos adaptados aos usos e costumes dos consumidores¹⁵⁰. Detrás de cada alimento escóndese un inxente labor de investigación e laboratorio; por pór algúns exemplos, abonda con dicir que científicos alemáns pretenden modificar o xene da cebada para que a espuma da cervexa non desapareza rapidamente, ou que se intenta crear uns espaguetes que se cozan de forma uniforme en só tres minutos, evitando así que se cozan antes polo exterior que polo interior. Estase a adaptar, paradoxalmente, o alimento ao home e non o home ao alimento¹⁵¹. Se clonasen sen límite

modificado xeneticamente implica un organismo cuxo material xenético se modificou dunha maneira que non acaece no apareamento e/ou recombinación naturais.

¹⁵⁰ Respecto aos requisitos específicos suplementarios en materia de etiquetaxe para información do consumidor, o artigo 8.1 do mesmo regulamento indica que deben figurar:

- a) as características ou propiedades alimentarias (composición, valor ou efecto nutritivo, uso a que se destina) en canto fagan que un novo alimento ou ingrediente alimentario deixe de ser equivalente a un alimento ou ingrediente alimentario existente... Neste caso, a etiquetaxe deberá levar a mención destas características ou propiedades modificadas xunto coa indicación do método polo cal se obtívese esta característica ou propiedade.
- b) a presenza no novo alimento ou ingrediente alimentario de materias que non estean presentes nun produto alimenticio equivalente existente e que poidan ter consecuencias para a saúde de determinados grupos de poboación, como sería o caso de alerxias orixinadas polos produtos derivados da presenza do xene transferido, tal como se sinalaba anteriormente.
- c) a presenza no novo alimento de materias que non estean presentes no produto alimenticio equivalente existente e que provoquen unha reserva de carácter ético, como podería ser o caso dunha planta transxénica que levase algún xene animal (por exemplo, porco).
- d) a presenza dun organismo modificado xeneticamente mediante técnicas de modificación xenética.

Ademais, aínda que nun principio este regulamento consideraba (artigo 1.2.) fóra da súa aplicación os produtos derivados da soia e millo transxénicos, cuxa comercialización fora autorizada con anterioridade, porén, o 26 de maio de 1998 aprobouse o Regulamento (CE) N° 1139/1998 do Consello polo que se exige a etiquetaxe dos alimentos e ingredientes alimentarios fabricados, total ou parcialmente, a partir do millo e de semente de soia modificados xeneticamente. O regulamento entrou en vigor aos 90 días da súa publicación no *Diario Oficial de las Comunidades Europeas* (3 de xuño de 1998).

¹⁵¹ As razóns de por que eliximos uns alimentos e rexeitamos outros están explicadas de forma moi clara en *Qué comemos*, de Pere Puigdoménech. Barcelona 2004.

as vacas ¿non se resolvería o problema da fame no mundo? ¿Por que non se fai? Onde están os límites ao progreso que poida representar a biotecnoloxía alimentaria: ¿na ética?, ¿na tecnoloxía?, ¿no dereito?

Descifrar o ADN, a molécula de que están feitos todos os xenes de todos os seres vivos, foi un dos descubrimentos máis importantes da transición do século XX ao XXI. O código xenético é a linguaxe universal da vida, expresa como son, como funcionan e como se perpetúan todos os organismos desde os máis simples aos máis complexos. O *manual de instrucións* que caracteriza cada organismo chámase xenoma e dado que cada criatura é única, posúe unha composición única de ADN, o que permite identificar calquera individuo por pequenas diferenzas na súa secuencia de ADN (o que permite, por exemplo, determinar a paternidade, confrontar doadores e receptores en transplantes, identificar criminais -xa existe unha biotecnoloxía forense- etc.)¹⁵². O desenvolvemento das técnicas para o diagnóstico de enfermidades infecciosas ou desordes xenéticas é un dos máis importantes na aplicación da tecnoloxía do ADN. Hoxe existen ao respecto tres liñas de actuación.

- 1).- A clonación de células nai.
- 2) - A reprogramación de células adultas sen necesidade de clonar.
- 3)- A aclaración e manipulación do mecanismo xenético que dispara a formación de órganos e extremidades do embrión.

A enxeñaría xenética é a orixe dun dos problemas bioéticos máis debatidos na actualidade: a clonación¹⁵³. Clonar significa crear un ser vivo idéntico a outro a partir dunha célula do individuo orixinal. É unha forma de reprodución non sexual que se dá de forma natural en moitas plantas, como as patacas e os amorodos. Tamén se producen clons pola propia natureza, como é o caso dos xemelgos monocigotos, que comparten información xenética idéntica debido a unha división espontánea do cigoto. Pero, admitida a posibilidade de obter un clon mediante técnicas de enxeñaría xenética (ben por separación de embrións, ben por transferencia nuclear) hai que se preguntar que beneficios lles pode achegar a clonación aos humanos e cal é o marco normativo vixente en España.

¹⁵² É interesante, aínda que non se trata do tema neste artigo, o traballo de García Amez J. *A protección dos datos xenéticos en España. Unha análise desde os principios xerais de protección de datos de carácter persoal*, publicado no ° 24 da Revista de Derecho y Genoma Humano correspondente a xaneiro-xullo de 2006.

¹⁵³ Tamén no mesmo número *A situación da clonación humana no ámbito internacional*, de Javier Rey del Castillo.

Na medicina, todos os investigadores coinciden en que mellorar o coñecemento xenético e psicolóxico serve para producir a baixo custo proteínas para uso terapéutico e, en último termo, serve para subministrar órganos e tecidos para transplantes. No campo da investigación agrícola, permite mellorar a selección de animais que posúan algunha calidade de interese (produtividade, resistencia, aspecto físico, etc.)

O certo é que as alteracións do patrimonio xenético en animais suscita problemas éticos. Dolly xorde en 1997, despois de 277 intentos, a partir dunha célula diferenciada dun adulto (sempre antes se utilizaran células de embrións). O caso de Dolly lévanos a formular unha cuestión máis, xa que, coñecendo o que antes chamamos “melloras” no campo da enxeñaría xenética, cabe preguntarse ¿ata onde pode chegar o home e ata onde debe chegar o marco normativo que permita, como melloras para humanidade, estas prácticas?

O lexislador debe asumir e ter en conta que as consecuencias da clonación no ambiente poderían chegar a causar graves e irreparables males para a adaptación das especies; este é un dos argumentos máis utilizado polos críticos e que, segundo eles, reforzaría a tese da súa ilegalidade. Pero a clonación, din os que a defenden, tamén pode contribuír, mediante a manipulación xenética de animais e vexetais, a acabar coa fame no mundo. Hai xa estudos, como vimos, que demostran que a carne e o leite de clon son comestibles. Segundo a Axencia estadounidense do medicamento e da seguranza alimentaria (Food and Drug Administration, FDA) non hai evidencias de que a carne e o leite de animais clónicos supoñan riscos para a saúde humana, aínda que de momento non hai intencións de comercializar carne de clon. O lexislador nacional e supranacional atópase ante o dobre problema, ético e xurídico, de regular os avances en bioloxía e xenética molecular. Di o físico Freeman Dyson que “a tecnoloxía é un regalo de Deus que despois da vida é quizais o maior dos regalos. É a nai das civilizacións, das artes e das ciencias”, pero tamén o é que a biotecnoloxía se converteu nos últimos anos nun dos sectores con maior potencial de futuro, no ámbito económico, da saúde, a alimentación e o ambiente, cos beneficios e riscos que isto comporta.

En España a clonación de seres humanos está expresamente prohibida polo Código Penal (Lei orgánica 10/1995, de 23 de novembro) que no seu artigo 161, parágrafo 2º, di: “castigarase coa pena de prisión de un a cinco anos a creación de seres humanos idénticos por clonación ou outros procedementos dirixidos á selección da raza”.

Así mesmo, a Lei 35/1988 sobre técnicas de reprodución asistida, no seu artigo 20 considera infraccións moi graves “crear seres humanos idénticos, por clonación ou outros

procedementos dirixidos á selección da raza” e “a creación de seres humanos por clonación en calquera das variantes ou calquera outro procedemento capaz de orixinar varios humanos idénticos” (alíneas K e I do artigo 20). A presentación do mapa xenético por dous equipos de investigación do Proxecto Xenoma Humano é considerado un dos meirandes descubrimentos da historia da medicina e da ciencia, ata o punto de que se fala de que hai un antes e un despois da data en que se fixo público, chegándose incluso a dicir que con este descubrimento nace a medicina do século XXI.

Unha das consecuencias máis importantes do descubrimento da secuencia do xenoma humano é a derivada da viabilidade de patentar os xenos humanos. Para que isto non ocorra temos un marco xurídico constituído pola Lei 11/1986, do 20 de marzo, de patentes, modificada pola Lei 10/2002, do 29 de abril, para a incorporación ao dereito español da Directiva 98/44/CE, do Parlamento Europeo e do Consello, do 6 de xullo de 1998, relativa á protección xurídica das invencións biotecnolóxicas.

A lei, é certo, favorece o I+D no campo da biotecnoloxía, pero atendendo tres prioridades ás cales se debe someter o marco xurídico das patentes: 1) seguranza xurídica, 2) harmonización internacional e 3) pleno respecto ás exixencias éticas.

Con estes presupostos, a lei declara expresamente que as invencións biotecnolóxicas, malia referirse a organismos vivos¹⁵⁴, son patentables, xa que nin o Dereito Europeo de Patentes (Convenio de Munic do 5 de outubro de 1973) nin o dereito nacional prevén a prohibición ou exclusión da patentabilidade da materia biolóxica.

A lei admite que as invencións que reúnan os requisitos de patentabilidade (novidade, actividade inventiva e aplicación industrial) son patentables aínda que teñan por obxecto un produto que estea composto ou que teña materia biolóxica, ou un procedemento mediante o cal se produza, transforme ou utilice materia biolóxica.

Tamén delimita as invencións biotecnolóxicas patentables. Admite expresamente a patentabilidade da materia biolóxica se foi illada ou producida por medio dun procedemento técnico. Este criterio serve para distinguir a invención patentable do descubrimento non patentable. Os elementos illados do corpo humano, incluídas as secuencias xenéticas cunha aplicación industrial determinada, poderán ser patentados cando reúnan os requisitos xerais de patentabilidade.

154

A lei, no seu artigo 5, considera contrarias á orde pública e á moral determinadas invencións para as cales establece prohibición absoluta de patentabilidade, e que enumera do seguinte xeito:

- 1- Os procedementos de clonación de seres humanos (alínea a) artigo 5).
- 2- Os procedementos de modificación da identidade xenética xerminal do ser humano (alínea b) artigo 5).
- 3- As utilizacións de embrións humanos con fins industriais ou comerciais (alínea c) artigo 5).
- 4- Os procedementos de modificación da identidade xenética dos animais que supoñan para estes sufrimentos sen utilidade médica ou veterinaria substancial para o home ou para o animal, e as accións resultantes de tales procedementos (alínea d) artigo 5).

No entanto, a prohibición da utilización de embrións humanos con fins industriais ou comerciais non afecta as invencións técnicas que teñan un obxectivo terapéutico ou de diagnóstico que se aplican ao embrión e que lle son útiles.

A prohibición de patentar variedades e razas animais mantense no número 2 do artigo 5. Non obstante, non acadará a prohibición de patentes invencións que teñan por obxecto vexetais ou animais, que serán patentables sempre que a viabilidade técnica da invención non se limite a unha variedade vexetal definida na Lei de réxime xurídico da protección de especies vexetais (Lei 3/2000, do 7 de xaneiro). Seguen excluídos da patentabilidade os procedementos esencialmente biolóxicos de obtención de vexetais ou animais que consistan integramente en fenómenos naturais como o cruzamento ou a selección; prohibición que non alcanza os procedementos microbiolóxicos ou outros procedementos técnicos nin os produtos que se poidan obter con eles.

Por último, entendemos que a incorporación da Directiva 98/44/CE no dereito interno de todos os países comunitarios é esencial para evitar distorsións do sistema e, sobre todo, o freo do desenvolvemento da biotecnoloxía.

Como conclusión, trataremos de responder algunhas cuestións que xa formulamos noutros traballos e que se poden suscitar sobre estes temas¹⁵⁵.

Un. ¿Que se pode patentar do corpo humano?

De acordo coa Directiva e coa Lei española de patentes, o corpo humano nas diferentes fases da súa constitución -incluído o embrión- non é patentable. Tampouco se

¹⁵⁵ Revista Galega de Actualidade Sanitaria Vol. 2, nº 4. Decembro 2003.

consideran invencións patentables o descubrimento da secuencia dun xene nin os datos brutos relativos ao xenoma humano.

Soamente pode ser obxecto dunha solicitude de patente as invencións que asocien un elemento natural cun procedemento técnico que permita illalo ou produci-lo con algunha finalidade industrial.

Dous. ¿Que beneficios achegan á humanidade os produtos modificados mediante biotecnoloxía?

As respostas son discutibles, pero como xa ocorreu desde o principio da humanidade a biotecnoloxía axuda nos procesos produtivos dalgúns produtos (por exemplo, certos tipos de algodón que resultan máis fortes, pero tamén da cabaza, colza, viño, millo, melón, pataca, soia, tabaco, tomate...). Pode tamén aumentar a produción agrícola, impulsar o desenvolvemento rural e incluso mellorar a seguranza alimentaria (unha variedade de arroz reforzada con vitamina A pode acabar nalgúns lugares do mundo coa carencia desa vitamina). Tamén se utiliza semente de soia de contido nutritivo mellorado para usala como forraxe, e millo que contén fósforo que absorbe mellor o gando.

Tres. ¿É inocua a biotecnoloxía?

É unha das cuestións clave e das máis debatidas no mundo. O certo é que se a regulación xurídica é a adecuada e conveniente, como ocorre coa referida a todos os alimentos, hai que dicir que é inocua. Todos os organismos internacionais con incidencia no tema, tales como a OMS, OCDE e a Organización das Nacións Unidas para a Agricultura e a Alimentación recoñecen que a biotecnoloxía, cando se usa adecuadamente, é inocua para o produto. Non hai probas neste momento de que os produtos alimentarios modificados xeneticamente que están nos mercados supoñan perigo para a saúde humana. Nunca se puido demostrar que un xene consumido pola boca se transmitise a unha bacteria do tracto intestinal.

Outro aspecto sanitario é o da aparición de alerxias polo consumo de alimentos transxénicos. Observáronse casos de alerxias producidas pola soia transxénica manipulada con xenes da noz de Brasil o de amorodos resistentes ás xeadas por levar incorporado un xene dun peixe (que vive nas augas árticas a baixas temperaturas). Neste suposto, as persoas alérxicas ao peixe poderían sufrir unha crise alérxica ao inxeriren os amorodos transxénicos.

Catro. ¿Que novos problemas pode provocar a biotecnoloxía?

Ante todo, débese pensar que a biotecnoloxía é unha ferramenta que se debe usar de forma adecuada e con todos os coidados que a investigación exixa. Neste sentido, pode ser inocua, beneficiosa e nada perigosa. Os temores poden xurdir polos seus usos potenciais. É neste punto onde a lexislación debe estar actualizada, regulándoa e establecendo os mecanismos de control axeitados.