

# Una possible quimera

**Científics de la UAB treballen en l'obtenció d'una cabra transgènica. La transgènesi permet crear en pocs mesos el que a la natura és fruit d'una evolució de mil·lennis: noves espècies d'animals i vegetals.**

**L**a quimera, aquest fabulós animal amb cos de cabra, testa de lleó i cua de drac que vomitava foc per la boca, pot ser d'aquí un temps realitat, encara que no ben bé amb aquesta forma: la cabra transgènica, projecte en què treballa un grup de biòlegs i veterinaris de la Universitat Autònoma de Barcelona serà més semblant a Amaltea, la que va alletar al pare dels déus, Zeus, és a dir, una cabra com qualsevol altra, però amb la particularitat que incorporarà gens humans que li permetran produir proteïnes humanes a la llet.

Vaques i ovelles transgèniques funcionen ja com a "biofàbriques" a països com Holanda, els Estats Units o Anglaterra. Els laboratoris Bayer, entre altres, són algunes de les firmes farmacèutiques que fan servir animals transgènics, fet que els permet de reduir sensiblement els costos d'aïllament i purificació de les proteïnes. Es tracta d'aprofitar "la gran quantitat de proteïnes que els mamífers produeixen amb la llet, fins a trenta o quaranta grams per litre", segons explica el doctor Armand Sánchez Bonastre, coordinador de la Unitat Genètica de la Facultat de Veterinària, un dels tres grups que treballen en l'obtenció de la cabra transgènica amb la finalitat de produir substàncies d'interès terapèutic, com l'hormona del creixement, l'eritropoietina, la lactoferrina o els factors de coagulació.

Els tres grups, dos de la facultat de Veterinària i un de la facultat de Ciències, que treballen coordinadament en el projecte, ja van obtenir a finals de 1992 ratolins transgènics amb gens de cabra —concretament els que codifiquen la producció de la B-lactoglobulina i de la K-caseïna, dues proteïnes que es troben a la llet dels caprins i que van ser clonats al 1990 pel grup d'Armand Sánchez.

Actualment es treballa en dues grans línies: d'una banda, el grup de la Unitat de Genètica es troba a la fase de clonatge de gens de proteïnes de la llet de cabra per esbrinar quins promotors les expressen a

les glàndules mamàries, tractant de dirigir la síntesi dels productes que es volen obtenir cap aquestes glàndules; de l'altra, el grup de la doctora Maria Teresa Paramio, de la Unitat de Producció Animal de la facultat de Veterinària, treballa en la millora de les tècniques de fecundació *in vitro* i de cultiu d'embrions de cabra.

Els principals obstacles amb què topa aquest grup són "la falta de dades; la fecundació *in vitro* es troba en molt pitjors condicions en animals domèstics i les cabres són els animals amb què menys s'ha

treballat", explica Paramio. "D'altra banda treballem amb els òvuls obtinguts de cabres sacrificades als escorxadors, i, encara que és una manera molt barata de disposar de grans quantitats d'ovocits, no és el mateix que treballar amb animals vius, a més s'ha de tenir en compte que les cabrides sacrificades són animals impúbbers que no han ovulat mai de manera espontània", afegeix.

De moment, dels aproximadament 400 òvuls que es fecunden *in vitro* cada setmana, un 60% inicien la divisió cel·lular,



però només s'obtenen "un 10% d'embrions realment bons o blastocita, quan l'embrió (format ja per unes 160 cèl·lules), és capaç d'implantar-se a la matriu", assenyala aquesta veterinària.

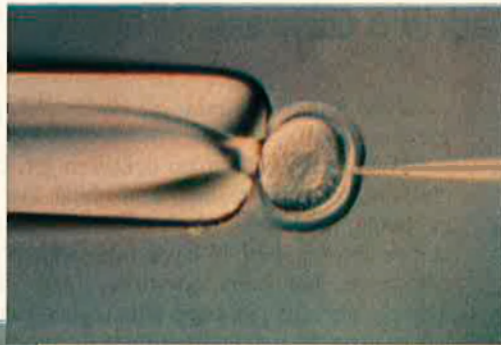
De tota manera, aquests embrions obtinguts per fecundació *in vitro* tenen prou qualitat per plantejar-se la transferència dels blastocits a femelles de cabra, "cosa que començarem a fer a principis de l'any que ve", apunta Paramio. De moment es tractarà només d'aconseguir un cabrit *in vitro*, no d'obtenir animals transgènics.

**Creuament d'Espècies.** Les tècniques de recombinació de l'ADN que permeten la transgènesi han estat la gran revolució dins la manipulació genètica, que, de fet, no és cap novetat: fa milers d'anys que pastors i pagesos ja practicaven la hibridació creuant entre si espècies afins d'animals, o de plantes per obtenir-ne de noves, seleccionant, per exemple, les varietats de cereals salvatges

RAFA GIL

més productives o les gallines més ponedores Ara bé, amb la transgènesi les possibilitats de manipular genèticament un ésser viu han augmentat en un milió de vegades perquè permeten d'intervenir directament en el patrimoni genètic d'un individu, trencant així una barrera establerta a la natura que tendeix a preservar la diferenciació entre espècies, posant seriosos entrebancs al naixement d'híbrids que, per regla general, són estèrils, com la mula, híbrid de cavall i ase, que no pot tenir descendència. Aquesta barrera s'ha trencat fins i tot entre animals i vegetals. Es

ELENA IBAÑEZ



**Un òvul de cabra és fecundat artificialment. Aquest és el primer pas per aconseguir animals transgènics.**

factible, per exemple, que nosaltres ens punxem un dit i introduïm gens de les nostres cèl·lules sanguínies al genoma d'una planta de tabac, encara que aquests gens no tindran expressió.

Aquesta revolució anomenada transgènesi va començar al 1973 quan el biòleg Stanley Cohen de la Universitat d'Stanford (Califòrnia), va utilitzar per primera vegada les tècniques de recombinació de l'ADN, introduint un gen estrany— d'una *Staphylococcus aureus*— a l'ADN d'una bactèria *Escherichia coli*. El següent gran pas es va donar un any més tard a la Universitat de Gant, on un equip dirigit pel biòleg Jeff Schell va aconseguir d'introduir gens d'un conill en un genoma d'una planta de tabac. Finalment el 1982, Ralph Brinster i Richard Palmiter, de les Universitats de Washington i Pennsylvania van fabricar el primer animal transgènic introduint el gen de l'hormona del creixement de les rates en uns embrions de ratolí que en créixer es van convertir en ratolins gegants; més petits que una rata però molt més grossos que els seus companys. A l'estat espanyol, el primer ratolí transgènic, el van aconseguir, a l'abril de 1988, Pedro Esponda i Enrique Gómez Lahoz, del Centre d'Investigacions Biològiques del CSIC.

Les tècniques habitualment emprades són la microinjecció o la infecció amb bacteries on prèviament s'ha introduït el gen que es vol transferir, mètode molt emprat en plantes com el tabac o la patata. En línies generals, com més evolucionat és un ésser viu, més difícil resulta intervenir en el seu ADN. A hores d'ara la transgènesi en bacteries es pot dir que ja no presenta cap problema i, per exemple, l'insulina, vital pels diabètics, s'acostuma a produir mitjançant bacteries transgèniques, cosa que ha simplificat en gran mesura la producció d'aquesta substància. El genoma d'un vegetal admet també ser manipulat mitjançant les tècniques recombinants, és bastant elàstic, però en els animals superiors la transgènesi presenta més dificultats.

La producció de proteïnes pel consum humà s'ha aconseguit ja en vaques i ovelles, però no en cabres, que s'han triat perquè abunden en el país, produeixen molta llet, el seu manteniment és més barat i el seu interval generacional és més curt que el de la vaca. Actualment en el món només hi ha tres grups treballant en aquest objectiu: el de la Universitat Autònoma, un grup francès i un altre als Estats Units. Pel que fa als cabrits *in vitro*, ara per ara només se n'han aconseguit tres exemplars a tot el món. La quimera, aquell mític monstre, encara que no és una realitat, però sí que és factible.

**Control de bestiar.** D'altra banda el grup de Sánchez Bonastre ha posat a punt una tècnica per a la identificació genètica de caps de bestiar de cara a un futur projecte de la Conselleria d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya per la producció de carns de qualitat certificades, carns Q. Es tractaria de posar a la venda, com ja es fa al País Basc, carn de gran qualitat, d'animals criats a la manera tradicional, sense pinso, amb pastius, que es vendrien també a un preu superior. La identificació genètica permetria el control del frau. "Donat que es tractaria d'una producció molt limitada —explica Armand Sánchez—, els tindríem identificats genèticament per a després comprovar, mitjançant un trosset de carn agafat de la canal, que la carn que es vengués com a Q, procedís realment d'aquests animals. És alguna cosa així com un codi de barres genètic", afegeix. De moment hi ha uns dotze o tretze ramaders interessats en aquest projecte, que començaria l'any que ve.

Magda Bertran