

# L'ombra de Huxley

**E**n Joan i en Pere són bessons, però en Joan és quatre anys més gran que en Pere. Una situació paradoxal, absurda, que avui només és un producte de ficció. I que, tot i l'anunci fet per científics americans sobre el clonatge d'embrions, continuarà sent ficció probablement durant molt de temps.

La setmana passada, investigadors del Centre Mèdic Universitari George Washington varen fer conèixer els experiments fets amb embrions. Els resultats, publicats a la revista *Science*, mostren com Jerry Hall i el seu equip havien extret cèl·lules vives de 17 embrions humans. A partir d'aquí, varen fer-ne còpies idèntiques. Es tracta d'embrions polipenetrats, és a dir, que hi ha penetrat més d'un espermatozoide. Aquests embrions no poden desenvolupar-se, degeneren i moren. Per això, en les fertilitzacions artificials no s'implanten i són els únics amb què, legalment, es pot investigar.

El clonatge dels embrions humans ha despertat expectació, crítiques i fantasies. El clonatge d'éssers humans ja és present en la ciència-ficció des de fa molt de temps (vegeu requadre). Però el procés anunciat per Hall no s'assembla gens als projectes d'obtenció de còpies de certs individus. Així, el procés descrit a *Science* mostraria, simplement, la possibilitat d'obtenir embrions idèntics. Aquest és un procés que la natura ja realitza. Quan neixen bessons idèntics tenim éssers clònics. El patrimoni genètic de tots dos –o de tots tres o de més– és exactament igual. El clonatge d'embrions donaria bessons induïts. Però la primera cosa que cal aclarir és que no es tracta d'obtenir còpies idèntiques del progenitor. La possibilitat de crear fills exacta-

**Científics americans han anunciat el clonatge d'embrions humans. D'aquesta forma, obtenir bessons idèntics seria tècnicament factible, però continuaria sent èticament discutible i de dubtosa rendibilitat.**

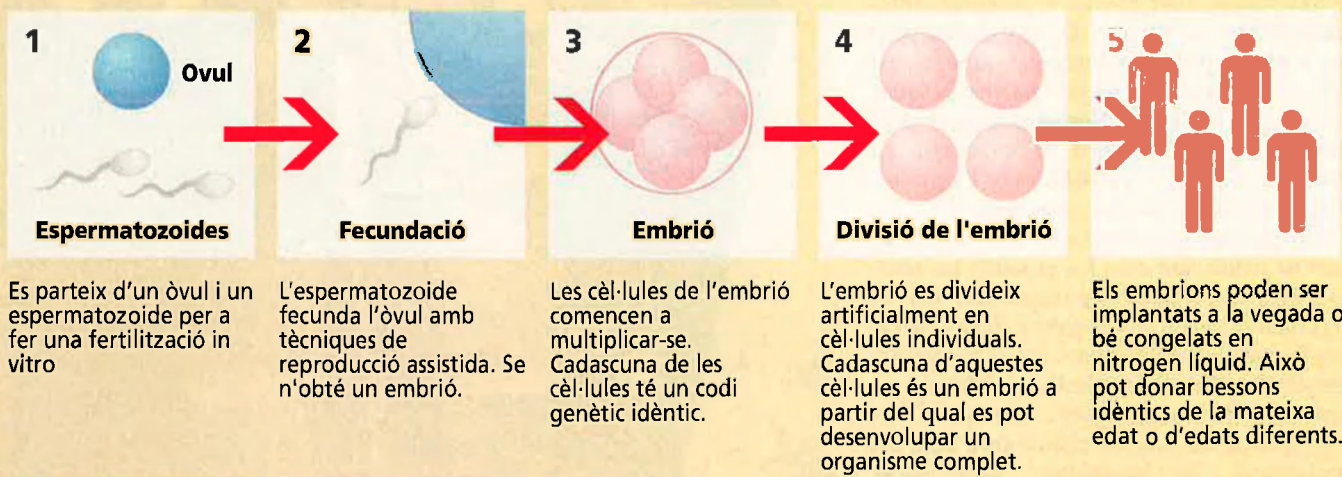
ment iguals als pares no entra dintre aquests experiments. Si de cas, es tractaria d'un altre tipus de recerca, molt més complexa. En plantes i animals aquest procés ja és usual. Les plantes, amb la seva reproducció asexual –sense fusió de cèl·lules sexuals–, són les úniques que permeten d'obtenir còpies idèntiques a partir d'una "mare". L'extracció d'una cèl·lula pot portar a una altra planta exactament igual. Aquest és un sistema de selecció i millora de la qualitat. Així, de les plantes més resistents o productives, n'obtenim còpies exactes.

Amb els animals ja no passa el mateix. El que sí que es fa és obtenir una certa quantitat de bessons idèntics. El procés ja és usual en conills, vaques i altres animals. Es tracta de dividir embrions en els primers estadis de desenvolupament i de congelar-los o bé d'implantar-los. L'ésser nascut serà genèticament igual a l'altre. Aquesta divisió s'ha de fer quan l'embrió té, com a màxim, vuit cèl·lules. Això es dona cap a tres dies després de la fecundació. Més enllà, les cèl·lules es van especialitzant i ja no resulta possible d'obtenir embrions que puguin desenvolupar-se.

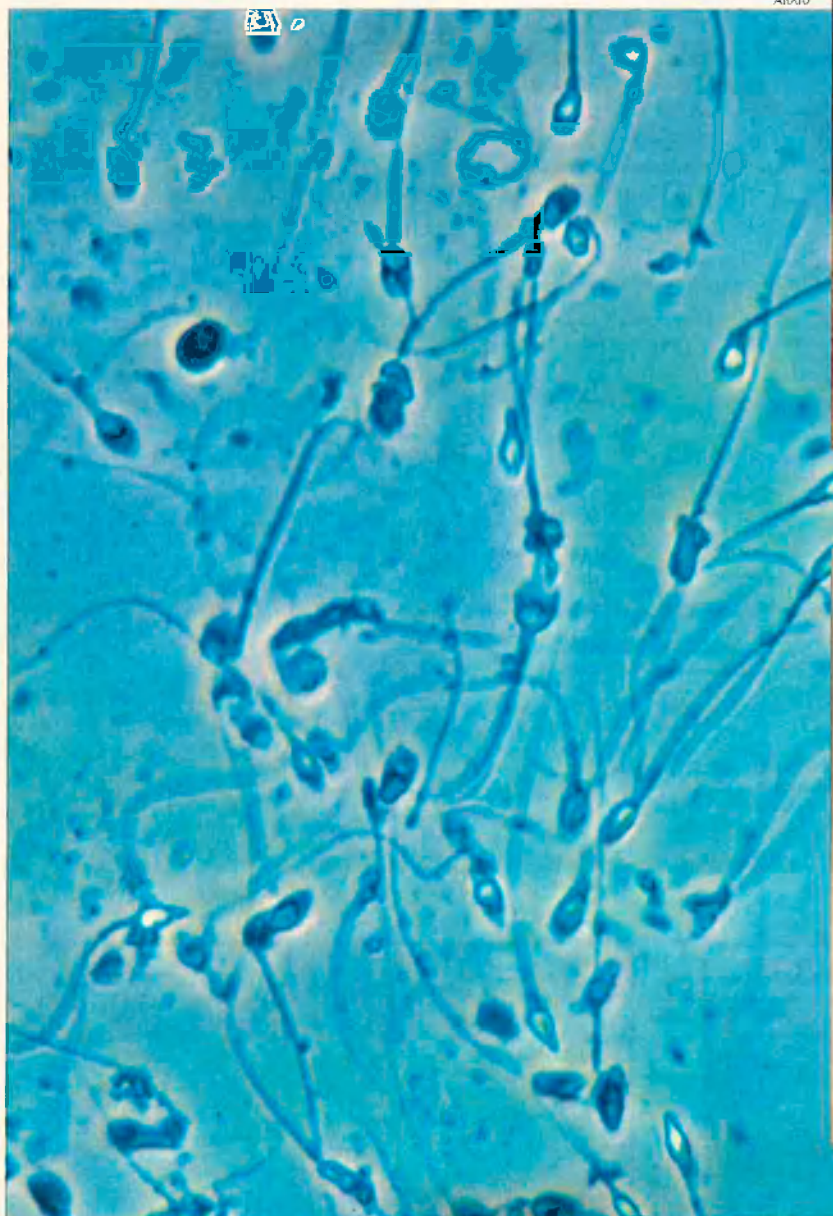
Aquest procés és un suport per als ramaders. A partir de bons progenitors poden obtenir còpies dels fills. Però, si l'embrió –o els embrions– duplicats no es congelen, obtenim la còpia d'un ésser que encara no coneixem.

Quan fem la còpia de l'embrió, encara no sabem com serà el nou ésser. Per això, aquest clonatge es diferencia de les fantasies que mostren còpies idèntiques d'individus concrets. Aquestes còpies, a més de ser tècnicament impossibles actualment, tampoc no garantirien la crea-

## Clonatge d'embrions

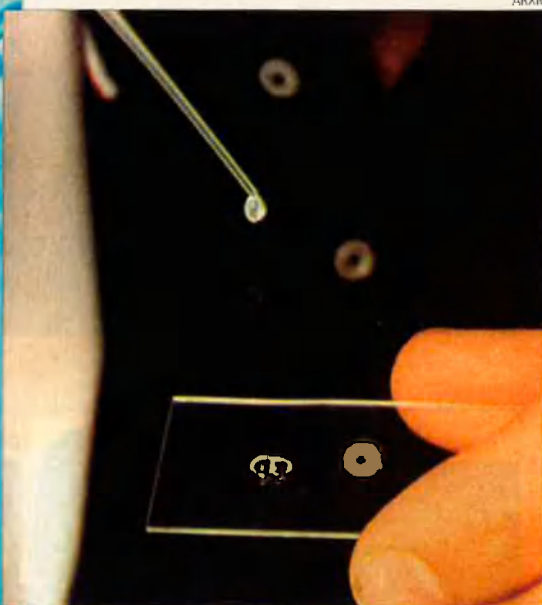


ARXIU



**Germans amb el mateix material genètic.**  
Encara no és possible fer bessons en sèrie.

ARXIU



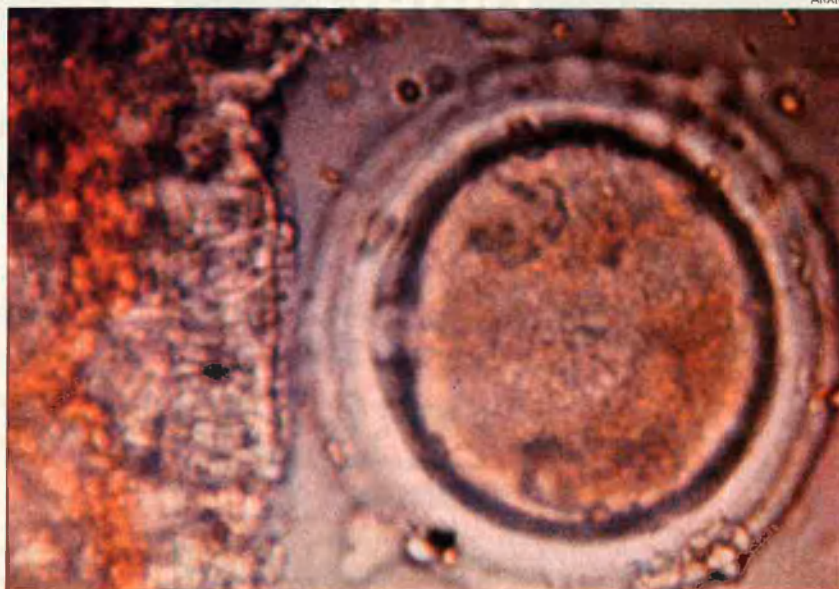
**El clonatge ha despertat expectació.** El procés només permet d'obtenir bessons idèntics.

ARXIU

ció de persones iguals a altres de ja conegudes.

**Herència i ambient.** Això és degut a la diferència entre el material genètic i els factors ambientals. Cada individu rep la meitat dels gens del pare i la meitat dels de la mare. La reordenació dels cromosomes i la dominància que alguns gens tenen sobre els altres farà que el fill tingui uns caràcters genètics determinats. Però, a més d'aquests gens, els factors ambientals afectaran característiques tant físiques com psicològiques de l'individu. Ja en els nou mesos de gestació el fetus rep influències. Després de néixer, el tipus d'alimentació, l'ambient on viu, el tracte amb els pares i la resta de persones pot fer que una persona, a partir d'unes característiques genètiques, sigui d'una manera o d'una altra: més alta o més baixa, més intel·ligent o menys, tenir certes malalties o no.

Per això la fantasia de crear éssers clònics no



## Clons i literatura: treballadors en sèrie i dictadors recuperats

*Un món feliç*, d'Aldous Huxley, publicada en 1932 (edició catalana a la Llar del Llibre), és la novel·la que tothom recorda quan es parla del clonatge d'éssers humans. Si els éssers més intel·ligents –alfa, alfa plus, beta– són obtinguts per procediments acurats, els èpsilon, destinats a les feines més dures i perilloses, els fabriquen en sèrie. Pel procediment anomenat de Bokanovski s'obtenen 96 bessons idèntics a partir d'un sol embrió. Tractats abans del naixement amb substàncies diverses, esdevenen resistents a alguns contaminants o als elements tòxics. Tal com explica a la novel·la el director del centre de reproducció, els bessons idèntics, els obtenen no pas "en miserables parelles o en grups de tres, com als antics temps vivípars, quan un òvul per atzar es dividia espontàniament, sinó que s'obtenien bessons a dotzenes, a vintenes".

Quina utilitat hi veia el director? A la pregunta d'un alumne respon que "és un

dels millors instruments d'estabilitat social", perquè produeix homes i dones estandarditzats; "tot el personal d'una petita fabrica, producte d'un sol òvul bokanovskificat". Entusiasmada, el director ho explica: "Noranta-sis bessons idèntics treballant en noranta-sis màquines idèntiques!" Un sistema que permet de compensar qualsevol pèrdua imprevista, com ara les nombroses víctimes d'un terratrèmol.

Altres històries de ciència-ficció exploren les presumptes habilitats superiors d'un grup clònic i suggereixen que els membres del grup podrien fins i tot comunicar-se telepàticament, cosa òbviament desmentida per les experiències amb bessons.

Però la ciència-ficció ha explorat més la còpia idèntica d'un progenitor. Dels efectes psicològics d'aquestes còpies, en tracta *El cinquè cap de Cerberus*, de Gene Wolfe. Cinc generacions d'individus, tots mascles –els clons són forçosament

del mateix sexe– odien el seu pare, fins al punt d'assassinar-lo. La reproducció de personatges famosos ha estat objecte de diverses obres. *Els nens del Brasil*, d'Ira Levin, passada al cinema, explica un projecte, supervisat pel doctor Mengele, que té per objectiu d'obtenir 50 clons de Hitler. Però la mateixa novel·la assenyalava que els Hitlers són producte no sols de la genètica, sinó també de les circumstàncies, com expliquem en l'article.

La literatura catalana també ha tocat, recentment, el tema dels clons. Els químics Joan Rabassada, a *Führer ADN* (Ed. La Campana), descriu un experiment dut a terme per un grup nazi. A partir d'ADN del difunt general, es provoca que tretze mares gallegues gestin hipotètics dobles del dictador.

Ni Hitlers ni Francos no poden ser obtinguts per clonatge, cosa que potser és un alleujament per als qui porten a un extrem els temors sobre la recerca biomèdica.

X. D.

C

10 anys de Companyia Flotats

Cultura Teatre

TOT ASSAJANT «DOM JUAN»

UNA LLIÇÓ MAGISTRAL DE TEATRE !!

Teatre Poliorama

Generalitat de Catalunya Departament de Cultura

TV 3



**AMB LA FAM NO S'HI JUGA.**

COL·LABORA AMB AJUDA EN ACCIÓ. CREU-T'HO.

Desitjo que m'envieu més informació

Nom.....

Cognoms.....

Adreça.....

CP.....Telèfon.....

**Ajuda en Acció**

C/Barquillo, 8. Madrid 28004. Tel. 523 23 35. C/ Aragón, 159. Barcelona 08011. Tel. 453 51 51

té sentit. L'obtenció de còpies idèntiques de Hitler —per posar un dels casos més esmentats—, encara que fos tècnicament possible, no portaria a tenir individus com el dictador nazi. Res no assegura ni tan sols que el físic —alçada, consistència— fos exactament igual que el del progenitor, encara que compartissin un mateix material genètic. Encara menys, doncs, que tingués la ideologia i les actituds del seu predecessor.

En el clonatge d'individus a partir de la divisió d'embrions pot passar el mateix. No tindrem sinó bessons idèntics. Si bé entre els bessons idèntics hi sol haver una semblança extraordinària, els estudis fets amb germans crescuts en ambients diferents mostren que també hi pot haver moltes diferències.

Així, s'observa que alguns bessons criats en famílies diferents i que no han estat en contacte presenten una forma de ser i tenen malalties diferents. També hi ha casos curiosos de bessons idèntics separats que han mantingut una trajectòria molt semblant. Però això, que pot produir-se, no té per què ser necessàriament així, i en molts casos no es dona.

En el seu llibre *L'embrió transparent*, Jacques Testart, "pare científic" de la primera nena proveta francesa i que després va abandonar, per motius ètics, aquestes recerques, explica experiments fets amb animals. Així, es refereix a una ovella que va gestar i criar la seva germana bessona. El procés va consistir en dividir un embrió per obtenir-ne dues bessones idèntiques. Però mentre l'un fou implantat, l'altre va ser congelat. Uns anys després, la primera ovella va rebre l'embrió de la seva germana.

**Impediments legals.** Qualsevol equip d'investigadors que pretengués fer el mateix amb humans es trobaria amb obstacles legals. A Europa, aquestes pràctiques són prohibides. Si bé la legislació europea varia en cada estat —a la Gran Bretanya és més permissiva i a França i Alemanya, més restrictiva—, en general els experiments que poden tenir per objectiu la còpia d'individus no poden fer-se.

Concretament, la llei espanyola de Tècniques de Reproducció Assistida, en l'article 20 apartat k declara com a infracció greu "crear éssers humans idèntics per clonatge o altres procediments dirigits a la selecció de la raça".

En canvi, als Estats Units la llei no és estricta i no hi ha cap comitè que reguli aquestes experiències.

Quina utilitat poden tenir aquestes pràctiques? Per als investigadors, els beneficis se centren en la fertilització *in vitro*. L'andròleg Mario Brascresco, especialista en matèria de reproducció assistida, manifesta que "la tècnica pot ajudar les parelles que tenen problemes d'ovulació. Un cop obtinguts dos o tres embrions, hi ha unes possibilitats determinades que s'implantin bé i



**Els procés aconseguit per Jerry Hall i el seu equip la natura ja el realitza espontàniament. Els bessons idèntics, tot i que tenen una semblança extraordinària, no han de ser necessàriament iguals. Els factors ambientals que cada individu rep per separat modelen comportaments diferents davant les mateixes qüestions.**

que un, o més, tiri endavant. Si en fas unes quantes còpies i les guardes, tens més embrions idèntics per a continuar provant-ho". Això augmentaria les probabilitats d'èxit. Però Brascresco recorda que aquesta opció és prohibida per la llei.

Una altra utilitat podria ser la recerca. Com més coses se sàpiguen sobre el desenvolupament dels embrions, millor es podran prevenir o eliminar malformacions o malalties. D'altres utilitats són rebutjades pels experts. Així, el fet d'obtenir un banc de teixits, per si l'individu necessita un trasplantament o un empelt. Un dels embrions seria fertilitzat *in vitro* fins que desenvolupés les cèl·lules corresponents a diversos òrgans o zones del cos. Legalment, no es pot tenir *in vitro* un embrió tant de temps com seria necessari perquè sorgissin aquests òrgans. Èticament significa tenir "bancs" d'embrions a disposició del seu bessó, per si els necessita.

Tampoc no s'entén el sentit de tenir congelats embrions idèntics per si una parella perd el fill per malaltia o accident. Si una noia morís, posem per cas als divuit anys, caldria implantar l'embrió congelat. Potser l'edat de la mare o el seu estat desaconsellaria de fer-ho. En tot cas, la noia nascuda trigaria divuit anys i nou mesos a ser com era la seva germana i, a més, podria ser força diferent. Finalment, no sembla que tingui massa sentit obtenir còpies d'individus que no sabem com seran. Quan dupliquem l'embrió encara no podem conèixer les característiques de l'individu. Per tant, ningú no pot dir que seria interessant de tenir-ne més d'un igual.

Quant a fer una major quantitat de còpies, fins i tot en animals inferiors el procediment és complex. De moment, obtenir més de dos individus, duplicant successivament els embrions



Pere Puigdomènech.



Vladimir de Semir.



Josep Sanmartín.

## Els experts destaquen la necessitat d'informació i de reflexió

“En primer lloc, cal deixar clar que no es tracta de cap manipulació genètica —manifesta Pere Puigdomènech, director del Centre d'Investigació i Desenvolupament de Barcelona—. Es tracta d'un avenç tècnic minso, sense que es vegi l'interès que pot tenir. Potser podria servir per a fer una còpia exacta d'un embrió i realitzar-ne un examen exhaustiu abans d'implantar l'altre”. L'andròleg Mario Brassesco creu que, a més d'augmentar les probabilitats d'èxit de la fertilització artificial pot ajudar a fer diagnòsi de pre-implantació. “Així —explica— es podrien detectar malalties genètiques i implantar l'embrió o no”.

Per Josep Santaló, professor titular de Biologia Cel·lular a la Universitat Autònoma de Barcelona, “els científics tenen altres prioritats que aquestes, com ara millorar la diagnòsi pre-implantacional. Una vegada també es va voler crear un banc d'esperma de premis Nobel i la idea va morir, perquè quan una cosa és una bajanada és una bajanada”.

Per Josep Sanmartín, catedràtic de Filosofia de la Ciència de la Universitat de València, “abans de fer un desenvolupament científic-tècnic caldria fer estudis

d'impacte de tota mena: psicològics, socials, econòmics, ecològics, legals, etc.” Però per Sanmartín la discussió que ha despertat el tema mostra “que ací no hi ha ni cultura, ni política científic-tècniques. Si n'hi haguera, s'haurien creat agències que, a més de fer els estudis d'impacte, haurien creat una atmosfera social per a discutir uns fets que van vertebrant la cultura de final de segle. La ciència tecnològica no és sols cosa de científics i de tecnòlegs. Però tampoc no s'ha de reaccionar invocant catàstrofes de tot tipus, sinó exigint l'adequació de les ‘aventures’ dels científics a les decisions adoptades socialment i recollides legalment”.

Pere Puigdomènech hi veu un impacte desproporcionat: “Tant de rebombori per una cosa així no afavoreix la imatge de la ciència, sinó la de la universitat que ha fet la recerca i la de la revista *Science* que n'ha publicat els resultats. El dia que es descobreixi una cosa important no se'n parlarà tant. Això afavoreix una visió equivocada de l'avenç científic”.

Per Vladimir de Semir, professor de Periodisme Científic a la Universitat Pompeu Fabra i cap del suplement de

ciència de *La Vanguardia*, el ressò que ha tingut ve de dues causes: “La primera és per les conseqüències que pot tenir des del punt de vista ètic i social. Potser científicament no té gaire importància, però sí que en té per les perspectives cada vegada més agosarades que obre. La segona és un cert mimetisme. El fet que hagi aparegut a la portada de *The Herald Tribune* i d'altres diaris americans ha provocat una reacció en cadena”.

Sobre el fet que altres temes tant o més importants no ocupin tant d'espai, Semir creu que “en aquests moments hi ha una sensibilitat social envers aquestes qüestions, deguda en part al fet que científics com Jacques Testart hagin alertat sobre els perills d'aquestes pràctiques i que fins i tot hagin abandonat aquestes recerques. Potser en altres temes aquesta sensibilitat social no hi és”.

És precisament una informació rigorosa i completa el que demana Josep Santaló: “Potser d'aquí a uns anys les opinions canviaran i això serà acceptat o no. Els científics només hem de dir si una cosa és factible o no, i és la societat qui ha de decidir. Però, per a fer-ho, necessita una bona informació”. X. D.

que sorgeixen, no és factible. Si bé el nucli de la cèl·lula es pot dividir, la quantitat de citoplasma —l'element delimitat per la membrana cel·lular i que conté tots els elements de la cèl·lula— va disminuint i això impedeix que aquests embrions es desenvolupin amb normalitat.

Seria important, en aquest cas i en tots els que provoquen discussions ètiques, que, sense posar impediments a l'avenç del coneixement científic, hom decidís quins beneficis vol obtenir. Augmentar els èxits de la reproducció assistida pot ser un element positiu. Però això arriba amb les possibilitats que s'obren d'obtenir bessons idèntics en sèrie. Com en tots els avenços, el problema no és la tècnica en si, sinó l'ús que se'n faci.

Xavier Duran



Fetus. En duplicar l'embrió no coneixem les característiques de l'individu.