

GUIA DIDÀCTICA

PRESENTACIÓ DEL TEMA CIENTÍFIC

L'imparable avenç de la biotecnologia, derivat no tant de l'aparició de nous conceptes sinó de la possibilitat tecnològica de copiar i accelerar els processos naturals, ha convertit aquesta branca de les ciències aplicades en una de les més importants del tot just començat segle XXI.

No és pas que es faci res de nou, perquè la selecció biològica ja existia abans que les persones —els pugs, per exemple, es multipliquen per clonació, i els virus sembla que ja passaven gens d'una espècie a una altra aprofitant-se dels paràsits—, sinó que allò que funcionava a la natura d'una manera limitada, ara s'ha generalitzat i allò que actuava de manera lenta i progressiva, ara s'ha accelerat.

Per sobre de tot això, però, hi ha una cosa que sí que ha canviat. Abans, tots aquests processos buscaven únicament una eficiència ecològica més gran, un augment de l'harmonia dels ecosistemes. Al capdavant, hi havia una intencionalitat ecològica; hi havia un respecte entre les espècies i cap a l'entorn perquè tant les espècies com l'entorn eren qui, en darrer terme, feien viables aquests canvis. Una espècie que volgués monopolitzar l'ecosistema era automàticament combatuda per totes les altres espècies alhora. Ara no. Ara són les persones les qui, amb la seva intel·ligència i ajudades per la tecnologia, són capaces d'imposar la seva voluntat a la resta de l'ecosistema. Als mecanismes naturals. Les persones, animals poc adaptats, que en unes condicions ecològiques *naturals* serien ràpidament eliminades, han estat capaces de modificar l'ambient, d'ajustar-se les regles del joc a les seves necessitats.

Ens cal, per tant, difondre els principis de base de la biotecnologia. Sense demagògia però fent veure, per mitjà del coneixement i de la reflexió, quins són els avantatges que ens pot oferir. I també els perills que pot comportar, sobretot quan se'n fa un mal ús.

Una faceta força cridanera d'aquesta biotecnologia és la teràpia gènica: la possibilitat de controlar i fins i tot corregir la informació genètica que hem rebut dels nostres progenitors. És un gran avenç si pensem en les malalties, però un gran perill si pensem en la preservació de la diversitat i en l'evolució.

Això és el tema científic que la novel·la pretén acostar al lector. Un tema tècnicament complex però conceptualment molt simple. Naixem d'una manera determinada. Podem i, sobretot, tenim dret a canviar-la?

INTRODUCCIÓ A LA TRAMA LITERÀRIA

La novel·la és una història d'intriga. Com qualsevol recerca científica de laboratori. Una intriga recerca en què cal formular hipòtesis, buscar proves que les certifiquin i anar encaixant les peces que van apareixent al llarg de la narració.

La narració se situa en tres plans. El primer pla és el present: es produeixen una sèrie d'assassinats encadenats, que a primera vista estan relacionats però sense un motiu gaire clar i que tenen unes característiques i unes proves que desconcerten la policia. Un comissari jubilat, en Sebastià Sans, anirà traient l'entrellat de tot plegat. De fet, també ell s'hi juga la pell en aquest intent.

Els altres dos plans van sortint de manera intermitent al llarg de la novel·la. Corresponen a dues situacions anteriors, separades en el temps per una pila d'anys, que aniran donant coherència a les hipòtesis que es van perfilant.

D'una banda, el segon pla ens durà a la infància del presumpte criminal. Un nen de molt bona família segrestat quan tenia cinc anys i rescatat en aquell moment per en Sebastià Sans. Un segrest no resolt aleshores que conté bona part de les claus que aclariran el misteri.

D'altra banda, l'últim pla se situa després del segon: el moment en què en Sebastià Sans perd la seva dona, víctima d'una malaltia que ni la genètica més avançada no ha pogut curar. Una genètica que planarà per damunt de tots tres plans i que, finalment, donarà la clau de l'enigma. O bona part de la clau de l'enigma perquè, com diu en un moment donat en Sebastià Sans, «On és la veritat?»

La narració no és, per tant, lineal. Tampoc no és una història de bons i dolents. Tothom té el seu passat, els seus punts foscos i clars i els seus motius i coartades per fer el que fa. És el lector qui haurà de posar els personatges en una o altra banda de la línia que separa el bé del mal. Si és que aquesta línia existeix.

NIVELL D'ENSENYAMENT-APRENTATGE

La complexitat de la temàtica de fons i la transcendència dels temes ètics que es plantegen en aquesta narració aconsellen de reservar la novel·la per als darrers cursos de l'ensenyament secundari obligatori i sempre que s'hagin treballat o es treballin els continguts que s'hi tracten, per poder evitar la frivolitització de temes tan importants com ara la manipulació genètica, el dret a la vida o l'ètica de l'experimentació científica amb hu-

mans. Per aquestes mateixes raons, és recomanable la lectura del llibre al batxillerat quan es treballi la genètica.

OBJECTIUS DIDÀCTICS

Amb la novel·la es pretén treballar fonamentalment la formació i definició de les actituds dels alumnes en els temes que es plantegen: biotecnologia, drogues, eutanàsia, etc., sobretot per mitjà de debats, tot i que no es descarta poder aprofundir, per mitjà de consultes i el treball, en determinats continguts de biologia, concretament els que es vinculen a la cèl·lula en general i a la genètica en particular. Per això recomanem de treballar el llibre al batxillerat, quan els conceptes de *gen*, *al·lel*, *codi genètic*, *mutació*, etc. ja estan assentats.

El llibre, i això és un dels objectius didàctics més importants, busca per damunt de tot desenvolupar en l'alumne una actitud de curiositat racional que li permeti anar descobrint les claus de la trama a mesura que avança la lectura, de la mateixa manera que en qualsevol procés d'aprenentatge cal anar avançant empesos per aquesta curiositat racional.

CONTINGUTS TRANSVERSALS

Les temàtiques de la novel·la, absolutament implicades en l'actualitat de la ciència i especialment en el camp de la biotecnologia, fan la lectura especialment idònia per promoure la col·laboració amb l'àrea de tecnologia —entesa en el seu sentit més ampli— i les ciències socials —enteses també en sentit genèric.

Aquest llibre busca, com dèiem més amunt, promoure en els alumnes el gust per l'anàlisi lògica, basada en les proves demostrades de manera clara i les solucions raonades als problemes, un contingut explicitat en els objectius generals d'etapa i, per tant, treballable des de totes les àrees. D'altra banda, atès que hi ha aspectes que ultrapassen l'àmbit estricte d'una àrea, els posicionaments ètics, per exemple, convé tractar-los des d'alguna instància transversal, com és ara la tutoria.

OBJECTIUS D'ETAPA I D'ÀREA

Amb una lectura atenta de la novel·la i el treball posterior de les activitats agrupades al final del llibre es contribuirà a què els alumnes assoleixin

els objectius generals d'etapa i els objectius terminals de l'àrea de Ciències Experimentals següents:¹

Objectius generals de l'educació secundària obligatòria

Objectiu 1. Conèixer i comprendre els aspectes bàsics del funcionament del propi cos i de les conseqüències dels actes i les decisions personals per a la salut individual i col·lectiva, i valorar els beneficis que comporten els hàbits d'exercici físic, d'higiene i d'una alimentació adequada.

Objectiu 2. Formar-se una imatge ajustada d'ell mateix, de les pròpies característiques i possibilitats, per desenvolupar un nivell d'autoestima que permeti encarrilar d'una forma autònoma i equilibrada la pròpia activitat; valorar l'esforç i la superació de les dificultats, i contribuir al benestar personal i col·lectiu.

Objectiu 3. Relacionar-se amb altres persones i participar en activitats de grup, adoptant actituds de flexibilitat, solidaritat, interès i tolerància, per superar inhibicions i prejudicis i rebutjar tot tipus de discriminacions per raons d'edat, de raça, de sexe i de diferències de caràcter físic, psíquic, social i altres característiques personals.

Objectiu 4. Analitzar els mecanismes i valors que regeixen el funcionament de les societats, d'una manera especial els relatius als seus drets i deures com a ciutadà dins els àmbits socials més immediats —el centre educatiu, la població, la comarca i la nació—, que li permetin elaborar judicis i criteris personals, i actuar amb autonomia i iniciativa en la vida activa i adulta.

Objectiu 6. Conèixer els elements essencials dels desenvolupament científic i tecnològic, valorant les seves causes i les seves implicacions sobre la persona, la societat i l'entorn físic.

Objectiu 10. Identificar problemes en els diversos camps del coneixement i elaborar estratègies per resoldre'ls, mitjançant procediments intuïtius, de raonament lògic i d'experimentació, bo i reflexionant sobre el procés seguit i el resultat obtingut.

Objectiu 11. Obtenir, seleccionar, tractar i comunicar informació utilitzant les fonts en què habitualment es troba disponible, i les metodologies i els instruments tecnològics apropiats, procedint de forma organitzada, autònoma i crítica.

1. *Curriculum de l'àrea de Ciències Experimentals de l'Educació Secundària Obligatòria*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Departament d'Ensenyament, 1993.

Objectius terminals de l'àrea de Ciències Experimentals

- Objectiu 20.* Explicar la composició i funció dels cromosomes i la conservació del seu nombre a l'individu i a l'espècie i els mecanismes que regeixen l'herència en l'ésser humà, i associar Mendel als primers estudis científics sobre genètica.
- Objectiu 28.* Exemplificar els mecanismes de reproducció sexual i asexual en animals concrets i analitzar les principals característiques anatòmiques, fisiològiques i psicològiques sexuals de la dona i de l'home i les bases d'alguns mètodes de control de la reproducció.
- Objectiu 29.* Valorar i conèixer els hàbits saludables tant individuals com col·lectius en relació amb l'alimentació, l'esport, els factors que alteren l'equilibri del sistema nerviós i la necessitat de prendre mesures adequades per no consumir drogues i evitar el contagi de malalties, en especial les de transmissió sexual més freqüents.
- Objectiu 32.* Explicar les idees bàsiques sobre la teoria de la selecció natural de Darwin, establir-ne un paral·lelisme amb la selecció artificial emprada pels humans en ramaderia i agricultura, i comentar algunes adaptacions concretes d'éssers vius al medi i algunes de les principals estratègies evolutives seguides per aquests per a la conquesta del medi aeri.
- Objectiu 41.* Observar analíticament informació científica en forma d'imatges fixes, com ara dibuixos, fotografies, esquemes, diagrames o mapes topogràfics, mapes meteorològics senzills, models i maquetes tant reals com en suport informàtic.
- Objectiu 42.* Extreure les idees bàsiques de textos científics senzills, de vídeos científics i de simulacions interactives per ordinador.
- Objectiu 52.* Participar en debats, realitzar exposicions verbals, escrites o visuals, resumir oralment i per escrit el contingut d'una explicació oral o escrita senzilla, sempre emprant el lèxic propi de les Ciències Experimentals i tenint present la correcció en l'expressió.
- Objectiu 54.* Interrogar-se davant fenòmens i fets per buscar-ne l'explicació científica i rebutjar-ne explicacions supersticioses o mítiques.
- Objectiu 56.* Manifestar-se respectuós i tolerant en la comunicació amb les idees i amb les persones, i posar l'esperit de cooperació per davant del de competició en la realització de treballs en grup, per tal d'extreure'n resultats reeixits.

ACTIVITATS D'APRENENTATGE

1. Construcció d'un fitxer policial (Capítol I)

Elaboració d'un fitxer que permeti localitzar ràpidament qualsevol de les persones que contingui fitxades, a partir de les seves característiques físiques no modificables.

Es treballarà a partir del grup classe i cada alumne haurà de dur una fotografia recent de mida carnet i haurà de contestar un qüestionari. Per tant, això suposa:

- a – Confecció d'un qüestionari sobre les característiques físiques dels alumnes que puguin ser fiables i interessants per al fitxer (color i forma dels cabells, dels ulls, alçària, pes, etc.).
- b – Recollida de les fotografies dels alumnes.
- c – Resposta dels alumnes al qüestionari.
- d – Confecció de les fitxes.
- e – Identificació del *culpable*. El professor o director de l'activitat pot plantejar haver de buscar algú a partir de les dades contingudes al fitxer policial. És interessant que es plantegin situacions que tinguin diversos *sospitosos*, per marcar les diferències entre el concepte 'sospitos' respecte del concepte 'culpable'.

Aquesta activitat es pot treballar conjuntament amb les classes d'informàtica, construint un fitxer de dades en Accés que permeti utilitzar les eines de recerca de dades simple o combinada d'aquest programa de l'entorn Office.

2. Debat sobre la legalitat dels mètodes policials per obtenir informació (Capítol I)

A partir del visionat d'alguna pel·lícula en què apareguin interrogatoris policials, no necessàriament violents, es pot encetar un debat entre el grup classe a partir de la pregunta: La policia pot emprar qualsevol mitjà per obtenir informació que ajudi a resoldre un crim o un delictes?

Suggestiment: *Falso culpable*, d'Alfred Hitchcock, amb Henry Fonda com a protagonista.

Aquesta activitat s'hauria de treballar relacionada amb les classes d'ètica.

3. Comparació i estudi dels codis de barres i les imatges de les empremtes genètiques (Capítol I)

Amb aquesta activitat es tracta de fer veure la semblança que hi ha entre les dues imatges i, per analogia, el mètode que fan servir els genetistes per comparar empremtes genètiques. (Vegeu la figura 1)

S'han de comparar, primer, les empremtes genètiques de dos individus diferents i buscar-ne les semblances i les diferències tot superposant totes dues imatges. S'ha de fer la mateixa operació amb els dos codis de barres diferents.

Després farem un exercici només amb codis de barres de productes. Es tracta de:

- a – Recollir codis de barres de diversos productes.
- b – Ordenar i catalogar els codis.
- c – Construir un fitxer com el de l'activitat 1.
- d – Comparar aquests codis de barres amb un codi enigma que d'entrada pot ser sencer però que després, per augmentar el grau de dificultat, podem fer parcial. Fins i tot així podrem tornar a veure la diferència entre els conceptes 'culpable' i 'sospitós' (de l'activitat 1), que en el cas de la genètica correspondrien als conceptes 'idèntic' respecte a 'semblant'.

Com que el tema dels codis de barres es treballa a les classes de tecnologia, aquesta activitat també es pot fer des d'aquesta àrea. En aquest cas, igualment hi pot haver implicació de la informàtica.

4. Recerca bibliogràfica sobre genètica i genetistes (Capítol II)

- a – Lectura de les biografies dels científics citats a la novel·la: Gregori Mendel, James D. Watson, Francis C. Crick, Severo Ochoa, Konrad Lorenz.
- b – Elaboració d'una cronologia dels principals avenços fets en genètica durant els dos darrers segles.

Aquesta activitat es pot fer conjuntament amb història de la ciència, ja sigui tractada des del camp de la filosofia o des de qualsevol altra àrea del coneixement.

5. Estudi del mapa cromosòmic humà (Capítol II)

- a – Observació de cromosomes en preparacions microscòpiques o imatges obtingudes a partir d'aquest tipus de preparacions.
- b – Estudi microscòpic dels mecanismes de la mitosi tant a partir d'imatges fixes com de vídeos didàctics o models de simulació.

6. Resolució de problemes de genètica (Capítol II)

Hi ha reculls de problemes, molts amb les corresponents solucions, a la bibliografia especialitzada.

Aquesta activitat es pot fer conjuntament amb l'àrea de matemàtiques pel fet que suposa una aplicació dels principis de la combinatòria i dels càlculs estadístics.

7. Treball de simulació dels mecanismes de recombinació genètica i mutació a partir de paraules i frases (Capítol II)

- a – Simulació dels mecanismes de recombinació cromosòmica: es tracta de recombinar parelles de frases que tinguin la mateixa quantitat de paraules (que representen gens) i una estructura similar, per constatar el fet que algunes modificacions mantenen el sentit en les frases i altres, en canvi, no.

Per exemple, les frases:

En Joan canta “havaneres” *amb un grup de Calella*.

En Pere fa “castells” *cada dissabte*.

Si intercanviem de les dues frases els fragments situats a banda i banda de l'asterisc, les frases continuen tenint sentit, però si intercanviem els fragments situats a banda i banda de les cometes, les frases no funcionen.

Això ha de permetre constatar que difícil que és que es doni aquesta circumstància i, per tant, la dificultat d'un intercanvi amb resultats positius.

- b – Simulació dels mecanismes de mutació genètica: es tracta de modificar paraules igual com es modifiquen els gens (per deleció, per incorporació, per translocació, etc.).

Per exemple, la paraula ‘carea’ pot esdevenir, per mutació:

caseta, per substitució de la “r” per una “s”;

cata, per pèrdua de la síl·laba “re”;

carpeta, per incorporació de la lletra “p”;

carate, per inversió del fragment “eta”;

recata, per translocació del fragment “re”.

També aquí s’ha de poder constatar la dificultat que els canvis acabin “en positiu”, cosa que ha de permetre destacar que els canvis genètics, combinats amb la selecció natural, no són fàcils ni de bon tros.

En aquestes activitats es tracta que els alumnes busquin tantes situacions com puguin i observin el grau de dificultat del procés.

Aquestes activitats es poden fer conjuntament amb una de les llengües d'aprenentatge, tenint en compte que pot ser fins i tot d'utilitat per entendre els mecanismes d'etimologia de les paraules o els de sintaxi de les frases.

8. Recerca bibliogràfica sobre teràpia gènica (Capítol III)

Recerca, lectura i recensió d'articles de diaris, revistes o altres publicacions que tractin aquest tema.

Tenint en compte la diversitat d'enfocaments que es donen a aquestes informacions, aquesta activitat es pot abordar conjuntament amb el crèdit de periodisme, que se sol impartir des de l'àrea de Llengua.

9. Debat sobre l'ètica en la teràpia gènica (Capítol III)

- a – Proposta de discussió sobre diverses situacions de teràpia gènica que tinguin implicacions ètiques creixents (aplicació mundial d'una vacuna antisida, curació d'una malaltia greu, correcció d'un defecte que afecti la qualitat de vida, correcció d'un defecte estètic, tria de les característiques del fill...).
- b – Elaboració de les conclusions del debat.

Aquesta activitat es pot fer conjuntament amb les classes d'ètica.

10. Les drogues (Capítol V)

- a – Recerca bibliogràfica i confecció d'un dossier sobre les principals drogues d'ús terapèutic, les seves formes d'utilització i els requeriments legals per a la seva administració i ús.
- b – Proposta de discussió sobre diverses situacions d'ús de drogues que tinguin implicacions ètiques creixents (tractament de malalts terminals, tractament de dolors crònics, millora del rendiment esportiu, millora del rendiment personal amb finalitats lúdiques...).
- c – Elaboració de les conclusions del debat.

11. Debat sobre el testament vital (Capítol V)

- a – Recerca bibliogràfica sobre el concepte de testament vital i la seva situació legal avui a Catalunya.
- b – Proposta de discussió sobre diverses situacions de finalització voluntària de la vida que tinguin implicacions ètiques creixents (suïcidi individual, suïcidi induït, suïcidi assistit no terapèutic, eutanàsia passiva, eutanàsia activa).
- c – Elaboració de les conclusions del debat.

Aquesta activitat es pot fer conjuntament amb les classes d'ètica i filosofia.

12. Visionat de la pel·lícula *El presoner de Zenda* o altres films (Capítol VII)

Debat posterior sobre la viabilitat o no de la situació.

13. Aproximació a la lògica deductiva (Capítol IX)

- a – Lectura, discussió i resolució dels enigmes que proposen els dominicals d'alguns diaris en forma d'històries curtes.
- b – Resolució d'altres enigmes i passatemps que aporten dades parcials i requereixen l'aplicació dels mecanismes de deducció o verificació per resoldre'ls satisfactòriament. Es poden trobar també en suplementos dominicals o en revistes especialitzades.

14. La clonació (Capítol XII)

- a – Recerca bibliogràfica sobre el concepte de clonació, la seva existència natural en vegetals (espores) i animals (reproducció en pugons o esponges) i els mecanismes de la seva aplicació biotecnològica.
- b – Recerca bibliogràfica sobre la seva aplicació biotecnològica en vegetals (esqueixos) i en animals (clonació animal) i les principals fites d'aquest avenç biotecnològic.
- c – Recerca bibliogràfica, reflexió i discussió sobre les implicacions actuals d'aquesta tècnica en agricultura, ramaderia, medicina i altres disciplines.

Tenint en compte les implicacions econòmiques del tema, aquesta activitat es pot treballar conjuntament amb les classes d'economia.

15. Els límits de l'ètica (Capítol XII)

- a – Ubicació, a partir d'una enquesta feta als alumnes, dels personatges principals de la novel·la en un hipotètic univers dividit exclusivament en bons i dolents. Aquesta separació hauria de permetre constatar la diferència d'opinions entre els lectors.
- b – Confecció, a partir dels resultats, d'una llista dels personatges de la novel·la ordenada de més a menys dolenteria.
- c – Valoració de la llista resultant a partir d'un debat entre els alumnes.

Aquesta activitat es pot fer conjuntament amb les classes d'ètica i filosofia.

16. Consolidació del dubte sistemàtic (Capítol XII)

Debat sobre el paper de la Maite (la secretària del senyor Bou) en el moment del segrest. Hi va participar o no? Constatació de la manca d'arguments concloents o de la poca consistència dels disponibles, atès que en Sebastià Sans no vol entrar en la discussió.

17. La clonació a debat (Capítol XIII)

- a – Visionat de la pel·lícula *Los niños del Brasil* i debat posterior sobre les implicacions morals d'un supòsit com el d'aquesta pel·lícula.
- b – Lectura d'*Un món feliç*, d'Aldous Huxley, i debat posterior sobre les implicacions morals d'un supòsit com el d'aquesta novel·la.

Aquesta activitat es pot fer conjuntament amb les classes d'ètica i filosofia.

VOCABULARI

- ADN** Molècula en què hi ha emmagatzemada la informació genètica.
- biòpsia** Extracció de cèl·lules vives d'una part del cos.
- blanc** Valor de referència en un aparell de mesura que s'utilitza perquè les altres mesures siguin comparables entre elles. Per exemple, posar la balança en equilibri.
- bulb pilós** Part basal de pèls i cabells que està inserida en el fol·licle pilós.
- clonació** Obtenció d'organismes idèntics genèticament a partir del mateix i únic progenitor per reproducció asexual.
- cromosoma** Forma compactada que adopta el filament de l'ADN en el moment de la mitosi (divisió cel·lular) o de la meiosi (formació de gàmetes).
- empremtes genètiques** Patró de fragments d'ADN que s'obté quan s'amplifiquen determinades regions del genoma humà que són riques en ADN repetitiu. Com que presenta molta variabilitat individual, és pràcticament impossible que per atzar dues persones diferents tinguin el mateix. Per aquest motiu s'utilitzen en la pràctica de la medicina forense, per identificar una persona sospitosa d'haver comès un crim o una violació.
- fecundació *in vitro*** Fecundació feta fora de la cavitat genital femenina, en un ambient artificial controlat mèdicament.
- fenotip** Conjunt de caràcters visibles que un organisme presenta com a resultat de la interacció entre el seu genotip i el medi ambient.
- genoma** Nombre bàsic de cromosomes d'una espècie.
- genotip** Conjunt del contingut genètic d'un organisme.
- impressió** Pauta de comportament determinada genèticament que fa que determinats estímuls captats en les primeres etapes de la vida esdevinguin referències obligades per desencadenar aquest comportament.
- meiosi** Procés de divisió cel·lular pel qual s'obtenen quatre cèl·lules filles amb la meitat d'informació genètica, a partir d'una única cèl·lula mare. Procés de formació de gàmetes o cèl·lules reproductores.
- metàstasi** Emigració i implantació llunyana de cèl·lules neoplàsiques (canceroses).

mitosi Procés de divisió cel·lular de les cèl·lules somàtiques (no reproductores) pel qual s'obtenen dues cèl·lules filles amb informació genètica qualitativament i quantitativament idèntica.

mutació Alteració de l'ADN, de la informació genètica.

mutació somàtica Mutació que afecta una cèl·lula no reproductora i les que es formen a partir d'aquesta. Com que no afecta les cèl·lules reproductores, l'individu no la transmetrà a la seva descendència.

reacció immunològica Resposta de l'organisme a l'entrada d'una substància estranya (antigen) mitjançant la producció de substàncies que la combaten (anticossos).

rebuig immunològic Reacció immunològica que destrueix les substàncies que són estranyes a l'organisme (antigens). En els transplants, procés pel qual el cos no accepta el nou òrgan o les seves cèl·lules i les destrueix com si fossin estranyes.

recombinació genètica Intercanvi de fragments de filament d'ADN entre els cromosomes d'una cèl·lula durant el procés de la meiosi.

rigor mortis Estat de rigidesa muscular i articular que es produeix, de forma progressiva, a partir del moment de la mort d'una persona o ésser viu de sang calenta.

síndrome de Down Malaltia genètica congènita derivada d'una anomalia en la meiosi, que fa que les cèl·lules de la persona afectada tinguin triplicat el cromosoma 21.

teràpia gènica Tractament de malalties per actuació sobre els gens que les provoquen o que regulen els processos que hi estan implicats.

univitel·lí Dit de cadascun dels bessons formats a partir d'un sol òvul.