

GUIA DIDÀCTICA

**Virgínia Costafreda i Puigpinós
Sílvia Aymerich i Lemos**

PRESENTACIÓ DEL TEMA CIENTÍFIC

El tema pretén apropar a l'alumne els fonaments de la genètica situant-los en un context volgutament fictici però actual. S'ha intentat que la narració fos adequada per vehicular aquest aprenentatge, tot buscant la motivació del lector adolescent per tal d'involucrar-lo en la història.

INTRODUCCIÓ A LA TRAMA LITERÀRIA

Ulls de pantera és una novel·la curta amb un personatge central: un adolescent i el seu entorn immediat (la família i els amics). El desenvolupament de la trama és lineal i sense *flash-backs*, que podrien dificultar la comprensió de la història. Demana del lector que faci seu el problema del protagonista i que realitzi el mateix esforç que ell per entendre els conceptes científics que li són plantejats.

UBICACIÓ A L'ESO

El llibre s'adreça a un públic adolescent que podríem situar entre els 14 i els 16 anys. Els coneixements científics que s'hi expliquen entren dins del temari de Ciències Experimentals. En especial, queden inclosos en l'objectiu terminal referent als mecanismes que regeixen l'herència en l'ésser humà.

Això no obstant, aquest llibre també podria ser utilitzat com a llibre de motivació, al batxillerat, en un crèdit on es tractés l'herència de forma més ampliada.

OBJECTIUS GENERALS D'ETAPA

Científics

- Conèixer el propi cos, en especial els aspectes hereditaris, i veure com aquests aspectes afecten les decisions relacionades amb la salut.
- Conèixer la realitat científica actual en el camp de la genètica i les seves implicacions sobre la persona i la societat.

Literaris

- Entendre unes informacions escrites.
- Formar-se una opinió raonada, que permeti de situar-se davant dels problemes actuals.

OBJECTIUS TERMINALS

Àrea de Ciències de la Naturalesa

- Emprar els coneixements científics –aquí, els mecanismes que regeixen l'herència en l'ésser humà– per comprendre l'evolució científicotecnològica de la nostra societat i fonamentar les pròpies opinions.
- Interrogar-se davant de fenòmens i fets per tal de buscar-ne l'explicació científica i rebutjar explicacions supersticioses i enganyoses.
- Iniciar-se en l'experimentació científica amb la realització d'experiments senzills.

Àrea de Llengua

- Treballar la comprensió lectora de textos de les altres àrees (en aquest cas, un text literari que vehicula informacions científiques).
- Aprendre a destriar les idees principals de les secundàries.
- Ser capaç de reconèixer fets, opinions i interpretacions com a pas previ per elaborar la pròpia opinió sobre un tema.

OBJECTIUS DIDÀCTICS

Conceptuals

- Comprendre els conceptes científics bàsics: herència dels grups sanguinis, dominància, codominància i recessivitat, fenotip, genotip, cromosomes sexuals, herència lligada al sexe, compatibilitat en les transfusions (antigen, anticòs, sèrum).
- Conèixer la realitat plurilingüística de l'Estat espanyol i, per extensió, d'Europa.

De procediment

- Obtenir informació a partir d'una narració i de la interpretació dels gràfics que l'acompanyen.
- Saber consultar les eines a l'abast (enciclopèdies, llibres, mapes...).
- Aprendre a aplicar el mètode científic a un cas concret (l'herència dels grups sanguinis).
- Valorar el rigor científic: exactitud, comprovació dels resultats (en el llibre, per les conseqüències que ha comportat no haver-ho fet).

Valors, actituds, normes

- Fomentar el respecte per un mateix i pels altres: l'amistat (relació Marc/Quim, Mireia/Fina, Marc/Mireia), trencar amb els prejudicis

i els estereotips (la dicotomia mal estudiant/bon estudiant, valoració dels personatges secundaris: la Fina és qui descobreix l'error perquè és qui «verifica»).

- Estimular l'interès per conèixer les respostes científiques a problemes plantejats pels éssers humans.
- Potenciar la disposició a l'observació i a la interpretació correcta dels fenòmens del nostre entorn.
- Valorar la diversitat i la riquesa que representa l'observació del nostre entorn (viatge al País Basc).
- Reflexionar sobre el racisme i els arguments pretesament científics que esgrimeixen determinats grups xenòfobs.

CONTINGUTS TRANSVERSALS

S'afavoreix la integració del coneixement de les diferents àrees, en les quals s'intenten treballar els conceptes, els procediments i els valors.

1. Matemàtiques / Biologia: Càlcul de probabilitats aplicat a la genètica.
2. Llengua / Ciències Socials / Biologia: Diversitat biològica / lingüística i entorn sociocultural: la realitat plurilingüística europea.
3. Llengua / Biologia: Els registres lingüístics: el registre literari / el registre científic. La narració com a base documental d'un tema científic.

ACTIVITATS D'APRENENTATGE I AVALUACIÓ

I. Activitats directament lligades al llibre

Genètica

Activitat 1. Retallar, aparellar i ordenar cromosomes, d'acord amb la numeració internacional a partir de la fotocòpia d'un cariotip humà,¹ tal com fa en Marc en el llibre.

Activitat 2. Establir les combinacions possibles dels gens dels grups sanguinis del Sr. i la Sra. Blader que fan deduir a en Marc –quan creu erròniament que el seu grup és el 0– que no és fill del Sr. Blader.

Activitat 3. Sabent que l'Oriol, el germà d'en Marc, és del grup B, descobrir quin és el genotip de la Sra. Blader. Quins són els possibles genotips d'en Marc, sabent que és del grup A?

1. Activitat proposada al llibre d'R. M. NOGUÉS *Pupitre de Freixe* 3. (Vegeu la bibliografia.)

Activitat 4. Fer l'arbre genealògic de la família Blader pel que fa als grups sanguinis. Calcular les probabilitats que tenen els fills del Sr. i de la Sra. Blader de ser A, B, o AB.

Ciències Socials/Llengua

Activitat 5. *El viatge com a mètode d'aprenentatge.*

Planificar el viatge d'en Marc al País Basc: localitzar la població d'Elantxobe en un mapa i indicar l'itinerari per on passa en Marc (ciutats, llocs d'interès, llengües i cultures que travessa).

Activitat 6. *Els registres lingüístics utilitzats en el llibre.*

Escollir un fragment del llibre i marcar amb colors diferents els registres lingüístics usats: registre literari, registre científic, registre col·loquial.²

II. Activitats complementàries

Genètica/ Matemàtiques

Activitat 7. Fer una estadística dels grups sanguinis dels alumnes del grup-classe. Establir la freqüència de cadascun dels 4 grups (A, B, AB, 0) i Rh+, Rh- i comparar-ho amb les dades de la comunitat on viu el grup-classe.

Activitat 8. Proposar als alumnes que facin el seu arbre genealògic respecte a caràcters hereditaris com ara la forma del lòbul de les orelles (enganxat o separat), la capacitat de cargolar la llengua (sí o no), tenir els incisius separats o no... Deduir a partir dels resultats si aquests caràcters estan regits per gens recessius o dominants.

III. Activitats d'ampliació

Genètica

Activitat 9. *L'herència lligada al sexe. Les malalties hereditàries.* Interpretació d'arbres genealògics de famílies amb hemofília (per exemple, la família de la reina Victòria d'Anglaterra) i el daltonisme.³

Activitat 10. *L'estudi d'un gen recessiu: l'albinisme.*

- Determinar els possibles genotips dels progenitors d'un fill albi.
- Determinar quina proporció de parelles constituïdes per individus no albins però que tenen un primer fill albi poden esperar, en cas de tenir un segon fill, que aquest no sigui albi.

2. Vegeu els *Quaderns d'Activitats*, núm. 3, d'F. Ruiz i R. Sanz, a la bibliografia.

3. Vegeu *Biologie Terminale*, de J. Dion i altres, pàg. 147, a la bibliografia.

*Activitat 11. El factor Rh.*⁴ Dues parelles, P1 i P2, amb Rh diferent volen tenir fills. En P1 el pare és Rh- i la mare Rh+; en P2 el pare és Rh+ i la mare Rh-. En quina de les dues parelles la mare pot tenir problemes durant l'embaràs i el part a causa de l'Rh?

Activitat 12. Les anomalies en el nombre de cromosomes: la síndrome de Down. Un tema de debat.

Donar als alumnes un cariotip amb la trisomia al cromosoma 21 i fer que detectin l'anomalia. Establir posteriorment un debat entorn d'aquest tema: freqüència en la població, problemes per als afectats i famílies... (Contacte possible amb l'Associació Catalana per a la Síndrome de Down per tal d'obtenir informació.)

Ciències Socials/Llengua

*Activitat 13. La diversitat lingüística i cultural d'Europa.*⁵

Establir el mapa lingüístic de l'Estat espanyol i d'Europa. Famílies de llengües, nombre de parlants, llengües en perill, organismes de la UE en favor de les llengües minoritzades.

Activitat 14. Buscar informació a les institucions europees.

Visitar la pàgina web de l'Oficina Europea per a les llengües menys esteses, el «Bureau»: <http://www.eblul.org>

1) Elaborar un petit informe sobre el «Bureau» amb la informació recollida:

—Quin és el seu objectiu?

—Quines activitats du a terme?

Activitat 15. Fer una entrevista.

Posar-se en contacte amb el membre català del «Bureau» i demanar una entrevista, ja sigui cara a cara, per telèfon o per correu electrònic.

Les seves dades són: Aureli Argemí. Rocafort, 242 bis. 08029 Barcelona. ciemen@troc.es

Ciències Socials/Llengua Estrangera

Activitat 16. Recerca biogràfica dels científics esmentats.

En el capítol 3r de la novel·la la Mireia es refereix a 6 científics sense dir-ne el nom.

Pàg. 23: «Això [l'estructura de l'ADN] ho van descobrir tres científics i els van donar el premi Nobel l'any 1962. Tot i que la primera foto en raigs X la va fer una dona que...»

Pàg. 24: «L'herència dels caràcters recessius ja la va estudiar un monjo austríac al segle XIX.»

4. Vegeu el *Curso de Prácticas de Biología General*, d'F. Salom, a la bibliografia.

5. Vegeu els *Quaderns d'Activitats*, núm. 1, d'F. Ruiz i R. Sanz, pàg. 53-56, a la bibliografia.

Pàg. 24: «La L és la inicial del cognom del descobridor dels grups sanguinis.»

- Al llarg de la novel·la, en Marc troba el nom d'un d'aquests científics a l'enciclopèdia. Quin d'ells?
- Per descobrir el nom i la biografia dels altres 5 científics us proposem una recerca per Internet.
- Paraules clau en anglès per als científics relacionats amb l'ADN:
Nobel 1962 DNA
DNA first photo woman-scientist
- Paraules clau en català per al monjo austríac relacionat amb els caràcters recessius:
Caràcter recessiu monjo austríac
- Al llibre també s'esmenta diversos cops el *genoma humà*, sense referir-se als científics que hi han treballat. Amb aquestes dues paraules n'hi haurà prou per trobar-ne informació a pàgines web en català.

IV. Avaluació

La decisió de quines activitats es poden utilitzar durant l'aprenentatge i quines poden servir per avaluar l'alumne anirà molt lligada a les característiques del grup-classe. De totes maneres, considerem que de les activitats proposades són especialment indicades per a l'avaluació les següents: 2, 3 i 4 o variacions possibles.

També es poden utilitzar quadres amb buits d'informació que l'alumne hagi d'omplir, el quadre de la compatibilitat en les transfusions, per exemple.

Un altre tipus d'exercici pot ser donar als alumnes un fragment de text científic senzill amb buits d'informació que corresponguin al vocabulari bàsic que donem a continuació. Caldrà completar el text.

VOCABULARI BÀSIC

ADN	cromosoma	gen	homozigot
al·lel ⁶	dominància	genètica	mutació
anticòs	endogàmia	genoma	recessivitat
antigen	factor Rh	genotip	sèrum
codominància	fenotip	heterozigot	sistema ABO

6. Caldrà definir aquest terme perquè al llarg del llibre s'ha evitat d'utilitzar-lo i s'ha fet servir la paraula *gen* per simplificar la lectura.

BIBLIOGRAFIA

- ABRAMOFF, P. & THOMSON, R.G. *Laboratory Outlines in Biology VI*. Nova York: W. H. Freeman, 1986.
- ALBALADEJO, C. i altres. *La ciència a l'aula. Activitats d'aprenentatge en ciències naturals*. Barcelona: Barcanova, 1993.
- ASIMOV, I. *Moments estel·lars de la ciència*. Barcelona: Edicions de la Magrana, 1992.
- BODEN, J. P. i altres. *Biologie 3e*. París: Bordas, 1989.
- CAVALLI-SFORZA, L. *The History and Geography of the Human Genes*, Princeton N. J.: Princeton University Press, 1994.
- CAVALLI-SFORZA, L. *Gens, pobles i llengües*. Barcelona: Proa, 1997.
- CERDÀ OLMEDO, E. *Nuestros Genes*, Barcelona: Salvat, 1985.
- CUELLO, Josep. *Atlas de Biología Fonamental*. Barcelona: Edibook, 1989.
- DION, J. i altres. *Biologie Terminale D*. París: Éditions Nathan, 1983.
- EZZELL, C. «Más allá del genoma humano», dins *Investigación y ciencia*, setembre de 2000.
- NOGUÉS, R. M. *Pupitre de Freixe 3. L'observació dels vivents. Experiments de Biologia en àmbits docents mitjans*. Barcelona: Escola de Mestres Sant Cugat. Publicacions de la Universitat Autònoma, 1987.
- ORTEGA, J. L. «L'hereditat de la intel·ligència», dins *Ciència*, núm. 4, 1980, pàg. 28-32.
- PUIGDOMÈNECH, P. «De l'ADN a l'enginyeria genètica i la clonació», dins *Deu impactes de la ciència del segle XX*. Vic: Eumo Editorial, 2000.
- «Què hi ha darrere del genoma?», dins *Mètode. Revista de Difusió de la Investigació*, núm. 32 (Hivern 2001-02). València: Universitat de València.
- RENCHENMANN, F. «Dar sentido al Genoma», dins *Mundo Científico*, setembre del 2000, pàg. 38-43.
- RIDLEY, M. *Genoma, la autobiografía de una especie en 23 capítulos*. Madrid: Taurus, 2000.
- RUIZ, F. i SANZ, R. *Quaderns d'Activitats*, núm. 1 i 3, València: Tàndem Edicions, 1990.
- SALOM, F. *Curso de Prácticas de Biología General*. Barcelona: Blume Ediciones, 1983.
- STRICKBERGER, M. W. *Genética*. Barcelona: Omega, 1988.
- «Terapia génica», dins *Mundo Científico*, febrer de 1999.
- «Jacques Ruffié o la genètica contra el racisme», dins *Ciència*, núm. 28, 1983, pàg. 50-52.