

GUIA DIDÀCTICA

Virgínia Costafreda i Puigpinós

Sílvia Aymerich i Lemos

PRESENTACIÓ DEL TEMA CIENTÍFIC

Tots ens hem fet alguna vegada la pregunta «d'on venim?», però no pas tots hem necessitat entendre el procés evolutiu per resoldre problemes de la nostra vida quotidiana. El propòsit del llibre està relacionat amb tot això; s'introdueix el tema a través d'una història en què la protagonista es veu immersa en uns esdeveniments que la porten a voler comprendre els aspectes més rellevants de l'evolució de les espècies.

La recerca d'informació, tasca primordial de la protagonista, i la posterior investigació que emprèn, arrossegada pels esdeveniments, donaran al lector l'oportunitat d'aprendre nous coneixements i utilitzar-los posteriorment per resoldre els interrogants que en el llibre es plantegen.

INTRODUCCIÓ A LA TRAMA LITERÀRIA

Des del punt de vista literari, *Gelati!* és una novel·la curta on una protagonista adolescent, una jove promesa del periodisme a punt d'encetar la majoria d'edat, entra en el món dels adults amb el seu primer encàrrec professional: fer un reportatge en un centre de recerca científica d'àmbit europeu.

La trama és lineal i demana al lector que acompanyi la protagonista fins al Centre de Recerca Prehistòrica de Talteüll, al Rosselló, on coneixerà un seguit de personatges que l'ajudaran a entendre no solament el tema del seu reportatge, sinó aspectes més quotidians de l'ésser humà.

UBICACIÓ A L'EDUCACIÓ SECUNDÀRIA OBLIGATÒRIA

Si bé la lectura de la novel·la no està condicionada a la comprensió total dels aspectes científics que hi apareixen, l'aprofitament del seu contingut requereix unes nocions de genètica prèvies. Aquest fet ens fa adreçar el llibre a un públic que se situaria en el segon cicle de l'ESO. Els continguts estan inclosos en el temari de Ciències Experimentals, en particular en els punts referents a l'evolució de les espècies.

Tanmateix, pot ser també un llibre adequat per consolidar i ampliar coneixements per als alumnes de batxillerat, els quals, a un pas d'encarar el seu futur professional, no solament tindran la base científica per entendre els continguts del llibre, sinó que la situació i les inquietuds personals de la protagonista els seran especialment propers.

OBJECTIUS GENERALS D'ÀREA

Àrea de ciències de la naturalesa

- Comprendre el procés evolutiu, les seves causes i la constant interacció dels éssers vius amb el medi.

Àrea de llengua

- Entendre variants dialectals del català diferents de la pròpia.
- Adonar-se de les diferents possibilitats de recerca d'informació.

OBJECTIUS TERMINALS

Àrea de ciències de la naturalesa

- Comprendre la teoria moderna de l'evolució de les espècies.
- Observar la selecció natural en acció i la seva utilització per l'home en el camp de la salut.
- Informar-se, amb els mitjans tècnics a l'abast, de l'estat actual de la recerca científica referent a l'evolució de l'home.
- Valorar la importància de l'aplicació adequada del mètode científic.

Àrea de llengua

- Fer una lectura comprensiva de textos d'altres àrees del coneixement.
- Destriar dins d'un text els fets científics i les informacions objectives, les opinions i els pensaments subjectius.
- Utilitzar la llengua com a vehicle per demanar informació tant en la llengua oral (formulació adequada de les preguntes amb el nivell de llenguatge i to adequats) com en l'escripta (formulació de la carta, del missatge per correu electrònic).

OBJECTIUS DIDÀCTICS

Conceptuals

- Comprendre els conceptes científics bàsics relatius a l'evolució: Darwin i la selecció natural, Lamarck i l'herència dels caràcters adquirits, variabilitat genètica, evolució paral·lela, etapes de l'evolució de l'home, mutació preadaptativa.
- Conèixer i entendre tres variants geogràfiques concretes del català: català central, valencià i rossellonès.

Procedimentals

- Motivar l'alumne en la recerca d'informació complementària, ja sigui a les fonts clàssiques (llibres, enciclopèdies, atles) o als mitjans informàtics (CD-ROM, Internet).

- Aprendre a aplicar el mètode científic no tan sols en la resolució de problemes científics, sinó en la resolució de qüestions de la vida quotidiana i en la presa de decisions subsegüent.
- Valorar el rigor científic enfront d'explicacions no raonades o supersticioses.

Valors, actituds i normes

- Encoratjar el respecte per les opinions pròpies i per les dels altres.
- Valorar la riquesa que suposa l'existència de variants geogràfiques dins d'una mateixa llengua.
- Controlar la impulsivitat que duu a fer judicis precipitats i demostrar cautela en l'elaboració de conclusions i en la presa de decisions posterior.
- Valorar la perseverança que porta la protagonista a dur a terme el seu projecte fins al final a desgrat de les dificultats i els fracassos.

CONTINGUTS TRANSVERSALS

La novel·la presenta dues professions que fomenten la interdisciplinarietat, l'intercanvi d'idees i, en definitiva, la integració del coneixement superant la dicotomia ciències/lletres. Ens referim, en particular, a la recerca prehistòrica (paleontologia, antropologia, arqueologia i diferents branques de cadascuna) i el periodisme amb totes les seves especialitats.

Aquests dos camps professionals donen peu al seguit d'activitats que us proposem a continuació.

ACTIVITATS D'APRENENTATGE I AVALUACIÓ

I. ACTIVITATS INICIALS

Tal com ja s'ha esmentat, l'aprofitament del contingut científic del llibre requereix el coneixement d'uns conceptes generals de genètica, com són ara: *gen*, *mutació*, *cromosoma*, *ADN*, *haploide*, *diploide*, *clonatge*, *bacteri o resistència als antibiòtics*, que caldria haver treballat prèviament a la lectura del llibre.

També pot ser interessant fer una prospecció de les idees prèvies dels alumnes respecte a l'evolució abans de treballar aquest tema i llegir el llibre. Se'ls podrien fer preguntes com les següents:

1. Quina és l'edat aproximada de la Terra?
2. Què és un fòssil?

3. Com ha sorgit la gran diversitat d'éssers vius de la Terra? Hi eren tots al principi? Hi són tots els que hi havia al principi?
4. D'on surten els cucs de la carn quan es podreix?
5. Si tallem la cua de les sargantanes durant diverses generacions, al final les descendents naixeran sense cua?

Fóra bo que les respostes dels alumnes es recollissin per escrit. Un cop llegit el llibre i treballat el tema, es podrien tornar a fer les mateixes preguntes i contrastar les respostes inicials amb les finals.

II. ACTIVITATS DIRECTAMENT LLIGADES AL LLIBRE

Àrea de biologia/matemàtiques

1. Comparar el temps de la Terra i el temps humà
 Calculeu quin període de temps representa cadascun dels 365 dies de l'any si 1 any serien 4.600 milions d'anys de la Terra. Si fa 3.300 milions d'anys que va aparèixer la vida, en quin dia se situa? I l'*Homo sapiens*?
2. Els diferents estadis de l'evolució humana
 - a) Compareu els cranis que us donem a continuació i deduïu-ne la seqüència lògica comparant la mida de la mandíbula, l'altura i la longitud del crani, la mida dels arcs superciliars i el prognatisme.



- b) Ordeneu els diferents homínids de la pàgina següent del més antic al més modern sabent que en el curs de l'evolució va anar augmentant la capacitat craniana. Amb quin problema us trobeu?

Espècies	Capacitat craniana
<i>Homo erectus</i>	1.150 cm ³
<i>Australopithecus afarensis</i> (Lucy)	350 cm ³
<i>Homo habilis</i>	775 cm ³
<i>Homo sapiens sapiens</i>	1.200-1.500 cm ³
<i>Homo sapiens neanderthalensis</i>	1.300-1.425 cm ³

c) Feu un quadre amb el nom, l'antiguitat, l'àrea geogràfica, les característiques físiques, l'ús d'eines i els hàbits de vida dels homínids del quadre anterior.

3. Les restes fòssils

Relacioneu les característiques de les diferents restes fòssils d'homínids i les deduccions que se'n poden fer:

pelvis ampla	aprenentatge i parla
mandíbula potent	edat
capacitat craniana	alçada
estat de les dents	alimentació vegetariana
llargada del fèmur	bipedisme (caminar dret)

4. Els marsupials

Busqueu els equivalents marsupials d'Austràlia dels següents mamífers europeus:

	Europa	Austràlia
carnívor que caça en bandada	llop	
herbívor que menja pastura	cérvol	
rosegador que viu als arbres	esquirol	
rosegador que viu al sòl	ratolí	
insectívor excavador	talp	

5. Aplicació del mètode científic

Tal com està explicat en el llibre, el mètode científic serveix per confirmar la validesa d'una hipòtesi.

Utilitzeu el mètode científic per deduir si la mida del peu es relaciona amb l'alçada o amb el pes de la persona.¹

1. Activitat proposada a A. Caamaño Ros, *L'Organisme. Herència i Evolució*.

6. La selecció natural. Les mutacions i l'ús dels antibiòtics
Quines respostes dona la Nia a les preguntes del petit coala?

La selecció en acció

Si sembro amb bacteris 1 cm³ de medi de cultiu, aquests bacteris es multipliquen ràpidament i al cap d'unes quantes hores en tindrè 2.000 milions. En els bacteris sorgeixen mutacions espontànies que els fan resistents a l'antibiòtic estreptomícina en una taxa d'1 per 100 milions.

- 1. Què passarà si afegeixo unes gotes d'estreptomícina al cultiu? Quants bacteris sobreviuran?*
 - 2. Quants bacteris resistents a l'estreptomícina obtindrè al cap d'unes quantes hores més?*
 - 3. Quina conclusió n'hem de treure, respecte a l'ús indiscriminat dels antibiòtics?*
7. Els cargols *Cepaea nemoralis* i la selecció natural
Aquí teniu les dades d'un estudi realitzat en 9 hàbitats diferents.² Es considera la proporció de cargols de closca groga respecte a la resta de cargols trobats en aquell hàbitat.

Hàbitat	Proporció de cargols
1. Fageda (terra sorrenca)	28,5%
2. Fageda (terra sorrenca)	24,5%
3. Paisatge intermedi (matolls)	35,7%
4. Paisatge intermedi (matolls)	35,5%
5. Prada (camp obert, herba rasa)	47,7%
6. Paisatge intermedi (matolls)	15,7%
7. Prada (camp obert, herba rasa)	45,1%
8. Fageda (terra sorrenca)	20%
9. Fageda (terra sorrenca)	16%

- En quin tipus d'hàbitat hi ha més cargols de closca groga?
- En quin tipus d'hàbitat hi ha menys cargols de closca groga?
- De quina manera actua la selecció natural en aquests dos hàbitats? Tingueu en compte tant l'absorció de la calor del sol com el camuflatge enfront de la depredació dels tords.

2. Dades extretes del llibre de J. Dion i altres, *Biologie Terminale D*.

8. Les abelles i la selecció familiar

Si apliquem la selecció familiar a l'àmbit humà, amb qui tindriem un lligam «més fort» pel fet de compartir una proporció més alta de gens, amb el nostre propi fill o amb el fill del nostre germà bessó?

Àrea de ciències socials i llengua

9. Història. La Catalunya Nord

- Busqueu en la història de Catalunya quin moment històric explica el fet que la Catalunya Nord formi part de l'Estat francès.
- Coneixeu cap altre cas paral·lel?
- Quantes llengües es parlen als Pirineus? Es parlen totes a banda i banda?

10. Història. El discurs de Pau Casals a les Nacions Unides

- Qui era Pau Casals?
- Busqueu de quin any daten les Corts de Catalunya i de quin any data el Parlament anglès. Quin és més antic?
- Situeu Toluges en un mapa. En quina part dels Països Catalans es troba?
- Busqueu en la història de Catalunya què és la Pau i Treva de Déu.

11. Les variants dialectals del català

- a) En el llibre apareixen personatges que parlen diferents variants del català: català central, rossellonès i valencià.³ Relacioneu els personatges del llibre amb aquests tres dialectes geogràfics.

Nia	
Emma	rossellonès
Jaume	valencià
Gabriel	català central

- b) Ompliu el quadre amb les formes dialectals pròpies de cada personatge.

	Nia	Emma	Jaume
article personal	el/la/l'		
terminació 1a pers. pres.		-i (jo pensi)	
negació			no
demostratiu	aquest		
lèxic		sous belleu	

3. Vegeu F. Ruiz i R. Sanz, *Quaderns d'Activitats, núm. 2. Els dialectes geogràfics*.

12. Poesia i cançó

Aquí teniu el poema que cita el Jaume i la cançó que el Gabriel fa sentir a la Nia.

CRIATURA DOLCÍSSIMA

Criatura dolcíssima, que fores
la sola riba, un deix d'idea,
la mà que entre les meues perdurava!

No sé si m'estimaves: t'estimava
i això era tot, i això era prou,
i els nostres cossos obraven en llur glòria.

Érem hostes del bes i la insistència,
i et sabia ma carn meravellada
i argument negador de la nostàlgia.

Tenies dinou anys, i a punt la joia,
i esperança de mi en les teues galtes.
Jo t'inventava noms i altres carícies.

Vindrà l'hora de veure dins els versos
i algú dirà de mi: heus ací un home
que moria allarat en clars abismes.

¿Però no hi trobaran ta pau, tos muscles
la teua olor completa penetrant-me?

¿No hi llegiran ton nom amb un bell pànic?

Joan FUSTER. Del recull de poemes *Escrit per
al silenci*, musicat per Lluís Llach

T'ESTIMI TANT

T'estimi tant
que cada dia és una perla
que enfilem al collar dels anys
per nos en recordar, amiga.

M'estimes tant
que no senti en mi la tristesa
senti que creix a cada instant
l'herba d'un prat que mai se dalla.

T'estimi tant
que no gosí preguntar a l'absència
si te n'anàs un sol instant
no puc imaginar el gest

T'estimi tant
tant avui com abans
T'estimi tant
com la pluja estima la rosa
que la vesteix de mil colors
i que de li parlar no gosa.

M'estimes tant
que a vegades em sembla possible
de fer el viatge més gran
que hem començat avui, amiga.

Lletra i música de Pere FIGUERES

- El Jaume s'ha pres la llibertat de fer un petit canvi en el vers de Fuster que cita. L'heu detectat? Per què creieu que ho fa?
- Qui era Joan Fuster? La seva activitat principal era la poesia?
- Compareu els dos textos. Quin temps verbal predomina en el poema de Fuster? I en la cançó de Figueres? Quin sentiment, a part de l'amor, domina el poema de Fuster? I en la cançó de Figueres?

Àrea d'anglès

13. *Seven dinos*

Troba els noms de 7 dinosaures del Natural History Museum.⁴ Poden ser escrits en horitzontal o en diagonal, del dret o de l'inrevés.

S U R U A S O N N A R Y T Q
C A S P O T A R E C I R T A
B E E N D K L S D R T Y W L
Z M N S T I G U A N O D O N
X C V T U Y P O P U Y T R I
M I J L R O T L W Q R T Z G
W Q A S D O I U O E R T F W
A S D F G B S O U D P U T R
I Y T O V I R A P T O R M X
A V B M N X C P U L K C M E
S D F G H J K L M R U R U S
T A L B E R T O S A U R U S
O U E W R T Y U S A Z S C X

14. *Darwin's biography*

Ordena els paràgrafs de la biografia de Darwin extreta de la pàgina web del Natural History Museum.

From 1842 until his death forty years later, Darwin lived at Down House in Kent. He moved there with his wife Emma and their first two children. Here in tranquil isolation, disturbed only by the rituals of Victorian domestic life, Darwin pursued his scientific work.

As a young man Darwin made an epic, five-year voyage on board HMS Beagle. This journey of discovery brought him into close contact with the varied and exotic life-forms, both living and extinct, around the globe. His careful observations during the voyage ultimately led him to his ideas on how this amazing variety came into being.

4. El Natural History Museum disposa de tot un fitxer amb les dades més rellevants de cada dinosaure i un seguit d'activitats per als alumnes. D'altra banda, el mètode *Jigsaw three* de Brian Abbs i Anne Worrall, aparegut fa bastants anys, té tota una unitat didàctica dedicada al tema dels dinosaures.

Charles Robert Darwin (1809-1882) is world renowned for his still controversial book, *On the Origin of Species* (1859). It was this work which ignited the debate on the origins of life, and Darwin's theory of evolution through natural selection ensured his place in scientific history.

Even at the time of Darwin's death his fame drew visitors to his home. Today Down House is kept as a museum to preserve Darwin's home and to promote understanding of his work.

15. *Pau Casals at the United Nations Assembly*

Després de veure el vídeo amb el parlament que Pau Casals va fer a l'Assemblea General de les Nacions Unides l'any 1971 davant el president J. F. Kennedy,⁵ ompliu la transcripció del text amb les formes verbals que hi manquen (*met, was, am, had, invented, did, was, speak, shall, tell, was, is*).

«I _____ a Catalan. Today Catalonia _____ a province of Spain. But before Catalonia _____ a nation and perhaps the greatest nation in the world. I _____ you why: Catalonia _____ the first Parliament, long before England _____, and it _____ in Catalonia where there _____ a start of "United Nations". All authorities of Catalonia _____ in the 11th century at Toluges _____ —today a French city, then belonging to Catalonia— _____ to _____ of peace: they _____ the Truce of God».

Pau CASALS. United Nations Assembly. October 24, 1971.

Àrea de plàstica

16. Mans a l'obra

a) Imprimir i fer el motlle d'una petxina

S'enfonsa una petxina untada amb oli sobre plastilina i la impressió que es forma s'omple de pasta de guix amb aigua.

5. Dins *Catalans universals*, d'Antoni Ribas, 1979.

b) Papiroflèxia

Es poden fer dinosaures de paper utilitzant la tècnica de l'origami.⁶

III. ALTRES SUGGERIMENTS I RECURSOS

Visita al Museu de Talteüll

El museu, a banda del seu interès intrínsec, disposa, a més, d'un taller pedagògic i de material didàctic editat per rebre grups d'estudiants. Cal contactar amb Marie-Régine Merle des Isles a:

Avinguda Léon-Jean Grégory 66720 Talteüll.

Telèfon: (33)68 29 47 40, fax (33) 68 29 47 66.

Correu electrònic: acerpt@tautavel.univ.perp.fr

Videos

Prehistòria a Catalunya. Barcelona: Generalitat de Catalunya.

Museu de Talteüll. Centre Europeu de Prehistòria. Talteüll.

A. RIBAS, *Catalans Universals*. 1979. (Hi apareixen, entre d'altres, Pau Casals i Joan Oró.)

Programa informàtic

J. M. LLORT, *Evolució Bacteriana 2.0* Programa PIE d'Informàtica Educativa. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 1994.

Internet

Tal com us anuncia la portada del llibre, *Gelati!* té la seva pàgina dins la web d'Eumo Editorial (<http://www.eumoeditorial.fub.es>). Allà hi podreu trobar, a part de la ressenya del llibre, els articles que la Nia consulta via Internet i una llista d'articles de premsa recomanats relacionats amb l'evolució i l'origen de la vida. Ah, i un seguit de propostes didàctiques d'ampliació per als més llançats. Bon viatge!

VOCABULARI BÀSIC

australopitec, adaptació, bacteri, càpsula/placa de Petri, clonatge, colònia bacteriana, darwinisme, embrió, gen, *Homo habilis*, *Homo erectus*, *Homo sapiens neanderthalensis*, *Homo sapiens sapiens*, lamarkisme, marsupials, mutació, paleontologia, selecció natural.

6. N'hi ha una gran varietat al llibre de J. Montroll, *Prehistoric Origami. Dinosaurs and Other Creatures*.

BIBLIOGRAFIA

- ALBADALEJO, C. i altres. *La ciència a l'aula. Activitats d'aprenentatge en ciències naturals*. Barcelona: Barcanova, 1993.
- ALEMAÑ, R. *Evolución y creación*. Barcelona: Ariel, 1996.
- ARAGALL, A. i altres. *El Paleolític*. Barcelona: Graó Editorial, 1995.
- ASIMOV, I. *Asimov s'explica. 100 preguntes bàsiques sobre la ciència*. Barcelona: Esparver Ciència. Edicions de la Magrana, 1992.
- CAAMAÑO ROS, A i altres. *L'Organisme. Herència i Evolució*. Paterna: ECIR, 1994
- CUCURULL, F. *Panoràmica del Nacionalisme Català*. París: Edicions Catalanes de París, 1975.
- DION, J. i altres. *Biologie Terminale D*. París: Fernand NATHAN, 1983.
- DOBZHANSKY, T. i altres. *Evolución*. Barcelona: Ediciones Omega, 1980.
- DURAN, X. *100 preguntes més sobre la ciència*. Barcelona: Edicions de la Magrana, 1996.
- FOLCH, Albert. *Atrapats a internet*. Barcelona: Empúries, 1997.
- HAWKEY, R. *Evolution. A three-dimensional book in collaboration with the British Museum*. Londres: Genesis Productions Limited, 1986.
- LEWIN, R. *La interpretación de los fósiles*. Barcelona: Planeta, 1987.
- MONTROLL, J. *Prehistoric Origami. Dinosaurs and Other Creatures*. Nova York: Dover Publications, 1989.
- PATTERSON, C. *Evolution*. Londres: British Museum (Natural History), 1978.
- RUIZ, F. i SANZ, R. *Quaderns d'Activitats*, núm. 2 i 3. València: Tàndem Edicions, 1990.
- SALRACH, J. M. *Història de Catalunya*. Barcelona: Salvat Editores, 1985.
- SENET-JOSA, J. *Les ciències naturals a la Renaixença*. Barcelona: DOPESA. Col·lecció Conèixer Catalunya, 1979.