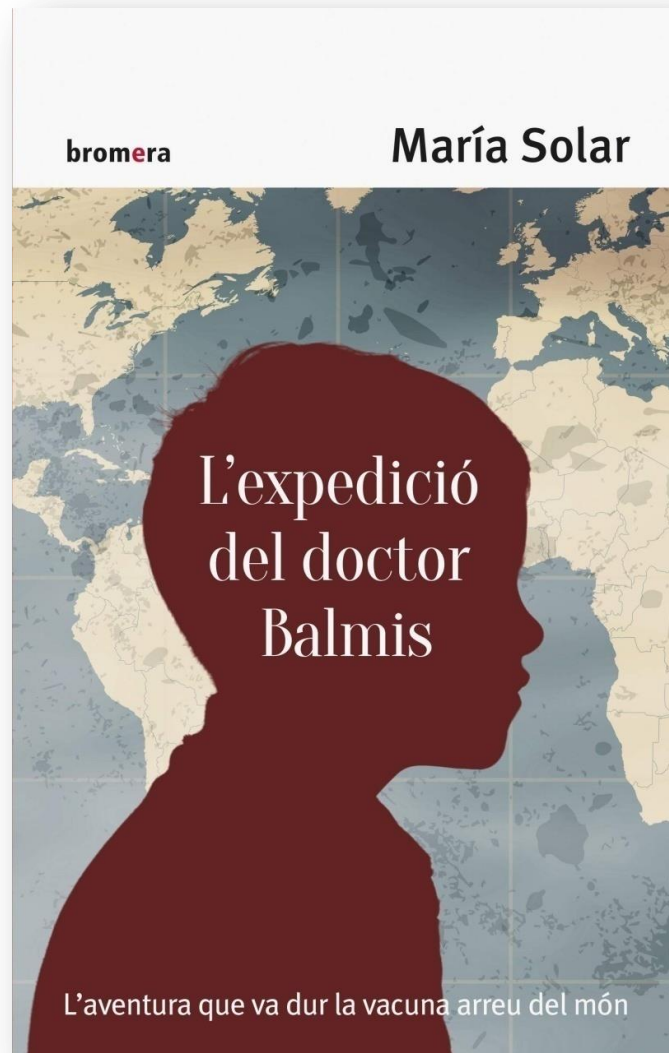


# El Gust per la Lectura

Curs 2019-2020



Orientacions per al professorat

El Gust per la Lectura 2020-2021  
Tercer i quart d'ESO  
L'expedició del doctor Balmis  
Orientacions per al professorat

Departament d'Educació  
Sub-direcció General de Plurilingüisme  
Servei de Suports i Recursos Lingüístics

Isabel Pau-Custodio

Atès el caràcter docent d'aquesta publicació, per a la citació de fragments de textos d'altri i la reproducció de fotografies procedents d'obres publicades (de les quals se cita adequadament la font i el nom de l'autor) ens acollim al dret de citació reconegut a l'article 32.1 del text refós de la Llei de propietat intel·lectual, aprovat pel Reial decret legislatiu 1/1996, de 12 d'abril, i a l'article 10.2 del Conveni de Berna per a la protecció de les obres literàries i artístiques, de 9 de setembre de 1886; i, per tant, està exempt de la necessitat d'autorització i abonament dels drets d'autor.



Els continguts d'aquesta publicació estan subjectes a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional de Creative Commons](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.ca). Se'n permet còpia, distribució i comunicació pública sense ús comercial, sempre que se n'esmenti l'autoria i la distribució de les possibles obres derivades es faci amb una llicència igual que la que regula l'obra original.

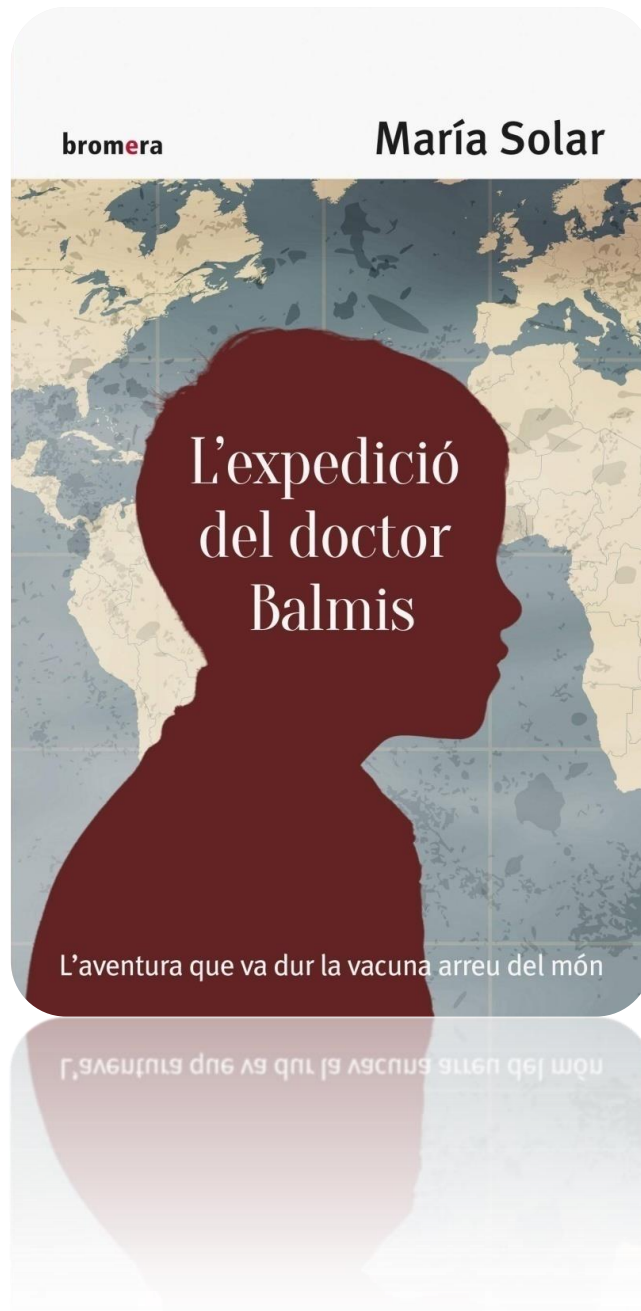
La llicència completa es pot consultar a:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.ca>

# Índex

Introducció i justificació	4
Introducció	5
Per què promoure la lectura de novel·les a la classe de ciències?	6
Orientacions generals	9
Estructura de la guia didàctica	10
Itineraris formatius, competències i continguts clau	11
Itinerari 1. De la primera vacuna a l'actualitat.	11
Itinerari 2 - Coneguem-nos	13
Connexions amb altres dimensions i competències	13
Competències i continguts clau de l'àmbit digital	15
Consideracions finals	15
Orientacions i comentaris de les activitats	17
Abans de llegir	18
Mentre llegim	19
Després de llegir cada capítol	21
Capítols 1 i 2	21
Capítols 3 i 4	23
Capítols 5 i 6	25
Capítols 7 i 8	27
Capítols 9 i 10	30
Capítols 11 i 12	32
Capítols 13 i 14	34
Capítols 15 i 16	36
Capítols 17 i 18	39
Capítols 19 i 20	41
Capítols 21 i 22	44
Capítols 23 i 24	47
Capítols 25, 26 i 27	49
Després de llegir la novel·la	51
Cloenda	52
Bibliografia	54

## Introducció i justificació



# Introducció

El programa El Gust per la Lectura té per objectiu la formació de bons lectors i lectores. Es tracta que els nostres alumnes esdevinguin, al llarg de la seva formació educativa, lectors competents, crítics i capaços de gaudir del plaer de la lectura.

Amb aquest objectiu, el programa ofereix al professorat material didàctic i estratègies i recursos per dinamitzar la lectura, de manera que s'afavoreixi el desenvolupament de la competència literària i la social i ciutadana. Tret d'alguns casos concrets (per exemple, biografies), aquest material didàctic proposa lectures de ficció, en coherència amb l'objectiu fonamental, explícit en el nom del programa, de fomentar entre els alumnes el gust per llegir.

Malgrat que els temes de les novel·les seleccionades al llarg de les 26 edicions del programa remetent molt sovint a qüestions que es poden abordar des de diferents àmbits curriculars, pels aspectes ètics que impliquen o pel coneixement subjacent del món real que requereixen, podem intuir que el professorat usuari del programa pertany, de manera gairebé exclusiva, a l'àmbit lingüístic.

Tanmateix, els experts diuen que cal engrescar els alumnes a llegir continguts de tota mena, i per això recomanen<sup>1</sup> que en els moments de lectura lliure —dins i fora de l'aula— se'ls convidi a llegir textos pertanyents a altres àmbits de coneixement: revistes de divulgació, narracions *ad hoc*, premsa especialitzada... Altres veus recents<sup>2</sup> suggereixen que les novel·les poden ser un bon camp per contextualitzar l'ensenyament de les ciències, tal com ja fa temps que s'aprofita per a l'ensenyament de la història.

Per tot plegat, el programa El Gust per la Lectura convoca per segon curs consecutiu la categoria "Llegim ciència" en el seu concurs anual i incorpora el títol que us presentem en aquest dossier a la seva col·lecció de materials didàctics, amb la intenció de promoure la lectura de novel·les i altra narrativa a la classe de ciències. No com una extensió del treball de la lectura —necessari en totes les matèries—, sinó com un material per a l'ensenyament específic de continguts de l'àmbit científicotecnològic.

Convidem el professorat de ciències a assajar aquesta proposta.

---

<sup>1</sup> Entre altres autors: Baró, M. *et al.* (2013). *Com crear un ambient lector a l'escola?* Barcelona: Fundació Jaume Bofill.

<sup>2</sup> Pau-Custodio, I. (2017). *La novel·la com a context en l'educació científica.* Barcelona: UAB.

# Per què promoure la lectura de novel·les a la classe de ciències?

## Ensenyar ciències per a tothom: l'alfabetització científica i l'adquisició de competències

En el món actual, l'objectiu principal de l'educació científica en l'etapa d'educació obligatòria ha de ser alfabetitzar científicament l'alumnat per tal que puguin ser ciutadans reflexius i crítics, en lloc d'orientar-se únicament a formar futurs científics. En aquest sentit, els objectius de l'educació científica no s'han de centrar només en els conceptes i processos científics, sinó que cal adoptar un enfocament més ampli que impliqui la presa de decisions respecte a qüestions contextualitzades. En aquestes qüestions "reals" o "quotidianes" els límits de la ciència no són tan clars, ja que els aspectes científics que s'hi relacionen es veuen influenciats per altres perspectives: social, política, econòmica i ètica. Per això, a l'hora de preparar una activitat didàctica caldrà centrar-se en situacions que presentin oportunitats perquè l'alumne utilitzi les idees, els processos i els raonaments científics i, a partir d'aquí, determinar els continguts que s'han de treballar i no a l'inrevés, com tradicionalment s'ha fet (Sadler i Zeidler, 2009).

És justament en aquest sentit que se situa el desplegament curricular de les competències bàsiques de l'àmbit científicotecnològic.<sup>3</sup> A l'hora d'aplicar el currículum competencial és convenient fugir de la inflació de continguts i, al contrari, seleccionar-ne aquells aspectes que poden ser més vivencials per a l'alumnat, perquè responen a fenòmens i situacions del seu context, en els quals s'hagin d'utilitzar i aplicar els coneixements científics i tècnics: fenòmens observables en la vida quotidiana (dos exemples extrets d'activitats concretes: *Escalfa, l'abric?* i *Podem dissenyar un experiment per verificar si els protectors solars actuen?*<sup>4</sup>) o temes controvertits (per exemple, el consum d'aliments transgènics, l'eugenèsia o el tràfic d'espècies), perquè no hi ha una posició científica clara sobre la qüestió o perquè es tracta de **controverties sociocientífiques** complexes, en què hi ha interacció de les dimensions científiques amb d'altres, com ara l'ètica.

**Ensenyar les ciències en context** ajuda els alumnes a copsar la rellevància d'allò que se'ls està ensenyant i a comprendre millor els conceptes científics perquè es concreten en casos determinats del món real. Aquest mètode propicia, per tant, l'interès i l'actitud positiva vers l'aprenentatge. El context ha de donar sentit als conceptes que s'estan

---

<sup>3</sup> [Competències bàsiques de l'àmbit científicotecnològic. Departament d'Ensenyament, 2016.](#)

<sup>4</sup> Vegeu, per al primer exemple: Oliveras, Begoña; Sanmartí, Neus (2010). "Aprofundint en el concepte de transferència d'energia a través de la lectura d'un text". *Ciències. Revista del professorat de ciències de Primària i Secundària*. DOI: [10.5565/rev/ciencies.178](#).

El segon exemple correspon a una activitat dissenyada per Jordi Domènech-Casal, que forma part dels materials de formació del programa Impuls de la Lectura (Departament d'Educació).

aprenent, capacitar per a l'actuació activant models científics que la fonamentin, permetre la transferència i promoure qüestions de rellevància social i científica.

Per fer front a aquestes qüestions a classe, els alumnes necessitaran:

- 1) Un coneixement de la ciència subjacent a la qüestió.
- 2) Un coneixement sobre la naturalesa de la ciència, que impliqui abandonar la sensació que la ciència transmet certes irrefutables.
- 3) Una apreciació de les dimensions ètiques relacionades amb aquesta qüestió (Sadler, 2004) i del fet que cal abordar els problemes de manera multidisciplinària i transversal.

Alguns autors subratllen que també cal fer front al problema de transferència que tenen els estudiants, és a dir la dificultat d'aplicar allò que han après en un context determinat a una situació diferent. Per pal·liar el problema es considera que cal: a) basar l'aprenentatge en models teòrics, pocs però molt explicatius; b) promoure que es conegui com es crea el coneixement científic, i c) promoure la capacitat d'autoregular-se (Sanmartí *et al.*, 2011).

## **I què poden aportar les novel·les en aquest marc?**

Les narracions aporten una racionalitat narrativa molt més propera als alumnes que no pas la del llenguatge científic, ple de conceptes abstractes que sovint no entenen (Izquierdo, 2010). Per això, les novel·les poden ser una porta d'entrada al llenguatge científic si se'n fa el treball i la reflexió adequada.

D'altra banda, les situacions rellevants científicament, socialment i personalment per a l'alumnat no cal que siguin reals en sentit estricte: situacions de ficció com les que ens trobarem a les novel·les poden perfectament complir aquestes tres rellevàncies. Així, la novel·la actua com a context, proporcionant situacions que plantegen qüestions sociocientífiques.

A més, el fet que el context sigui una novel·la farà que l'alumne hagi d'assumir una actitud de lector literari que haurà de ser necessàriament participativa, ja que haurà d'inferir el significat del text (Norris i Phillips, 2003) per completar tot allò que l'autor "no diu" (Eco, 1994). Finalment, el context serà ric, perquè inclourà diversos punts de vista, sentiments i valors dels personatges.

Aquesta aproximació sovint s'ha concretat en la utilització a la classe de ciències de novel·les de ciència-ficció o de biografies de científics. Sense descartar aquests gèneres, volem incloure-hi també el que anomenarem "novel·les de ficció realista". Bruguère i el seu equip<sup>5</sup> fan notar que, tot i que les narratives de ficció presenten mons imaginaris, aquests sempre tindran un ancoratge en la realitat. En el cas de les narratives de ficció realista aquest ancoratge serà fort i hi trobarem personatges que, per molt que siguin de ficció, estan regits per les lleis del nostre propi món. És a dir, com a lectors assumirem que per a tot allò que l'autor no diu, el món imaginari es regeix per les mateixes lleis que el real.

---

<sup>5</sup> Bruguère *et al.*, 2014; Bruguère i Triquet, 2012, 2014; Soudani, Héraud, Soudani-Bani i Bruguère, 2015.

Així, si seleccionem novel·les on els personatges estiguin sotmesos a lleis de la naturalesa i aquestes tinguin un pes en la intriga, aprofundir en la comprensió ens portarà inevitablement a aprofundir sobre els fenòmens científics subjacents; mitjançant la ficció podem qüestionar, problematitzar i modelitzar el món real, ja que haurem de discutir les situacions presentades pel relat en funció del nostre coneixement del món real. Ara bé, caldrà que els docents fem especial èmfasi en aquests aspectes científics subjacents a la intriga. Altrament, correm el risc que els alumnes només vulguin conèixer el final de la història i no es plantegin els temes que volem tractar.

## **Quines novel·les podem escollir per treballar a la classe de ciències?**

D'entrada, haurem de tenir en compte la qualitat literària, l'adequació a la competència del lector i la diversitat de funcions que vulguem atorgar a la lectura (Colomer, 1999). Garantits aquests aspectes, seleccionarem aquelles novel·les en què la intriga impliqui una temàtica científica subjacent.

S'ha vist que el professorat de ciències no sol incorporar la lectura de novel·les a classe degut a la dificultat en la selecció. Per aquest motiu, trobem necessari proporcionar una eina d'anàlisi per poder valorar les novel·les fixant-se en les seves potencialitats com a context per a l'educació científica. La taula ANUCEC (anàlisi de novel·les per ser usades com a context en l'educació científica)<sup>6</sup> planteja analitzar la novel·la segons tres aspectes relacionats amb els contextos sociocientífics, com són el contingut científic subjacent, la naturalesa de la ciència i els aspectes ètics.

Aquests aspectes són analitzats a continuació en tres grans apartats de la taula. En el primer s'analitza la influència d'aquests aspectes en la intriga. En el segon, l'explicitació i representació en la ficció. En el tercer, la relació entre el món de ficció i el món real.

La taula pretén ser un instrument que ajudi el professorat a valorar si una novel·la pot ser útil o no per ser usada com a context en la classe de ciències. Pensem que ajudarà a entendre la tria de novel·les que es treballen en aquesta guia i animarà els docents a fer-les llegir des d'aquesta perspectiva, tot trobant un nou recurs per utilitzar a les classes.<sup>7</sup>

La potencialitat d'aquesta eina és que permet focalitzar la mirada en certs aspectes que trobem d'interès, tant per seleccionar la lectura com sobretot per dissenyar les activitats que hauran d'acompanyar-la. Si una cosa tenim clara és que serà molt difícil que una novel·la actuï com a context en l'educació científica sense unes bones activitats d'acompanyament a la lectura, que promoguin que els alumnes reflexionin sobre els aspectes sociocientífics subjacents a la intriga. En aquest sentit apostem per activitats obertes, de reflexió, on es promogui el debat i s'aprofundeixi en la lectura, tot interpretant els diferents significats del text. Qualitats que —esperem— compleixin les activitats que us presentem.

---

<sup>6</sup> I. Pau-Custodio, obra citada.

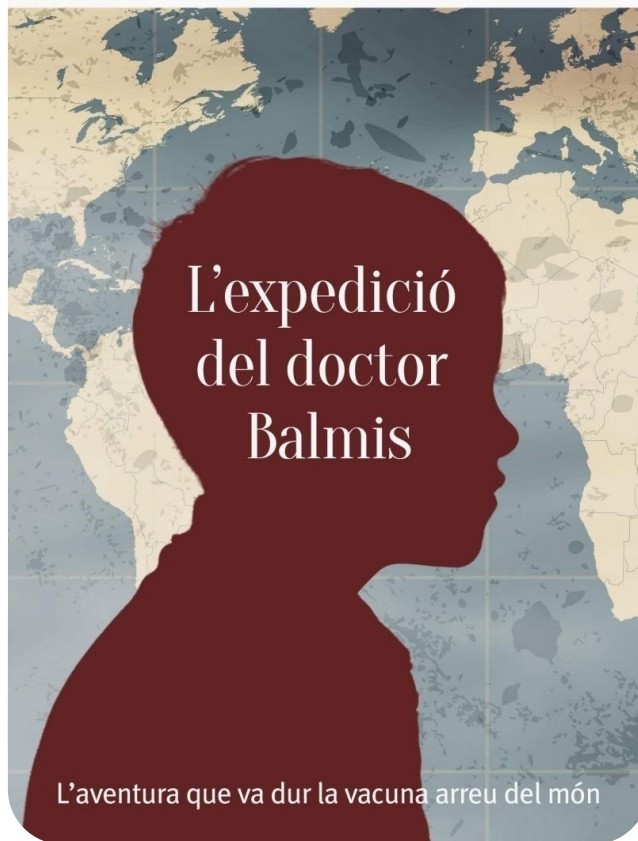
<sup>7</sup> Trobareu l'eina a l'annex del document d'Xtec: Pau-Custodio, I. (2019). *Per què promoure la lectura de novel·les a la classe de ciències?* Materials del programa El Gust per la Lectura (document en preparació).



## Orientacions generals

bromera

María Solar



L'aventura que va dur la vacuna arreu del món

L'aventura que va dur la vacuna arreu del món

## Estructura de la guia didàctica

En aquesta guia de lectura proposem un seguit d'activitats per treballar la novel·la *L'expedició del doctor Balmis* amb l'objectiu d'aprofundir en les temàtiques científiques relacionades amb la trama i, a la vegada, promoure el gust per la lectura.

La proposta està enfocada a l'alumnat de tercer i quart d'ESO i s'estructura en quatre grans apartats:

**ABANS DE LLEGIR** - Activitats pensades per preparar i motivar la lectura entre l'alumnat i ajudar-los a posicionar-se com a lectors davant de la novel·la que estan a punt de llegir.

**MENTRE LLEGIM** - Activitats encaminades a animar els alumnes a continuar llegint, seguint el fil d'allò que està passant. Són activitats simples perquè, encara que es facin durant la lectura, no trenquin el ritme ni el plaer de llegir.

**DESPRÉS DE LLEGIR CADA CAPÍTOL** - Activitats estructurades temporalment per fer després de la lectura de dos capítols, que ajuden a aprofundir en els temes que planteja la lectura a mesura que es va llegint. Es divideixen en tres tipus de propostes, que detallem a continuació i que estan indicades mitjançant els símbols següents:



### Aprofundim

Activitats que aprofundeixen en les temàtiques científiques que van sorgint al llarg de la novel·la, pensades per contribuir a l'assoliment de les competències de l'àmbit científicotecnològic. A partir de la cita d'un fragment de la novel·la, es proposen preguntes o reptes que pretenen que els alumnes connectin, amb una mirada científica, el que han llegit amb el món real on viuen. Aquestes activitats estan pensades com una seqüència i, per tant, es recomana que es facin en l'ordre proposat.



### Parlem-ne

Activitats perquè els alumnes reflexionin i parlin sobre les opinions o accions dels personatges entorn d'un tema concret, des del punt de vista social, científic i/o ètic. Són activitats pensades per desenvolupar les habilitats orals, el raonament i l'argumentació. Pot ser una bona idea aprofitar les hores de desdoblament per fer aquest tipus d'activitats, perquè el nombre d'alumnes és menor i això afavoreix la participació de tot l'alumnat.

Les propostes de debat poden abordar temes controvertits, que proposem perquè tenim el convenciment que són importants però que poden fer cert respecte al professorat. Per això, s'han intentat adaptar les metodologies per tal que es tractin en un context de respecte i orientades a l'aprenentatge. Recomanem, en aquest sentit, la lectura del dossier: Caireta, M.; Barbeito, C. (2018). [Discrepància benvinguda! Guia pedagògica per al diàleg controvertit a l'aula](#). Universitat Autònoma: Escola de Cultura de Pau.



## Taller de creació

Activitats perquè els alumnes facin algun tipus de producció oral, escrita o audiovisual relacionada amb el que han llegit. En general, estan centrades en reflexions personals i orientades a l'autoconeixement.

Les propostes pretenen que els alumnes reflexionin sobre un tema, partint d'una situació que es planteja en la novel·la i empatitzant amb els personatges implicats. També es busca que els alumnes comparin l'època en què viuen els personatges amb les realitats actuals dels adolescents i s'adonin que, malgrat la distància temporal, en totes les èpoques les preocupacions han estat semblants: temes com l'amor, l'amistat, la solitud... no tenen èpoques ni fronteres.

**DESPRÉS DE LLEGIR LA NOVEL·LA** - Es reprenen les dues activitats proposades per fer mentre llegim, per fer-ne el tancament i així donar una última mirada global a la narració.

**CLOENDA** - Reflexió final entorn de la ciència i dels científics i avaluació del projecte.

Les activitats estan pensades perquè es duguin a terme seguint l'ordre en què es presenten, perquè respecta la seqüència de lectura i perquè, en alguns casos, permet reprendre un tema en un capítol posterior. Dins el conjunt de propostes, el docent trobarà una abundància d'activitats pensada perquè en seleccioni les més adients als continguts i les competències que pretengui treballar. De fet, es poden establir dos itineraris, que poden ser útils a l'hora de fer aquesta selecció:

- Itinerari 1. De la primera vacuna a l'actualitat
- Itinerari 2. Coneguem-nos

## Itineraris formatius, competències i continguts clau

### Itinerari 1. De la primera vacuna a l'actualitat

El primer itinerari, format per les activitats dels tipus *Aprofundim* i *Parlem-ne*, se centra fonamentalment en el tema de les vacunes, entorn del qual es treballen les competències i continguts clau de l'àmbit científicotecnològic que es detallen a continuació:

#### Àmbit científicotecnològic

##### Dimensió indagació de fenòmens naturals i de la vida quotidiana

Competència 2. Identificar i caracteritzar els sistemes biològics i geològics des de la perspectiva dels models, per comunicar i predir el comportament dels fenòmens naturals (CC: 9, 10, 11, 15, 16, 28, 30)

Competència 5. Resoldre problemes de la vida quotidiana aplicant el raonament científic (CC: 9, 10, 11, 15, 16)

Competència 6. Reconèixer i aplicar els processos implicats en l'elaboració i validació del coneixement científic (CC16)

### **Dimensió salut**

Competència 12. Adoptar mesures de prevenció i hàbits saludables en l'àmbit individual i social, fonamentades en el coneixement de les estratègies de detecció i resposta del cos humà. (CC 28)

Competència 15. Donar resposta a les qüestions sobre sexualitat i reproducció humanes, a partir del coneixement científic, valorant les conseqüències de les conductes de risc. (CC30)

### **Continguts clau (CC)**

9. Model de cèl·lula

10. Model d'ésser viu

11. Model d'evolució

15. Fases d'una investigació. Disseny d'un procediment experimental.

16. Teories i fets experimentals. Controvèrsies científiques. Ciència i pseudociència.

28. Funció de relació. Resposta immunitària. Substàncies addictives.

30. Funció de reproducció. Malalties relacionades. Salut i higiene sexual.

Concretament, les activitats *Aprofundim* dibuixen una seqüència didàctica en què, seguint el descobriment i difusió de la vacuna de la verola i, en menor mesura, el tractament de la sífilis, es pretén construir amb els alumnes un model de funció de relació, concretament en relació amb la resposta immunitària del cos. Aprofundir en el tema del tractament de la verola a través de la novel·la també contribueix a l'assoliment de la competència 6, és a dir la construcció i validació del coneixement científic.

Les activitats s'han pensat per fer en l'ordre en què es presenten: es comença per les d'activació de coneixements previs, es continua amb les d'introducció de continguts i s'acaba amb les d'estructuració i aplicació. Per a cadascuna d'aquestes activitats, al llarg d'aquesta guia trobareu orientacions d'aplicació i indicació dels objectius didàctics específics.

Les activitats del tipus *Parlem-ne* també pretenen ajudar a l'assoliment de les

competències descrites en el requadre anterior, però en aquest cas la seqüència no és tan marcada, sinó que es poden fer de forma independent. En alguns casos van lligades a l'activitat *Aprofundim* del mateix capítol, fet que s'especifica en les orientacions d'aplicació d'aquella activitat concreta.

## **Itinerari 2. Coneguem-nos**

El segon itinerari proposat està format per les activitats del tipus *Taller de creació*. En aquest itinerari es proposa treballar les temàtiques que sorgeixen a la novel·la, moltes de les quals tenen relació amb la ciència però no totes, des d'un punt de vista personal i social, amb l'objectiu de promoure l'assoliment de la competència següent:

### **Àmbit personal i social**

#### **Dimensió autoconeixement**

Competència 1. Prendre consciència d'un mateix i implicar-se en el procés de creixement personal.

Aquestes activitats pretenen que els alumnes reflexionin, a partir d'una creació, sobre alguna de les temàtiques que sorgeixen a la novel·la per tal de millorar en el seu autoconeixement. Amb aquesta intenció, la majoria de propostes són d'execució individual.

### **Connexions amb altres dimensions i competències**

De manera general, per la metodologia que s'aplica i el tipus d'activitats que es proposen, aquesta guia de lectura fa que es mobilitzin certes competències de l'àmbit lingüístic i de l'àmbit personal i social. Tot i que no és objectiu d'aquesta guia treballar-les de manera específica, es detallen a continuació per tal de facilitar-ne la identificació i poder-ne ampliar i aprofundir el treball si es considera necessari.

Lògicament, la dimensió comprensió lectora de l'àmbit lingüístic és molt present en una guia de lectura:

#### **Àmbit lingüístic - Dimensió comprensió lectora**

Competència 1. Obtenir informació, interpretar i valorar el contingut de textos escrits de la vida quotidiana, dels mitjans de comunicació i acadèmics per comprendre'ls.

Competència 2. Reconèixer els gèneres de text, l'estructura i el seu format, i interpretar-ne els trets lèxics i morfosintàctics per comprendre'l.

Competència 3. Desenvolupar estratègies de cerca i gestió de la informació per adquirir coneixement.

De manera més específica, les activitats del tipus *Parlem-ne* es poden relacionar amb les competències següents:

### **Àmbit lingüístic - Dimensió comunicació oral**

Competència 8. Produir textos orals de tipologia diversa amb adequació, coherència, cohesió i correcció lingüística, emprant-hi els elements prosòdics i no verbals pertinents.

Competència 9. Emprar estratègies d'interacció oral d'acord amb la situació comunicativa per iniciar, mantenir i acabar el discurs.

### **Àmbit personal i social - Dimensió participació**

Competència 4. Participar a l'aula, al centre i a l'entorn de manera reflexiva i responsable.

La major part de les activitats del tipus *Taller de creació* es poden relacionar amb les competències de la dimensió expressió escrita:

### **Àmbit lingüístic - Dimensió expressió escrita**

Competència 4. Planificar l'escrit d'acord amb la situació comunicativa (receptor, intenció) i a partir de la generació d'idees i la seva organització.

Competència 5. Escriure textos de tipologia diversa i en diferents formats i suports amb adequació, coherència, cohesió i correcció lingüística.

Competència 6. Revisar i corregir el text per millorar-lo, i tenir cura de la seva presentació forma.

Al llarg de la guia de lectura es van proposant activitats d'avaluació formativa i formadora amb les quals es pretén contribuir a l'assoliment o millora de la dimensió aprendre a aprendre:

### **Àmbit personal i social - Dimensió aprendre a aprendre**

Competència 2. Conèixer i posar en pràctica estratègies i hàbits que intervenen en el propi aprenentatge.

Competència 3. Desenvolupar habilitats i actituds que permetin afrontar els reptes de l'aprenentatge al llarg de la vida.

Per acabar, l'ús d'aplicacions i la cerca d'informació també impliquen l'àmbit digital:

## **Competències i continguts clau de l'àmbit digital**

### **Dimensió instruments i aplicacions**

Competència 3. Utilitzar les aplicacions bàsiques d'edició d'imatge fixa, so i imatge en moviment per a produccions de documents digitals.

### **Dimensió tractament de la informació i organització dels entorns de treball i aprenentatge**

Competència 4. Cercar, contrastar i seleccionar informació digital adequada per al treball a realitzar, tot considerant diverses fonts i mitjans digitals.

### **Dimensió comunicació interpersonal i col·laboració**

Competència 7. Participar en entorns de comunicació interpersonal i publicacions virtuals per compartir informació.

En diverses activitats, aquestes competències es concreten en els continguts clau següents:

- Funcionalitats bàsiques dels dispositius.
- Llenguatge audiovisual: imatge fixa, so i vídeo.
- Fonts d'informació digital: selecció i valoració.
- Tractament de la informació.
- Sistemes de comunicació.

## **Consideracions finals**

Malgrat que no es detalla en l'apartat anterior, és important tenir en compte que en la major part de les activitats hi ha un treball implícit de l'[àmbit de cultura i valors](#), en totes tres dimensions: personal, interpersonal i sociocultural.

En l'apartat següent trobareu orientacions metodològiques per a algunes de les activitats, especialment les corresponents a l'àmbit científicotecnològic. No es tracta d'un solucionari, perquè la major part d'activitats són propostes obertes. Aquestes orientacions també inclouen suggeriments per agrupar l'alumnat (en parelles, petits grups o tota la classe). Són agrupacions orientatives: pretenen ajudar el docent a implementar l'activitat, però moltes podrien ser diferents i les activitats es podrien fer igualment.

Volem afegir una última proposta. Com que hi haurà uns quants grups classe de diferents centres fent aquestes activitats al llarg del curs 2020-21, pensem que pot ser molt interessant que els alumnes puguin compartir les diferents creacions que fan en relació amb la lectura d'aquesta novel·la. És per això que us proposem que els animeu a

compartir a les xarxes socials les seves creacions, opinions, activitats..., sota les etiquetes:

#GustLectura2020

#llegimexpediciobalmis

Totes les activitats són de creació pròpia i totes les imatges tenen llicència Creative Commons, per tant teniu dret a reutilitzar-les citant-ne l'autoria que trobareu al peu de pàgina.

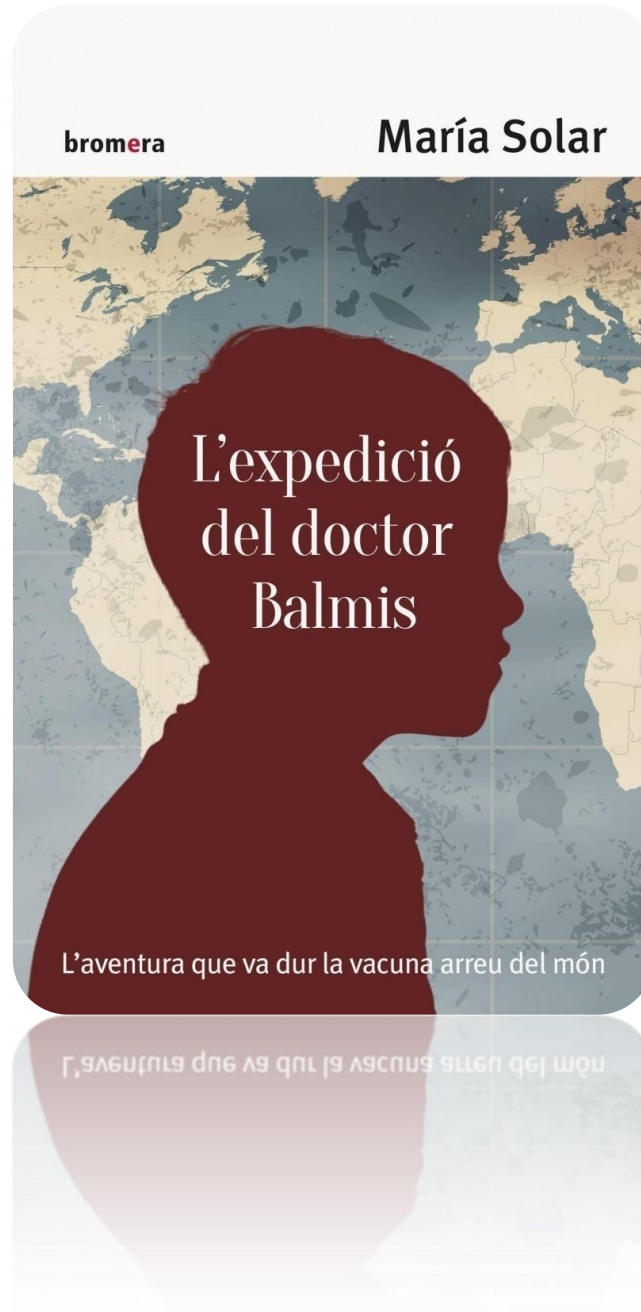
Totes les webs i els documents enllaçats han estat consultats i comprovats per darrera vegada el març del 2020.

Tots els fragments de la novel·la citats estan marcats en cursiva. El número de pàgina indicat correspon a l'edició del 2017 publicada per Edicions Bromera.

Finalment, cal dir que aquesta guia va començar a gestar-se abans que coneguéssim l'expansió de la pandèmia provocada pel coronavirus i va acabar d'escriure's enmig d'un confinament. Per bé que s'han introduït algunes preguntes perquè els alumnes facin connexions entre la verola i la covid-19, en general hi trobareu poques referències directes, degut a la provisionalitat de totes les dades i coneixements que ara per ara es tenen sobre aquest virus i que van evolucionant per moments. Tanmateix, considerem que el model que es construeix en aquesta guia de lectura és justament aquell que els alumnes necessiten aplicar per tal d'entendre molts factors i conseqüències d'aquesta pandèmia. A més, moltes de les reflexions que es proposen en l'itinerari *Coneguem-nos* hi poden estar relacionades i poden ajudar a treballar les emocions que els alumnes hauran experimentat durant el període de confinament. Així doncs, animem a aplicar el que podem aprendre de la vacuna de la verola a tots els nous reptes que ens esperen com a societat, incloent-hi la més recent: la pandèmia del coronavirus.



## Orientacions i comentaris de les activitats



# Abans de llegir

## A punt d'obrir el llibre: què ens explicarà? Qui ens ho explicarà? A qui va dedicat?

**A PUNT D'OBRIR EL LLIBRE**

Per començar, volem que us fixeu en els diferents elements que se'ns presenten abans de la lectura pròpiament dita. Reflexionar sobre aquests elements ens ajudarà a situar-nos en la novel·la i poder començar la lectura amb bon pes. Sem-Hi, doncs!

**Què ens explicarà?**

Quan algú ens recomana la lectura d'una novel·la, la primera cosa que ens preguntem és: de qui deu tractar? Per saber-ho, haurem de llegir-la. Abans, però, ja podem trobar moltes pistes sobre l'argument fixant-nos en els diferents elements del llibre.

1. Observem la coberta i fixem-nos en el títol i el dibuix.

a) Quina informació ens aporta el títol? I el subtítol? I el dibuix?  
b) Quina relació podem veure entre el títol, el subtítol i el dibuix?  
c) Què podem esperar en aquesta novel·la?

2. Ara girem el llibre i llegim-ne la sinopsi:

a) La sinopsi ha confirmat la vostra hipòtesi sobre el tema de la novel·la?  
b) Quina nova informació us ha aportat?

3. La sinopsi ens ha confirmat dues dades que semblen importants, l'època en què se situa la novel·la i els personatges principals:

a) Què sabem de l'any 1803? Com us imagineu que es vivia en aquell moment?  
b) Quina generació de la vostra família va viure en aquella època (avis, nebots...)?  
c) Quins valors tecnològics o coneixements científics es coneixien en aquella època i quins no? Vistam les llibres del temps següent per saber quins invents existien en aquella època i quins no.

**Yielded: Conocimiento e inventos**  **Inventos tecnológicos al largo de la historia**

4. Quins personatges podem destacar de la sinopsi que tindran un cert pes en la història? En quins creieu que es basará la novel·la? Feu una hipòtesi:

Personajes principales	<input type="text"/>
Personajes secundarios	<input type="text"/>

6

**Qui ens ho explicarà?**

A la contraportada del llibre trobem una petita ressenya sobre l'autora del llibre, és a dir, la persona que ens explicarà aquesta història de la qual autòrora d'imaginar qui narrarà.

4. Llegim la ressenya de l'autora:

a) Com us imagineu a Maria Solar?  
b) Heu llegit altres llibres seus?  
c) Pensem que té relació el fet que hagi nascut a Santiago de Compostela i amb la història que ens explicarà?  
d) La seva feina com a periodista, com creieu que es relaciona amb la seva feina com a escriptora? I en el cas concret d'aquesta novel·la?

5. Obrim la primera pàgina del llibre i busquem:

a) Quin és el títol original de la novel·la? Aquest títol ens dona més pistes sobre qui ens seran els personatges?  
b) A partir del títol original podem deduir en quin idioma va ser escrita originalment la novel·la? Quina relació podem veure que té amb la llengua materna de l'autora?  
c) Sabríem trobar qui li va traduir? Quins dos s'hi som sabem segur que coneix aquesta persona?  
d) Pensem que si dues persones diferents traduïssin el mateix llibre el resultat seria exactament el mateix? Pensem que un traductor o una traductora en pot considerar que també és una mica "autora"?

**A qui va dedicat?**

Abans de començar la novel·la trobem una dedicatòria que l'autora fa a dos grups de persones.

6. Llegim la dedicatòria dedicada a vint-i-dos nens:

a) Quina importància creieu que tindrà aquesta nens en la història que l'autora ens ens explicarà? Per què pensem que els dedica la novel·la?  
b) Què pensem que vol dir amb l'expressió del vint-i-dos nens?  
c) Quines particularitats trobem en la llista dels 22 nens (procedència, edat, noms...)?  
d) Anem a la llista d'afegim-hi tots els traços innocents, qui creieu que vol dir amb aquesta expressió?

7. Posteriorment trobem una altra dedicatòria per al seu germà i la seva neboda:

a) Per què pensem que també dedica el llibre a aquestes persones?  
b) Què vol dir per elles que una cosa és "nacional"? Pensem que la història que ens ens explicarà té a veure amb aquest sentit de la vocació?  
c) Quins de les dues dedicatòries us agrada més? En què s'assemblen o en què es diferencien?

7

Aquestes primeres activitats van encaminades a fer encuriosir els alumnes pel llibre que estan a punt de llegir i motivar-los a llegir-lo. També serviran perquè entenguin la feina i les motivacions de les persones que intervenen en l'elaboració d'una novel·la.

Amb aquesta intenció, les activitats proposen que els alumnes observin i llegeixin els elements de la coberta, la contracoberta, la pàgina de crèdits i la de dedicatòries i, a partir d'aquests elements preliminars, facin prediccions sobre què passarà a la novel·la. Es proposa que aquesta descoberta es faci amb una conversa dirigida pel professor/a, en la qual es vagin proposant les qüestions plantejades. Si no es pogués fer d'aquesta manera, es podrien donar les preguntes als alumnes perquè les responguessin per escrit, una per una o bé de manera global, redactant un text breu.

L'activitat 3 pot formar part d'aquesta conversa o redactat, però, si es veu convenient, es pot plantejar com un encàrrec a banda, consistent a buscar informació sobre l'època i presentar-la en forma de línia del temps o de presentació multimodal. L'enunciat suggereix que es plantegi a partir dels invents; per tant, aquesta activitat pot fer-se en col·laboració entre Ciències Naturals i Tecnologia.

L'activitat 5 dirigeix l'atenció cap al fet que el text que els alumnes llegiran és una traducció al català des del gallec de la versió original. Això permet una reflexió sobre la intercomprensió entre llengües, les semblances i diferències i el paper de la traducció.

L'activitat 6, que se centra en la dedicatòria adreçada als vint-i-dos nens que van formar part de l'expedició, es reprendrà en la cloenda.

# Mentre llegim

Es proposen dues activitats per fer al llarg de tota la lectura, amb la doble intenció d'ajudar l'alumne a seguir el fil argumental i de preparar una reflexió sobre els personatges. És important que aquestes dues activitats no interrompin la lectura, de manera que caldrà fer anotacions breus en cada capítol.

Aquestes activitats, que es reprendran després de llegir el llibre, no haurien d'interrompre excessivament el ritme de lectura. Per això, se suggereix imprimir les dues taules, que cal anar emplenant i que han de servir com a punts de llibre; d'aquesta manera, els alumnes hi podran fer anotacions breus quan aturin un moment la lectura.

## Fem hipòtesis a partir dels títols

**Fem hipòtesis a partir dels títols**

En aquesta novel·la cada capítol té un títol. El títol sol estar relacionat amb el contingut del capítol: resumeix allò que s'hi explicarà, en destaca un fet important o dona pistes per saber de quin personatge es parlarà principalment.

► Fem hipòtesis i comprovem-les:

- Al llarg de la lectura, prova d'imaginar què passarà en cada capítol abans de llegir-lo, només veient el títol. Al principi potser us costarà una mica perquè encara no coneixeu tots els personatges, però ja veureu com anirà essent cada vegada més fàcil... o no! Depèn dels camins per on us vulgueu portar l'autora.
- Després de llegir el capítol, compareu el que us heu imaginat abans de començar-lo amb allò que realment ens ha passat.

Avanç ho recollireu en aquesta taula, escrivint, abans de llegir cada capítol, una frase que desenvolupi el títol i que correspongui a la predicció que feu, és a dir allò que penseu que passarà. En acabar el capítol heu de fer el mateix, però, com que ja l'heu llegit, caldrà que la frase sigui un resum del que heu llegit. Fixeu-vos en l'exemple del capítol 1.

	ABANS DE LLEGIR EL CAPÍTOL	DESPRÉS DE LLEGIR EL CAPÍTOL
1. La porta i la veritat	Un nen se va despertar una nit amb una porta oberta i una llum que venia del costat de fora.	Un nen mira una porta que està encapçalada amb un llum que ve de fora.
2. El líquet mort		
3. La segona oportunitat per a Candela		
4. Un matge d'interès		
5. A cadascun de bibliotecaris		
6. Forts i debils		
7. La directora, senyora Isabel		
8. La carta de Balmis		
9. Les ulleres d'Inde		

9

	ABANS DE LLEGIR EL CAPÍTOL	DESPRÉS DE LLEGIR EL CAPÍTOL
10. El caseró de Candela		
11. L'arribada del doctor Balmis		
12. La Filla: Esperança Filantropica de la Mariona		
13. Un aigua miraculosa!		
14. La festa dels vint-i-dos		
15. Sorts i desgràcies		
16. Temps de lladres		
17. Els problemes d'Isabel		
18. Una dona per a'varell		
19. Els elegits		
20. La decisió d'Isabel		
21. Tota se'n van		
22. Els dies lentos		
23. El dupte amb Candela		
24. Els impressions del dupte		
25. A dos dies de marxar		
26. Havia a la terra i la mar		
27. Salva la Maria Pita		

10

L'objectiu d'aquesta activitat és que els alumnes continuïn fent prediccions i confirmant-les, en aquest cas a partir del títol de cada capítol. Aquesta reflexió els ajuda a recapitular allò que han llegit, comprovar que ho han entès (quan confirmen la hipòtesi) i preparar-se per al capítol que estan a punt de començar (quan fan una nova hipòtesi o predicció).

Com a material de suport, el quadern de l'alumne proporciona una taula comparativa de dues columnes: a l'esquerra cal anotar la predicció que es fa abans de llegir el capítol i a la dreta la confirmació o rectificació corresponent, un cop s'ha llegit. La taula també proporciona un model inicial, corresponent al capítol 1.

## Galeria de personatges

L'objectiu d'aquesta activitat és fer adonar els alumnes que es pot seguir la lectura a través dels personatges: sovint un capítol se centra només en un o dos, però la resta es van trobant en els capítols següents, formant un fil conductor que pot guiar els alumnes a través de la novel·la. També es pretén que els alumnes siguin conscients que al llarg de

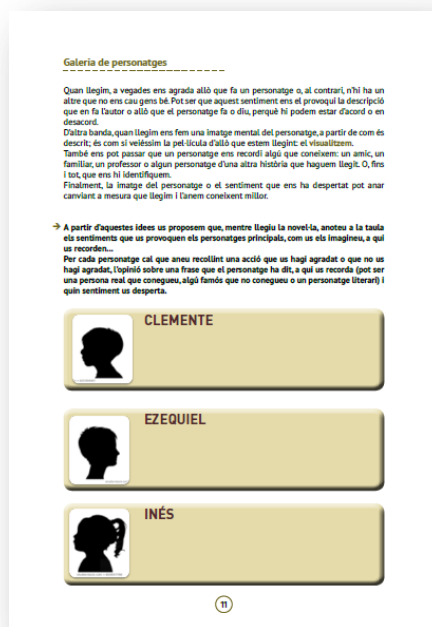
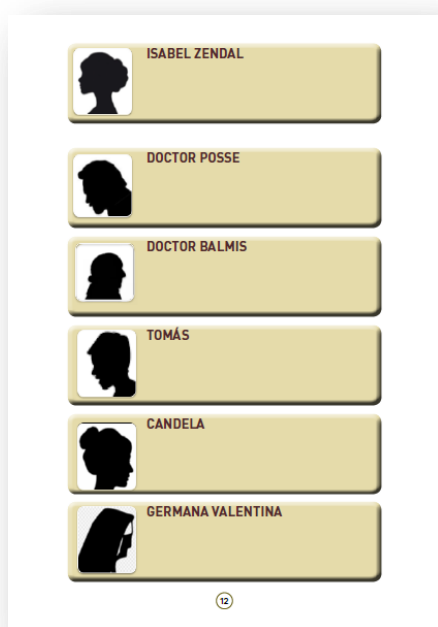
la lectura van coneixent cada vegada millor els personatges i que els sentiments del lector vers cadascun poden evolucionar. Prestar atenció als personatges també ajuda a empatitzar amb les situacions en què es troben, especialment amb els protagonistes més joves, el Clemente, l'Ezequiel i la Inés.

Per fer aquest seguiment, el quadern proporciona una taula de compleció individual. El docent haurà de fer notar als alumnes que no s'ha de fer de manera seqüencial, començant per la primera fila i acabant per l'última, sinó que les observacions i impressions de cada personatge s'han d'anar complementant i fins i tot modificant al llarg de la lectura.

Per als alumnes que ho necessitin, el docent pot proporcionar iniciadors de frases, com ara:

- Una acció que destacaria d'aquest personatge *en positiu/en negatiu* seria...
- De les seves frases destacaria la següent, perquè *hi estic d'acord/no hi estic d'acord*...
- Aquest personatge em recorda...

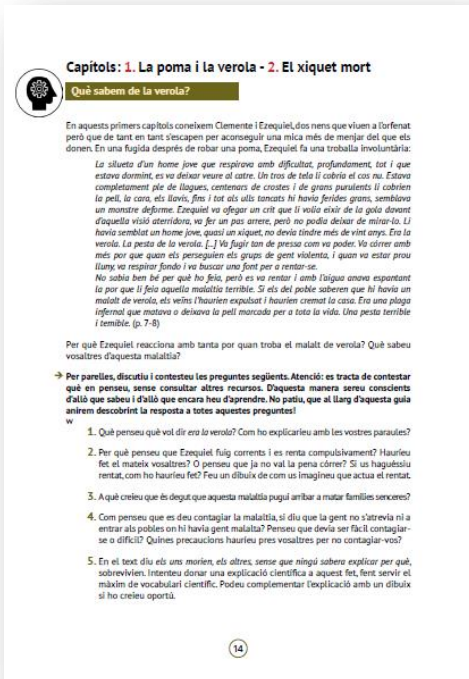
Al finalitzar la lectura de tota la novel·la es proposarà un tancament de l'activitat per tal que els alumnes comparteixin allò que han anat construint individualment. Serà el moment de fer notar als alumnes que la lectura és un procés interpretatiu que pot ser diferent per a cada lector; per exemple, un lector pot estar d'acord amb una acció d'un personatge concret, mentre que un altre pot pensar que hauria d'haver actuat d'una altra manera. Però també cal comentar que hi haurà interpretacions que s'assemblaran; per exemple, pot ser que diferents alumnes coincideixin a relacionar un personatge amb alguna persona que coneixen. Finalment, cal fer veure als alumnes que, tant en un cas com en l'altre, podem gaudir compartint allò que ens ha generat la lectura.



# Després de llegir cada capítol

## Capítols 1 i 2

### Aprofundim. Què sabem de la verola?



**Capítols: 1. La poma i la verola - 2. El xiquet sort**

**Què sabem de la verola?**

En aquests primers capítols coneixem Clemente i Ezequiel, dos nens que viuen a Turfenat però que de tant en tant s'escapen per aconseguir una mica més de menjar del que els donen. En una fugida després de robar una poma, Ezequiel fa una troballa involuntària:

*La silueta d'un home jove que respirava amb dificultat, profundament, tot i que estava dormint, es va deixar veure al centre. Un tros de tela li cobria el cos. Estava completament ple de llagues, centenars de crostes i de grans parulents li cobrien la pell, la cara, els braços, fins i tot als ulls tancats hi havia ferides grans, semblava un monstre deforme. Ezequiel va ofegar un crit que li volia exir de la gola davant d'aquella visió aterridora, va fer un pas enrere, però no podia deixar de mirar-lo. Li havia semblat un home jove, quasi un xiquet, no devia tindre més de vint anys. Era la verola. La pesta de la verola. [...] Va fugir tan de pressa com va poder. Va córrer amb més por que quan els perseguiren els grups de gent violenta, i quan va estar gaire lluny, va respirar fondo i va buscar una font per a rentar-se.*

*No sabia ben bé per què ho feia, però es va rentar i amb l'aigua anava esparntant la por que li feia aquella malaltia terrible. Si els del poble saberen que hi havia un malalt de verola, els veïns l'haurien expulsat i haurien cremat la casa. Era una plaga infernal que matava o deixava la pell marcada per a tota la vida. Una pesta terrible i terrible. (p. 7-8)*

Per què Ezequiel reacciona amb tanta por quan troba el malalt de verola? Què sabeu vosaltres d'aquesta malaltia?

→ Per parelles, discutiu i contesteu les preguntes següents. Atenció: es tracta de contestar que en penseu, sense consultar altres recursos. D'aquesta manera sereu conscients d'allò que sabeu i d'allò que encara heu d'aprendre. No patiu, que si llarg d'aquesta guia anirem descobrint la resposta a totes aquestes preguntes!

1. Què penseu que vol dir era la verola? Com ho explicaríeu amb les vostres paraules?
2. Per què penseu que Ezequiel fugí corrents i es renta compulsivament? Hauríeu fet el mateix vesaltes? O penseu que ja no val la pena córrer? Si us haguessis rentat, com ho hauríeu fet? Feu un dibuix de com us imagineu que actua el rentat.
3. A què creieu que és degut que aquesta malaltia pugui arribar a matar famílies senceres?
4. Com penseu que es deu contagiar la malaltia, si diu que la gent no s'atrevia ni a entrar als pobles on hi havia gent malalta? Penseu que devia ser fàcil contagiar-se o difícil? Quines precaucions hauríeu pres vesaltes per no contagiar-vos?
5. En el text diu que un maríen els altres, sense que ningú sabés explicar per què, sobrevivia. Intenteu donar una explicació científica a aquest fet, feu servir el màxim de vocabulari científic. Podeu complementar l'explicació amb un dibuix si ho creieu oportú.

14

L'objectiu d'aquesta activitat és fer aflorar i activar els coneixements previs dels alumnes en relació amb la malaltia de la verola i en general amb les malalties infeccioses. Aquesta activació es considera un pas previ i necessari per tal de treballar les següents activitats de l'apartat *Aprofundim*, que aniran relacionades amb la dimensió salut i més concretament amb el model **Funció de relació. Resposta immunitària**.

Es proposa que l'activitat es faci en parelles, per tal que els alumnes discuteixin sobre el tema, perquè d'aquesta manera s'afavoreix l'activació de coneixements previs.

Per guiar la discussió, l'activitat proporciona unes preguntes orientatives. És important remarcar als alumnes que no es tracta tant de respondre-les correctament com de reflexionar-hi i intentar

pensar en allò que ja saben. Si no es fa aquest advertiment, pot passar que alguna parella aturi la discussió perquè els dos membres considerin que no en saben res i per tant no poden contestar les preguntes. Al final de l'activitat es pot fer una posada en comú oral, fent notar als alumnes que aquestes preguntes són les que s'aniran contestant al llarg de la unitat didàctica. Pot ser que, al llarg de la discussió i de la posada en comú, hagin sorgit noves preguntes, que també caldrà posar en valor i tenir en compte al llarg del treball de la novel·la.

### Parlem-ne. Donants

L'objectiu d'aquesta activitat és fer reflexionar els alumnes sobre les donacions, a partir del cas concret de la donació de llet materna que explica la novel·la. La Candela fa de dida per diners; partint de la comparació d'aquesta donació remunerada (que es feia abans d'inventar-se la llet artificial) amb la situació actual, en la qual no hi ha cap percepció econòmica (almenys al nostre país), es pot començar a parlar de les diferents variables que poden condicionar la voluntat de fer-se donant. Aquestes variables es presenten als alumnes en forma de bafarades.

En concret, es pretén que els alumnes valorin els riscos per a la salut del donant en relació amb els beneficis que pot obtenir el receptor, tenint en compte en tots els casos els

aspectes ètics. Es pot parlar, doncs, de pràctiques de baix risc, com per exemple donar sang, versus d'altres que poden comportar un risc per al donant, especialment donar un òrgan en vida (per exemple, la donació de ronyó, que normalment es produeix entre familiars). Es pot entrar també en el debat de la donació d'òvuls i espermatozoides, en la qual sí que hi sol haver una compensació econòmica.

S'ha de tenir clar que l'objectiu del debat no és arribar a una conclusió o consens entre tota la classe, sinó que els alumnes siguin conscients que no solen ser decisions fàcils de prendre, que hi ha moltes variables que entren en joc i que sovint es barregen els aspectes econòmics amb els de salut, socials i ètics.

Si es creu convenient, es pot animar els alumnes a fer una recerca prèvia sobre les donacions a partir de les pàgines web següents:

- Pàgina del Banc de Sang: <https://www.bancsang.net/donants/>
- Pàgina de la Generalitat de Catalunya: [http://trasplantaments.gencat.cat/ca/la\\_donacio/](http://trasplantaments.gencat.cat/ca/la_donacio/)


Pel que fa a la donació d'òvuls i espermatozoides, caldria buscar informació en pàgines web de clíniques privades.

**Donants**

En el segon capítol coneixem Candela, una dona que es presenta a l'orfenat per tal d'oferir-se per ser dida, és a dir per donar mamar a un nadó que hagi estat abandonat aprofitant que, com que ella també acaba de ser mare, té llet als pits. Llegim-ho:

—Ho vingut per a oferir la seva llet? —li preguntà la dona embotollada.  
—Per això he vingut.  
—Ho mat el seu fill?  
Candela va fer unes quantes vegades el senyal de la creu. Almenys es va penjar tres vegades, espantada.  
—No, no, la meua filla és viva. Ben viva i ben sana. Va néixer fa tres dies. Vinc a oferir la llet perquè n'hi ha de sobres per a dos i dinar que ho paguen molt bé.  
—Si ets lletera, n'has de tindre per a dos. Jo he arribat a donar mamar a tres alhora, però, si els pits no donen llet, hauràs de tirar a qui li la dones. —La dona se li va acostar i va atòrnxar la veu, com si li confessara un secret. —Vis alerta de no donar-los als expositos llet de vaca atipollada, o de cabra, o de continuar cobrant si et s'ajuntet moc, és agutzell van a fer visites quan menys t'ho esperes, si l'enganyaren fest-ha, ho passaries malament. (p. 13-14)

Fer de dida era un ofici freqüent quan no existia la llet maternitzada. Ho solien fer dones de famílies pobres, com és el cas de Candela: ho vol fer per diners, malgrat que sap que, tal com li advertí, s'arrisca a haver de tirar entre alletar la seva filla o la mena de l'orfenat si no té prou llet per a les dues criatures.



Imatge: Jan Saizewitz, Wikimedia

1. Parleu-ne:  
a) Donaríeu la vostra llet si us trobéssiu en el mateix cas que Candela? Ho faríeu per diners o per solidaritat?  
Sabíeu que actualment existíen bancs de llet materna? No són exclusivament per a nadons abandonats sinó per a bebès a les mares dels quals no els ha pujat la llet després de parir, com és el cas sovint en nadons prematurs. Actualment, les donants de llet ja no cobren, sinó que ho fan de manera altruista i gratuïta.

b) Per què penseu que es fa això? Penseu que és millor que ningú cobri o, al contrari, penseu que les donants sí que haurien de cobrar?

No només hi ha donants de llet materna, sinó que també es pot donar:

**SANG**   **ESPERMA**   **ÒVULS**   **MEDULLA OSSIA**   **ÒRGANS**

15

2. Més endavant parlarem de les virtuts de la llet materna (Aprofundim - Capítol 13 i 14), però ara us proposem que parlem de les donacions. Els aspectes del tema sobre els quals podeu debatre són:

- Les diferents donacions que es poden fer al nostre país.
- Sota quines condicions penseu que s'haurien de fer.
- Per quines raons creieu que la gent fa aquest tipus de donacions o no.

Podem utilitzar les frases següents per expressar la vostra opinió:

Jo donaria \_\_\_\_\_ si cobrés molts diners.

Una donació hauria de ser un acte de generositat: ningú hauria de cobrar.

Si donar no implica cap risc per a la meua salut, ho podria fer gratuïtament.

Donaré els meus òrgans quan em mori.

Donaria un òrgan en vida si fos per salvar una persona en risc de morir.

Si ho compensen amb diners, és que hi ha risc per a la salut del donant.

No donaré esperma perquè no m'agradaria saber que hi ha fills meus pel món que no conec.

Per donar òvuls o esperma si que es cobra...

Si estàs ben alimentada, tens llet de sobres per al teu fill i per donar-ne sense cap risc.

3. Com ha anat el debat?

- Hi ha hagut punts de vista molt diferents?
- Us ha proporcionat informacions que no teníeu?
- Us ha fet canviar la vostra opinió inicial?

**CABNET DE DONANT**   **SOC DONANT**

16

# Capítols 3 i 4

## Aprofundim. Què sabem de les malalties?

**Capítols: 3. La segona oportunitat per a Candela**  
**4. Un metge diferent**

**Què sabem de les malalties?**

Ara que ja hem llegit uns quants capítols més comencem a conèixer quina és la vida dels orfes de l'hospici... I hem descobert que no viuen en condicions gaire bones. Ezequiel es va espantar molt en veure un malalt de verola, però la veritat és que els nens de l'orfenat és normal que pateixin aquesta i altres malalties. Llegim-ho.

*També les malalties que patien (els expòsats) resultaven normals per a aquells metges. Els nens de l'orfenat patien sovint de tinya, de polls, de paràsits, de qualsevol classe de febre, de malalties epidèmiques o cròniques, de poc pes, de defectes i fins i tot de deformitats pels mals embarassos. De vegades patien de sífilis o d'altres dièrnies heretades de les mares, botrixa, pròstites, promiscuïes i inflats. Per a moltes persones de fet, aquells nens no mereïen ni tan sols l'atenció dels metges. Jo feten prou si els mantenien i intentaven trovar-los del carrer. (p. 31)*

→ Coneixeu totes les malalties que se citen en aquest paràgraf? Què en sabeu?

1. Per parelles, empleneu la taula següent.  
 Recordeu que no es tracta de cercar informació per respondre, sinó d'escriure el que ja en sabeu. En activitats posteriors ja anirem aprofundint en els diferents tipus de malalties i podrem comprovar si el que pensem ara és correcte científicament o no.

Malalties o afeccions que s'omencen en el fragment de text	Qui o què les causa?	Com es transmeten?	Com es poden prevenir?	Com es poden tractar?	Altres informacions

19

2. Ajunteu-vos amb una altra parella i compartiu-hi el que heu escrit. Penseu entre tots quatre si coneixeu altres malalties que actuen segons mecanismes diferents: per exemple, que les causin uns altres agents, que es transmetin per una altra via, que la manera de prevenir la malaltia o el tractament sigui diferent.  
 Recolliu-ho en la taula següent:

Sabem que hi ha malalties o afeccions causades per altres agents. Per exemple...

Sabem que hi ha malalties o afeccions que es transmeten d'una altra manera. Per exemple...

Sabem que hi ha malalties o afeccions que es poden prevenir d'una altra manera. Per exemple...

Sabem que hi ha malalties o afeccions que es poden tractar d'una altra manera. Per exemple...

3. Compartiu amb la resta de la classe el que heu escrit i penseu què necessitariu saber per poder emplenar correctament la taula. Plantegeu-ho en forma de preguntes, escriviu-les en un paper i pengeu-les en un lloc ben visible de la classe. Així, al final de la guia de lectura podreu comprovar si ja les sabeu respondre totes i ser conscients de tot allò que heu après.

20


En aquesta activitat continuem fent aflorar els coneixements previs dels alumnes, en aquest cas en relació amb altres malalties. El propòsit és que comencin a pensar en tots els termes que s'aniran treballant al llarg de la guia de lectura. D'aquesta manera es poden fer aflorar els diferents coneixements previs que tenen, encara que no coneguin les malalties escrites en el text, així com també els dubtes i preguntes que els sorgeixin.

L'activitat parteix d'una cita de la novel·la on s'enumeren un seguit de malalties i està plantejada en tres exercicis progressius: en primer lloc, es proposa que els alumnes reflexionin de manera global sobre què pot causar una malaltia, com es pot transmetre, com es pot prevenir i com es pot curar. Els materials de suport per fer-ho són la llista de mals enumerats en la cita i una taula de sis columnes. En la primera columna han d'escriure les diferents malalties o afeccions que surten en el text: tinya, polls, paràsits, febre, malalties epidèmiques, malalties cròniques, poc pes, deformitats i sífilis. En la segona columna han d'anotar els agents que pensen que les provoquen; el docent els ha de suggerir que pensin en bacteris, virus i paràsits, com poden ser els protozous o els polls. La tercera columna ha de recollir les formes de transmissió; si se'ls ha d'ajudar, se'ls pot suggerir que pensin en la transmissió per l'aire, per intercanvi de fluids —malalties de transmissió sexual, de mares a fills durant l'embaràs—, i també en malalties que són difícils de transmetre's o no són contagioses. En la columna dedicada a la prevenció cal que pensin en maneres d'aturar la transmissió i en les vacunes, i en la corresponent al tractament caldria que pensessin en l'ús d'antibiòtics i en el fet que en algunes malalties no tenim tractament sinó que simplement cal deixar actuar el sistema immunitari.

A continuació, es proposa que les parelles s'ajuntin en grups de quatre, els quals han de pensar en mecanismes diferents dels que han inclòs en la primera taula. Per recollir per escrit aquest segon exercici de reflexió compartida, s'ha de fer servir una nova taula.

El tercer pas es fa en gran grup i consisteix a formular i recollir les preguntes i els dubtes que hagin sorgit de la reflexió, que s'aniran consultant al llarg de les activitats lligades a la novel·la, per comprovar si queden resoltes.

## Parlem-ne. Què vol dir que és un metge diferent?

 **Què vol dir que és un metge diferent?**

Com ja avançava el títol del capítol 4, el doctor Antonio Posse Roybanes és "un metge diferent". Llegiu a continuació per què el consideren així:

*El doctor Antonio Posse Roybanes no era com els altres. Tenia uns cinquanta anys, poc dalt o baix, i era un home de bé i de ciència. Avantat de la seua època, es trobava molt lluny d'aquells metges que practicaven una medicina mística, entre la ciència i la religió, poc oberta als nous progressos, en la qual, tot allò que no tenia una explicació empírica, s'explicava per la intervenció divina. Aquells metges, com molts altres gent, vivien malament els explotats. Els consideraven el fènix de la societat, fills de la misèria, de la depravació i de tantes altres coses que eren culpa dels pares i no d'ells. Però creien que els explotats venien amb el pecat dels seus pares imprès en l'ànima. Per això, la primera mesura en aquell hospital i en tots, era batre'ls, per a intentar apartar-los del mal, d'aquell mal intrínsec tan difícil de rentar. [...] El doctor Posse Roybanes no era així. Ell tractava els explotats amb interès i preocupació. [...] Era un home il·lustrat, al corrent de les publicacions i dels progressos mèdics. Fins i tot d'allò que s'estudiava a la resta d'Europa, mentre que a Espanya encara pesava molt la Inquisició i els inquisidors continuaven vigilants les pràctiques mèdiques. Tot i que era un home religiós, i ho era molt, ell creia en la medicina dels humans, més que no en la divina. (p. 30-31)*

→ A partir d'aquest fragment, podem veure que en aquella època hi havia dos tipus de metges. Podeu explicar què els caracteritzava? Penseu que els dos corrents seguien existint? Parleu-ne en un debat:

- Formeu grups de quatre i subdividiu-los en dues parelles.
- Cada grup escollirà una de les fitxes següents, que serà el seu tema principal de discussió. Una de les dues parelles del grup haurà de buscar i raonar arguments a favor d'aquella opinió i l'altra parella farà el mateix amb arguments en contra.

A tot allò que no té una explicació empírica se li pot donar una aplicació divina.	Les medalles són conseqüència dels pecats comesos.	Per ser un bon metge cal pensar que tot hom té dret a ser atès pel sistema de salut pública.	Per ser un bon metge cal estar al corrent dels progressos de la ciència.
La Inquisició va posar fre a l'avancament de la ciència.	Cal que el govern vigili les pràctiques mèdiques.	La medicina dels humans és millor que la medicina divina.	No hi ha cap problema a ser metge i religiós a la vegada.

- Una vegada coneguts l'opinió que heu de defensar podeu buscar informació; penseu que no hi ha millor argument que aquell que està basat en dades fiables, així que, no perdeu el temps, busqueu bones fonts d'informació, don pogueu extreure dades que us ajudin a argumentar.
- Prepareu l'argumentació amb la informació obtinguda.
- Feu el debat davant de la resta de la classe.

21

L'objectiu de l'activitat és fer adonar els alumnes que en aquella època la religió influenciava molt les pràctiques mèdiques i, a partir d'aquesta constatació, fer-los reflexionar sobre la relació entre ciència i religió, i concretament que valorin si aquesta influència és vigent en els nostres dies.

També es pretén que s'adonin que la ciència i la medicina en particular no es poden desvincular del moment històric i polític, sinó que estan influenciades pel context i també per les creences i els coneixements de cada metge o científic.

L'activitat que es proposa és un debat, que es condueix pas a pas:

- Es distribueixen les targetes d'opinions entre els grups de quatre alumnes. Dins de cada grup, una parella ha de preparar arguments a favor i l'altra, arguments en contra. Es proposa que la dinàmica de quina parella està a favor o en contra de cada opinió es faci per sorteig, de manera que els alumnes no hagin de defensar per força la seva pròpia opinió; d'aquesta manera, pensem que serà més fàcil tractar les diferents opcions religioses que hi hagi entre l'alumnat. Tot i això, cal ser prudents i vetllar perquè es respectin totes les opinions, encara que siguin potencialment "fictícies".
- Cada grup ha de buscar informació que suporti la seva argumentació. Pot fer-se una cerca lliure o proporcionar unes adreces concretes en el cas dels grups amb més dificultats per cercar a Internet.
- Amb la informació obtinguda, cada grup ha d'elaborar la seva argumentació a favor i en contra.
- Finalment, se celebra el debat, que el professor haurà de gestionar pantant les intervencions i vetllant perquè sigui respectuós i no s'allargui massa.

No es tracta que els alumnes arribin a cap "conclusió" o a una resposta "vàlida" en relació amb la pregunta plantejada, sinó que facin l'esforç de pensar-hi i ser conscients que en totes les situacions poden existir opinions tant a favor com en contra.



# Capítols 5 i 6

## Aprofundim. Respostes del cos (1)

Es tracta d'una activitat d'introducció de nous coneixements, que té com a objectiu que els alumnes coneguin i entenguin les barreres de superfície que té el cos per intentar evitar l'entrada de patògens i la immunitat inespecífica que es dona com a resposta a l'entrada d'un patògen. El concepte d'immunitat específica es treballarà de manera concreta més endavant, per tant no cal introduir-la en aquesta activitat.

L'activitat es condueix en quatre passos:

**Capítols: 5. Assistent de biblioteca - 6. Forts i debils**

**Respostes del cos (1)**

Antes de portar Camerita a l'hospital, per culpa de la febril que té a la cama, el doctor Ponce conversa amb la germana Custòdia sobre la veritat:

—Efectivament, el Serper decidí a qui l'importa el seu cos, però li puc assegurar que hi ha causes més i causes fetes. He vist homes drets i forts, soldats, guerrers, ben alimentats, durs i caparits, que es van consumir per malalties que ens altres homes superen. Com passa amb la veritat, per què alguns mares i d'altres la superen? Fins i tot membres de la mateixa família, pares i fills, germanes. La puc assegurar que no tots els casos són iguals ni reaccionen de la mateixa manera davant d'una malaltia.

—¿Deu qui decidís sobre la mort i la vida?

—Deu decidís, però els humans podem investigar, prevenir, curar, millorar les condicions de vida i donar un cop de mà a Deu perquè no s'hagi d'ocupar de tanta feia mortuària, no crec, germana Custòdia? (p. 55)

→ El doctor afirma que no tots els cosos reaccionen igual davant de la malaltia. Quines són les reaccions que fa el cos davant d'una infecció com pot ser la veritat? Investiguem-hi!

1. Començarem amb tota la classe qui es per visibilitat "tenir una malaltia" o "tenir malaltia" en oposició amb el concepte "estar sa" o "estar salut".

Per continuar l'activitat cal que aprenguem la paraula **patògen**, que significa aquests agents que ens poden causar malalties. Per intentar fer-hi de salut i evitar passar-nos malaltia, el nostre cos intenta que aquests patògens no hi entrin. La pell és la principal barreira a l'entrada de patògens, però hi ha altres parts del cos per on es fa el que entrin.

Hi ha altres malalties, com per exemple el càncer, que no estan causades per patògens, però de moment ens fixarem en aquestes que sí.

2. Per parelles, penseu per quines parts és més fàcil que entrin agents patògens i assereneu-les en l'esquema del cos humà de la pàgina següent.
3. Després busquem de quina manera el cos intenta evitar l'entrada d'aquests agents patògens i anoteu-ho també a l'esquema.

Vegem l'esquema de les vies respiratòries per fer els passos 2 i 3.

23

1. En l'exercici 1 es proposa que es consensuï, en gran grup, una definició de *malaltia* i s'introdueix el concepte de *patògen*.

2. En l'exercici 2 cal reflexionar sobre les vies d'entrada dels patògens al cos. Es proposa que es faci per parelles: es pot fer que cada parella busqui la informació sobre totes les possibles vies d'entrada dels patògens o que es reparteixin entre les diferents parelles de la classe i cada parella només busqui un dels mecanismes i després ho posi en comú amb la resta de la classe. Aquesta informació s'ha de

Nas i boca  
Identifica la via respiratòria

En les vies respiratòries hi ha més que altres les substàncies que entren i expulsar mitjançant la tos i els esternuts.

4. Després poseu en comú amb la resta de la classe el que heu trobat i anoteu de completar el vostre esquema.

Les mesures que heu indicat en aquest esquema s'anomenen "primera barreira" o "barreres de superfície".

Però, què passa quan algun dels agents patògens aconsegueix entrar dins del cos? Una de les possibles reaccions del cos davant l'entrada d'un agent patògen és la inflamació just amb la resposta cel·lular.

Per exemple, imagineu-nos que ens hem fet un tall a la pell i per allà estan entrant agents patògens.

24

recollir en la figura del cos humà de la pàgina 24, així com també la de l'exercici 3, sobre la resposta del cos per evitar la penetració dels patògens.

L'exercici 4 serveix per consensuar el resultat entre tot el grup classe.

Podem resumir la resposta d'inflamació del cos a través de l'esquema següent:<sup>8</sup>

5. Poseu-vos per parelles i fixeu-vos en l'esquema. Sabreu identificar algunes de les estructures que hi estan representades? Escriu-ne el nom sobre el dibuix.
6. Intenteu col·locar en l'esquema les diferents estructures, fixant-vos bé en quines cel·lules intervien en cada procés, i ordeneu-les cronològicament segons el que passa a la realitat.

A conseqüència del tornada dels patògens hi ha un augment del flux sanguini.	L'augment de flux sanguini provoca la inflamació de la pell.	Hi ha un tall a la pell que fa que els agents patògens puguin entrar.
El fagòcit "mordeu" els agents patògens i els destrueixen.	Els agents patògens no han aconseguit travessar la pell.	Controlada de patògens desencadena la sortida de fagòcits del torrent sanguini.

Imatge extra de Wikimedia Commons. Autor: NaoeVallée

25

3. En els exercicis 5, 6 i 7 es busca que els alumnes compenguin que en el torrent sanguini hi ha unes cèl·lules, els fagòcits (no caldria entrar en els diferents tipus que hi ha), que circulen pel torrent sanguini i eliminen per fagocitosis els patògens que han entrat al cos. Si es vol completar l'esquema, es podria afegir la idea que hi ha uns senyals químics que les cèl·lules veïnes a l'entrada dels patògens envien cap al torrent sanguini per tal que aquest es dilati. Aquesta vasodilatació és la que provoca la inflamació.<sup>8</sup>

L'exercici 8 serveix per comprovar la comprensió de l'esquema i afavorir la formulació de preguntes per part dels alumnes; es poden buscar altres esquemes semblants per tal de poder respondre-les.

<sup>8</sup> Informació adaptada de la Viquipèdia: [https://ca.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_immunitari](https://ca.wikipedia.org/wiki/Sistema_immunitari).

- En l'últim exercici es busca que els alumnes comencin a reflexionar sobre el fet que no hem vist que la resposta fos diferent segons el tipus de patògen que entrava al cos, sinó que només es produïa una única resposta "inespecífica" per a tots els patògens. Es pot deixar la pregunta sense una resposta ajustada, perquè se'n continuarà parlant en activitats de capítols posteriors.


7. Ajunteu-vo amb una altra parella i compareu la col·locació de les etiquetes. En quines heu coincidit? En quines hi ha diferències? Què us fa dubtar?

8. Escriviu a continuació quines preguntes us queden per respondre en relació amb la resposta d'immunitat.

(Després de completar l'esquema les preguntes que encara hauran d'afegir.)

9. Poseu en comú les vostres preguntes amb la resta de la classe i acabeu de completar l'esquema si creieu que és necessari. Busqueu altres exemples d'esquema que us ajudin a acabar d'entendre el procés.

10. Aquest tipus de resposta s'anomena **immunitat inespecífica**. Intentau explicar per què és qualificada d'inespecífica, però intenteu-ho encara i proveu confirmar la vostra hipòtesi.



## Parlem-ne. *Greenwashing*: netejant consciències

**Greenwashing: netejant consciències**

El doctor Posse es fixa en Ezequiel, que és a l'hospital, acompanyant Clemente, per això li diu que el vagi a veure al seu despatx, on tenen la següent conversa:

—Només una altra cosa... He vingut la germana Valentina per a dur-te al llit de l'hospital una ració de pa. Mai m'ha paregut una dona sensible, sinó al contrari, si t'he de dir la veritat. Per què t'ha dit el pa? És la teua padrina de baptisme?

—La Fíada? —va preguntar espontàniament el xiquet que, de seguida, s'adonà del seu error.

—La Fíada? Vaja! És el nom que li dieu els xiquets perquè té les marques de la verola?

Va abaixar el cap, avergonyit.

—Sí, jo no li he posat el malnom. Li ho diem tots, pels forats que té a la cara i a les mans. Li ho diem, però ella no ho sap. No li ho canje, per favor, que s'ofegassi. A voltes, quan ens renega, ens pega amb un pal de vimet. Però, a voltes, em dóna una ració més gran de menjar o em porta, d'amagat, pa de dacsa, pa, pomes, fruita... No sé per què ho fa. Només és de tant en tant.

—En porta també als altres xiquets?

—Crec que no. No ho sé. Els altres tampoc saben que me'n dóna a mi.

—I no t'ha dit mai per què ho fa?

—No. A voltes em diu: "Pens, pobre desgraciat, així es netegen les consciències". Però no sé què vol dir. (p. 39-40)

- Com ja heu vist, durant la conversa es fa evident que la germana Valentina té una atenció especial amb Ezequiel que no té amb els altres. Per què perseu que ho fa?
- Ezequiel no entén a què es refereix la germana Valentina quan diu *pren, pobre desgraciat, així es netegen les consciències*. Li ho sabríeu explicar?
- Coneeu altres exemples d'actes per netejar la consciència?
- Un exemple podria ser el *greenwashing*. Esbrineu què és i parlu-ne a l'aula:
  - Llegiu l'article [¿Qué es el Greenwashing?](#) i aquest altre, centrat en les cadenes de menjar ràpid: [Menjar ràpid i greenwashing](#). També podeu consultar la [Wikipedia](#).
  - Quan us hàgiu documentat, busqueu algun anunci o producte que us sembli que està pensat per al *greenwashing*.
  - Presenteu-lo davant de la classe i discutiu si realment s'hi detecta alguna de les males pràctiques que s'anomenen a l'article. També cal que discutiu de quina manera ens en podríem protegir i si creieu que aquest tipus de campanyes són efectives o en realitat la gent ja sap que "està essent enganyada".
  - Podeu aprofitar les conclusions del debat per fer una llista de recomanacions per detectar el *greenwashing* o un article per a la revista de l'Institut explicant a la resta dels companys què és i què haurien de fer per protegir-se'n.

27

Aquesta activitat té dues parts. La primera té com a objectiu ajudar els alumnes a comprendre i interioritzar el que van llegint, amb dues preguntes que els condueixen a comentar i fer hipòtesis sobre aquells aspectes de la trama que l'autora va suggerir però que no acaba de revelar.

La segona part comença esbrinant quin sentit té l'expressió "netejar consciències" i, a partir d'aquí, es proposa un debat sobre un cas concret, el *greenwashing*. L'objectiu és que els alumnes coneixin aquest concepte i siguin capaços d'identificar aquest tipus de pràctiques en el seu entorn.

Cal forçar que en el debat es parli sobre la necessitat de ser crítics davant de la publicitat que rebem i sobre la necessitat de buscar dades fiables per saber analitzar críticament la informació que ens arriba. Cal, doncs,

transmetre la idea que només si ens mirem la publicitat i els productes amb un esperit crític estarem protegits contra el *greenwashing*.

## Capítols 7 i 8

### Aprofundim. De les vaques a la vacuna

**Capítols: 7. La directora, senyora Isabel**  
**8. La carta de Balmis**

**De les vaques a la vacuna**

Durant els capítols anteriors ja hem sentit parlar de la vacuna, però és en el capítol 8 quan el llibre ens explica com es va descobrir i quins experiments es van dur a terme per tal de demostrar-ne l'eficàcia. Veiem també que el doctor Posse, gràcies a les revistes que llegia, coneix aquests experiments i els replica.



Imatge: R. Thom. Edward Jenner vacunant un nen [OlivierBelle](#).

→ En la novel·la se'ns explica aquest fet tan important en forma de narració; però, per mirar-nos-ho des de la ciència, cal que ho sistematitzem:

1. Penseu, primer individualment i després compartint-ho amb tota la classe, quins passos segueixen els científics per fer avançar la ciència. Us pot ser d'ajuda recordar quins són els passos que feu vosaltres quan plantegeu un experiment al laboratori.
2. Rellegiu amb atenció el capítol 8 i, a partir del que explica, reconstruiu per parelles els passos que van seguir Edward Jenner i el doctor Posse i escriviu-los a la taula de la pàgina següent.

\* Comenceu pels apartats que us semblin més evidents i acabeu amb els que trobeu més difícils: potser la novel·la no us explica exactament com ho van fer i hàgiu de fer servir el vostre raonament per deduir-ho. Per exemple, potser no hi diu exactament què es va preguntar el doctor, però segur que vosaltres us podeu imaginar quines preguntes es va fer.

29

Observar, formular preguntes
Construir models, elaborar hipòtesis
Dissenyar experiments, recollir dades
Anàlitzar dades, extreure conclusions
Comunicar, reflexionar sobre el procés

3. Una vegada hàgiu acabat, ajunteu-vos amb una altra parella i contrasteu la feina feta. Completeu la vostra fitxa amb les idees i els comentaris que us aportí l'altra parella.

30

Aquesta activitat és de coneixements previs i introducció de nous coneixements. Té com a objectiu garantir que els alumnes coneguin el mètode científic i fer que hi reflexionin a partir del cas concret del descobriment de la vacuna de la verola.

Es pretén transmetre als alumnes que en ciència s'han de seguir uns passos concrets per arribar a uns resultats vàlids, però que els avenços científics no sempre són lineals, sinó que a vegades els científics poden avançar i retrocedir.

La primera part de l'activitat és per activar els coneixements previs dels alumnes sobre quins creuen que són els passos que segueix la ciència. Primer hi han de pensar individualment i a continuació posar-ho en comú en gran grup. En aquest moment, i amb el guiatge del professor/a, es pot dissenyar una taula per a l'exercici següent, en el qual, després de rellegir el capítol 8, hauran d'aplicar aquests passos als que van seguir Jenner i Posse amb la vacuna de la verola; en aquest cas no caldrà fer ús de la taula de la pàgina 30, sinó de la que s'haurà dissenyat.

Al final de l'activitat es proposa una coavaluació de la feina feta entre els mateixos alumnes, unint dues parelles i demanant-los que comparteixin la feina feta i que, a partir del contrast entre els dos treballs, cada parella millori el seu.

Una ajuda per als alumnes pot ser afegir unes preguntes orientatives a la taula:

### **Observar, formular preguntes**

- Què van observar?
- Expliqueu el que sap el doctor Posse sobre què passa quan algú agafa la verola. Què ha observat?
- I què havia observat Edward Jenner uns anys abans a Anglaterra?

Quines preguntes es van formular?

- Quines penseu que són les preguntes que tant el doctor Posse com Edward Jenner es van fer davant d'aquestes observacions per tal d'intentar acabar amb la verola? Escriviu-les a continuació.

### **Construir models, elaborar hipòtesis**

- Expliqueu com penseu que la limfa de les pústules ajuda a protegir els malalts.
- Elaboreu hipòtesis en relació amb les preguntes que us heu formulat.

### **Dissenyar experiments, recollir dades**

- Descriviu amb les vostres paraules l'experiment que va portar a terme Edward Jenner o feu-ne un esquema.
- Descriviu de quina manera el doctor Posse va realitzar l'experiment; podeu fer un esquema separat o completar l'esquema anterior sobre l'experiment d'Edward Jenner.

### **Analitzar dades, extreure conclusions**

- Expliqueu quins van ser els resultats dels experiments i a quines conclusions van arribar. Van validar les hipòtesis inicials?

### **Comunicar, reflexionar sobre el procés**

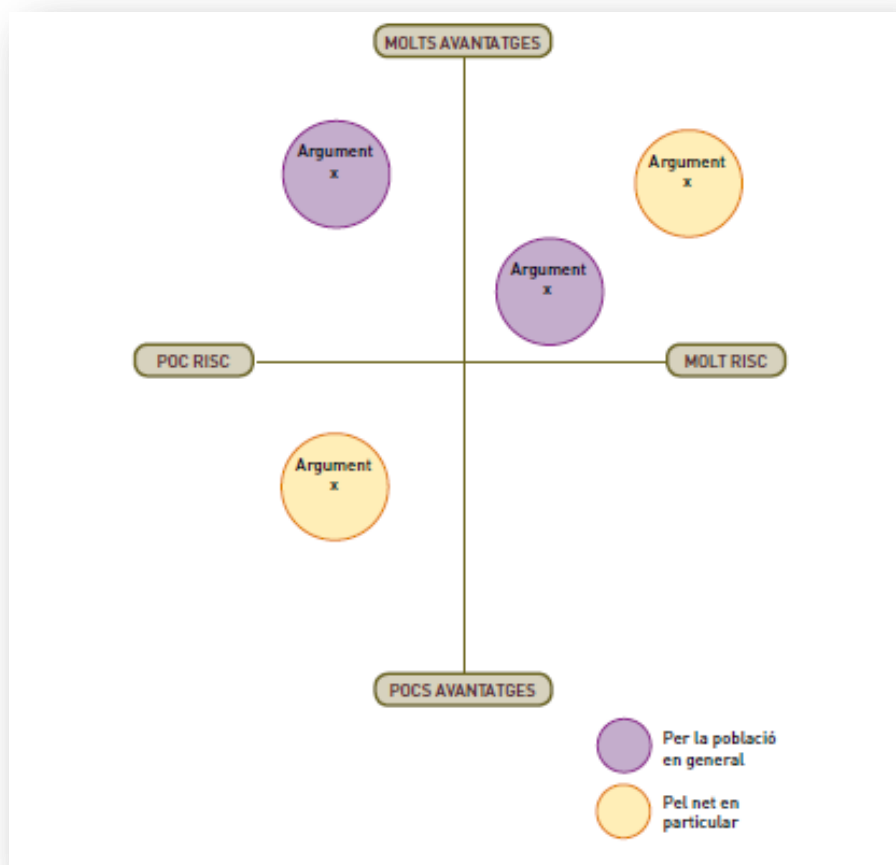
- Quines noves preguntes penseu que es van plantejar Edward Jenner i el doctor Posse?
- Quines preguntes us han quedat a vosaltres per respondre?
- Com milloraríeu l'experiment o quins nous experiments faríeu per respondre a les preguntes?

## Parlem-ne. Comprovar o no comprovar, aquesta és la qüestió

Un dels objectius d'aquesta activitat és fer reflexionar els alumnes sobre els motius que porten el metge a voler fer la comprovació de la vacuna. Es pretén que els alumnes es posin en el lloc del metge i entenguin el seu raonament: el doctor Posse considera que per validar els seus resultats necessita una comprovació; per ell, és l'única manera d'estar segur que la vacuna funciona i a partir d'aquí poder convèncer l'altra gent de la seva utilitat. Els alumnes han d'adonar-se que en aquest procés es posava en risc la vida del net en el cas que la vacuna no hagués funcionat. Aquesta situació pot ser un pretext per parlar dels riscos individuals enfront dels beneficis grupals, concretament com l'exposició d'una persona pot salvar moltes altres vides.

El segon objectiu de l'activitat és fer reflexionar els alumnes sobre què implica argumentar i què és un bon argument, identificant la naturalesa dels arguments i la seva validesa. En aquest sentit, cal fer notar als alumnes que uns arguments del tipus "perquè pensa que és el millor" o "perquè li fa por" no serien vàlids, sinó que caldria fer arguments més complexos basats en dades. Per exemple: "li fa por perquè sap que la verola és una malaltia mortal...".

Finalment, caldria que els alumnes s'adonessin que, a l'hora de prendre decisions importants, cal valorar la relació entre costos i beneficis. Això es treballa amb la ubicació dels arguments en un gràfic mural amb l'estructura que es proposa en el quadern:



# Capítols 9 i 10

## Aprofundim. Transmissió de malalties

L'objectiu d'aquesta activitat d'introducció de coneixements és que els alumnes coneguin la diferència entre una malaltia infecciosa i una de no infecciosa i si una malaltia és transmissible o no.

Cal que en el mapa conceptual reflecteixin les que s'anomenen de transmissió sexual, com la sífilis de l'exemple, que es produeixen per l'intercanvi de fluids o el contacte amb les mucoses, en què el mètode de protecció bàsica seria la utilització de preservatiu. També cal que quedi reflectida la transmissió per l'aire d'algunes malalties molt comunes, com el refredat o la grip, on la mesura d'higiene bàsica és rentar-se les mans sovint amb aigua i sabó i, si les pateixes, intentar no tossir directament cap a la gent.

Finalment, es pretén que l'alumnat reconegui la verola com una malaltia infecciosa causada per un virus, en què la millor manera per evitar-ne la transmissió és no entrar en contacte amb la persona malalta i rentar-se les mans amb aigua i sabó. Com és inevitable en l'actualitat, es vol que els alumnes relacionin la verola, una malaltia que segurament no coneixien, amb la covid-19, de la qual darrerament han sentit a parlar molt, i que vegin que en els dos casos es tracta d'una malaltia infecciosa.

Els passos que segueix l'activitat, pensada per fer en grups, són els següents:

1. Comentar la cita del llibre.
2. Reflexionar sobre formes d'evitar la transmissió de malalties.
3. Classificar malalties per arribar a consensuar la tipificació segons l'eix infecciosa/transmissible.
4. Elaborar els mapes conceptuals de la transmissió i de la prevenció.
5. Avaluar-lo i modificar-lo a partir dels suggeriments dels companys.
6. Ubicar-hi la verola i la covid.

L'activitat implica en determinats moments cerca d'informació i requereix molt treball de versions prèvies que es van millorant i enriquint abans d'arribar al mapa conceptual definitiu.

**Capítols 9: Les utileres d'Inès - 10: El càstig de Canda**

**Transmissió de malalties**

Candela va a l'hospital amb la seva filla i la rena que estava utilerant, tots tres nous malalts. El doctor Ponce les examina i en fa un diagnòstic.

- La rena té febre des de l'últim que la Candela utilerava i sempre hi apareixen veres i oncs.
- La rena està, però sense quepugui dir-li que mai ha estat, que no té queixes.
- La rena està, però sense quepugui dir-li que mai ha estat, que no té queixes.

4. A partir d'aquest exemple valoreu que reflexioneu sobre l'existència de diferents causes de les malalties. La rena és el que s'ha de malaltar o pot ser transmissió, com és la rena de Candela? És malaltia o és causa de malaltia? És malaltia o és causa de malaltia?

5. En el fragment que analitzem de l'obra hem vist que hi ha hagut una transmissió de la verola entre Candela i la rena. És una malaltia infecciosa o no infecciosa? És transmissible o no transmissible?

6. En què consisteix la transmissió de la verola? És una malaltia infecciosa o no infecciosa? És transmissible o no transmissible?

7. En què consisteix la transmissió de la verola? És una malaltia infecciosa o no infecciosa? És transmissible o no transmissible?

4. Segur que coneixes les malalties següents. De quina manera les agruparàs segons un criteri concret?

4.1 Fes un grup i assigna que criteri has fet servir:

Transmissió	Malaltia	Superfície	Eix	París	Causa
Causa	Malaltia	Superfície	Eix	París	Causa

4.2 Comparteix amb la resta de grups de la classe els diferents agrupaments que has fet.

4.3 Explica les definicions següents, a partir del que has consensuat:

Malaltia infecciosa
Malaltia no infecciosa
Malaltia transmissible
Malaltia no transmissible

5. La polsua elaborar un mapa conceptual que integri tots els elements que han anat sorgint durant les preguntes i la discussió. Penseu bé les paraules.

6. Cal que hi figuren els termes que heu definit en la base de l'activitat i, a més, que també hi aparegui el mapa de transmissió i de prevenció de la verola.

7. També hi heu d'afegir exemples, com a mínim, els que heu consensuat durant les discussions.

8. Si necessiteu buscar més informació, podeu consultar aquest [document](#) sobre malalties infeccioses del Col·legi del Farmacèutic de Lleida.

**DISSENYA ADRÉ EL MAPA CONCEPTUAL SOBRE CAUSES I FORMES DE TRANSMISSIÓ DE LES MALALTIES**

6. Ja tenim la primera part del mapa conceptual dissenyat. Pots comentar com es transmet una malaltia no infecciosa i en si no sabem com podem evitar aquesta transmissió. Ara sí, doncs, que busquem informació sobre les malalties que es poden dir a terme per prevenir la transmissió d'aquestes malalties i afegir-les al nostre mapa conceptual.

**DISSENYA ADRÉ EL MAPA CONCEPTUAL SOBRE ACCIONS PER PREVENIR LA TRANSMISSIÓ DE LES MALALTIES**

7. Dibuixa el mapa conceptual definitiu, en un full complet o en una aplicació d'Internet, de manera que es pugui llegir bé.

8. Quan hàgim acabat el nostre mapa conceptual intercanviem-lo amb un altre grup. Heu de comentar per tal que millori el seu desenvolupament i el nostre propi mapa a partir dels comentaris dels companys.

9. Torneu al cas de la malaltia que es comenta en la rena i la verola. A partir del que hem vist a l'activitat, en la discussió i en el nostre mapa conceptual:

10. Com la verola, actualment la verola està erradicada, gràcies sobretot a la vacuna de la qual parla aquest llibre. Però molt recentment hem vist una nova epidèmia que ens demostra que sempre podem trobar noves malalties causades per agents que abans no coneixíem, com és el cas de la covid-19. Segur que la coneixeu molt bé i que sabeu que és un virus i que es transmet per contacte directe i indirecte que ha, les úniques veroles antigues que són, del nostre mapa conceptual i que heu de ubicar-hi la verola i la covid-19.



<https://www.flickr.com/photos/14911778@N00/14911778000/>

## Parlem-ne. Sempre és millor avançar?

**39**

**Sempre és millor avançar?**

Engeguet seguides treballant per al doctor Pousa. I mentre treballau converseu: el doctor Pousa li explica coses de la seva feina i de com el percep la medicina i la ciència en general. En aquest capítol converseu sobre el progrés científic, a propòsit de la vacuna de la verola.

—La ciència no para d'avançar. Engeguet. Ara mateix, alipí per estar fins a descobriments meravellosos en qualsevol part del món. Si els metges no coneixeren els nous descobriments, la medicina no avançaria. Supu, quante gent hi ha i tant, una medicina, que fa només una qüestió: curar i curar. Però ara els podem salvar. I supu, què és millor encara que curar. Engeguet?

—No. Què hi ha millor que curar?

—Evitar que la gent es posi malalta. Prevenir. Aconseguir, fins i tot, que les malalties no ens paguen atenció.

—I això com es fa?

—Amb les vacunes, per exemple. Les vacunes impedeixen que la gent es posi malalta de verola. I la verola continua matant gent cada dia. Quan veurem els malalts a l'hospital, només puc enviar-los a casa i resar perquè siguem dels pocs que se salven. No hi ha res a fer però en canvi, sí que no hem tingut la malaltia, per vacunar-los i aconseguir que no es posen malalts mai.

—Caram, doctor Pousa. I això és possible, per què no ho feu?

El doctor va tornar a riure.

—Ets algú que tens un do que no tenim els adults, perquè el perdem amb l'edat: és el do del sentit comú. Mira, Engeguet, la pregunta que m'has fet no té una resposta fàcil. No ho feu perquè algunes no creuen, o no volen creure, en els progressos de la ciència; i també per por del progrés, perquè hi ha qui creu que els científics són una amenaça per a la religió, perquè veu molts diners, per moltes raons diferents. I també perquè cal millorar el mètode de vacunació. En factibilitat, no és fàcil aconseguir el fàcil per a vacunar i a veure es pot dir cada del clima o ens arriba fer malaltia. M'ha ho moltes, de raons, però es podria parlar en pràctica, ja ho crec que sí! (p. 81-82)

**Organitzau un debat sobre els avenços científics. En concret, sobre la creació de noves vacunes i el paper que hi juga la ciència, però també la societat, el finançament, les creences personals...**

1. Per grup, prepareu una de les afirmacions que mostrem a continuació per plantejar.

El procés que haurau de seguir serà:

- Reparti-vos les afirmacions entre els grups.
- En petit grup, debateu l'afirmació que us ha tocat.
- Buscar informació per animar el debat. Podeu buscar casos concrets per plantejar als vostres companys, explicar si existeixen dilemes davant aquesta afirmació o si hi ha col·lectius a favor o en contra i quins són els arguments per a cada posicionament.
- Pensar preguntes que plantejareu als companys perquè debatint sobre aquesta afirmació.

**40**

**Afirmacions:**

Les vacunes han evolucionat molt des del moment històric en què se situa la novel·la.

Els diners influeixen en la investigació sobre noves vacunes.

Hi ha vacunes que no es creuen en per falta de coneixements científics.

La ciència mai parerà d'avançar perquè sempre necessitarem noves vacunes.

Personalment pots no creure en l'efecte de les vacunes.

Les vacunes poden ser una solució a moltes malalties.

La religió pot entorpecer el desenvolupament de noves vacunes.

L'ètica influeix en el desenvolupament de noves vacunes.

1) Per a cada una de les afirmacions ompliu la fitxa de la pàgina següent.

2) Quan cada grup hagi completat la seva fitxa, poseu-vos en rotllana i comenceu el debat. En cada un dels temes el grup que l'haig treballat serà el que actuarà com a moderador, fent les preguntes i aportant les dades que siguin necessàries. Podeu fer un temps màxim per a cada un dels temes si hi creieu oportú.

**41**

**Afirmació:**

---

**Informació sobre el tema:**

---

**Preguntes que podem plantejar als nostres companys per animar el debat:**

L'objectiu d'aquesta activitat és, basant-se en el cas de la vacuna, que els alumnes reflexionin sobre els progressos de la ciència. Es tracta que, de manera general, s'adonin que la ciència està en constant desenvolupament i que sempre hi haurà coses per descobrir i avenços a fer.

A la vegada, l'activitat pretén que apliquin un punt de vista humanista a la reflexió sobre els avenços científics i, en conseqüència, deixin de veure la ciència com una cosa abstracta i la vegin com una feina que, com altres camps de l'activitat humana, també està influenciada pels interessos, els diners, els temes ètics...

L'activitat consisteix a preparar i fer un debat sobre els aspectes que influeixen en els avenços científics. Com a material de suport es proporciona a cada grup de treball una targeta amb una afirmació concreta sobre el tema. Es proposen vuit afirmacions, però, si es considera necessari, el docent pot afegir-ne alguna altra.

Si un grup troba la seva afirmació massa abstracta, se'l pot ajudar:

- Sugerint-los casos concrets, com per exemple el fet que actualment s'està investigant per aconseguir una vacuna contra la malària.
- Fent-los buscar una notícia sobre famílies que decideixen no vacunar els fills.
- Fent-los buscar l'opinió de certs grups religiosos sobre la transfusió de sang o els progressos tecnològics.

Cal, però, vigilar que no es limitin a buscar informació; s'han de centrar a pensar quines preguntes podrien fer als seus companys per generar debat.

## Aprofundim. Respostes del cos (2)

**Capítols 11. L'arribada del doctor Balmis**  
**12. La Reial Expedició Filantropica de la Vacuna**

**Respostes del cos (2)**

Hem assistit a l'arribada del doctor Balmis i hem sabut que té la intenció de portar la vacuna a Andalus. Andreu Escrivà i com ho veiem fer? Què necessitem del doctor Ponsé i de la senyora Isabel. En aquest fragment se li avarca alguna de les coses que hauran de fer?

—Ponsé, per arribar a algunes ciutats, si diu que venen de Madrid el dia 22 de setembre, amb la intenció de portar a Andalus la vacuna de la verola... el doctor Ponsé es va encaminar a la Il·lustració... No pot fer la vacuna en Andalus, veu? Si sap que a Andalus no hi ha cap ciutat que pugui fer-ho, està decidit a fer-ho a l'estranger i llavors, per la mar, per el mar, per el mar el doctor Balmis porta la vacuna en viua, amb una cistella de fang en tres recipients de ceràmica... Tot són qüestions d'organització... caldrà per aconseguir més que no són estàt, més en contacte amb la verola i la vacuna en els 30 dies que hauran de passar de fer de mar a Andalus... no que, almenys, acabi en un 30 de nou dies, de les partides dels motells, en un cop una embarcació de fang per a passar-la en una nau que s'apropi al mar, d'un altre aspecte... i així començarem a fer. La nostra intenció és tenir sempre la vacuna disponible en dos aspectes. (p. 202)

Quin és, exactament, el mecanisme que permetia que transportar la malaltia de la vaca als humans, els portats de la verola humana? Els protagonistes de la novel·la no acaben de saber-ho, sabem que la senyora Isabel i amb ella ja en saben més. Actualment, però, ja sabem moltes coses d'aquest mecanisme.

En una activitat anterior, "Respostes del cos (1)", vam aprendre:

- Com reacciona el cos a l'entrada d'organismes estrangers.
- Que és la immunitat inespecífica, sabem que en diu així perquè reacciona igualment davant de tots els tipus de patògens, bacteris i virus.

En aquesta activitat veurem que el cos també actua la resposta immunitària específica o adaptativa. Aquesta resposta té un mecanisme complex, que en futurs cursos — sobretot el continu amb estudi de biologia — estudiarem més a fons.

→ Per entendre, a gran tret, com funciona la vacuna, preparem una representació teatral, per simular com actua el cos humà davant de l'entrada d'un patògen.

Visualitza actuares com a cèl·lules del cos. Concretament, els personatges que han d'aportar a la representació són aquestes:

<b>PATOGEN</b>	Aquest causant de la malaltia que presenta una determinada forma específica.
<b>MACRÒFAG</b>	Cellula capaç de detectar el patògen i captar-lo, agafar-lo i portar-lo als anticòs i als limfòcits T.
<b>LINFÒCIT T</b>	Cellula capaç de reconèixer els antigens i unir-se'n. Un dels seus papers és activar als limfòcits B i fer-los actuar com a cèl·lules de memòria i fabricar anticòs.
<b>LINFÒCIT B</b>	Cellula capaç de reconèixer els antigens i unir-se'n. Un dels seus papers és activar als limfòcits T i fer-los actuar com a cèl·lules de memòria i fabricar anticòs.
<b>ANTICÒS</b>	Proteïna produïda pels limfòcits que creua a l'entrada del patògen marcat. Els anticòs són específics per a un determinat patògen.
<b>LINFÒCITS T I B DE MEMÒRIA</b>	Linfòcits específics per a un antigen i a dir un temps després que un anticòs és produït. Els anticòs són específics per a un determinat patògen.
<b>PATOGEN ATENUAT</b>	Patògen modificat per tal que desactivada la producció de virus de manera que no provoca les conseqüències de la malaltia.

Hem de simular dos moments:

1. Entrada d'un patògen al cos i la resposta immunitària específica que hi desencadena.
2. Simular també com passa la segona vegada que aquella persona s'infecta pel mateix patògen.

El primer que caldrà fer serà decidir com representarem cada un dels personatges. Podem buscar a la **Wikipedia** com se sol representar cadascun per la forma que té. Per exemple, els anticòs tenen la forma Y i els limfòcits se representen sovint com un cercle.

3. Segueix les indicacions del vostre professor/a per visualitzar el guió.
4. Feu algun assaig i quan penseu que us sortirà bé, empenjeu la versió definitiva en vídeo.
5. Editau el vídeo amb subtítols que expliquin què es veu en cada part de la performance.



L'objectiu d'aquesta activitat és que els alumnes entenguin la resposta immunitària específica d'una manera bàsica per tal d'entendre també el funcionament de les vacunes. És una activitat complicada per la dificultat que comporta simplificar uns processos molt complexos on intervenen una gran quantitat de cèl·lules diferents. Els alumnes que cursin batxillerat científic aprofundiran en el tema més endavant, però ens sembla necessari fer-ne una simplificació per als alumnes de segon cycle d'ESO.

L'activitat que es proposa és muntar una simulació o *performance*, en la qual els personatges són patògens o agents del cos, per ajudar a fer visibles els processos d'infecció i resposta immunitària.

Tot i així, degut a la complexitat del mecanisme, cal que el professor/a ajudi a comprendre'l amb explicacions i analogies; per exemple, presentar els antigens com si fossin banderes de colors, entenent que cada patògen és com si fos un cavaller que porta la seva pròpia bandera i que vol atacar un castell. Si entenem l'individu com un castell a defensar, podem considerar que la resposta inespecífica seria una arma que ens permetria "matar" els portadors de banderes de tots colors; en canvi, si descobrim de quin color concret és la bandera, els podrem "matar" més eficaçment. Es pot continuar amb l'analogia considerant que, quan no estan marcats, és com si estiguessin amagats en la foscor; en canvi, quan són reconeguts pels limfòcits i marcats, és com si algú els enfoqués amb una llanterna i, per tant, serà molt més fàcil eliminar-los. Les cèl·lules de memòria s'han d'entendre com si quedés un sentinella que reconeixerà ràpidament un cavaller que ja havia entrat abans i vol tornar a entrar, el marcarà, l'il·luminarà i, per tant, se'l podrà eliminar molt ràpidament.

El següent clip del programa *QuèQuiCom?* també pot ajudar a la comprensió:

<https://www.ccma.cat/tv3/alcarta/quequicom/com-funcionen-els-anticossos-deladors/video/5602926/>



Els alumnes hauran de preparar el guió de la representació i decidir com es caracteritzarà cada personatge. D'aquesta manera, a més de representar el procés, també s'hauran d'informar, cercant imatges, sobre la forma de cadascun.

Se suggereix que l'activitat s'enregistri en vídeo. Un exercici complementari per reforçar la comprensió pot ser visionar el vídeo i anar-lo explicant.

## Parlem-ne. Convèncer els progenitors o tutors

L'objectiu d'aquesta activitat és que els alumnes reflexionin sobre la presa de decisions i el paper que poden jugar-hi els seus pares i mares, tot parlant de riscos i responsabilitats. El que es pretén és enfocar l'activitat cap a una reflexió sobre la llibertat i els seus límits, però també sobre les responsabilitats i conseqüències de les nostres accions. En aquest sentit, es pot valorar la necessitat de compartir certes decisions amb els pares de manera que aquests ens ajudin a valorar els riscos i les conseqüències.

L'activitat consisteix a classificar per grups, en un diagrama de Venn, unes targetetes amb decisions concretes, segons si cal consentiment de la família, no en cal o en cal a partir d'una determinada edat. A continuació, s'han de posar en comú els resultats. No es pretén que l'activitat porti a una actuació concreta o a un consens, sinó que les accions són el context particular que permet als alumnes parlar de temes més abstractes, com són la llibertat i els riscos i conseqüències de les nostres accions.

**Convèncer els progenitors o tutors**

L'objectiu del doctor Balmis és portar la vacuna a Amèrica, però, com que no sap com elaborar-la artificialment ni com preservarla, necessita que la vacuna estigui sempre en el cos d'algu; per tant, ha d'anar-la passant d'una persona a una altra. És per aquest motiu que ha vingut des de Madrid amb uns quants nens vacunats i ara en necessita uns quants més per emprendre un viatge fins a les Amèriques, que, com ja us podeu imaginar, en aquella època era una travessia llarga i perillosa. Quan li explica aquest pla, el doctor Ponce no ho veu gens clar i expressa els seus dubtes:

— Però, doctor, els pares no els deixaran emprendre un viatge tan perillós.  
 — Són alguns de l'hoptic, doctor, no caldrà convèncer els pares. (p. 109)

La solució que trien és dràstica. Què en penseu?

→ Més endavant tractarem amb més profunditat la participació en estudis mèdics, però ara volem parlar de la necessitat de convèncer les famílies per prendre algunes de les vostres decisions us cal convèncer els pares, mares, familiars o tutors. A vegades, perquè, legalment, necessiteu el seu permís; d'altres, perquè no hi estan d'acord i us cal argumentar bé allò que heu decidit per fer-los canviar d'opinió.

1. A continuació us mostrem una sèrie de fitxes amb decisions que sovint premen persones de la vostra edat.

a) Classifiqueu-les en dos grups: aquelles que, per dur-les a terme, requereixen l'autorització dels progenitors o tutors legals i aquelles per a les quals no es necessita aquest permís.

b) Si creieu que depèn d'una determinada edat, poseu-les entre els dos grups i indiqueu-ne l'edat en què penseu que ja no caldrà demanar permís.

Fitxes amb targetes:

- Conferir-se el dret de vot
- Conferir-se el dret de treball
- Conferir-se el dret de parlar
- Quedar-se a dormir a casa d'algu
- Assistir a una sortida o col·loqui
- Formar part dels nens de l'escola
- Assistir a les reunions dels pares
- Compartir-se un cotxe
- Compartir-se un mòbil
- Assistir a les reunions dels pares
- Assistir a les reunions dels pares

46

\* Fixeu-vos en el gràfic: les etiquetes en groc són les decisions i els hexàgons l'edat a partir de la qual considereu que no cal convèncer la família.

Depèn de l'edat

Cal convèncer els pares

No cal convèncer els pares

16 a.

18 a.

2. Una vegada tingueu feta la proposta, compartiu-la i consensueu-la amb la resta de la classe.

47

# Capítols 13 i 14

## Aprofundim. Alimentació i malalties

**Capítols: 13. Un xiquet extraordinari**  
**14. La llista dels vint-i-dos**

**Alimentació i malalties**

Com hem anat descobrint al llarg dels capítols, les condicions dels nens i nenes que viuen a l'hospici són dures: fiquen poc en l'alimentació que tenen i en la quantitat de malalties que pateixen.

Agueri va ser un dels nens en qui l'investigador era més. Solia passar solitari quan l'observava la D'el meic; estaven a vint-i-dos i les monges ja menaven la llet amb aigua i dividien menys pans en més porcions. Els xiquets passaven fam i quan la fam augmentava, la bone substituïa el suc de llet. Hi havia fills i fillones però no de pa; els més grans obtenien dels nens que les monges no els vigilaven i el menjador esdevenia un cor de plors i burlas. (p. 112)

—Quants anys tens, Ezequiel?  
—Nou, sempre.  
—No ets bastant gran, deia'm veure'l.  
El doctor li va explicar la cura de breges, les dents, els ulla...  
—Tens alguna malaltia crònica? Quines malalties has patit?  
—Les malalties que els altres xiquets.  
—I quines són?  
—La grip, els picis, molt de pens i descomoditat de ventre, escarlatina, negredat, sarna, fèbrecs i algunes coses més... Tot normal, les malalties corrents, no he tingut mai una malaltia greu. (p. 114-117)

- Quina relació pensem que hi ha entre el que s'explica en el primer fragment i el segon, és a dir entre l'alimentació i la possibilitat de contraure una malaltia? Explicau-ho individualment amb les vostres paraules.
- A continuació, discuteix per parelles les afirmacions següents. Decidiu si són veritats o falses i justifiqueu la vostra resposta.

La possibilitat de contraure una malaltia infecciosa depèn de l'espècie a l'agent patogen i no de l'alimentació.  V  F  
Justificació:

La mala alimentació pot agreujar algunes malalties degut a l'estat de salut prou.  V  F  
Justificació:

Una mala alimentació pot impedir el desenvolupament de la part de la cèl·lula curta o llarga.  V  F  
Justificació:

50

Aquesta activitat d'introducció de nous coneixements fa reflexionar els alumnes amb l'objectiu de copsar la relació, d'una banda, entre nutrició i salut i, de l'altra, entre la llet materna i la immunitat.

Es considera que els alumnes ja coneixen els conceptes relatius a l'alimentació i la nutrició, però el que es pretén és que lliguin aquests coneixements previs a la idea de salut i immunitat. El primer exercici és una reflexió sobre aquesta relació a partir d'una cita del llibre. El segon exercici es fa per parelles amb l'ajut d'una bateria de frases que cal classificar com a certes o falses, per ajudar els alumnes a adonar-se que una malaltia infecciosa es contrau quan s'entra en contacte amb el patògen, però que la malnutrició pot agreujar-ne el desenvolupament, ja que el cos no

està en un estat òptim de salut. També es vol que els alumnes prenguin consciència que la malnutrició no només és tenir una "mala nutrició", en el sentit de menjar poc —com passa als nens de l'hospici de la novel·la—, sinó que també pot estar relacionada amb l'excés. D'aquesta manera es pot parlar, per exemple, de malalties cardiovasculars lligades a un excés d'ingesta de greixos.

Només la manca d'ingesta d'alguns nutrients pot causar malalties, però mai l'excés.  V  F  
Justificació:

La major tendència a fracturar-se un os pot ser deguda a la mala alimentació.  V  F  
Justificació:

3. Comenteu les respostes amb tota la classe i completeu o canvieu les vostres justificacions si ho creieu necessari, després de parlar en gran grup.

D'altra banda, ja hem vist que a l'hospici hi arriben nens molt i molt petits, que els pares abandonen al llit amb pocs dies o mesos de vida. Aquests nens són alimentats de llet materna, per això l'hospici necessita llogar dones o mares de llet, és a dir mares que ja estiguin al·lactant i que produïssin prou llet per criar una altra criatura a més de la seva, com és el cas de Canàdia. Actualment ja no calen les dones, perquè existeixen les anomenades llets de fórmula o, popularment, llet que intenten reproduir artificialment la llet materna.

4. I vosaltres, vau ser al·lactats amb llet materna o amb biberó? A què d'el que sabeu, teniu a fer l'exercici de les frases, però aquesta vegada en relació amb l'alimentació:

La llet materna conté tots els nutrients que necessita un nadó per viure, no hi falta cap proteïna ni cap altre aigua.  V  F  
Justificació:

Tant la llet materna com la llet de fórmula aporten anticossos al nadó que l'ajudaran a fer front a possibles malalties.  V  F  
Justificació:

L'alimentació materna és considerada una immunitat passiva ja que la mare transmet anticossos al nadó a través de la llet.  V  F  
Justificació:

5. Comenteu les respostes amb la classe i completeu o canvieu la vostra justificació si ho creieu necessari.

51

La segona part de l'activitat vol que l'alumnat sàpiga que la llet materna és una alimentació completa, que aporta al nadó tot el que necessita en els primers mesos de vida (actualment l'OMS recomana que un nadó estigui alimentat exclusivament amb llet materna fins als sis mesos). És per aquest motiu que a l'hospici recorren a mares de llet, perquè en aquella època no existia llet artificial per a nadons. També es vol que l'alumnat relacioni la transmissió d'anticossos de mares a nadons a través de la llet materna amb el que han après en activitats anteriors sobre la immunitat. Cal explicar-los, doncs, que aquesta és una immunitat passiva, ja que la mare passa directament els anticossos al nadó, però que és molt efectiva, perquè normalment mare i fill estan exposats als mateixos

agents patògens. La lactància materna és una manera de protegir els nens d'infeccions; en el cas de la llet de fórmula, no hi ha aquesta transmissió d'anticossos, per això no és tan recomanable.

# Parlem-ne. Assajos clínics

**Assajos clínics**

La raó principal per utilitzar els experiments és no haver de convèncer les famílies per endur-se els nens a un viatge tan llarg i perillós. Però, en realitat, aquests infants tenen com a gran mare que se'n preocupa, que és la senyora Isabel, i ella no veu gens clara l'opció: volen fer viatge per mar durant molts i molts dies a nens que mai no han pujat a un vaixell. Però els dos metges la intenten convèncer que aquest viatge és una oportunitat per millorar la vida d'aquests nens que, si es queden, no tenen futur.

—I hi ha un altre assumpte que no fem de menysprear. Els seus viquers, senyora Isabel, moren a dotzenes cada any... Pràcticament set de cada nou no arriben a adults.

—Així en tots els hospitals —es va defensar la directora.

—Així i en qualsevol lloc, efectivament. Però ha de recordar que viure és un miracle per a ell i un altre miracle, encara més gran, és haver-lo un dia i l'assalt de la malaltia i dels caires quan són grans. Els vicinats que participen en l'operació tindran el futur assegurat per la corona. El rei es compromet que no els farà aliment, ni robes, ni llengües del viatge i, una vegada hagen arribat a Antònia, tindran una vida agradable, educació i un ofici. Els dotzenes en atipicó, no tornaran a viure en hospitals i si caldria no s'ha possible, tornaran a Espanya amb les necessitats garantides de futur.

—Bateu-vos per una pau... Penseu-ho, senyora Isabel, en realitat aquesta és la millor oportunitat que heu tingut o tindran mai els viquers. (p. 125-126)

1. Què en pensem vosaltres? Voleu la situació que es presenta a la novel·la entre tots la classe, amb l'ajut de les preguntes següents:

- Creieu que els val la pena participar en l'operació de la vacuna? Penseu que és veritat tot això que els prometen? Aquesta promesa és proporcional als riscos que hauran de córrer?
- Què pensem que haurien decidit els nens si els haguessin deixat saber? Oïneu que va ser correcta aquesta decisió èticament?

Fem un salt endavant en el temps per situar-nos en l'actualitat: avui dia continuen fent-se assajos clínics, però no es pot obligar ningú a participar-hi, i menys encara menors d'edat.

Darrerament heu sentit a parlar dels assajos clínics. Són les proves que fan els metges i les empreses farmacèutiques per comprovar l'eficàcia i la perillositat d'un nou medicament. Es fa amb pacients, però tots els que hi participen ho fan voluntàriament.

2. Llegiu alguna d'aquestes informacions sobre assajos clínics per saber què són:

[Institut Català de la Salut](#) [Hospital Sant Joan de Déu](#) [Hospital del Mar](#)

Hi ha molts tipus d'assajos clínics i moltes variables que entren en joc quan una persona ha de decidir si vol participar-hi. En l'exemple següent hi ha les variables més importants que cal tenir en compte per prendre una decisió d'aquest tipus.

3. Per decidir en quins assajos clínics participareu i en quines situacions, us proposem que, per grups, marqueu en verd els itineraris que aneu a variables que us faríeu participar en un estudi.

Per exemple: hi participaria si fos una persona malalta (malaltia mortal), l'estudi estigués en fase IV, fos una administració sense ús de placebo, estigués molt ben remunerat i el tractament durés menys d'una setmana.

a) Marqueu en vermell aquelles variables que us faríeu decidir de no participar-hi. Per exemple: no participaria en cap estudi si fos una persona sana.

b) Calculeu que aneu discutint les diferents combinacions amb el vostre grup, valorant els pros i els contras i posant sobre la taula les recompenses que es podrien obtenir d'aquesta participació (a sigui per a l'individu o per al conjunt de la societat) i els riscos que corren les persones participants.

El fet de fer valorar als alumnes si participarien en un assaig clínic i en què es fixarien per decidir-se és una manera de fer-los adonar de les diferents variables que hi intervenen. Cal remarcar el fet que actualment tots els assajos clínics estan molt controlats i passen un estricta control ètic. En aquest sentit, es pot aprofitar per fer una discussió sobre els avenços de la ciència, en aquest cas a nivell ètic, i com ha canviat aquest camp des de l'època de la novel·la fins ara.

Aquesta activitat comença fent reflexionar els alumnes sobre la situació que es planteja en la narració, en la qual s'obliga uns nens a participar en el que podríem qualificar d'assaig clínic, que, a més, comporta un viatge llarg i perillós. Es vol que els alumnes valorin èticament aquesta decisió.

A continuació, l'activitat apropa aquesta situació, que va passar el 1800, als assajos clínics que es fan en l'actualitat. Els alumnes comencen llegint la informació que proporcionen l'ICS i dos hospitals sobre els assajos clínics per tal d'entendre què són i quines variables hi intervenen.

Una vegada tinguin aquests coneixements, podran començar a parlar-ne, amb l'ajut d'un gràfic de variables que hauran d'interrelacionar i combinar de diverses formes. A continuació, redactaran les conclusions de la discussió.

La tercera part de l'activitat són dos exercicis sobre els assajos clínics relacionats amb la covid. En el cas de l'exercici 5, val a dir que els articles que es proposa llegir daten del 30 de març i el 4 d'abril, respectivament, de manera que, tenint en compte que es tracta d'un tema en ràpida evolució, pot ser recomanable proposar notícies més recents.

El fet de fer valorar als alumnes si participarien en un assaig clínic i en què es fixarien per decidir-se és una manera de fer-los adonar de les diferents variables que hi intervenen.

4. Al final de la discussió escriviu les vostres conclusions en forma de frases breus i compareu-les amb la resta de la classe.

Després de discutir sobre la participació en assajos clínics hem arribat a les següents conclusions:

- 
- 
- 
- 

Darrerament s'estan fent nombrosos assajos clínics per fer front a la pandèmia causada per la covid-19, per obtenir una vacuna però també un tractament adient.

4. Busqueu informació sobre assajos clínics relacionats amb aquesta pandèmia i feu-ne una llista, especificant què estan assajant, on i amb quins resultats fins al dia d'ara.

\* Anoteu, en cada cas, quin hospital o laboratori hi treballa, en quina part del món, quin són els científics que hi participen i quins resultats coneixuts han obtingut fins ara.

LABORATORI O HOSPITAL	UBICACIÓ	QUÈ BUSCA LA SÍMPTOMATOLÒGIA (NOUVEA I SINTOMATOLÒGIA)	RESULTATS A DIA D'AVUI

5. Llegiu aquests dos articles referents als assajos clínics que es van començar a dur a terme a l'inici de la pandèmia de la covid-19. Ritorneu en la data de les notícies en el fet que tots dos assajos es fan amb medicaments que ja estaven essent utilitzats en humans per a altres malalties. Després del que heu après sobre els assajos clínics, justifiqueu per què deu ser així.

[Notícia RAC4](#) [JOD](#)

# Capítols 15 i 16

## Aprofundim. No tot es cura amb vacunes

L'objectiu d'aquesta activitat és que els alumnes coneguin què són els antibiòtics i s'adonin que dues malalties es poden transmetre de manera semblant però ser causades per agents patògens diferents.

**Capítol: 15. Sorts i desgràcies - 16. Temps de liadres**

**No tot es cura amb vacunes**

Les cures no pòden gaire bé per a la mare i les dues criatures malaltes de sífilis. Conseqüència la mare de Theophrastus i la filla de Candida no té gaire mèdol prou d'èl·lic la senyora Isabel, se sent culpable per aquell fet, però el doctor Balbín i el doctor Ponce la tranquil·lizen:

—Ningú pot identificar una sífilis incucosa que no mostra encara cap símptoma. La malaltia no té visible fet que no es detecta res. Precisament per això és tan perillós. Molt se sentir bé a la mare i molt malament la criatura. Si ja se sent bé, no cal que s'hoïa de sentir culpable. Però sensiblement els homes no són d'ús, no ho pòden saber tot de molt aviat, però el mal.

—No ho sé, doctor, però en feu molta pena aquesta dona i la seva filla.

—De sempre sabem. Tanqu Shore, sempre sabem, el doctor Balbín és el millor expert d'Espanya en el tractament de malalties venèries. Li caldrà de demorar que escuri aquesta dona i la seva filla i ell col·laborarà amb nosaltres. Si es possible, curar-les, mentre ell pot aconseguir-ho.

—A la formació que hem preparat per a l'oposició portem una quantitat important de begudes i jogues de la millor qualitat. De moment preparem el cervesa i L'espero, tal estar en mans de Déu (p. 136).

1. La dona i les nenes han estat de sort, ja que el doctor Balbín és un expert en malalties venèries. Sabeu dir a quin tipus de malalties es refereix?

Sembla que tractaran aquesta malaltia amb begudes i jogues, dues plantes que Balbín proposa com alternativa al tractament amb mercuri que es feia en aquell moment. Però què es va conèixer l'efecte de la penicil·lina, aquest va ser el tractament que es va generalitzar i que se seguia utilitzant avui en dia.

2. Sabeu què és la penicil·lina? Anoteu tot el que en sabeu.

3. Actualment les malalties venèries les anomenem malalties de transmissió sexual (MTS). Les MTS comprenen la forma de transmissió sexual en diferències en molts altres aspectes. Busqueu-ne informació per completar la taula següent:

Malaltia de transmissió sexual	Nom del patògen (agent de la malaltia)	Quin tipus d'organisme (vírus/bacteria)?	Quin tractament té?
SDA			
Sífilis			
Gonorrea			
Clamídia			
Herpes genital			

Aquestes idees es treballaran mitjançant l'exemple de les malalties de transmissió sexual: l'exercici 2 és per fer emergir els coneixements previs dels alumnes sobre la penicil·lina; a continuació, amb la taula de l'exercici 3 i la reflexió corresponent als exercicis 4 i 5, es vol fer veure als alumnes que els antibiòtics ens serveixen per tractar les malalties causades per bacteris, però no aquelles causades per virus.

Com a suport per emplenar la taula se'ls pot suggerir que consultin la informació del Canal Salut sobre ITS: <http://canalsalut.gencat.cat/ca/salut-a-z/i/infeccions-de-transmissio-sexual/>. De passada, podem presentar aquest canal com una font fiable per trobar informació sobre malalties i fer èmfasi en la necessitat de verificar les fonts, així com també alertar-los de la perillositat de l'autodiagnosi: la informació de la xarxa, encara que vingui de fonts fiables, no pot substituir una visita mèdica en el cas que se sospiti que es pateix alguna d'aquestes malalties. Si es volgués aprofundir sobre l'evolució històrica del tractament de la sífilis, fent un treball en paral·lel en l'àmbit de les ciències socials, es pot consultar el següent article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6254479/>.

4. Quines regularitats heu trobat entre el tipus de patògen i la manera en què es tracta la malaltia?

5. Penseu en comú les respostes amb la resta de la classe i esmenteu o acabeu de completar la vostra resposta si és el cas un tipus especial de altre grup.

Com heu vist, la majoria de malalties de transmissió sexual no es tracten mitjançant vacunes sinó mitjançant antibiòtics.

→ **Què són exactament els antibiòtics i quina relació tenen amb la penicil·lina que hem anomenat al principi d'aquesta activitat?** Descobriu-ho!

6. Informeu-vos sobre com es va descobrir la penicil·lina mitjançant un vídeo d'aquest programa (22:20-28:50) del **Què és la medicina?** sobre la història de la medicina.

7. Després del vídeo, discuteu amb la classe amb ajuda del professor/a, què són els antibiòtics i quina relació tenen amb la penicil·lina.

8. Acabeu resumint el que heu parlat en un text explicatiu breu, usant almenys les paraules següents: antibiòtic, penicil·lina, bacteria, virus.

9. I ara que ja en sabeu molt més, expliqueu individualment (2-5 línies) el perquè del títol d'aquesta activitat: "No tot es cura amb vacunes".

Si tornem a la nostra història, veiem que el doctor Balbín hauria estat molt content de conèixer la penicil·lina i el seu efecte antibiòtic per curar la sífilis, però en aquell moment encara no es coneixia. Ara bé, en general, per a totes les malalties, i especialment per a les de transmissió sexual, el que és més important és la prevenció, és a dir, evitar-ne el contagi. D'aquesta manera no necessitem cap tractament. Reflexionem sobre la prevenció en una altra activitat (Parlem-ne - Capítol 15 i 16).




Image: ampolla i botella de penicil·lina.

La segona part de l'activitat comença concretant l'encàrrec i proporcionant (exercici 6) un vídeo que explica com es va descobrir l'efecte de la penicil·lina. A continuació, en l'exercici 7, cal que el professor/a dinamitzi una conversa amb els alumnes per tal de clarificar els diferents conceptes, ajudar-los a formular la definició d'antibiòtic i fer que coneguin la penicil·lina com un dels primers antibiòtics que es va descobrir. Els exercicis 8 i 9 són de recapitulació.

Cal insistir sobre el fet que amb antibiòtics no podem curar les malalties causades per virus (com ara la covid), el tractament actual de les quals són les vacunes.

## Parlem-ne. Prevenir sempre és millor que curar

**Prevenir sempre és millor que curar**

La senyora Isabel se sent culpable de la mala sort de Candela i les nenes, malaltes totes tres de sífilis.

*La directora no podia evitar sentir-se responsable de les desgràcies d'aquella dona i de la seua família. Ella li havia donat una xiqueta malalta i, ara, tots s'havien contagiat. Va veure al seu cosat mentre dormia i va plorar amargament per haver-la posada en aquella situació. Encara que ella ho desconeixia, encara que ningú poguera saber que Concepción portava el mal dins, se sentia responsable d'aquella pobre dona. Va plorar en silenci, sense cridar l'atenció, i es va sentir milior. (p. 127-128)*

Com ja sabem (Aprofundim - Capítols 9 i 10'), en aquest cas la transmissió es va produir de mare a filla durant l'embaràs. En canvi, la mare de Concepción podem deduir que es va contagiar durant un contacte sexual. En aquella època, poques possibilitats tenien d'evitar la transmissió de malalties per via sexual que no fos l'abstinència. Actualment sí que en tenim, d'alternatives; d'altra banda, també han sorgit molts mètodes per evitar la fecundació, és a dir perquè la dona no es quedi embarassada.

→ Us sembla que són exactament les mateixes solucions les que eviten el contagi de malalties de transmissió sexual i les que eviten els embarassos no desitjats? Discussim-ho!

1. Feu una pluja d'idees sobre tots els mètodes anticonceptius que conegueu i també tots els mètodes que conegueu per tal d'evitar malalties de transmissió sexual. Recolliu-los en aquesta taula:

Nom del mètode	Es un mètode anticonceptiu? (S/N)	Es un mètode de protecció contra les MTS? (S/N)

2. Una vegada tingueu clar quins mètodes existeixen, penseu, per grups, quines variables us en farien escollir un o un altre.
3. A continuació consensueu amb la resta de la classe quines us semblen les cinc variables més importants que cal tenir en compte per tal d'analitzar cada un dels mètodes anticonceptius.

58

4. Un cop seleccionades les cinc variables, torneu al grup petit i discuteu on situareu els diferents mètodes anticonceptius (en podeu triar cinc, no cal fer-los tots!) segons cada una de les variables, seguint el mètode de l'estrella o la teranyina que es mostra a continuació. Trieu un color per a cada mètode anticonceptiu.

5. Finalment, a partir de les gràfiques que heu construït, valoreu amb la resta de la classe quin es el millor anticonceptiu per tal de prevenir a la vegada els embarassos no desitjats i les malalties de transmissió sexual.

Image: [www.1000000.com](http://www.1000000.com)

59

L'objectiu d'aquesta activitat és que els alumnes coneguin els diferents mètodes anticonceptius i les seves diferències en termes d'efectivitat i de protecció davant les malalties de transmissió sexual. Serà important que el professor/a remarqui la idea que l'únic mètode anticonceptiu realment eficaç per tal de prevenir les malalties de transmissió sexual és el preservatiu.

A l'hora de fer la pluja d'idees de l'exercici 1 sobre mètodes anticonceptius existents, es pot deixar en primera instància que els alumnes diguin quins coneixen i, si es veu que en coneixen molt pocs, se'ls pot indicar que consultin la informació de l'adreça del CJAS: <http://centrejove.org/ambits/metodes/> per tal que completin la llista. En aquest mateix sentit, és necessari que el professor/a dinamitzi la conversa en relació amb les cinc variables més importants (exercicis 2 i 3), per tal que almenys incloguin l'eficàcia anticonceptiva i la capacitat d'evitar el contagi de malalties de transmissió sexual. Les altres variables poden ser aquelles que els alumnes trobin interessants: si són anticonceptius hormonal o no, quin cost tenen, la facilitat de posar i treure...


Els gràfics radials o de teranyina són simples de fer. Es poden fer manualment o generar-se a partir d'un full de càlcul. En el gràfic s'entén que el valor 5 es considera "molt" (molt efectiu, molt car...) i 0 "molt poc". L'objectiu no és que els gràfics dels diferents grups siguin iguals, sinó que la seva construcció provoqui el debat entre els diferents membres del grup.

## Taller de creació. Amenaces i maltractaments

L'activitat proposa que l'alumne/a relacioni una cançó que coneix amb la situació d'assetjament que descriu la novel·la i que arriba al maltractament físic i expliqui per què ha fet aquesta connexió.

Cal tenir en compte que el que es vol és aprofundir en l'expressió de sentiments a través de la música, i amb aquesta finalitat es pren l'assetjament d'en Tomàs a l'Ezequiel com a punt de partida. Tanmateix, no es vol aprofundir en el tema del *bullying* perquè el quadern s'orienta a fer activitats relacionades amb les ciències.

Si el professorat vol aprofitar per fer un treball aprofundit sobre l'assetjament o *bullying*, trobarà activitats més específiques a la pàgina <http://bullying.cat/>.



### Amenaces i maltractaments

–I què t'ha passat? Qui t'ha fet això?  
–No t'ho puc dir.  
–T'ho ha fet Tomàs, veritat? –el xiquet callava–. Sí, ell. Cabró. Fill de mala mare!  
Me la pagarà.  
–No pots fer-li res, Ezequiel, és molt més fort que nosaltres i sempre va amb aquells tres. Ens matarien. I si comentem alguna cosa, també. Ens matarien. (p. 126)

Al llarg de diferents capítols ja hem anat veient els maltractament i les amenaces que Tomàs infligeix a Clemente, fets molt greus que malauradament se segueixen produint en moltes escoles i instituts actuals. Quan l'assetjament passa en el context escolar també es coneix amb el nom de **bullying**.

Aquestes situacions són molt greus i porten associades una multitud de sentiments, des de la impotència, la por, la vergonya, la solitud, fins a la ràbia o la set de venjança. Quan els sentiments són tan forts, sovint les arts i sobretot la música ens poden ajudar a expressar-los o a canalitzar-los. Una cançó sovint ens emociona perquè explica molt bé aquell sentiment que nosaltres hem sentit.

1. Escolliu una cançó que penseu que pot representar un sentiment relacionat amb una situació d'amenaces i maltractaments com els que pateix Clemente.
2. Expliqueu per què l'heu triada: com és la música, quin sentiment us desperta, què us suggereix la lletra –podeu transcriure'n un tros– i quin és per vosaltres el missatge que transmet.

Nom de la cançó i artista:	Nom de la cançó i artista:
He triat aquesta cançó perquè...	

60

# Capítols 17 i 18

## Aprofundim. Antibiòtics, del desconeixement a l'abús

En aquesta activitat es treballa un dels problemes de la medicina actual: la resistència dels bacteris als antibiòtics i què es pot fer per pal·liar aquest problema.

La primera part (activitats 1 i 2) és una comparativa entre el món del 1800 i l'actualitat, especialment pel que fa a la medicina. L'objectiu principal d'aquesta part (exercicis 1 i 2) és fer veure als alumnes que el coneixement científic va evolucionant, exemplificant-ho amb la història dels antibiòtics: a l'època en què van passar els fets novel·lats els antibiòtics ni es coneixien; després la penicil·lina va ser usada àmpliament i va salvar moltes vides, i actualment els antibiòtics continuen sent medicaments salvadors, però ha sorgit el problema dels bacteris resistents.

Es pretén fer emergir els coneixements previs dels alumnes i que pensin en les principals diferències: no es tracta de recollir dades molt concretes sinó de reflexionar de manera general sobre com han canviat moltes coses respecte al 1800. Cal fer-los reflexionar sobre la idea que el viatge era molt més llarg i les tècniques per mantenir els aliments frescos eren menys efectives que les actuals; es podria parlar de l'escorbut si es volgués ampliar l'activitat en aquest sentit. I, en general, han de veure que els coneixements mèdics eren menors: concretament, en el cas del viatge, no disposaven d'antibiòtics i ni tan sols de pastilles contra el mareig! Estaven molt més exposats a patir malalties que no sabien o no podien curar.

Després d'aquesta conversa cal focalitzar la mirada cap al descobriment de la penicil·lina i el desenvolupament dels antibiòtics, per tal de construir la idea de "resistència als antibiòtics". En aquest sentit, la proposta de l'exercici 4 serveix per recordar la idea, construïda en anteriors activitats, que els antibiòtics només ens serveixen (en la majoria dels casos) per tractar malalties causades per bacteris, com la pneumònia, però no la grip, que està causada per un virus i contra la qual actualment només es vacuna la població vulnerable. Un cop hem recordat aquesta idea, cal consultar els dos recursos proposats a l'exercici 6 i discutir-los. L'objectiu final és que els alumnes entenguin la importància d'administrar antibiòtics només en els casos que estiguin indicats i de no abusar-ne per tal de prevenir aquesta resistència.

**Capítols 17 i 18 Els problemes d'Isabel**  
**18. Una dona per al viatge**

**Antibiòtics: del desconeixement a l'abús**

Aquesta que llegim, avans seguint els preparatius del viatge per partir la vacança de la vesuda a Amèrica. Serà un viatge llarg i complex, que no està exempt de perills. La empresa turística, ubicada a París, ofereix el servei de l'hotel i el transport fins a l'aeroport de París. El viatge està preparat per a un grup de viatgers i el servei de l'hotel i el transport fins a l'aeroport de París està preparat per a un grup de viatgers. El viatge està preparat per a un grup de viatgers i el servei de l'hotel i el transport fins a l'aeroport de París està preparat per a un grup de viatgers.

1. Discuteix quines diferències us sembla que hi ha entre aquest viatge del 1800 i un viatge actual, per què fa a aquests aspectes:

- La durada del viatge
- Les malalties que passen
- La comunicació
- La comunicació
- El transport de la vacança
- Les condicions de viatge

2. Realitza la discussió en la taula de la pàgina següent:

La durada del viatge	Com dinem que l'any 1800?	Com seria actualment?
Les malalties que passen		
La comunicació		
La comunicació		
El transport de la vacança		
Les condicions de viatge		

Com hem parlat en activitats anteriors (Aprofundim - Capítols 17 i 18), el descobriment de la penicil·lina i dels antibiòtics va suposar una revolució en la cura de les malalties produïdes per bacteris. L'època que quan es va fer l'apostol de la vacuna, encara no s'havia descobert, però després, els antibiòtics, els problemes que així podria separar per la tripulació del viatge?

3. Sempre que patim una malaltia ens reben antibiòtics o hi ha segües que impedeixen els processos que ens queden a casa descoment? En quins casos?

4. Argumenta per parelles si estàs d'acord amb la següent frase i per què:

"Quan tenim una grip la tractem habitualment igual que al 1800, ja que no ens prenem cap medicament específic. En canvi, caldrà respectar la de vacuna, o si algú ha estat tingut pneumònia, no haurien calgut com tractar-la, mentre que "mentre que una pneumònia antibiòtica".


\* Bases d'avaluació: discordeu amb la frase perquè...

5. A continuació, discuteix amb tu i amb el teu company de classe i el teu grup de classe la vostra resposta inicial.

\* Sempre que patim una malaltia ens reben antibiòtics o hi ha segües que impedeixen els processos que ens queden a casa descoment? En quins casos?


6. El descobriment dels antibiòtics ha estat cabdal i ha salvat moltes vides però en facilitar la medicina més avançada pot provocar el problema de la resistència als antibiòtics. Selecció que és l'objectiu final.

a) Documente-us llegint i valorant aquests documents:



Infografia a Mèxic

[Infografia a Mèxic](#)



Programa 30 Minuts de La 1 i 2

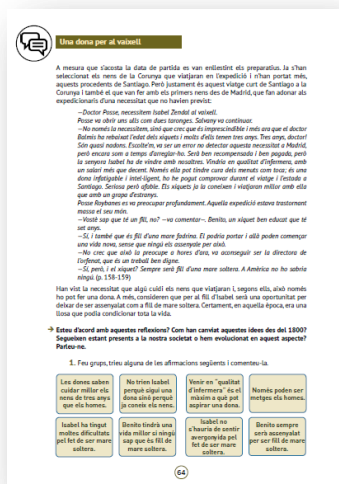
[Programa 30 Minuts de La 1 i 2](#)

b) Parleu-ne amb tot el grup per arribar als dubtes i intercanviar opinions.

c) Defineix un mal lloc (15 minuts), acceptant que el que responguis a aquestes dues preguntes, s'inclogui a un treball que no s'ha sentit a parlar:

- Què vol dir que els bacteris es tornen resistents als antibiòtics?
- Què poden fer nosaltres per pal·liar el problema?

## Parlem-ne. Una dona per al vaixell

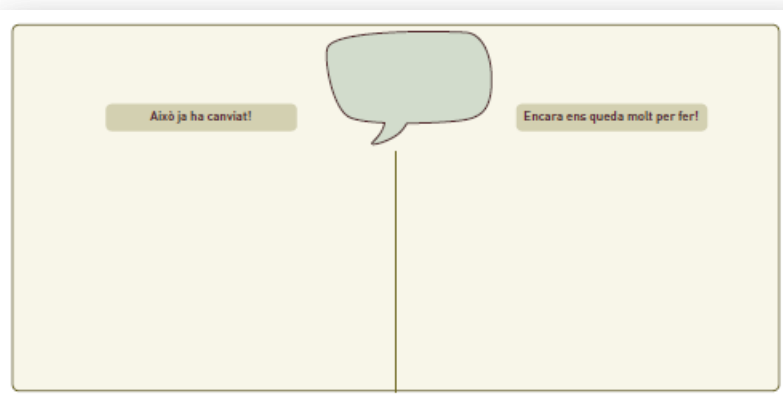


L'objectiu d'aquesta activitat és fer que els alumnes s'adonin, a partir de la reflexió compartida, de com ha evolucionat la situació de la dona, des de l'època d'Isabel Zandal fins a l'actualitat, fixant-se en allò que ha canviat però també pensant en tot allò que encara queda per fer.

El primer exercici proposa un seguit de frases per orientar la discussió, que giren entorn de tres idees:

1. La necessitat que hi hagi una dona per tenir cura dels nens. Partint d'aquesta idea es pot suggerir que reflexionin sobre les cures i el repartiment de tasques de la llar (que pensin qui les fa a casa seva, si això ha canviat respecte als seus avis, si pensen que ara ja es reparteixen equitativament a la majoria de les llars o si encara hauria de canviar...).
2. L'accés dels homes i les dones a les diferents professions. En el context de la novel·la només els homes podien ser metges i les dones, com a màxim, quedaven relegades a una posició d'infermeres, molt més relacionades amb les cures que amb els coneixements. Es pot promoure la discussió sobre l'accés als diferents ensenyaments, que en principi és igual per a tothom, però també es pot pensar en les diferents professions que actualment segueixen sent "sexualitzades", com per exemple el fet que a les facultats d'enginyeria segueix havent-hi poques noies mentre que a les de magisteri són majoria, tot i que aquesta diferència es va reduint.
3. Les famílies monoparentals. Es pot parlar dels estereotips que encara queden al voltant de les mares solteres, però també de les ajudes a famílies monoparentals i sobre com ha canviat l'acceptació de la diversitat de famílies entre la societat.

Es proposa un organitzador gràfic per recollir les reflexions producte de la discussió:





## Capítols 19 i 20

### Aprofundim. Expliquem el que sabem

L'objectiu d'aquesta activitat és que els alumnes estructurin tot allò que han anat aprenent sobre les vacunes, amb "l'excusa" d'haver-ho d'explicar als alumnes més petits.

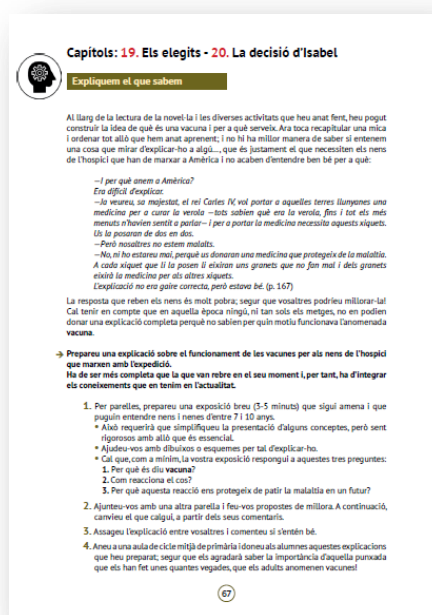
L'activitat està pensada per fer en petits grups. S'han deixat les pautes molt obertes per tal que cada professor/a les adapti segons el que realment hagi treballat fins ara. Abans que els alumnes comencin a preparar l'exposició, es poden acordar unes pautes més concretes i fins i tot crear una rúbrica o base d'orientació que els ajudi a regular l'encàrrec.

Un cop preparada l'exposició, i abans de fer-la a l'aula de primària, els grups s'han d'ajuntar de dos en dos i coavaluar-se, bo i fent propostes de millora als companys. Aquest exercici pot ajudar a detectar i regular aquells conceptes que no s'han acabat d'entendre bé i decidir si es dedica un temps a repassar-los.

L'exercici 3 proposa, després d'incorporar les millores, assajar l'exposició oral i fer les darreres esmenes a allò que detectin que no funciona o que els costa d'argumentar.

A l'hora d'avaluar l'activitat, tindrem en compte que els integrants de cada grup han entès com funcionen les vacunes i són capaços d'explicar-ho amb claredat. En aquesta guia no proposem exemples de rúbrica perquè és necessari que cada docent l'adapti a les característiques del grup i als objectius d'aprenentatge que fixa. De fet, la millor opció és consensuar els ítems de la rúbrica amb el grup classe després d'haver observat i analitzat altres exposicions similars. En qualsevol cas, els ítems de la rúbrica han d'incloure indicadors relacionats amb les exposicions orals i altres de relacionats amb els conceptes científics treballats; de manera general, aquests indicadors es relacionaran amb les competències implicades: *Identificar i caracteritzar els sistemes biològics i geològics des de la perspectiva dels models, per comunicar i predir el comportament dels fenòmens naturals i Adoptar mesures de prevenció i hàbits saludables en l'àmbit individual i social, fonamentades en el coneixement de les estratègies de detecció i resposta del cos humà.* En la rúbrica caldrà indicar de quina manera el professorat ha concretat aquestes competències en uns objectius concrets i confeccionar la rúbrica a partir d'aquests. Un exemple podria ser: *És capaç d'explicar com funcionen les vacunes des d'un model de detecció i resposta del cos humà.*

Pot ser d'ajuda, pel que fa a l'exposició oral, consultar els exemples del banc de rúbriques: <http://xtec.gencat.cat/ca/curriculum/banccderubriques/index.html>.




## Parlem-ne. Pros i contres

L'objectiu d'aquesta activitat és que els alumnes empatitzin amb els personatges de la novel·la i facin l'esforç de posar-se al lloc de la Isabel pensant quines raons podrien justificar la seva decisió. També es busca promoure entre els adolescents una manera d'afrontar les decisions pausada i reflexionada, que pensem que els pot ser molt útil en la seva vida diària. A més, el fet de posar-ho en comú després amb els altres companys els pot fer veure que sovint una mateixa raó no significa el mateix per a una persona que per a una altra. Aprendre a acceptar la divergència d'opinions seria, per tant, un tercer objectiu.

L'activitat es fa en dos passos: primer, es llisten individualment els pros i contres de la decisió de marxar en una taula de dues columnes, per mostrar als alumnes que és un bon recurs en moments en què cal prendre una decisió. A continuació, es contrasten les taules individuals i es reflexiona sobre el perquè d'aquesta diferència.

Podem fer suggeriments per a la llista: potser la senyora Isabel té molts amics a la Corunya que no vol deixar? Comença a sentir afecte pel doctor Salvany i voldria marxar amb ell? Pensa que no pot abandonar els nens de l'hospici i que és més important seguir amb aquesta feina que marxar a portar la vacuna? Sempre havia volgut ser infermera? Marxant podrà aprendre moltes coses sobre ciència i participar en una expedició científica mai vista?



### Pros i contres

El doctor Balmis vol endur-se la senyora Isabel al vaixell per tal de tenir cura dels nens i vista la seva capacitat d'organització i lideratge. Li proposa, doncs, d'embarcar-se en aquesta gran aventura, però ella no ho acaba de tenir clar. La intenten convèncer amb dos arguments: d'una banda, per la noblesa i importància de l'expedició i, de l'altra, la promesa d'una nova vida a Amèrica, on ningú sabrà que Benito no té un pare conegut. Però, malgrat els arguments, la decisió no és fàcil...

*Balmis va concedir uns dies a la directora perquè pensara en el seu futur. No podia fer una altra cosa, una decisió tan important no es podria prendre en un instant, necessitava una anàlisi freda i reposada (p.166).*

Moltes persones, abans d'una decisió important, fan una llista de pros i contres. Per exemple, si els fan una proposta de treball, anoten aquelles raons que els farien acceptar-la i aquelles que els farien rebutjar-la. Segur que alguna vegada ja ho heu fet, ni que sigui mentalment.

→ I, si no ho heu fet mai, l'activitat que us volem proposar pot ser un bon entrenament, ja que al llarg de la vida hauréu de prendre moltes decisions.

1. Poseu-vos a la pell d'Isabel i imagineu quina seria la llista de pros i contres que faria per valorar si ha de marxar a Amèrica o no. Escriviu cinc raons a favor i cinc en contra.  
\* Inspireu-vos en el que heu llegit, però afegiu-hi noves raons: feu volar la imaginació!

PROS: raons per marxar a Amèrica	CONTRES: raons per quedar-se a la Corunya

2. Una vegada hàgiu escrit individualment la llista de pros i contres, feu grups de quatre i compartiu i discutiu les vostres llistes:
  - a) Els pros són els mateixos per a tots vosaltres? I els contres?
  - b) Hi ha raons que alguna persona ha considerat un "pro" i en canvi l'altra un "contra"? Quines són aquestes raons? Us heu convençut uns als altres després de parlar-ne?
  - c) Quina seria la vostra decisió final si fóssiu Isabel? Esteu tots d'acord en aquesta decisió final?


66

## Taller de creació. Una nova vida?

L'activitat consisteix a llegir una narració que tingui a veure amb persones desplaçades i elaborar una obra artística per presentar-la als companys del grup.

El professorat pot extreure propostes de lectura dels recursos següents, de l'Associació de Mestres Rosa Sensat:

- Maleta *Guerres que no s'acaben*  
<https://www.rosasensat.org/biblioteca/recursos/maletes/guerres-que-no-sacaben/>
- Bibliografia *Pau, llibertat, democràcia i resolució de conflictes: lectures per infants i joves*  
<https://www.rosasensat.org/lectures-per-treballar-els-conceptes-de-politica-llibertat-democracia-i-resolucio-de-conflictes/>



### Una nova vida?

Els adults ja fa dies que preparen l'expedició per portar la vacuna de la verola a Amèrica. Ha arribat l'hora de comunicar-ho als nens elegits, que, com és natural, tenen moltes preguntes. Els adults intenten respondre-les, però sobretot intenten convèncer-los de com de bona serà la seva vida a Amèrica:

—I quan tornarem?  
—No tornareu, allà tindreu la vostra casa nova, no en un lloc com aquest, una casa amb pares. [...] Anireu a escola, tindreu una educació, roba bona, sabotes... Mai correu el risc de quedar-vos al carrer i no tornareu mai a passar fam.  
—Tindran xoriç? I pa?  
—Tindran de tot. I també alguns menjars nous. (p. 166-167)

1. Què en penseu vosaltres:

- Creieu que realment van aconseguir aquesta bona vida? El viatge els va servir per sortir de la pobresa?
- Per què, si a la Corunya cap família no els volia acollir, podien pensar que a Amèrica sí que ho farien?
- Penseu que les persones que viuen bé estan disposades a emigrar? O les ganes que tenim de marxar d'un lloc sovint estan en relació amb les condicions de vida que hi tenim?

Aquests nens no van tenir en cap moment l'oportunitat de decidir si volien marxar cap a Amèrica o quedar-se: en ser orfes, els elegits van ser directament obligats a marxar. Malauradament, sovint la gent es veu obligada a marxar del lloc on viu, per raons de pobresa, de guerres, desastres ambientals, conflictes ètnics... Actualment al món hi ha milions de persones desplaçades.

→ Intentem posar-nos en la pell d'aquestes persones.

2. Llegiu alguna obra de ficció relacionada amb el tema.

3. Prepareu alguna obra artística per presentar la vostra lectura a la resta de la classe.

- Cal que la proposta resumeixi l'esperit de la lectura que acabeu de fer i mostri les reflexions que us ha suscitat la lectura.
- Algunes de les propostes que podeu fer són: elaborar un collage entre una frase que us hagi agradat i un dibuix o fotografia, buscar una cançó que representi la història, escriure un final diferent, il·lustrar algun fragment de la història...




Image: [Xisubidia](#)

69

## Capítols 21 i 22

### Aprofundim. Som C.R.I.T.I.C.S.

**Capítols: 21. Tots se'n van - 22. Els dies lents**

**Som C.R.I.T.I.C.S.**

L'expedició ja comença a agafar forma. El doctor Balmis, el doctor Posse i els membres de l'expedició van utilitzar tots els detalls. Saben que no tenen una missió fàcil:

—En són tantets, les dificultats, i és tan difícil l'objectiu... Però la missió de destil·lar aquesta gent de la verola és absolutament lloable. Sincerament, crec que si hi ha algú que ho pugui aconseguir és vostè!

—Ho aconseguirem, no ho dubteu. Serà difícil i no descorat, fins i tot, la pèrdua de vides humanes, durant les llargues travesses, per malalties o pels atacs dels rebets, però li done la meua paraula, doctor Posse, que ho aconseguirem.

—Ai, benivolgut amic, jo també espere tindre la meua sala de vacunacions ací a l'hospital... Seria curiós destil·lar Amèrica del mal i no desterrar-la del territori peninsular. (p. 183)

El doctor Posse, ferm defensor de les vacunes, expressa una de les seves preocupacions: no poder impulsar la vacunació a l'estat espanyol perquè la gent s'hi oposa. Té part de raó: ja hem vist que no es fa fàcil convèncer la gent de la utilitat de les vacunes...

1. Actualment encara hi ha gent que s'oposa a vacunar els fills. Per què penseu que tenen aquesta postura? Conel·leu alguns dels seus arguments? Què en penseu?
2. Llegiu l'article *Desmunant 'fakes' sobre vacunes*. Hi esteu d'acord? Us sembla que presenta uns arguments sòlids?

En canvi, les pàgines web d'associacions antivacunes justifiquen la seva postura amb els arguments que l'article que heu llegit considera *fakes*.

→ I com en podem treure nosaltres l'entretret? Doncs sent crítics!

3. Compareu el que s'explica en l'article que heu llegit amb aquells arguments que podeu trobar en pàgines web que estan en contra de l'administració de vacunes.  
\* Feu una cerca utilitzant paraules clau, com per exemple "perill vacunes", "riscos vacunes", "no vacunar"... (en català, castellà o anglès).  
\* Escolliu una de les pàgines que hàgiu trobat i llegiu els arguments que exposa.
4. Un cop tingueu la informació, contrastau els dos punts de vista amb l'ajuda del test C.R.I.T.I.C.:

<b>C</b>	Quina és la idea principal del text?
<b>R</b>	Quin és l'autor? Quin interès té?
<b>I</b>	Quines evidències aporta? Aquestes evidències sostenen les afirmacions?
<b>T</b>	Podria dissenyar-se un test independent per comprovar-ho?
<b>I</b>	Es pot considerar que el que s'hi diu ja està demostrat anteriorment?
<b>C</b>	L'explicació causal que ofereix és coherent amb el que la ciència sap?

70

L'objectiu d'aquesta activitat és que els alumnes reflexionin sobre la validesa dels arguments que s'utilitzen per justificar una determinada proposta o acció. Centrant-nos en el cas de les vacunes, se'ls vol mostrar de quina manera poden ser crítics davant de la informació que reben, especialment buscant evidències en els textos i preguntant-se qui és l'autor del text i quina fiabilitat té.

La utilització del test C.R.I.T.I.C. és una bona eina per ensenyar als alumnes a fer aquesta anàlisi de la validesa d'una font.<sup>9</sup>

L'activitat comença amb una pluja d'idees inicial per saber si coneixen els arguments a favor i en contra de les vacunes. És recomanable fer-la en gran grup. Pot ser que en la conversa es manifestin posicionaments familiars sobre el tema o, fins i tot, que algun alumne expliqui que no està vacunat perquè la seva família ho va decidir així. Caldrà, per tant, vetllar pel respecte en les intervencions.

<sup>9</sup> En podeu trobar informació a:

- Oliveras, B.; Márquez, C.; Sanmartí, N. (2013). "The Use of Newspaper Articles as a Tool to Develop Critical Thinking in Science Classes". *International Journal of Science Education*, vol. 35, n. 6, p. 885-905.
- Domènech, J. (2018). *Aprenentatge basat en projectes, treballs pràctics i controvèrsies*. Barcelona: Editorial Associació de Mestres Rosa Sensat.

A continuació, els alumnes llegeixen l'article "Desmuntant 'fakes' sobre vacunes" (<https://www.comb.cat/Upload/Documents/8662.PDF>), del Consell de Col·legis de Metges de Catalunya. Per facilitar-ne la comprensió, la lectura es pot fer en parelles.

El tercer exercici és cercar webs on apareguin informacions i arguments en contra de les vacunes. L'enunciat suggereix paraules clau que poden fer de motors de cerca. Però, si es considera preferible, en lloc de proposar una cerca lliure es poden seleccionar prèviament les webs on apareixen informacions *antivacunalistes* (per exemple: <https://www.hablandodehomeopatia.com/la-postura-del-medico-homeopata-ante-las-vacunas/>) o fins i tot d'altres que intenten adoptar una postura equidistant (com ara el *Document de reflexió sobre les vacunes*, del doctor Pedro Ródenas: <http://www.vacunacionlibre.org/nova/wp-content/uploads/2015/10/cat-3-doc-referencias-bibliograficas-reflexion-pedro-rodenas.pdf>).

L'exercici 5 proporciona una taula comparativa estructurada segons el C.R.I.T.I.C. per facilitar l'anàlisi de les dues postures. Els exercicis 3, 4 i 5 es poden fer en parelles o en grups petits.

Finalment, l'exercici 6 consisteix a posicionar-se després d'haver analitzat lectures de les dues postures de manera crítica i a continuació posar-ho en comú amb tot el grup classe. En la discussió final caldria ressaltar el fet que sovint en aquestes webs no se sap qui en són els autors o no se n'explica quina formació o autoritat tenen per parlar del tema. A més a més, sovint els arguments no es basen en evidències i molt poques vegades s'enllacen els estudis científics en els quals suposadament es basen.

5. Anoteu les conclusions en aquesta taula:

Item	Text: Document i títol sobre vacunes	Pàgina web consultada
C		
R		
I		
T		
I		
C		

6. Escriviu la vostra conclusió sobre la fiabilitat de cada un dels textos. Després compartiu-ho amb la resta de la classe i consensueu unes conclusions comunes.

Després d'analitzar els dos textos mitjançant el text C.R.I.T.I.C., hem arribat a la conclusió que...

Després de posar en comú les anàlisis de tots els membres de la classe, hem arribat a la conclusió que...

71

## Parlem-ne. Recepta per a l'èxit científic

L'objectiu d'aquesta activitat és fer que els alumnes reflexionin sobre els diferents factors implicats en les empreses o processos científics. Es pretén que s'adonin que, abans de dur a terme una recerca científica, cal valorar una sèrie de factors: el finançament, el període de temps que es preveu dedicar-hi, un equip humà amb coneixements...

Es proposa als grups un símil entre la planificació d'una recerca i una recepta de cuina, en la qual aquests factors esmentats seran els ingredients: el primer exercici consisteix a seleccionar els ingredients i el segon, a combinar-los, com si fos una recepta.

El tercer pas és la presentació de la *recepta* i la discussió posterior, que es pot fer en gran grup o ajuntant dos grups de treball. En aquest punt el professor pot aportar nous elements de discussió, especialment les diferències entre els diferents camps de la recerca: en alguns potser es necessitaran més màquines (per exemple, els alumnes deuen haver sentit parlar dels científics que treballen amb l'accelerador de partícules), però en d'altres no se'n necessitaran (podríem parlar de recerques en el camp de les ciències socials); en tots els casos es necessitarà temps per preparar i dissenyar la recerca i dur-la a terme, però, segons la recerca que es faci, pot ser que la fase d'experimentació duri només unes setmanes o duri anys... Es tracta, doncs, de fer veure als alumnes les semblances i diferències que poden trobar a l'hora d'aplicar el conegut com a *mètode científic*.

També caldrà promoure la idea que res no és cent per cent segur: encara que ho tinguem tot molt ben planificat, pot passar que algun factor o variable que no coneixíem o que no vam tenir en compte faci variar els resultats de la recerca. En aquest sentit, també cal introduir la idea que els resultats "negatius", de l'estil "això no serveix per a allò" (per exemple, un medicament no té efecte sobre aquesta malaltia), també són resultats, ja que també ajuden a fer avançar la ciència. Podem exemplificar-ho amb alguna notícia sobre les diferents investigacions que s'estan duent a terme per trobar tractaments i vacunes contra la covid, reprenent les que hem recollit en l'activitat *Parlem-ne. Assajos clínics* (pàgina 54 del quadern de l'alumne).



## Capítols 23 i 24

### Aprofundim. Evitar el contagi

L'objectiu d'aquesta activitat és que els alumnes entenguin la importància d'utilitzar el sabó quan es renten les mans, a partir de la idea que el contagi es produeix perquè hi ha un traspàs dels virus d'una persona a una altra; idea que els alumnes ja coneixen i que, per tant, cal fer tornar a emergir en l'exercici 1.

Bàsicament, el concepte que es vol que els alumnes entenguin és que el sabó trenca la membrana lipídica dels virus i així "els mata". Es proposa introduir com funciona el sabó a partir de la lectura de diferents textos i dibuixos (exercici 2a). Per facilitar-ne la comprensió i distribuir la feina, es pot fer en grups d'experts, és a dir fent que tots els alumnes que comparteixin un mateix text s'ajuntin per fer-ne una lectura en comú i després retornin al grup base a explicar el que han llegit. S'han introduït dos recursos en anglès sobretot pels dibuixos que contenen, ja que són molt il·lustratius.

Com a recapitulació (exercici 2b), els alumnes han d'escriure un text explicatiu sobre l'acció del sabó que inclogui dibuixos.

Finalment, en l'última activitat (exercici 2c), els alumnes han de comparar la seva resposta inicial sobre com actua el sabó, que van fer en l'activitat del capítol 1 *Aprofundim. Què sabem de la verola?*, amb els coneixements que tenen ara i explicar què canviarien del document inicial. Aquesta activitat serveix perquè siguin conscients del que han après, però també hauria de servir-los per adonar-se que sempre ens queden coses per aprendre i sempre podríem aprofundir més en un tema, però això no és negatiu, ben al contrari, és positiu perquè ens fa ser conscients del que encara no dominem.

**Capítols: 23. El deute amb Candela  
24. Els imprevistos del destí**

**Evitar el contagi**

En el primer capítol ja vam veure com Ezequiel, després de veure un malalt de verola, va tenir la necessitat imperiosa de rentar-se les mans. Ho va fer per instint, sense saber ni per què ho feia ni si servia d'alguna cosa. Ara, al final de la novel·la, les coses han canviat molt: al costat del doctor Ponce, el noi ha après a llegir i escriure i moltes altres coses sobre la medicina en general i sobre la verola en particular. Per això, quan es troba Tomàs malalt de verola, Ezequiel sap molt bé de quina manera ha d'actuar per evitar contagiar-se ell també.

—Tajaduró. Però jo no puc portar-te, t'has de recollir en mi per a poder caminar, encara que tardem hores a arribar. Tapa't, que la gent no et veja les pústules, i procura no tocar-me la pell. Si en algun moment em toques amb les mans o la cara la pell, et deixaré lirat en algun lloc i allà moriràs abandonat.

Almenys, tot allò que havia après amb el doctor Ponce Roybanes li servia per a alguna cosa. La verola es contagia per les pústules i pel líquid que contenen. El portaria a l'hospital, però amb precaució. [...] Ezequiel el va ajudar a incorporar-se, subjectant-lo per la roba i evitant qualsevol contacte amb la pell. Sabia molt bé que la roba estava contaminada i que igualment corria el risc de contagiar-se. (p. 195)

1. A partir del que heu après llegint la novel·la i fent les activitats del dossier, podríeu explicar per què la verola es contagia per les pústules i pel líquid que contenen?
2. Suposem que, després de deixar Tomàs a l'hospital, Ezequiel tornarà a fer com al principi i es rentarà bé les mans amb aigua. Però serà imprescindible que utilitzi sabó.

→ **Sabeu per què? Descobrim-ho!**

a) Formeu equips de quatre. Cadascú haurà de llegir un d'aquests recursos (compte, n'hi ha dos en anglès!) i posar-ne en comú el contingut amb la resta del grup:

<b>Comprendeix:</b> per què rentar-se les mans amb aigua i sabó és tan eficaç?	<b>Per què:</b> rentar-se les mans de ben eficaç, contra el coronavirus	<b>The coronavirus is not match for plain, old soap—here's the science behind it</b>	<b>Why soap works against coronavirus</b>
--	---	--	---

Fixeu-vos que aquests textos no parlen de la verola, sinó de la covid-19. A l'hora de resumir-los, penseu que tenen en comú les dues malalties.

- b) Després, conjuntament, feu un petit text que també inclogui dibuixos, que respongui aquestes dues preguntes:  

Quin sentit té utilitzar sabó per tal de protegir-se davant de la verola?  
Per prevenir quins altres contagis pot ser útil?
- c) Compareu individualment el que acabeu d'escriure amb la resposta que feu donar i el dibuix que feu a l'activitat "Aprofundim" del capítol 1. Expliqueu que deixin igual, què canviarien i quines preguntes encara teniu.

75

Resposta a l'explicació inicial mantindria...

Resposta a l'explicació inicial canviaria/afegiria...

Afegiria aquest dibuix per aclarir-ho:

Afegiria aquest dibuix per aclarir-ho:

76

## Parlem-ne. Frau! Frau! Engany! Engany!

L'activitat té com a objectiu fer saber als alumnes que a vegades la comunitat científica (o la societat en general) no es posa d'acord sobre un determinat tractament o explicació d'un fenomen. D'aquesta manera, es vol mostrar que la ciència està sempre en construcció i també es vol promoure l'esperit crític i la idea que, perquè una afirmació sigui considerada ciència, s'ha de recolzar en evidències científiques.

L'activitat parteix d'una lectura (exercici 1) que parla de l'oposició que va trobar el doctor Balmis en relació amb el seu mètode de tractament de les malalties venèries; per tant, està contextualitzada en els fets de la novel·la, tot i que també podria partir de les polèmiques recents sobre les mesures per prevenir el contagi del coronavirus, argumentades a partir d'opinions mèdiques divergents.

A partir d'aquí (exercici 2), el professor/a ha d'introduir el concepte de pseudociència: es pot basar en la proposta de definició que en fa el Grup de Recerca en Comunicació Científica (<http://infopseudociencia.es/definicion/>) per explicar-lo als alumnes o fer-los-la llegir i després aclarir dubtes. A continuació, cal fer veure als alumnes que es pot identificar una pseudociència mitjançant l'anàlisi dels arguments en què es basa.

L'exercici 3 es basa en l'activitat *Homeopatia*, de Jordi Domènech: <https://sites.google.com/site/projectantcn3/homeopatia>.<sup>10</sup> En aquesta activitat utilitza la balança d'arguments i analitza en concret els que donen suport a la pseudociència, considerant quatre grans blocs segons en què es basen aquests arguments:

	L'argument és vàlid perquè...
Model	Es correspon amb el que sabem sobre com passen les coses.
Autoritat	Ho diu una persona o institució que es considera fiable.
Dades i estadístiques	Es recolza en unes determinades dades o resultats estadístics.
Hàbits o costums	Sempre s'ha fet així.

Si es creu oportú, es pot donar als alumnes la taula proposada en l'activitat *Homeopatia* per classificar els diferents arguments que trobin.

L'exercici proposa als alumnes que apliquin aquest model a l'anàlisi d'una pseudociència concreta, seguint les fitxes de la pàgina del GRCC: <http://infopseudociencia.es/fichas/>. Han de buscar pàgines que donin suport a la pseudociència i analitzar quins arguments fan servir. D'aquesta manera, els alumnes coneixeran i identificaran com a pseudociències teràpies de les quals segur que n'han sentit a parlar.

<sup>10</sup> En podeu trobar més informació al llibre: Domènech, J. (2018). *Aprenentatge basat en projectes, treballs pràctics i controvèrsies*. Barcelona: Editorial Associació de Mestres Rosa Sensat.



## Capítols 25, 26 i 27

### Aprofundim. Vacunar-se, una decisió personal o col·lectiva?


L'objectiu d'aquesta activitat d'aplicació del que han après fins ara és que els alumnes coneguin i comprenguin el concepte d'immunitat col·lectiva i reflexionin sobre si vacunar-se pot ser una decisió individual.

Amb aquesta intenció, els exercicis 1 i 2 pregunten en què consisteix i com s'aplica l'estratègia de la quarantena. En l'exercici 3 es fa reflexionar els alumnes sobre la idea que la vacuna fa immune l'individu, però és quan la majoria de la població ha estat vacunada que es pot considerar que hi ha una immunitat col·lectiva que pot portar a l'erradicació de la malaltia. A partir de l'exemple de l'Ezequiel es pot parlar de la idea que no té cap sentit vacunar algú quan ja ha estat exposat a la malaltia, sinó que les vacunes s'han de posar per precaució, abans d'estar-hi exposat. Es pot parlar de la importància de seguir el calendari oficial de vacunacions i del perquè de l'obligatorietat de posar unes determinades vacunes als infants i adolescents.

La lectura que es proposa en l'exercici 4 ajuda a aclarir dubtes i a aprofundir en el tema de la immunitat col·lectiva. Els alumnes han de resumir la lectura en forma de mapa visual per demostrar que l'han entès.

Opcionalment, i si es vol aprofundir en el tema, es pot proposar als alumnes dissenyar una campanya sobre la necessitat de vacunar-se que faci referència a algun dels conceptes científics apresos.

**Capítols: 25. A dos dies de marxar**  
**26. Herois a la terra i a la mar**  
**27. Salpa la 'Maria Pita'**

 **Vacunar-se: una decisió personal o col·lectiva?**

Haver ajudat Tomàs, dos dies abans de marxar, és una decisió que canvia de cop i volta el futur d'Ezequiel, perquè el risc d'haver-se contagiat fa que no pugui formar part de l'expedició. Per tant, ha de restar a La Corunya. El doctor Posse reflexiona sobre aquest fet:

*El doctor Posse Royhenes estava abatut i no va dormir gens en tota la nit, li va passar del tot desvetllat. Ell, que al principi s'havia resistit a perdre el seu ajudant, ara sofria perquè s'havia de quedar. I encara sofria més en imaginar que podria adquirir la malaltia, quan tenien tan a l'abast de la mà la vacuna i el podria haver vacunat. Però qui podia imaginar que passaria allò que va passar? (p. 201)*

Posse ha agafat molt afecte per Ezequiel. El jove ara està en quarantena i el doctor lamenta no haver-li posat la vacuna quan encara hi eren a temps.

1. Expliqueu què vol dir que està "en quarantena" i per què, ara que ja ha tingut contacte amb la malaltia, ja no té sentit posar-li la vacuna.
2. Expliqueu altres coses que sapigueu respecte a l'estratègia de la quarantena: quants dies ha de durar, de què depèn la seva durada, quins col·lectius i segors quines característiques han de fer-ne quan hi ha una situació d'epidèmia...
3. Tindria sentit haver posat només la vacuna a Ezequiel i no a tots els altres nens de l'hospicí o en general a tota la població de la Corunya? Quan us han posat una vacuna a l'escola, ho han fet només a uns quants de vosaltres o a tothom? Discutiu aquestes preguntes en grups i anoteu la resposta.
4. Per aprofundir en aquest tema podeu llegir l'article [Les vacunes: llibertat individual o responsabilitat social?](#) on l'autora parla de diversos conceptes relacionats amb les vacunes, com per exemple la **immunitat col·lectiva**.
  - a) Llegiu-lo una primera vegada i comenteu els dubtes amb la vostra parella o amb la resta de la classe.
  - b) Transformeu el text en un esquema visual, és a dir torneu a explicar-lo però aquesta vegada a través de dibuixos, fletxes, icones... Si no sabeu per on començar, cerqueu a Internet el terme visual thinking i veureu molts exemples de com explicar un contingut mitjançant dibuixos.

79

## Parlem-ne. Vacunar-se pot ser una tria?

Aquesta activitat és una continuació de l'anterior i també té l'objectiu de fer que els alumnes apliquin tot allò que han anat aprenent en relació amb les vacunes en la simulació d'una taula rodona, per a la qual hauran de cercar informació, assumir una postura concreta sobre l'obligatorietat de les vacunes i elaborar arguments per defensar-la en la taula rodona.

Caldrà, doncs, que els alumnes pensin en els arguments que poden tenir els diferents col·lectius i també en la naturalesa d'aquests arguments. D'aquesta manera, hauran de mobilitzar tot allò que han après de les vacunes.

Es proposa que els alumnes no defensin necessàriament la seva postura o l'opció familiar, per tal que es distanciïn en el terreny emocional i facin l'esforç de pensar quins possibles arguments poden tenir les persones que defensen posicionaments diferents dels seus.

Si ja s'ha fet l'activitat *Aprofundim. Vacunar-se, una decisió personal o col·lectiva?*, d'aquest mateix capítol, o l'activitat *Aprofundim. Som C.R.I.T.I.C.S.*, dels capítols 21 i 22, potser no caldrà veure els dos reportatges i es podrà passar directament a preparar els arguments que caldrà defensar. En l'activitat del C.R.I.T.I.C. ja hem treballat postures pro i antivacunació: són dues activitats de plantejament diferent però amb el mateix tema de fons. Per això, recomanem fer-ne una de les dues o bé fer notar en aquesta el lligam que hi ha amb la primera, fent-hi referència en les instruccions als alumnes, o bé suggerint-los que repassin el que han fet en aquella.

Durant la taula rodona es pot fer que el públic avalui les intervencions amb alguna petita dinàmica, com podria ser acordar uns gestos silenciosos, que diferenciïn tres graus: "molt ben argumentat", "es podria millorar l'argumentació" i "falta d'arguments".

**Vacunar-se pot ser una tria?**

La 'María Pita' està a punt de salpar i tant el doctor Posse com el doctor Balmis estan d'altó més emocionats: cap dels dos dubta que aquesta expedició canviarà la història de la medicina i salvarà moltes vides. El camió entre els dos metges és ple d'afegitament mutu i d'esperança de poder oferir a la gent la vacuna: el doctor Balmis a Amèrica i el doctor Posse a la Corunya. O allà on calgui...


—Benvolgut doctor —el va salutar—. Ja tenim un peu al vauell i demà tindrem els dos.  
—El vauell està fregit, benvolgut amic.  
—Perquè estàs feliç. Demà a aquestes hores estarem salpant cap a l'èxit més gran que ha assolit mai la medicina mundial. Ho hem d'aconseguir. Portarem la vacuna a Amèrica i a la resta del món.  
—Sí que ho farem, doctor.  
—Donc, benvolgut doctor Posse Rayhanes, pot ser que no tinga l'oportunitat de parlar amb vostè per agrair-li totes les coses que ha fet per mi, per nosaltres, per tota l'expedició...  
—Per favor, doctor Balmis, ni cal aquest agraiement ni és menescut. Vosté sap perfectament que sóc orgullós del seu treball des d'abans de conèixer-lo i un defensor acèrrim de la vacuna, de manera que heu pogut participar en aquesta expedició sou, ni que sigui una miqüeta, és per a mi un honor i una ocasió impagable d'aprenentatge.  
Balmis va somriure.  
—Sí que ben prompte tindrà vostè la sala de vacunacions que tant desitja en el seu hospital. Mestic segur i intervingué a favor seu. (p. 202-203)

Més endavant descobrirem exactament si les esperances dels dos metges en van complir en el cas de la viruela, però el que segur que ja sabem és l'èxit de les vacunes: de fet, a la major part de vosaltres us han anat vacunant durant l'escolaritat d'un seguit de malalties diferents. Però, com ja hem vist en l'activitat 'Aprofundim' dels capítols 21-22, encara avui dia no tothom hi està a favor.

→ Us proposem que prepareu un debat sobre aquest tema, en forma de taula rodona amb la participació de diferents col·lectius, que tindràn opinions diferents en relació amb la vacunació.

3. Reculliu informació sobre el tema.

- Per començar, si Theu feta, podeu revisar l'activitat dels capítols 21 i 22 'Aprofundim - Som C.R.I.T.I.C.S.', per reflexar aquelles llores que diferents col·lectius expressaven a Favor i en contra de les vacunes.
- També podeu veure aquests dos reportatges:




60

2. Cada grup ha d'assumir el paper d'un dels col·lectius següents i preparar la seva participació a la taula rodona:

Famílies que no volen vacunar els fills	Per què restar-se les mans és tan eficaç com ara el coronavirus	Famílies que sí que vacunen els seus fills
Escola que demana carnet de vacunació per tal d'inscriure els nens a l'escola	Persones que estan en contra d'obligar a vacunar tota la població	Metges que estan a favor d'obligar a vacunar tota la població
Científics experts en vacunes	Membres d'una associació antivacunes	Moderadors de la taula rodona

Per preparar la taula rodona cal que:

- Penseu quins serien els vostres arguments si forméssiu part d'aquest col·lectiu i de quina manera els podríeu justificar (teniu dades o evidències que els justifiquen o estan basats simplement en creences personals)?
- De quina manera els altres col·lectius us poden rebatre els vostres arguments i com els contestareu. Així estareu més preparats per al debat.
- El grup que modera la taula rodona ha de pensar preguntes per fer a cada grup, per tal de generar un debat que faci emergir tot el que heu anat treballant en relació amb les vacunes durant aquesta guia de lectura.

Quins arguments podem aportar?	Es basen en evidències o dades o bé són creences personals?	Amé quins contrargumentem ens els podrien rebatre?

3. Una vegada hàgiu omplert la taula, decidiu qui serà el vostre representant a la taula rodona. I ja podeu començar!

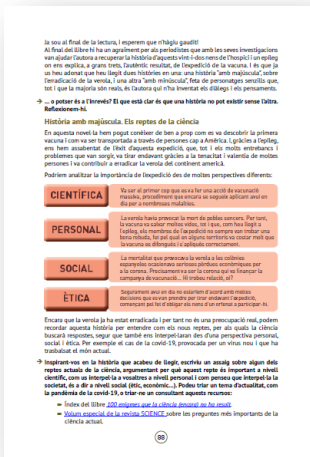
61



# Cloenda

La darrera activitat proposa que els alumnes reflexionin sobre els dos nivells narratius del llibre, en tant que novel·la de caire històric, i a partir d'aquí els parla de la “Història amb majúscula”, és a dir dels reptes de la ciència, i de la “història amb minúscula”, que serveix de pretext per parlar de l'anonimat dels equips de recerca, dels quals sovint només es coneix un nom il·lustre, i especialment de les dones científiques.

## Història amb majúscula. Els reptes de la ciència



Es proposa escriure un assaig sobre els reptes actuals de la ciència. L'objectiu de l'activitat és fer conscienciar els alumnes sobre el fet que la ciència sempre està en constant evolució i que allò que es fa té una especial relació amb l'època en què es fa. Les preocupacions, les preguntes, els recursos i els coneixements van canviant i la ciència no és immune a tot això. També es vol que vegin que la ciència està influenciada pels coneixements científics, però que també té implicacions personals i socials.

Per això, partint de la història que acaben de llegir, es vol que ho apliquin a un context actual i que hi reflexionin no només des del vessant científic, sinó també del personal i social. L'assaig pot ser una bona manera per tal que els

alumnes plasmin les seves idees, però també es poden proposar alternatives, com podria ser que els alumnes s'enregistrin en vídeo explicant la seva opinió o que s'organitzi una taula rodona o un congrés en què els alumnes, individualment o en petits grups, facin una exposició oral. Si es vol, en aquesta activitat es pot introduir la temàtica del coronavirus i parlar dels reptes existents que hi ha davant d'aquesta pandèmia.

## Història amb minúscula. Les invisibles

Es proposa una petita recerca sobre un científic desconegut, preferentment una dona. L'objectiu de l'activitat és fer adonar els alumnes del fet que la ciència la fan les persones, i per tant sempre està avançant perquè sempre hi ha gent fent ciència: en cada època hi ha gent buscant explicacions als interrogants que els preocupen i a les necessitats que sorgeixen, i formulen la interpretació que consideren millor segons els coneixements i les dades que tenen.

Es poden inspirar en el llibre: Cavallo, F.; Favilli, E. (2017). *Contes de bona nit per a nenes rebels. 100 històries de dones extraordinàries*. Barcelona: Estrella Polar. També poden fer la recerca sobre alguna de les científiques que citen els següents articles:

- <https://www.nuvol.com/llobres/25-cientifiques-que-has-de-coneixer-58472>
- <https://www.publico.es/public/dones-canviar-ciencia-encara-et.html>

També poden fer el retrat d'Isabel Zenda. Dos llocs web on poden trobar-ne informació són:

- <https://www.publico.es/sociedad/isabel-zenda-enfermera-vacuna-viruela.html>
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Isabel\\_Zenda\\_G%C3%B3mez](https://es.wikipedia.org/wiki/Isabel_Zenda_G%C3%B3mez)

Poden plantejar l'escrit en forma d'una entrevista a la persona elegida.

És important donar importància tant al procés de cerca d'informació com a la revisió de la feina feta i a l'exposició i comunicació d'aquests retrats: si aquests treballs queden només com una feina acadèmica que el professor/a corregeix i puntua, el plantejament no té sentit perquè no treu de l'oblit aquells personatges que els alumnes han rescatat i per tant l'objectiu perd molta força.

**Història amb minúscula. Les invisibles**

Quan parlem dels descobriments científics, sovint només en coneixem els resultats: "en va descobrir la penicil·lina", "van trobar l'estructura de l'ADN", "es va proposar la teoria de l'evolució"... Però cal tenir clar que darrere d'aquests descobriments sempre hi ha un grup de gent que hi ha reflexionat, pensat, treballat, provat, experimentat, discutit... fins a arribar a proposar una explicació vàlida per al fenomen, explicació que, al seu torn, també serà revisada, modificada o potser canviada per altres investigacions o dades posteriors.

De totes les persones que interviuen en un descobriment científic, sovint només n'obtenim coneixement el líder del grup que la major part de vegades és un home: Fleming, Watson i Crick, Darwin... Però la gesta difícilment es podria haver aconseguit sense un treball en equip. Aquests investigadors, abans de desenvolupar els seus models o teories, van llegir, consultat i discutit amb molta altra gent, i van dur a terme experiments que no van fer sola, sinó que els van realitzar els seus col·laboradors: tècnics, ajudants, estudiants...

En el cas de l'expedició de la vacuna, llegim a l'epíleg que l'única persona que va rebre els honors que es mereixia va ser el doctor Balmis, però en canvi a Josep Salvany, Isabel Zenda o els altres i altres alguns de l'expedició no se'ls va recordar mai en vida ni una vàlida aprovació a l'emissió de la moneda. En la història de la ciència trobarem molts casos similars, per exemple, quan es parla del descobriment de l'estructura de l'ADN, sovint se cita només James Watson i Francis Crick, quan se sap que la contribució de Rosalind Franklin va ser crucial. I és que justament les dones sovint són desoladament oblidades. A poc a poc, però, les anem rescatant de l'oblit.

Què podem fer-hi nosaltres? Maria Solar ha resumit molt bé al final del seu epíleg: *Probablement, mai podrem agafar prou importació de tots els que participen en aquestes gestes ni tan sols que fem per aconseguir aquells fins. Un objectiu que va superar amb escreix el seu deure i que va assolir cotes extraordinàries. Probablement, també, se els mereixen haurien pogut samar millor que, gràcies a la seva oportunitat, enorgullir les firmaments cap a la completa resolució de la crisi a la Terra. D'agraïment que els podem donar és conservar la memòria d'aquells que fem. Mentre els recordem, estarem tornant la una part d'aquells que els ens donem d'una manera tan altruista i generosa. (p. 225-226)*

1. Justament, l'autora comença fent un agraïment en la dedicatòria a aquests membres guàrdats amb el descobriment. Torneu-la a llegir i parieu amb tota la classe dels temes següents:

- Com valoreu la dedicatòria que fa als vint-i-dos nens, així que ja heu acabat de llegir el llibre? Penseu que és mereixeda o hauria d'estar dedicada al doctor Balmis o a Isabel Zenda?
- La dedicatòria a tots els "tragués invisibles" com interpreteu ara aquesta frase?
- Afegiríeu algú més a la dedicatòria? Qui?
- Qui serien tindrà la dedicatòria al seu germà i a la seva neboda?
- Penseu que els nens que surten a la novel·la també són nens vocacionals? Considero necessari que exerci la medicina sigui vocacional? En quines altres professions penseu que cal que hi hagi vocació?

Haver rescatat la història de l'oblit escrivint aquesta novel·la és, per a l'autora, la manera d'agrair la gesta a tots els participants. Us proposem que vosaltres també ho feu a la vostra manera.

2. Recenteu de la memòria alguns dels nens en la història de la ciència, la passada o l'actual (és a dir, la ciència que ara mateix s'està construint). L'objectiu és fer un petit retrat d'un científic que no sigui gaire conegut però que amb la seva feina hagi contribuït a fer avançar la ciència.

a) **Poden seleccionar**

- Un personatge històric. Hauriu de cercar informació sobre els participants d'un determinat descobriment científic.
- Un científic contemporani. Busqueu investigadors i demaneu que us expliquin la seva feina, què estan estudiant, com ho estan fent, quins problemes estan tenint, quines són les seves hipòtesis, què els motiva de la seva feina...

b) El retrat ha de consistir en una fotografia o dibuix de la persona i text breu que expliqui la seva contribució a la ciència.

c) Us podreu distribuir les taques dins del grup segons les habilitats o interessos de cadascú; algunes persones es poden encarregar del dibuix o la fotografia i les altres poden fer text.

d) Canvieu-vos les taques amb els companys dels altres grups i milloreu la vostra proposta a partir d'aquesta avaluació.

e) Una vegada tingueu el resultat final, penseu amb tota la classe una manera de presentar-lo podent fer una petita exposició al vestíbul del Tívoli, editar-ho en format de llibre i deixar-lo a la biblioteca, muntar una exposició virtual... o qualsevol altra alternativa per ajudar a rescatar aquelles científiques invisibles, però sense les quals la ciència no avançaria!



Rosalind Franklin, imatge: [Jaguar001](#).



Maria Solar, [2018/04/04/Chimica de Ciencias del Mar](#).

Finalment, també és moment de l'autoavaluació: valorar fins a quin punt ens ha interessat el relat i què opinem de la feina que hem desenvolupat a partir de la lectura.

**Avaluem la lectura**

En aquesta guia us hem proposat unes activitats una mica especials, perquè busquem que a través de la literatura també us interessés per alguns temes de ciències. Penseu que aquest llibre ho permetia i que, unint-les, les dues temàtiques serien més riques i interessants d'estudiar.

→ **Ens agradaria conèixer la vostra opinió sobre el projecte. Enregistreu un vídeo breu comentant:**

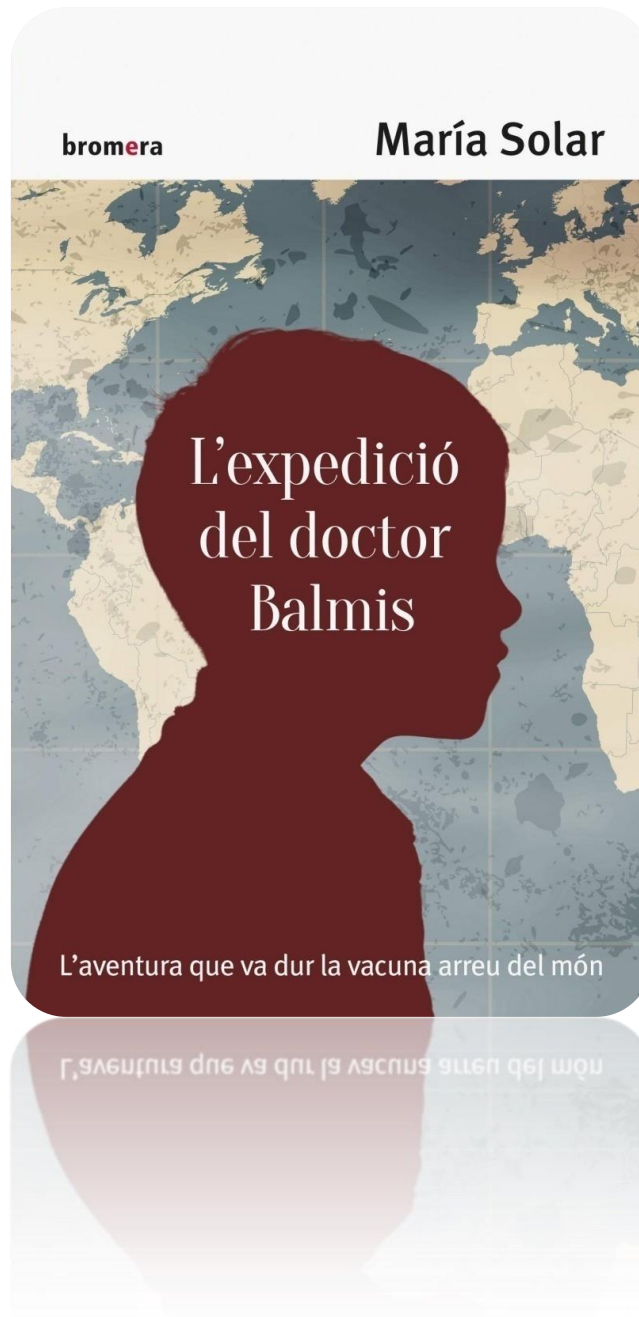
- Com heu realitzat les activitats? Amb el professor de llengua o pla de lectura?
- Us ha agradat la novel·la? Quin és el vostre personatge preferit?
- De la guia de lectura que acabeu de finalitzar, quines activitats us han agradat més i quines menys? Per què?
- Què heu après? Sobre què us ha fet reflexionar?
- Heu sentit que estabreu fent activitats de ciències? Sempre? En quins casos?
- Us agrada la idea de treballar les ciències amb una novel·la? Per què sí o per què no?
- Haguésiu llegit la novel·la de la mateixa manera si no haguésiu fet les activitats?
- Què canviariu si haguésiu de tornar a fer les activitats d'aquesta guia de lectura? Què deixaríeu igual?

Comencem per preparar un petit guió del que voleu explicar a partir de les preguntes plantejades. Una vegada tingueu el guió fet, graveu-vos en vídeo explicant-ho.



imatge: [Zaidan](#)

## Bibliografia



# Bibliografia

## Bibliografia citada

- Baró, M. *et al.* (2013). *Com crear un ambient lector a l'escola?* Barcelona: Fundació Jaume Bofill. <https://www.fbofill.cat/sites/default/files/575.pdf>
- Bruguière, C.; Triquet, É. (2012). "Des albums de fiction réaliste pour problématiser le monde vivant". *Repères*, 45, 181-200. <http://reperes.revues.org/159>
- Bruguière, C.; Triquet, É. (2014). "Realistic-Fiction Storybooks' as a Resource for Problematic Questioning of Living Being with Pupils in Primary School". A: C. Bruguière; A. Tiberghien; P. Clément (eds.). *Topics and Trends in Current Science Education. 9th ESERA Conference Selected Contributions* (p. 505-518). Dordrecht: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-7281-6>.
- Bruguière, C.; Triquet, É.; Soudani, M.; Héraud, J.-L.; Ville, C.; Deloustal-Jorrand, V.; Rembotte, X. (2014). *Sciences et albums. Cycles 2-3 Biologie, mathématiques, physique*. (C. Bruguière i É. Triquet, eds.). Grenoble: Canope Editions. <https://journals.openedition.org/rdst/1411>
- Caireta, M.; Barbeito, C. (2018). *Discrepància benvinguda! Guia pedagògica per al diàleg controvertit a l'aula*. Universitat Autònoma: Escola de Cultura de Pau. <https://escolapau.uab.cat/img/programas/educacion/Discrepancia.pdf>
- Chambers, A. (2014). *Dime: los niños, la lectura y la conversación*. México, DF: Fondo de Cultura Económica.
- Colomer, T. (1999). *Introducción a la literatura infantil y juvenil*. Madrid : Síntesis.
- Domènech, J. (2018). *Aprenentatge basat en projectes, treballs pràctics i controvèrsies*. Barcelona: Editorial Associació de Mestres Rosa Sensat.
- Generalitat de Catalunya. Departament d'Ensenyament. (2016). *Competències bàsiques de l'àmbit científicotecnològic*. Servei de Comunicació i Publicacions. <http://ensenyament.gencat.cat/web/.content/home/departament/publicacions/colleccions/competencies-basiques/eso/ambit-cientificotecnologic.pdf>
- Izquierdo, M. (2010). "Com es comunica la ciència, més enllà de les paraules". A: C. Márquez Bargalló; À. Prat i Pla (eds.). *Competència científica i lectora a secundària. L'ús de textos a les classes de ciències* (p. 19-27). Barcelona: Associació de Mestres Rosa Sensat.
- Oliveras, B.; Puig, N. (2010). "Aprofundint en el concepte de transferència d'energia a través de la lectura d'un text". *Ciències. Revista del professorat de ciències de Primària i Secundària*. 10.5565/rev/ciencies.178 <https://www.raco.cat/index.php/Ciencies/article/view/180723>
- Oliveras, B.; Márquez, C.; Sanmartí N. (2013). "The Use of Newspaper Articles as a Tool to Develop Critical Thinking in Science Classes". *International Journal of Science Education*, vol. 35, n. 6, p. 885-905.

Pau-Custodio, I. (2017). *La novel·la com a context en l'educació científica*. Universitat Autònoma de Barcelona. <https://ddd.uab.cat/record/190480/>

Sadler, T. D.; Zeidler, D. L. (2009). "Scientific literacy, PISA, and socioscientific discourse: Assessment for progressive aims of science education". *Journal of Research in Science Teaching*, 46(8), 909-921. <https://doi.org/10.1002/tea.20327>.

Sanmartí, N.; Burgoa, B.; Nuño, T. (2011). "¿Por qué el alumnado tiene dificultad para utilizar sus conocimientos científicos escolares en situaciones cotidianas?". *Alambique*, 67, 62-70. <http://bit.do/e78ZX>

Zeidler, D. L.; Sadler, T. D.; Applebaum, S.; Callahan, B. E. (2009). "Advancing reflective judgment through socioscientific issues". *Journal of Research in Science Teaching*, 46(1), 74-101. <https://doi.org/10.1002/tea.20281>.

## Per saber-ne més

Pau-Custodio, I. (2016). *Proposta de novel·les de ficció per a treballar temes científics a secundària*. Bellaterra (Cerdanyola del Vallès): Grup LIEC - Universitat Autònoma de Barcelona. En línia: [http://www.cienciesencontext.com/wp-content/uploads/2016/04/Novel·les-i-ciencia\\_proposta-lectures.pdf](http://www.cienciesencontext.com/wp-content/uploads/2016/04/Novel·les-i-ciencia_proposta-lectures.pdf).

Pau-Custodio, I.; Márquez, C.; Marbà, A. (2017). "Acercar la ciencia a los jóvenes a través de novelas de ficción realista". *Aula de Secundaria*, vol. 23, p. 40-43. En línia: [http://gent.uab.cat/conxitamarquez/sites/gent.uab.cat.conxitamarquez/files/pau\\_marquez\\_marba\\_2017.pdf](http://gent.uab.cat/conxitamarquez/sites/gent.uab.cat.conxitamarquez/files/pau_marquez_marba_2017.pdf).

Pau-Custodio, I. (2018). "Novel·les a la classe de ciències: una nova mirada a les narratives de ficció". *Revista Ciències*, vol. 35, p. 22-27. En línia: <https://www.raco.cat/index.php/Ciencies/article/view/339229>.

Pau-Custodio, I.; Márquez, C. (2018). "Potencialidades y dificultades de incorporar la novela como contexto en clase de ciencias". *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, vol. 11, n. 2, p. 136-157. En línia: [https://ddd.uab.cat/pub/artpub/2018/194376/RBECT\\_Pau\\_i\\_Marquez\\_2018\\_.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/artpub/2018/194376/RBECT_Pau_i_Marquez_2018_.pdf).