



**Xplore  
Health**

DISCOVER THE LATEST ON HEALTH RESEARCH

## Fàrmacs i drogues a debat

Document de treball per a l'alumnat  
(recomanat per a 2n cicle d'ESO i  
batxillerat)

➔ DESENVOLUPAT PER:

**IrsiCaixa**  
Institut de Recerca de la Sida

 Obra Social "la Caixa"

**Fundació  
Catalunya  
La Pedrera**

[www.xplorehealth.eu](http://www.xplorehealth.eu)

# Fàrmacs i drogues a debat

**Fem un consum responsable dels fàrmacs? Les notícies sobre recerca de nous fàrmacs creen falses expectatives? Les drogues il·legals i les begudes alcohòliques haurien de dur indicacions de dosi recomanada?**

**Informe-u-vos, opineu i comuniquem-ho!**

Abans d'introduir un fàrmac al mercat, la indústria farmacèutica ha de dur a terme estudis d'eficàcia i seguretat al laboratori, però aquests no són suficients per estar segurs que el fàrmac es pot administrar. Per això existeix una entitat governamental, anomenada Agència Europea del Medicament —en l'àmbit estatal hi ha l'Agència Espanyola del Medicament—, que només autoritza un fàrmac un cop ha superat un seguit d'estudis que comencen per les proves al laboratori i acaben quan es proven amb humans.

Però d'entre una gran multitud de candidats a fàrmacs, només una molt petita fracció arriba a les proves amb humans. Quan els centres de recerca publiquen els resultats de les seves investigacions i dels seus candidats, aquests sovint apareixen als mitjans de comunicació i es troben que els pacients els contacten per demanar aquell fàrmac o vacuna que han descobert, per veure si pot ajudar a curar la seva malaltia. Això és fruit de la desconeixença de les etapes, els costos i el temps que cal invertir per poder administrar un determinat fàrmac a un pacient? Els mitjans de comunicació expliquen amb detall les etapes de desenvolupament d'un fàrmac i faciliten la informació dels avenços? O ajuden a crear falses expectatives?

D'altra banda, creieu que el procés de desenvolupament de les drogues il·legals o de l'alcohol segueix unes etapes similars?

En aquest document de treball per a l'alumnat us proposem que us **informeu i investigueu entorn del procés de desenvolupament de fàrmacs**, així com dels **aspectes ètics, legals i socials** que giren entorn d'aquest procés. Un cop estigueu ben informats, us proposem que **analitzeu diferents notícies de centres de recerca** per identificar en quina etapa del desenvolupament del fàrmac es troben els seus avenços. També us proposem que **analitzeu notícies sobre recerca de nous fàrmacs que apareixen als mitjans de comunicació** per poder respondre a la pregunta sobre si creen falses expectatives. Finalment us convidem a **debatre sobre si seria necessari que les drogues il·legals i les begudes alcohòliques també oferissin als consumidors informació sobre la composició i recomanacions sobre la dosi recomanada**. Tot plegat us ha de servir per difondre les vostres conclusions i fer-les arribar a polítics, periodistes o la ciutadania en general.

Abans de resoldre aquestes tasques, primer investigarem **què és un fàrmac** i què anomenem **drogues**.

## A. Què és un fàrmac?

La paraula *fàrmac* prové del llatí *pharmācus*, i aquestaa, del grec *phármakon*, que significa **droga, medicament** i també **verí, encanteri**. El **Termcat** defineix *fàrmac* com una “substància capaç de produir modificacions anatòmiques o funcionals en un organisme viu”.

1. Penseu individualment en un fàrmac que hagueu pres recentment. Quines modificacions ha causat sobre el vostre organisme aquest fàrmac?
2. Compartiu la vostra resposta amb els vostres companys. Feu un llistat de fàrmacs i indiqueu al costat les modificacions que creieu que causen sobre l'organisme.
3. Segons quin diccionari consultem, podrem trobar altres definicions de *fàrmac*. Per exemple, el Diccionari de l'Institut d'Estudis Catalans, el **Diec2**, el defineix com una “substància emprada en farmàcia com a medicament o com a ingredient d'un medicament”. Segons el Diec2, *fàrmac* i *medicament* són exactament el mateix? I segons el Termcat?
4. Observeu aquests logotips que reproduïxen símbols relacionats amb les farmàcies. Feu una petita recerca sobre el seu significat. Aproveiteu per conèixer una mica la vida d'Asklepi (déu grec de la medicina) i de les seves filles Hygieia (deessa de la salut) i Panaceaia (deessa de la curació).



## Què és una droga?

5. Amb la paraula *droga* fem referència a substàncies que quan són introduïdes a l'organisme alteren temporalment el funcionament del sistema nerviós i creen addicció.

La **dopamina** i la **serotonina** són dues substàncies que actuen com a neurotransmissors i regulen la gana, l'estat d'ànim, les reaccions davant de les situacions d'estrès, el to muscular, etc.

En aquesta **fiesta dels ratolins** veureu els efectes que provoca la ingestió d'algunes drogues sobre aquests neurotransmissors i sobre l'organisme.

<http://learn.genetics.utah.edu/content/addiction/mouse/>

Ordeneu la informació amb l'ajuda d'aquest quadre:

Substància ingerida	Neurotransmissor afectat	Efectes sobre l'organisme

- Quines són les substàncies que han ingerit els ratolins? Quines poden tenir efectes terapèutics? Per què?
- Es compren a la farmàcia, aquestes drogues? Per què?
- Què són els narcòtics? Els podem considerar medicaments?

## B. Com es desenvolupen els fàrmacs?

A continuació us convidem a visualitzar un vídeo amb què seguirem el procés de desenvolupament d'un nou fàrmac, des de la recerca feta als laboratoris fins a la comercialització final després de superar totes les etapes necessàries: *La llarga i increïble història d'un comprimit* (<http://www.xplorehealth.eu/ca/media/la-llarga-i-increible-historia-dun-comprimit>).

6. Després de veure el vídeo un parell de vegades o tres, de forma individual anoteu en aquesta taula les idees que considereu més importants i aquelles que no acabeu d'entendre.

Conceptes i termes importants	Aspectes que ara no entenc (per anar resolent al llarg de l'activitat)

A continuació, en grups de tres, compartiu les idees importants i les que no acabeu d'entendre. En la mesura que sigui possible, intenteu resoldre els dubtes dels vostres companys i companyes i acabeu de complementar les vostres taules. Poseu en comú les idees anotades i consensueu-les també amb la resta de grups.

7. Responen aquestes preguntes individualment i compartiu les respostes, novament, amb el grup de tres que hagueu format a l'inici d'aquest apartat:

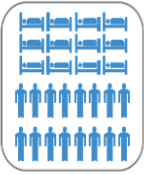





- El desenvolupament de fàrmacs té un cost molt elevat? Compara'l amb altres inversions de cost conegut: compra d'una casa, d'un cotxe, construcció d'una carretera pública, etc.
- Alguns conceptes importants per entendre el disseny d'un fàrmac són: *principi actiu*, *excipients* i *diana*. Escolliu un medicament dels que heu indicat a l'apartat A.2 i investigueu quin principi actiu i quins excipients conté i sobre quina diana de l'organisme actua.
- D'on s'obtenen els principis actius que trobem als fàrmacs?
- Per què el procés de desenvolupament de fàrmacs requereix la intervenció de diferents científics?
- Per què els estudis in vitro no són suficients per avaluar la seguretat i l'eficàcia d'un fàrmac destinat a curar malalties que ens afectin?

8. A partir de la informació del vídeo *La llarga i increïble història d'un comprimit* i de l'eina multimèdia que trobareu tot seguit, sou capaços de concretar en què consisteix exactament el procés de desenvolupament d'un fàrmac?

<http://www.irsicaixa.es/ca/ordena-les-diferents-fases-del-desenvolupament-de-la-vacuna>

Us demanem que feu el següent:

- Descriviu en què consisteix cada fase.
- Justifiqueu el perquè de cada fase.
- Indiqueu quina de les icones següents il·lustra millor cada fase.

					
1	2	3	4	5	6

Utilitzeu la taula de la pàgina següent per ordenar tota la informació que us demanem en aquesta activitat:

<b>Fase</b>		<b>En què consisteix?</b>	<b>Per què es duu a terme aquesta fase?</b>	<b>Icona núm.</b>
<b>Disseny</b>				
<b>Preclínica</b>				
<b>Clínica</b>	<b>Fase I</b>			
	<b>Fase II</b>			
	<b>Fase III</b>			
<b>Autorització sanitària</b>				
<b>Fabricació i administració del medicament</b>				
<b>Farmacovigilància</b>				

9. Una empresa farmacèutica de coneguda reputació internacional ha contactat amb vosaltres perquè l'ajudeu a desenvolupar un fàrmac contra una nova malaltia, la verola, que a hores d'ara no té cura perquè al mercat no hi ha cap producte farmacèutic que la pugui combatre. Ajuda aquesta empresa farmacèutica a desenvolupar aquest nou fàrmac posant en ordre les targetes que trobaràs a les pàgines 8, 9 i 10 del següent document:

[http://www.centreofthecell.org/lessonplans/lessonplan.php?lp\\_id=4](http://www.centreofthecell.org/lessonplans/lessonplan.php?lp_id=4)

10. Finalment, aneu a aquest altre enllaç i participeu en una cursa contra el temps per desenvolupar un fàrmac. Feu una captura de pantalla de la puntuació que obtingueu. Qui ha aconseguit introduir el seu fàrmac al mercat amb menys temps?

<http://xplrehealth.eu/ca/media/desenvolupa-un-farmac-en-aquesta-cursa-contra-el-rellotge>

## C. Com es duen a terme els estudis per calcular la dosi recomanable per administrar un medicament?

Els fàrmacs, les begudes alcohòliques i les drogues il·legals contenen una substància que produeix una activació d'algun mecanisme biològic en el nostre organisme. És el que es coneix com a **ingredient actiu** o **principi actiu**. Amb les activitats que heu desenvolupat en l'apartat anterior, heu vist la importància de fer estudis amb animals i després amb persones per definir la dosi amb què hem d'administrar els fàrmacs i comprovar-ne l'eficàcia i la seguretat. La dosi s'estudia molt minuciosament abans de poder vendre els medicaments a la farmàcia.

Quan comprem un fàrmac a la farmàcia estem molt habituats a llegir el prospecte, on s'indica informació imprescindible per saber la dosi i la freqüència amb què hem de prendre el medicament.

11. Per què creieu que és important aquesta informació?

12. Recupereu l'activitat 2. Intenteu recordar la dosi i la freqüència amb què us va prendre el fàrmac. Compartiu aquesta informació amb els companys i completeu la taula següent:

Nom comercial del medicament	Principi actiu	Excipients	Dosi	Freqüència

13. A part de la dosi i la freqüència d'administració del fàrmac, recordeu quina altra informació podeu trobar en un prospecte?

14. Com creieu que es duen a terme els estudis per determinar la dosi i l'eficàcia dels fàrmacs?

Per poder respondre aquesta pregunta, us convidem a investigar-ho amb un cas concret: *Estudi de la dosificació d'un fàrmac antibacterià i de l'eficàcia de diferents substàncies antibacterianes.*

Saps quina és la finalitat d'un fàrmac antibacterià?

Us proposem que us organitzeu en grups i que cada grup esculli la substància amb què vol investigar. Escolliu entre les opcions següents: fàrmacs antibacterians de la farmàcia (poden ser cremes), all i espècies, com ara sàlvia negra, pebre, orenga, espígol...

Per tal que al final pugueu comparar els resultats dels diferents grups, us recomanem que definiu les quantitats amb què voleu preparar les dissolucions de partida de cada substància escollida.

Per testar l'eficàcia antibacteriana de cada substància utilitzareu un cultiu de bacteris confluent en plaques d'agar-agar i hi afegireu diferents concentracions de la substància a testar. **Què creieu que observareu en el cultiu de bacteris si la substància a testar és eficaç com a antibacteriana?**

A. Primerament, definiu la hipòtesi i dissenyeu un experiment per analitzar quina és la dosi més adequada i la seva eficàcia. Disposeu dels següents materials: plaques d'agar-agar (\*), vasos de precipitats, cinta adhesiva, retolador permanent, pinces, tisores, bastonets de cotó, substàncies antibacterianes per investigar, alcohol, bec de Bunsen...

(\*) Si no disposeu de plaques d'agar, les podeu preparar vosaltres mateixos seguint algun dels protocols que podeu trobar a Internet, com ara: [http://www.madaboutsscience.com.au/store/index.php?main\\_page=page&id=43](http://www.madaboutsscience.com.au/store/index.php?main_page=page&id=43).



Per al disseny de l'experiment cal prestar atenció als aspectes següents:

- Fixeu algunes variables, com ara la temperatura, la llum i el temps d'incubació, i feu-les constar en el disseny.
- Indiqueu les diferents concentracions de les substàncies bacterianes que testareu. Convé que, paral·lelament, afegiu un control positiu (aigua destil·lada) i un control negatiu (un antibiòtic d'eficàcia antibacteriana ja coneguda). **Per què creieu que hem d'afegir aquests controls?**
- Feu rèpliques de cada experiment.
- Esterilitzeu els materials que utilitzeu amb una mica d'alcohol.
- Quan sembreu els bacteris cal que utilitzeu un bastonet de cotó nou cada vegada.
- Caldrà provar les substàncies a concentracions prou diferents per poder percebre'n l'eficàcia i determinar així la dosi més adequada.

**B.** Dueu a terme l'experiment i aneu anotant a continuació els resultats que obtingueu en una taula. Elaboreu també gràfics per a cada substància antibacteriana.

**C.** Poseu en comú els resultats i treballeu les conclusions per grups:

- i. Què ha passat amb cadascuna de les substàncies antibacterianes?
- ii. Quina de les substàncies antibacterianes que heu analitzat és la més eficaç?
- iii. A mesura que aneu augmentant la dosi, com varia la superfície de colònies bacterianes mortes? El vostre gràfic arriba a mostrar una estabilització? Com es pot interpretar?
- iv. Amb els vostres resultats podeu determinar quina és la dosi més adequada? Raoneu la resposta i feu una proposta sobre com es podria millorar l'experiment per obtenir aquesta informació.
- v. Els resultats obtinguts són coherents amb la hipòtesi? Podeu confirmar-la o heu de fer hipòtesis noves?

**D.** Si continuéssiu incrementant la dosi, podrien haver-hi altres conseqüències? Raoneu la resposta per al cas de les substàncies antibacterianes i poseu exemples d'altres substàncies amb què una sobredosi pot arribar a ser mortal.

**E.** Fes un informe de pràctiques.

**F.** Com a conclusió, feu una petita discussió sobre el significat d'aquesta frase de Paracels, un metge suís que va viure al segle XV i que va contribuir a fer que la medicina adoptés els mètodes de la ciència:

*“Alle Ding' sind Gift, und nichts ohn' Gift; allein die Dosis macht, daß ein Ding kein Gift ist”:*  
Tot és verí i res és verí, només la dosi fa que una substància no sigui verí.

## D. Quins aspectes ètics, legals i socials giren entorn del desenvolupament de fàrmacs?

Com heu vist, el procés que va des de la recerca d'un nou fàrmac fins a la seva arribada a les farmàcies és llarg, complex i costós. Alhora, requereix que es prenguin moltes decisions que en algunes ocasions van lligades a aspectes ètics, legals i socioeconòmics.

A continuació us oferim diferents preguntes de debat per tal que pugueu reflexionar sobre alguns d'aquests aspectes.

15. Organitzeu-vos en grups de 5.

16. Jugueu amb algun dels jocs de cartes que us proposem a continuació:

### **Qui paga per desenvolupar els fàrmacs?**

El joc de diàleg ofereix l'oportunitat d'investigar els aspectes ètics, legals i socioeconòmics que envolten el procés de descobriment i desenvolupament de nous fàrmacs, com ara els assajos farmacològics, la inversió en màrqueting i els efectes de la globalització. També es convida a examinar un seguit d'afirmacions i de situacions relacionades amb el cost del desenvolupament de fàrmacs i la inversió en les malalties rares.

<http://xplorehealth.eu/ca/qui-paga-desenvolupar-els-farmacs?arg0=resources-for-educators>

### **Accés al tractament**

Quin paper té el tractament farmacològic i com poden accedir als diferents tipus de tractaments els pacients? El joc de diàleg ofereix als joves l'oportunitat d'investigar temes com la sobremedicació, la vacunació i la medicina alternativa i complementària. També els demana que examinin un seguit d'afirmacions i de situacions relacionades amb els aspectes ètics i socials que envolten l'accés al tractament farmacològic.

<http://xplorehealth.eu/ca/acces-al-tractament?arg0=resources-for-educators>

17. Abans del debat, convé que llegiu amb deteniment les cartes d'informació que trobareu al final de cada debat.

18. Un cop acabat el debat, escriviu unes conclusions breus i consensuades per tots els membres del grup. Ajudeu-vos de la taula següent per organitzar les conclusions corresponents:

<b>QUI PAGA PER DESENVOLUPAR ELS FÀRMACS?</b>	
<b>Àmbit de debat</b>	<b>Conclusions</b>
Fàrmacs per a malalties rares	
Publicitat i màrqueting de medicaments	
Patents i medicaments genèrics	
Efectes secundaris dels medicaments	
Voluntaris per a estudis clínics	

<b>ACCÉS AL TRACTAMENT</b>	
<b>Àmbit de debat</b>	<b>Conclusions</b>
Autoconsum de medicaments	
Estils de vida i prevenció de malalties	
Abús de medicaments	
Tractaments alternatius	
Vacunació	

19. Presenteu-ne les conclusions a la resta de grups.

**E. En quines etapes del desenvolupament d'un fàrmac es troben els avenços dels centres de recerca del vostre entorn? Algunes notícies sobre aquests avenços creen falses expectatives?**

Per respondre aquestes preguntes us facilitem diferents webs de centres de recerca on podreu trobar informació sobre avenços entorn del desenvolupament de fàrmacs.

- a) Institut de Recerca de la Sida IrsiCaixa ([www.irsicaixa.es](http://www.irsicaixa.es))
- b) Centre de Regulació Genòmica CRG ([www.crg.es](http://www.crg.es))
- c) Institut de Recerca Biomèdica IRB Barcelona ([www.irbbarcelona.org](http://www.irbbarcelona.org))
- d) Institut de Recerca de la Vall d'Hebron, el VHIR (<http://www.vhir.org/>)

**20.** Organitzeu-vos en grups de 4 persones i escolliu un dels centres de recerca proposats, aneu a l'apartat de notícies o d'actualitat i seleccioneu dues notícies que facin referència al desenvolupament de fàrmacs. Ompliu la fitxa següent:

Nom del centre de recerca	Data de publicació de la notícia	Fase de desenvolupament del fàrmac a què fa referència	Àmbit de la salut	Conclusions que heu extret de les notícies

**21.** Elaboreu un informe per presentar als altres grups que inclogui una valoració sobre algunes publicacions científiques de la institució, els àmbits de la salut que s'investiguen, les fases en què es troben preferentment els estudis dels fàrmacs i les conclusions que heu extret de les lectures.

**22.** Seguiu treballant en el mateix grup i cerqueu als diaris tres notícies sobre avenços en recerca de nous fàrmacs per tractar diferents malalties. Ompliu també una fitxa bibliogràfica:

Títol de l'article	Data de publicació	Mitjà on s'ha publicat	Fase de desenvolupament del fàrmac a què fa referència	Conclusions

**23.** Penseu que aquestes notícies creen falses expectatives? Raoneu la vostra resposta i compartiu després els vostres arguments amb la resta de grups.

**F. Creieu que les etapes d'assajos que es duen a terme amb medicaments s'haurien d'aplicar a altres substàncies com ara l'alcohol o les drogues il·legals?**

24. Les drogues il·legals no duen un prospecte en què es recomani la dosi que cal administrar. Tenint en compte el seu procés de fabricació —del qual teniu una mostra al vídeo que trobareu a <http://www.youtube.com/watch?v=ETGDPlcE-NE>—, feu grups de 3-4 persones i ompliu el quadre comparant el procés de desenvolupament d'un medicament amb el d'una droga il·legal.

	Medicament	Droga il·legal
Lloc de fabricació		
Es planifica acuradament el procés de fabricació?		
Hi ha fases per analitzar l'eficàcia i la seguretat?		
Hi ha autorització sanitària?		
Hi ha risc de contaminació?		

- Penseu que caldria exigir algun prospecte informatiu quan s'adquireixen aquestes drogues? Quina informació hauria d'incloure?
- Penseu que es poden comparar els consumidors de les drogues il·legals amb els ratolins que s'utilitzen en l'experimentació dels medicaments? Per què?

25. Algunes drogues legals, com l'alcohol i el tabac, duen etiquetes. Podem considerar que són un prospecte? Per què? Llegiu aquesta notícia:

<http://www.elmundo.es/elmundo/2011/04/15/baleares/1302869139.html>

- Quin és el missatge que transmeten les etiquetes? Cal informar que el tabac conté substàncies additives? Com es podria incloure informació sobre les dosis màximes recomanades? Elaboreu el vostre disseny d'etiqueta.

26. L'alcohol és la droga legal d'ús més generalitzat. Llegiu aquesta notícia:

<http://www.20minutos.es/noticia/1814180/0/cientificos/alcohol-riesgos/etiqueta/>

- Quin és el nivell màxim d'exposició a l'alcohol recomanat per les autoritats sanitàries? Quines són les dosis que es consumeixen habitualment?
- Elaboreu una enquesta semblant a la que es proposa en la notícia, seleccioneu una mostra de tots els nivells per aplicar-la i compareu els resultats obtinguts en els nivells d'ESO i batxillerat.

27. Sabeu què és l'homeopatia? Creieu que els fàrmacs homeopàtics han de superar les fases de desenvolupament de fàrmacs que heu treballat durant aquesta unitat? Com s'estudia la dosi a administrar amb alguns fàrmacs homeopàtics? Per respondre a aquestes preguntes, primer consulteu el vídeo següent, elaborat per estudiants de la Universitat de Liverpool:

<http://www.youtube.com/watch?v=gZO9J7dDLU4&noredirect=1>

També podeu llegir la reflexió que el biòleg Daniel Closa fa al seu blog: *Si és homeopàtic, no cal demostrar eficàcia*:

<http://ciencia.ara.cat/centpeus/2013/12/04/si-es-homeopatic-no-cal-demostrar-eficacia/>

**G. En grups de 3 redacteu una carta i presenteu-la a mitjans de comunicació, a polítics... i difoneu-la a través de les xarxes socials, així com dels canals de comunicació del vostre centre i al blog d'Xplore Health, entre d'altres. Incloeu-hi les conclusions a les quals hagueu arribat amb aquestes activitats.**

Algunes idees per a la redacció d'aquest document són les següents:

- Adreceu-vos al redactor d'una notícia relacionada amb el desenvolupament de fàrmacs que no acaba de reproduir bé el procés i que podria crear falses expectatives entre la població.
- Dirigiu-vos al regidor de salut indicant-li la necessitat d'etiquetatge de la dosi en l'alcohol.
- Contacteu amb un responsable de l'organització **Projecte Home** i expliqueu-li les vostres conclusions.
- Elaboreu un vídeo de 2-3 minuts amb els continguts que considereu més rellevants i difoneu-lo a través dels canals que us hem proposat.

## BREUS ORIENTACIONS DIDÀCTIQUES

El present document de treball per a l'alumnat proposa seqüències didàctiques amb les quals es poden treballar diversos aspectes científics, ètics, legals i socials relacionats amb el desenvolupament de fàrmacs.

Es tracta d'una **proposta oberta** que podeu utilitzar en la seva totalitat o bé en algun dels seus apartats:

- A. Introducció als conceptes de *fàrmac*, *medicament* i *droga*.
- B. Anàlisi de les etapes del desenvolupament d'un fàrmac.
- C. Disseny i realització d'un estudi experimental per determinar la dosi d'un fàrmac.
- D. Debat sobre aspectes ètics, legals i socials relacionats amb el desenvolupament d'un fàrmac a partir d'un joc de cartes de debat (*Discussion continuum*).
- E. Anàlisi de notícies relacionades amb el desenvolupament de fàrmacs aparegudes als mitjans de comunicació i de les pàgines web de centres de recerca de Catalunya.
- F. Reflexió sobre la falta d'estudis d'eficàcia i seguretat en drogues il·legals i altres drogues legals, com l'alcohol.
- G. Producció d'un manifest, un vídeo, una carta... que es pretén que serveixin, d'una banda, per reflexionar sobre els coneixements adquirits al llarg dels apartats treballats anteriorment i, de l'altra, per difondre a la societat les conclusions a les quals s'ha arribat.

Les activitats estan pensades per a ser desenvolupades a **3r i 4t d'ESO**, a l'àrea de ciències de la naturalesa, i a **batxillerat**, a ciències per al món contemporani i a biologia. A la pàgina següent adjuntem una taula amb els apartats més recomanats per treballar a cada un dels cursos, si bé podeu sentir-vos lliures d'utilitzar aquelles parts que cregueu més convenientes i modificar-les i adaptar-les al vostre gust i a les vostres necessitats.

Esperem que la feina que us presentem us pugui ser d'utilitat en algun dels àmbits del vostre treball.

Bona feina!

## TAULA DE CONTINGUTS

Nivell	Àrees	Blocs	Continguts	Dedicació
<b>3r d'ESO</b>	Biologia i geologia	1. La salut i les malalties. 2. La coordinació de l'organisme. Les drogues.	A. Què és un fàrmac? B. Com es desenvolupen els fàrmacs? F. Creieu que les etapes d'assajos que es duen a terme amb medicaments s'haurien d'aplicar a altres substàncies, com ara l'alcohol o les drogues il·legals? G. Presentació de les conclusions.	4 sessions
<b>4t d'ESO</b>	Biologia i geologia	1. Biotecnologia.	B. Com es desenvolupen els fàrmacs? E. En quines etapes del desenvolupament d'un fàrmac es troben els avenços dels centres de recerca del vostre entorn? Algunes notícies sobre aquests avenços creen falses expectatives? G. Presentació de les conclusions.	3 sessions
<b>Batxillerat</b>	Ciències per al món contemporani Biologia	1. La salut i la investigació mèdica. 2. Biotecnologia.	B. Com es desenvolupen els fàrmacs? C. Com es duen a terme els estudis per calcular la dosi recomanable per administrar un medicament? D. Quins aspectes ètics, legals i socials giren entorn del desenvolupament de fàrmacs? E. En quines etapes del desenvolupament d'un fàrmac es troben els avenços dels centres de recerca del vostre entorn? Algunes notícies sobre aquests avenços creen falses expectatives? F. Creieu que les etapes d'assajos que es duen a terme amb medicaments s'haurien d'aplicar a altres substàncies, com ara l'alcohol o les drogues il·legals? G. Presentació de les conclusions.	6 sessions entre les dues matèries



[www.xplorehealth.eu](http://www.xplorehealth.eu)

# Xplore Health

DISCOVER THE LATEST ON HEALTH RESEARCH

CTAG  
GATCTTAA

GCAGTT  
CGTCAA

**eduCaixa**

 Obra Social "la Caixa"

**Fundació  
Catalunya  
La Pedrera**

**Autors:**

Albert Poveda, INS Apel·les Mestres; Lluís Pagès Pons, professor de biologia i geologia d'ESO i batxillerat; Montse Colilles, INS Can Puig de Sant Pere de Ribes, i Rosina Malagrida, coordinadora d'Xplore Health.

En el marc del projecte Tàndem, Fundació Catalunya-La Pedrera