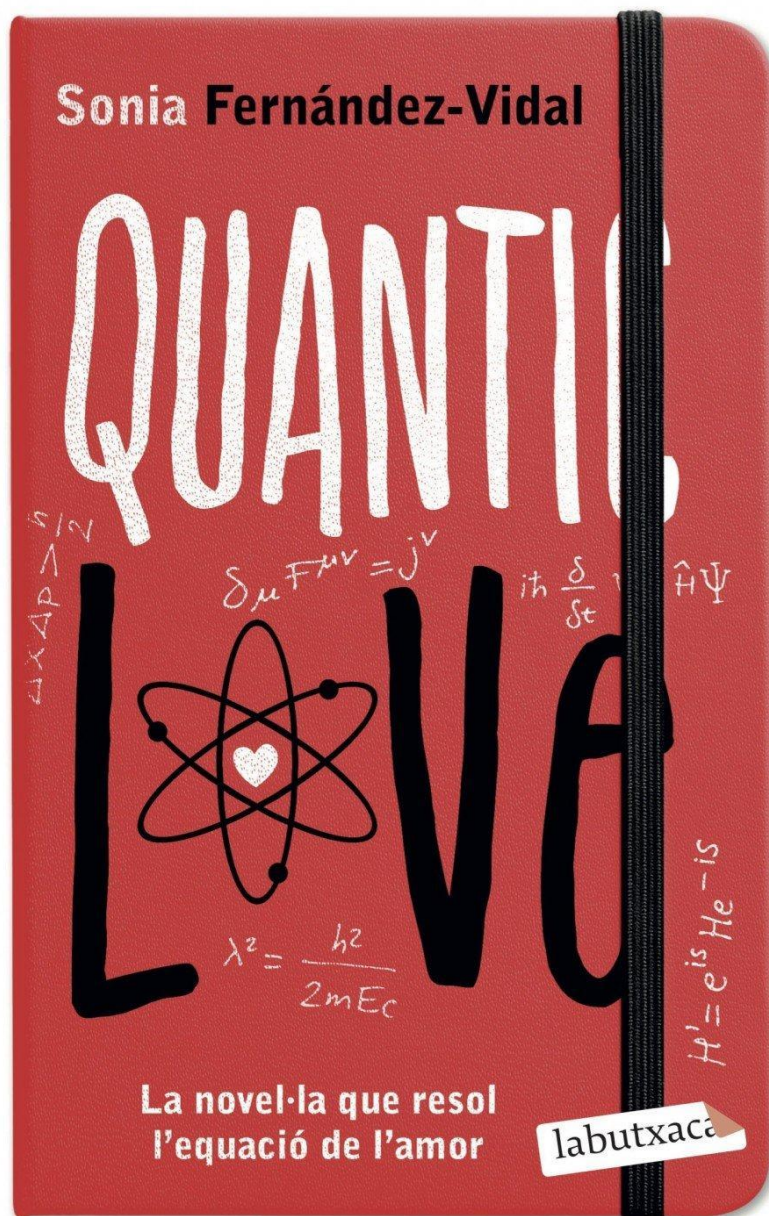


El Gust per la Lectura

Curs 2022-2023



Orientacions per al professorat

El Gust per la Lectura 2022-2023

Tercer i quart d'ESO

Quantic Love

Orientacions per al professorat

Departament d'Educació

Subdirecció General de Llengües

Servei de Suports i Recursos Lingüístics

Estel Freixa Bódalo

Natàlia Mayor Miret

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 exempta 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

Índex	3
Introducció	5
La novel·la de ficció	5
Quantic Love, una novel·la pensada per despertar l'interès en la ciència	6
Bibliografia	7
Estructura de la guia didàctica	8
Presentació i test inicial	10
Propostes d'activitats: abans de llegir la novel·la	12
<i>Propostes d'activitats: mentre llegim</i>	12
<i>Capítols 1 i 2</i>	13
El laboratori més gran del món	13
Vols trobar feina?	14
Volem a Ginebra!	14
<i>Capítols 3 i 4</i>	15
Preparem un bon <i>capuccino</i>	15
El pas del temps	16
Agafa un metre i mesura la cintura de la Terra	16
Hatha loga	17
Diccionari per a <i>boomers</i>	17
<i>Capítols 5 i 6</i>	18
Digue'm quina temperatura té i et diré en quin estat està	18
<i>Capítols 7 i 8</i>	20
Quin color veus?	20
El bingo de les emocions	21
<i>Capítols 9 i 10</i>	22
Què passaria si la capa d'ozó desaparegués?	22
Divulguem la ciència	23
<i>Capítols 11 i 12</i>	23
Visita llampec a Ginebra	24
<i>Capítols 13 i 14</i>	25
Els superconductors	25
Si jo fos...	26
<i>Capítols 15 i 16</i>	27
Quina és la partícula més petita de la Terra?	27

Les Horribles Cernettes	28
<i>Capítols 17 i 18</i>	28
Moral versus progrés	29
El joc de l'ampolla	30
<i>Capítols 19 i 20</i>	30
La química de l'amor	31
The drawing songs challenge	31
<i>Capítols 21 i 22</i>	32
Les estrelles ens guien	32
El retrat	32
<i>Capítols 23 i 24</i>	33
Humor quàntic	33
Les magnituds i les unitats no sempre són iguals	34
<i>Capítols 25 i 26</i>	34
La força de la gravetat	35
Ètica etílica	36
<i>Capítols 27 i 28</i>	37
Juguem amb la ciència	37
I tu, què en penses?	38
<i>Capítols 29 i 30</i>	38
Garageband	39
<i>Capítols 31, 32 i epíleg</i>	39
Trenquem o unim?	40
I després de l'ESO, què?	40
Després de llegir la novel·la	41
• The Quantic Love song	41
• Periodistes per un dia	42
• Podcast quàntic	42
• Draw my science	42
• Els millors moments de la novel·la	42
<i>ANNEX A. LLISTA D'EMOCIONS</i>	43
<i>ANNEX B. TARGETES DE VERITAT I ACCIÓ</i>	45
<i>ANNEX C. TARGETES D'EVIDÈNCIES I CONCLUSIONS EXPERIMENTALS SOBRE L'ÀTOM</i>	47

Introducció

Els experts diuen que cal engrescar els alumnes a llegir continguts de tota mena, i per això recomanen¹ 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...

En el cas concret de l'àmbit científicotecnològic, el currículum vigent remarca la necessitat d'estudiar la ciència en context. Una forma de fer-ho és proporcionar a l'alumnat accés a una gran varietat de materials de lectura, diversos en formats, continguts, gèneres, registres..., que ajudin a connectar la ciència escolar a la vida real i que tinguin en compte les inquietuds i els interessos dels alumnes.

Hi ha diversos gèneres que transmeten ciència i que es poden portar a l'aula. Els més freqüents, a banda dels materials d'instrucció formal com poden ser els llibres de text, són les comunicacions entre científics (*papers*, revistes especialitzades) i els llibres i revistes de divulgació. En el primer cas, el registre i les convencions del gènere els fan adequats per a la comunitat científica però difícils d'entendre per a l'alumnat o el gran públic.

Es fa necessari, doncs, apropar-se a la ciència per mitjà d'altres gèneres menys especialitzats: la literatura de divulgació, però també la novel·la de ficció, són més fàcils d'interpretar i per tant faciliten l'apropament als grans conceptes científics.

La novel·la de ficció

Veus recents² suggereixen que les novel·les poden ser un bon camp per contextualitzar l'ensenyament de les ciències, igual com ja fa temps que s'aprofita la novel·la històrica per a l'ensenyament de la història. Introduir textos de ficció en la formació científica és una manera de fer que la ciència sigui significativa, rellevant i accessible al públic.

En aquesta línia, Isabel Pau-Custodio recomana l'ús de la novel·la de ficció realista a classe de ciències perquè pot afavorir que la ciència sigui més senzilla de comprendre i de recordar, i enumera diversos factors que ho justifiquen:

- L'alumnat està més habituat a l'estructura narrativa, en la qual els fets o fenòmens es descriuen en l'ordre que s'han produït. És recomanable, per tant, alternar el text narratiu amb l'expositiu i, al llarg dels cursos, anar tendint del pensament narratiu al científic-expositiu.
- Tots els elements de la lectura estan interconnectats i això permet que funcionin com una unitat d'imaginació, cosa que en una explicació analítica no és tan senzill.
- De manera natural, les narracions porten a fer prediccions sobre el desenllaç final i a desitjar confirmar la predicció. D'aquesta manera el lector manté l'interès.

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

² Vegeu Pau-Custodio, I. (2017). [La novel·la com a context en l'educació científica.](#) Barcelona: UAB.

- Despertem la implicació emocional (empatia), que està relacionada amb un tipus particular de memòria. Aquestes connexions personals del lector amb el text incrementen l'atenció als continguts conceptuals.
- Donem l'oportunitat de viure l'experiència del descobriment científic a través dels personatges. Per aprendre a pensar científicament molta gent necessita veure la ciència com una activitat humana i imaginar-se participant-hi, però sense els riscos del món real.

Trobareu aquesta argumentació més desenvolupada en dossiers anteriors de la categoria Llegim Ciència³ i en la [tesi doctoral d'Isabel Pau-Custodio](#).

Actualment, tant escriptors com lectors tenen una formació científica i tecnològica suficient: l'escriptor, per garantir el rigor i la qualitat dels detalls associats al model científic; el lector, per comprendre'l i per reflexionar sobre les implicacions morals, ètiques i socials de la ciència en el món contemporani. Tenim a l'abast, per tant, moltes novel·les que es poden aprofitar a la classe de ciències.⁴

Quantic Love, una novel·la pensada per despertar l'interès per la ciència

La literatura juvenil de ficció té sovint una intenció didàctica directa. És el cas de novel·les dedicades a un tema concret, relacionat amb un camp determinat del saber. Moltes d'aquestes obres inclouen informació explícita sobre el tema, articulades a partir d'un fil conductor que aporta el caràcter narratiu. Dos exemples ben coneguts són *El dimoni dels nombres*, de H. M. Enzensberger, que parla de matemàtiques, o *El món de Sofia*, de J. Gaarder, dedicat a la filosofia. Són llibres, per tant, a cavall de la ficció i la divulgació.

També és el cas d'aquesta novel·la. L'autora, Sonia Fernández-Vidal, és llicenciada en Física i doctorada en Informació i Òptica Quàntica i coneix molt bé el CERN perquè hi va treballar entre el 2003 i el 2005. El seu interès per divulgar els temes relacionats amb la física quàntica l'ha portat a escriure diverses novel·les adreçades a un públic a partir de nou anys, com ara la trilogia *La porta dels tres panys* o la mateixa *Quantic Love*.

Quantic Love ajuda a conèixer l'activitat del CERN i a divulgar aspectes rellevants de la física de partícules. També presenta científiques i científics destacats, que es van citant al llarg dels capítols. Tot plegat, amanit amb una història adolescent de descoberta de l'amor... En paraules de l'autora, intenta que la ciència sigui sexi. Per això pensem que és una recomanació adient per llegir a classe de ciències. Esperem que les propostes d'aquesta guia us siguin d'utilitat per aprofitar la novel·la amb el vostre alumnat.

³ Dins les quatre guies didàctiques de la categoria Llegim Ciència dels cursos anteriors hi ha l'apartat "Per què promoure la lectura de novel·les a la classe de ciències?", on I. Pau-Custodio justifica la proposta de manera detallada (trobareu els enllaços a la bibliografia).

⁴ Trobareu algunes recomanacions de lectura a les pàgines següents:

- Ciències en Context. [Proposta de novel·les de ficció per a treballar temes científics a secundària](#).
- Agència SINC. [La mejor literatura con ciencia para alimentar a tu adolescente](#).

Bibliografia

Darrera consulta: 31/08/2022.

AZNAR, Manuel (2021). [Malalt d'ocells. Orientacions per al professorat](#). Programa El Gust per la Lectura, curs 2021-22.

BARÓ, Mònica; ALIAGA, Cristina; GORCHS, Glòria (2013). [Com crear un ambient lector a l'escola?](#) Barcelona: Fundació Jaume Bofill.

BERNAT, Pasqual (2014). "[Encontres. Les cruïlles entre ciència i literatura](#)". A: *Mètode*, núm. 82. Universitat de València.

CARTWRIGHT, John; BAKER, B. (2005). *Literature and Science: Social Impact and Interaction*. Santa Barbara, Califòrnia: ABC Clio.

EGAÑA, M. José (2015). "[Leer por placer para saber](#)". A: *Había una vez*, núm. 21. Xile.

HAYNES, Rosslyn (2014). "[Ciència i literatura. Ja han acabat les guerres entre les dues cultures?](#)". A: *Mètode*, núm. 82. Universitat de València.

PAU-CUSTODIO, Isabel (2017). [La novel·la com a context en l'educació científica](#). Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.

PAU-CUSTODIO, Isabel (2020). [L'expedició del doctor Balmis. Orientacions per al professorat](#). Programa El Gust per la Lectura, curs 2020-21.

PAU-CUSTODIO, Isabel; VILAPLANA, Albert (2019). [La balada del funicular miner. Orientacions per al professorat](#). Programa El Gust per la Lectura, curs 2019-20.

Estructura de la guia didàctica

Aquesta guia didàctica conté orientacions per al professorat de ciències naturals que decideixi fer llegir la novel·la *Quantic Love* al seu alumnat i vulgui aprofitar els suggeriments de treball que es proposen al quadern de l'alumnat, amb l'objectiu d'aprofundir en les temàtiques científiques relacionades amb la trama i, a la vegada, promoure el gust per la lectura.

Aquests materials tenen com a objectiu facilitar el treball de determinats continguts del currículum de l'àmbit científicotecnològic amb les activitats proposades al llarg de la lectura; no pretenen suplir les activitats d'ensenyament-aprenentatge sinó ser-ne un complement per a la tasca docent i un recurs motivador per a l'alumnat.

La proposta que trobareu al quadern de l'alumnat està enfocada als nivells de tercer i quart d'ESO. Després d'una presentació i un test que tenen com a objectiu engrescar l'alumnat perquè llegeixi el llibre, es proposen les activitats "Abans de llegir la novel·la" per preparar la lectura.

A continuació es presenten una sèrie d'activitats per fer a mesura que es va llegint. S'estructuren en setze blocs, cadascun dels quals es treballa a partir de dos capítols del llibre, tret de l'últim, que també inclou l'epíleg. Aquests blocs estan elaborats per poder ser treballats de forma independent; per tant, podeu decidir quins fareu i quins no.

Cada bloc conté:

1. Una taula per formular **hipòtesis** sobre què passarà en cada capítol a partir del títol i, al final del capítol, canviar el títol com a resultat de la confirmació o refutació de la hipòtesi: "Juguem a canviar els títols". Fer prediccions i comprovar si són encertades és una estratègia clau per continuar llegint i, d'altra banda, permet una aproximació intuïtiva a les hipòtesis científiques.
2. Una activitat de descoberta de **nou vocabulari**: el "Calaix de paraules noves". Recomanem centrar aquesta tasca, especialment, en el vocabulari científic; tanmateix, també caldrà aclarir dubtes, recordar definicions que ja s'han treballat i recordar a l'alumnat els mecanismes per deduir el significat dels termes nous, especialment a partir del context o analitzant les parts del terme. A la pàgina 10 del quadern es presenta una clau dicotòmica que poden aplicar quan trobin una paraula desconeguda.
3. Diverses **activitats d'ampliació** sobre un tema, majoritàriament de ciències. Aquestes activitats s'estructuren en tres parts:
 - a. Una tasca d'activació dels coneixements previs i introducció del que farem: "Parlem-ne".
 - b. L'activitat pròpiament dita, que pot ser de cerca d'informació o manipulativa i sempre cal comunicar oralment o per escrit: "Ara us toca a vosaltres!" o "Ara et toca a tu!".
 - c. Una proposta d'aprofundiment: "Per saber-ne més". Permet plantejar noves activitats o suggerir adreces als alumnes perquè, pel seu compte, ampliïn la informació sobre el tema.


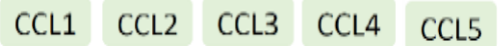
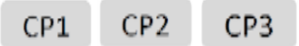
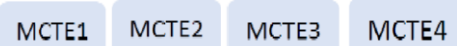





Un cop llegit tot el llibre, l'apartat "Després de la lectura" proposa activitats per compartir les observacions que s'han anat recollint a la llibreta Moleskine i per recordar la trama de manera activa, reforçant així el plaer que ha proporcionat la novel·la.

Moltes de les activitats requereixen un producte final i, en conseqüència, al llarg del quadern es proposen diferents formats: entrevistes, pòsters, informes, dibuixos, podcasts... Com que molts d'aquests productes són de caire comunicatiu, al llarg de la guia hi ha ajudes per elaborar textos orals o escrits, com ara informes, instruccions, argumentacions..., tenint en compte el llenguatge específic de les ciències.

En funció de les activitats, es proposen **diferents agrupacions** de treball: individuals, treball en parelles o en petits grups. En unes, l'agrupació s'indica de manera explícita i en d'altres es pot deduir per l'enunciat de l'activitat.

Gairebé totes les activitats inclouen ajudes: taules de connectors, enllaços on cercar informació, taules per sistematitzar la tasca... Correspon al docent decidir, d'acord amb les necessitats de cada alumne, si han de fer servir aquestes ajudes o si se'ls n'ha de proporcionar alguna de complementària.

Pel que fa als apartats d'aquesta guia, en cada bloc detallem les competències específiques i els sabers de la matèria de Biologia i Geologia i, quan s'escau, de les matèries de Física i Química, Matemàtiques i Tecnologia que s'activen en cada proposta. I en cadascuna de les activitats d'ampliació, unes icones indiquen quins vectors es potencien i quines competències clau hi són implicades:⁵

	ICONES
Vectors	
Competència comunicativa i lingüística	
Competència plurilingüe	
Competència matemàtica i competència en ciència, tecnologia i enginyeria	
Competència personal, social i d'aprendre a aprendre	
Competència digital	
Competència ciutadana	
Competència emprenedora	
Competència en consciència i expressió culturals	

⁵ Podeu consultar-ne al desplegament a la pàgina [El nou currículum, una oportunitat per aprendre amb sentit](#).

Presentació i test inicial

Aquestes primeres pàgines fan un paral·lelisme amb un viatge, amb una presentació breu i un test per identificar afinitats entre la novel·la i el tarannà del lector: actitud oberta, interès pels temes de la física, relacions personals... es tracta d'un joc que pot resultar familiar als alumnes perquè és freqüent en revistes adreçades al públic jove.

L'objectiu d'aquestes primeres pàgines és engrescar l'alumnat perquè llegeixi *Quantic Love* amb interès i hi faci connexions amb el seu estil de vida. Per això recomanem que les feu llegir com a punt de partida.

The image shows four pages from a book guide. The first page is titled 'PRESENTACIÓ' and includes an illustration of a red backpack with green straps. The second page is titled 'TEST INICIAL' and contains a list of 15 questions. The third page is titled 'QUÈ US TROBAREU EN AQUESTA GUIA?' and lists various activities and resources. The fourth page is a small diagram or graphic.

També és important que feu llegir l'apartat "Què us trobareu en aquesta guia?", per tal que els alumnes tinguin clara l'estructura de treball. A partir d'aquest apartat podem compartir amb el grup, de manera general, els objectius didàctics de la lectura i del quadern, que són dobles: gaudir llegint i relacionar el que el llibre ens explica amb la ciència. De la mateixa manera, podem iniciar cada bloc de treball explicant què farem i per què, per tal que l'alumnat es representi l'encàrrec i la intenció que té.

En aquest apartat també es fa un recordatori sobre l'estratègia bàsica per resoldre els dubtes de vocabulari que van sorgint al llarg de la lectura, amb una clau dicotòmica:



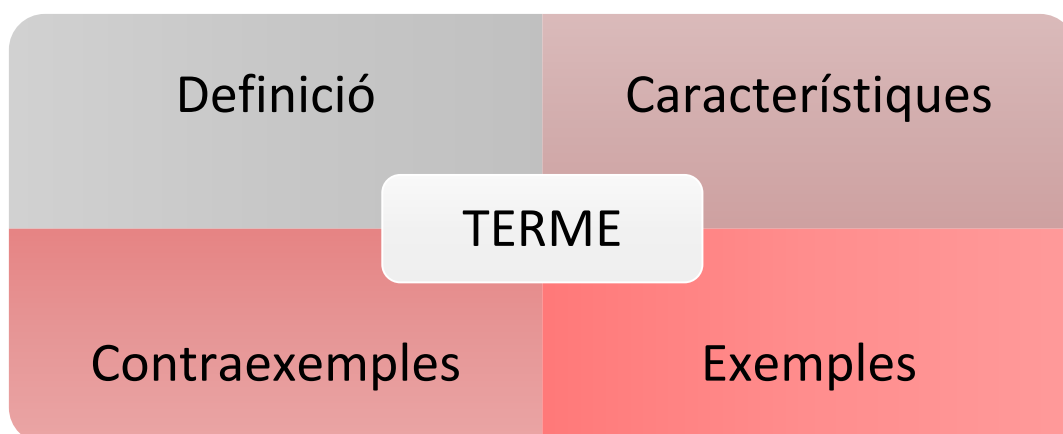
Cassany, *Els mots i el text* (1991).

Podem suggerir que recullin el vocabulari que els sigui desconegut, destacant-lo en llapis o d'alguna altra manera, per tal d'esbrinar-ne el significat, aturant la lectura si és necessari o al final del capítol.

Cal diferenciar el vocabulari conversacional del vocabulari acadèmic: és possible que algun alumne tingui dubtes amb paraules del primer grup i per tant l'hàgim d'ajudar a desxifrar-les. És preferible proporcionar eines perquè hi accedeixi de manera autònoma abans que recórrer a dir-li la definició o remetre'l al diccionari; d'aquesta manera anirà incorporant estratègies d'autoadquisició de nou vocabulari.

Però a la classe de ciències ens interessa assegurar l'adquisició del vocabulari acadèmic, és a dir aquella terminologia científica que apareix relacionada amb el tema i que l'alumnat ha d'incorporar al seu lèxic perquè l'anirà trobant al llarg dels temes que es tractaran a classe. Per això, dins el "Calaix de paraules noves" de cada bloc se suggereixen alguns termes que es poden treballar.

Si cal introduir o consolidar algun d'aquests termes —o d'altres que es vegi necessari treballar— per garantir que l'alumne s'apropriarà del concepte que contenen, suggerim fer-ho de manera explícita, seguint el model Frayer. Es tracta d'un organitzador gràfic plantejat d'acord amb la proposta de B. M. Barth (1993),⁶ que fa una ruta de conceptualització per destil·lar les característiques essencials del concepte:



D'altra banda, el model Frayer té els avantatges dels organitzadors gràfics: activen la intel·ligència visual i ajuden a desar els termes a la memòria a llarg termini i a visualitzar les relacions entre paraules. Si, a més, s'elabora en col·laboració (en parelles, per exemple), la negociació del significat també potenciarà la comprensió profunda dels conceptes.⁷

⁶ BARTH, B. M. (1993). *Le savoir en construction*. París: Retz.

⁷ Per ampliar la informació sobre com treballar vocabulari, vegeu el dossier [Aprendre vocabulari en totes les matèries](#).

Propostes d'activitats: abans de llegir la novel·la

ABANS DE LLEGIR LA NOVEL·LA

La lectura ens transporta a experimentar noves vivències, conèixer personatges, aprendre... sense haver de moure'ns de casa. Ens dona la possibilitat de conèixer llocs que per diversos motius no podem anar a visitar. Amb aquesta novel·la viatjarem a Suïssa, al centre d'investigació CERH (Organització Europea per a la Recerca Nuclear).


Abans de començar aquesta lectura tan apassionant, us proposem que feu les activitats següents per preparar el viatge.

LA LLIBRETA MOLESKINE

1. Durant la lectura d'aquest llibre apassionant us proposem que feu servir una llibreta tipus Moleskine. Hi podem anotar tot allò que us cridi l'atenció: llocs que no conegueu o que veieu venent, frases de contextos o contextes que apareguin durant la lectura, detalls que us semblin importants, anècdotes, referències... Tan sols que us passi pel cap!

Si teniu curiositat per saber què és una Moleskine, podeu consultar [aquí](#).

Aquí teniu imatges de diferents utilitats d'aquesta llibreta.



10

MAKING OF

Quan voleu anar al cinema, segurament m'heu abans el treball de les pel·lícules que us criden l'atenció o que us hem recomanat, ens donem moltes pistes de com serà la pel·lícula, si ens agradarà o no. D'algunes també podem trobar el making of, que mostra com s'ha fet i explica algunes curiositats del rodatge.

Dirigeu-vos amb els llibres posseïdors i realitzats, m'heu el web sobre [Què és el Making of](#) i trobareu més informació sobre el [making of](#) de la pel·lícula.

L'AUTORA ÉS...

Demaneu a un bon llibre hi ha un bon autor o autora.

Cada escriptor o escriptora escriu les novel·les de forma diferent. Així en deu en part, a les seves vivències personals i professionals.

Exploreu la vida de la [Sofia Pembroke-Fisher](#) i enteneu com està escrit el llibre i qui ne finalitat perseguida:

- Què ha estudiat?
- En quins llocs ha treballat?
- Quins altres llibres ha escrit?
- Per què pensa que el llibre relaciona la física quàntica amb l'amor?

11


MENTRE LLEGIM

En aquest punt de la guia trobareu activitats per poder treballar a finals cadascun dels capítols que aneu llegint.

En cada capítol hi ha una tasca que heu de complir en dos moments: abans de llegir-lo heu de fer una hipòtesi del capítol que aneu a llegir i després, de llegir-lo heu de fer una nova proposta de titol.

- Per redactar les hipòtesis cal tenir en compte que heu d'utilitzar iniciatives de física com:
 - Pensa que, potser tracte de, podria ser que, m'imagino que...
- Per escriure un nou títol cal tenir en compte que:
 - Ha de ser curt.
 - Ha de donar alguna pista sobre el que passa durant el capítol.
 - Ha de despertar curiositat.
 - Ha de presentar connexió intertextual.

Sem-hi!



CERH Image [Wikipedia Commons](#)

12

Es proposen tres activitats per preparar la lectura:

1. Recollir observacions. Cada alumne haurà d'anotar tot allò que vulgui recordar, li cridi l'atenció, el sorprengui o l'emocioni, tenint en compte que un cop acabat el llibre compartirà algunes anotacions amb la resta del grup. Se suggereix una forma de recollir-ho, aprofitant que la coberta del llibre imita l'aspecte d'una llibreta tipus Moleskine: en una llibreta de lectura, anotant la pàgina a què correspon l'anotació. De tota manera, també es pot fer enganxant pòstits a la pàgina corresponent o fent anotacions als marges de les pàgines amb llapis.

Es tracta d'una activitat per anar fent mentre llegeixen i, per això mateix, ha de ser poc invasiva, per no tallar el curs de la narració, cosa que faria veure la lectura com un exercici i no com un plaer: no cal que facin gaires anotacions.

2. Entrar a la pàgina web del llibre per visionar el *Making of*, per saber com s'ha escrit.
3. Visitar la pàgina de l'autora.

Propostes d'activitats: mentre llegim

Abans de començar a presentar els blocs de treball, el quadern explica que, en cadascun, caldrà fer una hipòtesi de lectura abans de llegir el capítol i canviar el títol un cop s'hagi llegit, i orienta com fer-ho.

En el primer bloc, corresponent als capítols 1 i 2, la taula on han d'escriure la predicció i el títol nou està parcialment plena, per tal de proporcionar un model de resolució. La resta de blocs no.

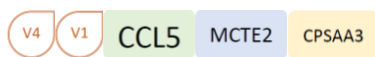
A l'inici de cada bloc també hi ha la proposta de termes a definir en el "Calaix de paraules noves", que ja s'ha comentat abans.

Capítols 3 i 4

A partir de la trama d'aquests dos capítols, es proposa treballar:

FÍSICA I QUÍMICA	
Competències específiques 1, 2, 3, 4, 6	
SABERS	<p>Habilitats científiques bàsiques:</p> <ul style="list-style-type: none">- Disseny i realització de treball experimental i empenedoria de projectes de recerca per a la resolució de problemes mitjançant l'ús de l'experimentació, la indagació, la deducció, la recerca d'evidències o el raonament logicomatemàtic per fer inferències vàlides a partir de les observacions i elaboració de conclusions pertinents i generals que vagin més enllà de les condicions experimentals per aplicar-les a nous escenaris.- Ús del llenguatge científic, incloent-hi l'ús adequat de representacions, sistemes d'unitats i eines matemàtiques, per aconseguir una comunicació argumentada en diferents entorns científics i d'aprenentatge.- Interpretació i producció d'informació científica en diferents formats i amb diferents mitjans per desenvolupar un criteri propi basat en allò que el pensament científic aporta a la millora de la societat.- Valoració de la cultura científica i del paper de les científiques i els científics en les principals fites històriques i actuals de la física i la química, posant de manifest referents femenins invisibilitzats, per a l'avenç i la millora d'una societat equitativa i plural. <p>El canvi:</p> <ul style="list-style-type: none">- Diferenciació de canvis físics i canvis químics basant-se en evidències experimentals i al concepte de substància.- Interpretació de les reaccions químiques a nivell macroscòpic i submicroscòpic per explicar les relacions de la química amb el medi ambient, la tecnologia i la societat.

Preparem un bon *capuccino*



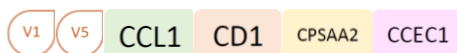
L'activitat té com a objectiu saber diferenciar el canvi físic del canvi químic i adonar-se que els processos de preparació de menjar i beure es basen en aquests canvis.

Concretament, se centra en l'anàlisi en grup dels passos per preparar un *capuccino*, concretant:

- Quin material es necessita
- Quines instruccions cal seguir
- Quin tipus de canvi és i per què

L'activitat requereix que els alumnes puguin elaborar un text instructiu i una justificació breu, que anotaran a la taula que hi ha al quadern.

Hatha Ioga



El quadern esmenta vint-i-una postures bàsiques de ioga, que es distribuïran entre tot l'alumnat:



Cada alumne haurà de buscar informació sobre l'àsana que li ha tocat, resumir-la en una fitxa que proporciona el quadern i reproduir-la davant de la resta del grup, per tal de contribuir a una sessió col·laborativa de ioga. Si el docent ho creu necessari, es poden separar les àssanes per grau de dificultat.

Les ajudes que el quadern proporciona per fer l'activitat són:

- Els noms de les postures, que es poden reproduir en format de targeta per distribuir-les
- Quatre adreces web on cercar informació
- L'estructura de la fitxa que cal emplenar, amb consells per tenir en compte, a manera de base d'orientació

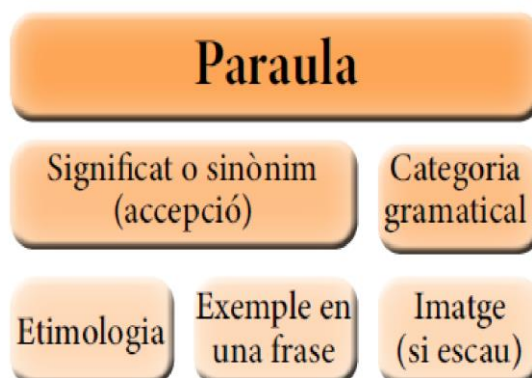
Diccionari per a boomers



Es proposa que, entre tot el grup, identifiquin anglicismes d'ús comú entre els adolescents i, a continuació, en facin fitxes per confeir un "diccionari d'anglicismes per a boomers".

Se suggereixen aplicacions per recollir la pluja d'idees ([Mentimeter](#)) i per fer la fitxa ([Canva](#)).

La fitxa ha de contenir diversos ítems, que es presenten com a model de plantilla:



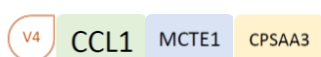
Aquesta activitat es pot dur a terme amb manlleus d'altres llengües.

Capítols 5 i 6

A partir de la trama d'aquests dos capítols, es proposa treballar:

FÍSICA I QUÍMICA	
Competències específiques 1, 2, 3, 4, 6	
SABERS	<p>Habilitats científiques bàsiques:</p> <ul style="list-style-type: none">- Utilització de metodologies pròpies de la investigació científica per a la identificació i la formulació de qüestions, l'elaboració d'hipòtesis i el seu contrast experimental.- Disseny i realització de treball experimental i empenedoria de projectes de recerca per a la resolució de problemes mitjançant l'ús de l'experimentació, la indagació, la deducció, la recerca d'evidències o el raonament logicomatemàtic per fer inferències vàlides a partir de les observacions i arribar a conclusions pertinents i generals que vagin més enllà de les condicions experimentals per aplicar-les a nous escenaris.- Ús de diversos entorns i recursos d'aprenentatge científic, com ara el laboratori o els entorns virtuals, utilitzant de forma correcta els materials, productes i eines tecnològiques i atenent les normes d'ús de cada espai per assegurar la conservació de la salut pròpia i comunitària, la seguretat en xarxes i el respecte al medi ambient.- Ús del llenguatge científic, incloent-hi l'ús adequat de representacions, sistemes d'unitats i eines matemàtiques, per aconseguir una comunicació argumentada en diferents entorns científics i d'aprenentatge. <p>La matèria:</p> <ul style="list-style-type: none">- Aplicació dels coneixements sobre l'estructura atòmica de la matèria per entendre la formació d'ions, l'existència d'isòtops i les seves propietats, el desenvolupament històric del model atòmic i la seva contribució a l'ordenació dels elements a la taula periòdica. <p>El canvi:</p> <ul style="list-style-type: none">- Anàlisi dels diferents tipus de canvis que experimenten els sistemes materials per relacionar-los amb les causes que els produeixen i amb les conseqüències que tenen.

Digue'm quina temperatura té i et diré en quin estat està



Es proposa que els alumnes, per parelles, experimentin el canvi dels punts d'ebullició i de fusió de l'aigua, segons si és destil·lada, de l'aixeta o de l'aixeta amb sal.

Amb les dades resultants de l'observació, cada parella ha d'emplenar una taula i formular unes conclusions, que requeriran una justificació científica, que podeu demanar que sigui oral o escrita.

Qui és més ràpid?

V4 CCL1 MCTE1 MCTE4

Tenint en compte la cita del llibre, en què es parla del nombre de voltes per segon de les partícules i dels quilòmetres que recorren dins l'LHC, l'activitat demana que cada alumne faci un càlcul individual de la velocitat del feix de protons i que l'expressi en notació científica.

El mètode científic

V1 MCTE2 CPSAA3

	PASSOS	DESCRIPCIÓ
	1r pas: OBSERVACIÓ	
	2n pas: HIPÒTESI	
	3r pas: CERCA D'INFORMACIÓ	
	4t pas: EXPERIMENTACIÓ	
	5è pas: ANÀLISI DE DADES	
	6è pas: CONCLUSIONS	
	7è pas: DIVULGACIÓ	

Cada parella d'alumnes ha d'identificar els passos del mètode científic en una anècdota que s'explica al capítol 6 i descriure'ls de manera breu en la taula del dossier.

El fet de treballar per parelles permet que hi hagi ajuda entre iguals, per això és recomanable constituir parelles heterogènies pel que fa al nivell de comprensió.

Com passa el temps!

MCTE4 CD2 CPSAA3

Es tracta d'ordenar cronològicament els esdeveniments relacionats amb l'origen i evolució de l'Univers i de la vida a la Terra que el quadern proporciona a l'annex 1.

Això es fa en dues passes: en primer lloc, cada alumne fa una llista cronològica dels esdeveniments, que després consensua amb una parella i, finalment, es posa en comú en gran grup per tal d'arribar a una llista unificada. A continuació, en grups de quatre persones, sistematitzen la informació en una taula i elaboren una línia del temps virtual que la representi gràficament.

El quadern proporciona, a més de l'annex, una taula per recollir la informació i enllaços per recordar com són les línies del temps i quines aplicacions es poden fer servir per confeccionar-les.

L'ordre correcte dels esdeveniments és:

Origen de l'Univers (Big Bang) - Formació dels quarks - Formació de protons i neutrons - Formació d'electrons - Primers àtoms - Formació de les primeres estrelles - Formació de les primeres galàxies - Origen VL - Formació de forats negres - Formació

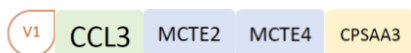
del Sol - Formació del planeta Terra - Formació de la Lluna - Origen del Sistema Solar - Vida a la Terra (primeres cèl·lules) - Aparició de l'oxigen a l'atmosfera - Primeres plantes o éssers complexos - Primers arbres i rèptils - Primers dinosaures - Desaparició dels dinosaures i evolució dels mamífers - Primers primats.

Capítols 7 i 8

A partir de la trama d'aquests dos capítols, es proposa treballar:

FÍSICA I QUÍMICA	
Competències específiques 1, 2, 3	
SABERS	<p>Habilitats científiques bàsiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilització de metodologies pròpies de la investigació científica per a la identificació i la formulació de qüestions, l'elaboració d'hipòtesis i el seu contrast experimental. - Disseny i realització de treball experimental i empenedoria de projectes de recerca per a la resolució de problemes mitjançant l'ús de l'experimentació, la indagació, la deducció, la recerca d'evidències o el raonament logicomatemàtic per fer inferències vàlides a partir de les observacions i elaboració de conclusions pertinents i generals que vagin més enllà de les condicions experimentals per aplicar-les a nous escenaris. <p>L'energia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experimentació amb materials d'ús quotidià de fenòmens de transferència d'energia en forma de llum i so.

Quin color veus?



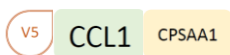
L'activitat proposa una sèrie d'observacions de la llum i el color, que cal anar recollint en tres taules diferents i obtenir-ne conclusions: il·luminar un CD amb tres fonts de llum diferents (natural, lot i punter làser) i anotar què s'hi reflecteix.

1. Cercar informació sobre les longituds d'ona de la llum solar per a cada color.
2. Observar el comportament de la llum a través de filtres de colors diferents.
3. Repetir l'experiment combinant els filtres.

TIPUS DE LLUM	DESCRIPCIÓ
Llum del sol	
Llum de la lot	
Llum d'un punter	

Lot amb el filtre...	Què observeu...
VERMELL	
VERD	
BLAU	

El bingo de les emocions



Aquesta activitat té com a objectiu treballar les emocions. Comença amb una reflexió inicial i una pluja d'idees perquè l'alumnat posi nom a les emocions que identifica. A continuació es presenten les sis emocions bàsiques, per ajudar a classificar les emocions identificades com a variants d'alguna d'aquestes sis.

L'activitat conclou amb un joc: el bingo de les emocions. Cada alumne dissenya el seu cartró, anotant emocions diferents en una taula en blanc de tres files i quatre columnes semblant a la de l'exemple:

Pena	Felicitat	Desconsol	Indignació
Desengany	Desesperació	Enamorament	Tendresa
Gelosia	Compassió	Antipatia	Avorriment

És important que no es copiïn els cartrons entre ells sinó que cadascú posi nom de manera individual a les emocions que té més presents.

El professor tindrà una bossa amb targetes d'emoció i les anirà cantant. Quan coincideixi amb una de les que ha escrit al seu cartró, l'alumne haurà de fer un comentari sobre aquella emoció, per tal de demostrar que la té ben identificada i poder-la ratllar. El quadern proporciona iniciadors de frase per fer-ho i detalla la resta d'instruccions del joc.

A l'[annex A](#) del dossier us proposem 80 targetes retallables, que hem elaborat a partir d'aquests dos articles:

- [Llista d'emocions: reconeix i potencia les positives](#). Pàgina *Recursos d'autoajuda*.
- [Una llista d'emocions](#). Revista *El Tot Mataró*.

No és una llista exhaustiva: podeu canviar targetes o elaborar-ne més a partir d'altres emocions que tingueu identificades.

Es proposa una última tasca, consistent a identificar aquestes emocions en escrits que hagin fet en alguna xarxa social.

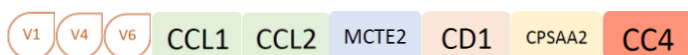
Capítols 9 i 10

A partir de la trama d'aquests dos capítols, es proposa treballar:

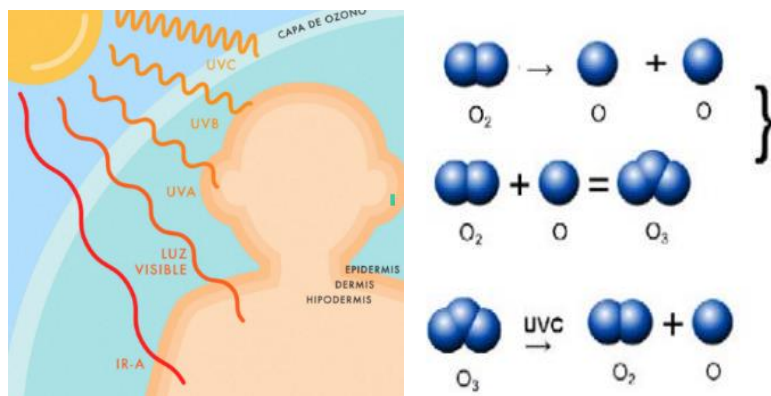
BIOLOGIA I GEOLOGIA	
Competències específiques 1, 2, 5	
SABERS	<p>Projecte científic:</p> <ul style="list-style-type: none">- Reconeixement i utilització de fonts fiables d'informació científica. <p>Ecologia i sostenibilitat:</p> <ul style="list-style-type: none">- Anàlisi de les funcions de l'atmosfera i la hidrosfera i el seu paper essencial per a la vida a la Terra a partir dels impactes que genera l'activitat humana i dels riscos que se'n deriven.

FÍSICA I QUÍMICA	
Competències específiques 1, 3, 4, 5	
SABERS	<p>Habilitats científiques bàsiques:</p> <ul style="list-style-type: none">- Utilització de metodologies pròpies de la investigació científica per a la identificació i la formulació de qüestions, l'elaboració d'hipòtesis i el seu contrast experimental.- Ús del llenguatge científic, incloent-hi l'ús adequat de representacions, sistemes d'unitats i eines matemàtiques, per aconseguir una comunicació argumentada en diferents entorns científics i d'aprenentatge. <p>La matèria:</p> <ul style="list-style-type: none">- Aplicació del model cinètic de la matèria i la teoria cinètico-molecular a partir d'observacions sobre la matèria per explicar-ne les propietats, els estats d'agregació i els canvis d'estat, i la formació de barreges i dissolucions.- Aplicació dels coneixements sobre l'estructura atòmica de la matèria per entendre la formació d'ions, l'existència d'isòtops i les seves propietats, el desenvolupament històric del model atòmic i la seva contribució a l'ordenació dels elements a la taula periòdica.

Què passaria si la capa d'ozó desaparegués?

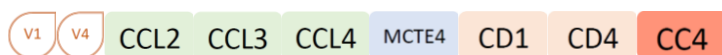


Aquesta activitat individual comença amb una reflexió sobre la necessitat de protegir-se del sol i l'autodetecció dels coneixements previs sobre les capes de l'atmosfera. A continuació s'ha cercar informació sobre els tipus de rajos solars i classificar-los segons l'impacte que tenen en el cos. Finalment, amb l'ajut d'una taula s'interpreta una figura sobre les reaccions químiques que es produeixen en la capa d'ozó.



Tant l'obtenció d'informació sobre els rajos solars com la interpretació de les reaccions de la capa d'ozó han de portar l'alumne a formular una justificació, oral o escrita, de la seva resposta. Si algun alumne del grup té dificultats a l'hora de fer una justificació científica, caldrà proporcionar-li l'estructura d'aquest tipus de text com a ajuda addicional.

Divulguem la ciència



En aquesta activitat, cada alumne ha de visitar un canal de divulgació científica i esbrinar-ne l'autoria i la temàtica. A continuació, cal posar en comú les descobertes en gran grup, per tal d'elaborar col·lectivament una llista de canals que es poden consultar.

L'objectiu de l'activitat és doble: d'una banda, ajuda l'alumnat a familiaritzar-se amb un recurs important per apropar-se a la ciència de manera assequible. De l'altra, fomenta la mirada crítica cap a la informació que es troba a la xarxa, en aquest cas centrant-se en l'autoria.

El quadern proporciona les adreces que s'han de visitar i una taula per recollir les descobertes.

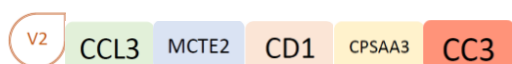
Capítols 11 i 12

A partir de la trama d'aquests dos capítols, es proposa treballar:

BIOLOGIA I GEOLOGIA	
Competències específiques 3, 4	
SABERS	Projecte científic: - Contribució de les grans científiques i científics al desenvolupament de les ciències biològiques i geològiques.

FÍSICA I QUÍMICA	
Competències específiques 2, 4, 5	
SABERS	Habilitats científiques bàsiques: <ul style="list-style-type: none"> - Valoració de la cultura científica i del paper de les científiques i els científics en les principals fites històriques i actuals de la física i la química, posant de manifest referents femenins invisibilitzats, per a l'avenç i la millora d'una societat equitativa i plural.

Dones científiques a la llum



Nom de la científica	
Època	
Nacionalitat	
Camp de treball	
Teories o investigacions	

Per tal de prendre consciència sobre la invisibilització de la tasca científica aportada per dones, es proposa cercar informació per grups sobre una científica concreta i presentar-la amb un pòster.

La cerca d'informació és guiada, d'una banda, pel format fitxa que es desprèn de la taula que cal emplenar i, de l'altra, per quatre pàgines web concretes que se suggereixen. També es proporciona un enllaç a models de pòsters.

Visita Ilampec a Ginebra



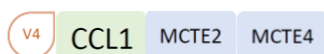
Es proposa un treball de geolocalització per tal de preparar una ruta turística per visitar Ginebra. S'utilitza la pàgina de Google Earth, seguint les instruccions concretes del quadern. L'activitat es fa en grups de tres persones.

Capítols 13 i 14

A partir de la trama d'aquests dos capítols, es proposa treballar:

FÍSICA I QUÍMICA	
Competències específiques 1, 3	
SABERS	<p>L'energia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realització d'experiments relacionats amb la naturalesa elèctrica de la matèria i comprovació i interpretació de les propietats conductores dels materials.

Els superconductors



A partir de les respostes al qüestionari, cada alumne ha d'escriure una argumentació basant-se en evidències científiques i econòmiques que respongui a la pregunta: "Podríem fer els fils elèctrics d'or o de plata?".

De fet, allò que es demana és una justificació basada en criteris científics. Si voleu que els alumnes vegin clarament la distinció entre justificar i argumentar, se'ls pot plantejar una situació: "S'estan esgotant els materials superconductors. Us semblaria bona idea fer servir l'or i la plata com a superconductors?".

1. Parlem-ne

- Què és un superconductor?
- Quins superconductors coneixes?
- Quines aplicacions tenen a la societat els superconductors?


2. Ara et toca a tu!

Però, realment, quines aplicacions té un superconductor? Per què els científics volen aconseguir material amb aquestes característiques?

2.1. Una de les aplicacions més importants és en el camp de l'electricitat. Abans de veure'n la utilitat, explora com es genera l'electricitat a partir d'aquestes preguntes:

- Don prové la llum elèctrica de què disposem al nostre institut o a les nostres cases?
- L'electricitat es produeix en centrals hidroelèctriques, tèrmiques, nuclears i cada vegada més en centrals d'energia renovable. Com es transporta l'electricitat des d'on es produeix fins a l'institut? Fes un esquema amb dibuixos o fotografies per fer l'explicació.
- De quin material estan fets els fils de la llum que s'utilitzen per transportar l'energia? Quines propietats té aquest material per donar-li aquesta utilitat?
- Què vol dir que un material és superconductor?
- El material que forma els fils de la llum es considera un superconductor? Per quin motiu?
- No tota l'electricitat que es genera a les centrals arriba a les cases; a què es deu aquesta pèrdua d'energia elèctrica?

2.2. L'or i la plata són dos materials conductors de l'electricitat, però es poden considerar superconductors? Podríem fer els fils elèctrics d'aquest material? Feu una argumentació basant-vos en evidències científiques i econòmiques.



Superconductor.
Image: [Wikimedia Commons](#).

59

ARGUMENTACIÓ

HIPÒTESI: (Què penses sobre el tema?)
Opino que..., Penso que...

ARGUMENTS A FAVOR	ARGUMENTS EN CONTRA
<p>Busqueu i valideu informació sobre la vostra hipòtesi i argumenteu-la. <i>Basant-me en... penso que...</i> <i>Tenint en compte que... penso que...</i></p>	<p>Busqueu i valideu informació sobre la vostra hipòtesi i argumenteu-la. <i>Basant-me en... penso que...</i> <i>Tenint en compte que... penso que...</i></p>

CONCLUSIÓ

A partir dels vostres arguments a favor i en contra, redacteu la vostra conclusió sobre el tema.
Per tant, podem concloure que... Com a conclusió... Finalment... En resum... Així doncs...

60

Si jo fos...

V5

CCL5

CCL1

CPSAA1

CPSAA3

Es tracta d'un joc perquè els alumnes del grup es coneguin millor. Per tal que hi puguin jugar de manera oberta, en lloc de fer-ho en gran grup s'hi jugarà en grups de cinc persones.

El professor proporcionarà a cada grup una capsula amb els iniciadors de frase següents:

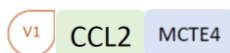
Si jo fos un/a superheroi/ina, el meu poder seria... perquè...
Si jo fos multimilionari/ària, em compraria... perquè...
Si jo fos una altra persona, el meu nom seria... perquè...
Si jo fos un/a esportista olímpic/a, seria medalla d'or de... perquè...
Si jo fos un empresari, seria de... perquè...
Si jo fos un lloc, seria... perquè...
Si jo fos un animal, seria... perquè...
Si jo fos un idioma, parlaria... perquè...
Si jo fos un invent, seria... perquè...
Si jo fos professor/a, ensenyaria... perquè...
Si jo fos músic, tocaria... perquè...
Si jo fos una peça d'escacs, seria... perquè...
Si jo fos una fruita, seria... perquè...
Si jo fos un insecte, voldria ser... perquè...
Si jo fos un joc de taula, seria... perquè...
Si jo fos pagès o pagesa, el meu camp estaria plantat de... perquè...
Si jo fos president/a, canviaria... perquè...
Si jo fos un llibre o una pel·lícula, el meu títol seria... perquè...
Si jo fos un sentiment, seria... perquè...
Si jo fos un color, voldria ser... perquè...
Si jo fos un plat de menjar, seria... perquè...
Si jo fos un mitjà de transport, seria... perquè...
Si jo fos un personatge dels Simpson, seria... perquè...
Si jo fos un personatge de <i>The Big Bang Theory</i> , seria... perquè...

Capítols 15 i 16

A partir de la trama d'aquests dos capítols, es proposa treballar:

FÍSICA I QUÍMICA	
Competències específiques 1, 3, 6	
SABERS	<p>Habilitats científiques bàsiques:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ús del llenguatge científic, incloent-hi l'ús adequat de representacions, sistemes d'unitats i eines matemàtiques, per aconseguir una comunicació argumentada en diferents entorns científics i d'aprenentatge.- Interpretació i producció d'informació científica en diferents formats i amb diferents mitjans per desenvolupar un criteri propi basat en allò que el pensament científic aporta a la millora de la societat.- Valoració de la cultura científica i del paper de les científiques i els científics en les principals fites històriques i actuals de la física i la química, posant de manifest referents femenins invisibilitzats, per a l'avenç i la millora d'una societat equitativa i plural. <p>La matèria:</p> <ul style="list-style-type: none">- Aplicació dels coneixements sobre l'estructura atòmica de la matèria per entendre la formació d'ions, l'existència d'isòtops i les seves propietats, el desenvolupament històric del model atòmic i la seva contribució a l'ordenació dels elements a la taula periòdica.

Quina és la partícula més petita de la Terra?



A partir d'una [targeta amb informació sobre l'àtom](#), cada grup s'encarrega de dibuixar el model atòmic a què fa referència i escriure la justificació de la seva representació. Aquesta justificació servirà per presentar i defensar el dibuix davant de la resta de grups de la classe.

A continuació, en gran grup, s'ordenen els models cronològicament per copsar l'evolució del concepte d'àtom i els dibuixos de cada grup es contrasten amb les representacions existents de cadascun.

Finalment es crea un mural amb els productes de tots els grups i, si escau, amb més informació que s'hagi obtingut.

Les Horribles Cernettes

V2 V6 CP2 CC4 CCEC1

Aquesta activitat apropa l'alumnat a una anècdota relacionada amb el CERN: la creació d'un grup de música format per algunes de les dones que hi treballaven i el fet que la fotografia d'aquest grup va ser el primer document que va circular per internet. Amb aquest tema, l'alumnat fa hipòtesis, analitza la lletra d'una cançó en anglès i s'aproxima a la història de la World Wide Web.



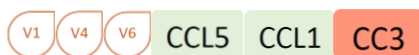
Imatge: [Flickr](#).

Capítols 17 i 18

A partir de la trama d'aquests dos capítols, es proposa treballar:

BIOLOGIA I GEOLOGIA	
Competència específica 1	
SABERS	Salut i malaltia: - Valoració de la importància dels trasplantaments i la donació d'òrgans.

Moral versus progrés



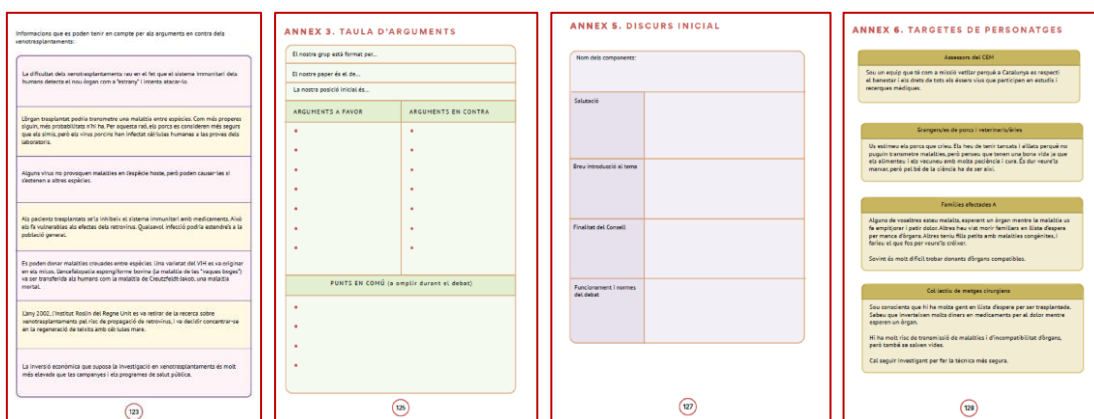
A partir de l'esment en la novel·la del conte de Frankenstein, l'activitat proposa que, per grups i adoptant punts de vista diferents dins d'una dinàmica de joc de rol, l'alumnat es posicioni sobre els xenotransplantaments, tant pel que fa a aspectes ètics de benestar animal com a aspectes de salut.

Aquest posicionament s'haurà de desenvolupar en un text argumentatiu precedit per un discurs inicial de presentació a un comitè ètic de medicina, format per una altra part del grup.

És una activitat complexa, per a la qual cal preveure més d'una sessió i proporcionar ajudes a l'alumnat que ho necessiti.

Els materials de suport que es proporcionen en l'activitat són:

- Article sobre els xenotransplantaments, que cal llegir abans del joc de rol.
- Targetes amb els rols, que es distribuiran a l'atzar (annex 6 del quadern de l'alumnat).
- Taula d'arguments, que caldrà emplenar i que facilitarà l'estructuració dels arguments del grup.
- Cartes d'informació amb arguments diversos (annex 2 del quadern).
- Llistat de connectors que cal utilitzar.
- Enllaços a pàgines on s'explica com es fa un debat.
- Taula per escriure el discurs inicial, que ajuda a estructurar-lo (annex 5).
- Fitxa d'opinió personal, per emplenar individualment (annex 4).



Si el docent ho creu necessari, el debat es pot dur a terme dividint la classe en dos grups i generant dos debats. També es poden afegir papers diferents si s'escau.

El joc de l'ampolla



Es proposa una variant del joc de l'ampolla que, de manera respectuosa, demana que els alumnes participants facin una acció o responguin una pregunta.

La intenció del joc és fomentar la cohesió de grup. És, per tant, fonamental vetllar pel respecte entre els jugadors. Si cal, evitarem alguna de les proves que proposen les targetes.

Trobareu les targetes retallables de veritat i acció a [l'annex B](#) d'aquesta guia.



Capítols 19 i 20

A partir de la trama d'aquests dos capítols, es proposa treballar:

BIOLOGIA I GEOLOGIA	
Competències específiques 2, 3	
SABERS	<p>La cèl·lula:</p> <ul style="list-style-type: none">- Relació entre el material genètic i les funcions que exerceix qualsevol tipus cel·lular. <p>Cos humà:</p> <ul style="list-style-type: none">- Reflexió sobre les necessitats de l'organisme humà relatives a la seva supervivència i relació amb el conjunt d'aparells i sistemes d'òrgans que integren el cos humà.

BIOLOGIA I GEOLOGIA	
	- Relació entre l'anatomia, la fisiologia i la funció dels aparells i sistemes d'òrgans implicats en les diferents necessitats (nutrició, relació, reproducció).

La química de l'amor

V5 CCL1 CCL2 MCTE4 CPSAA3 CPSAA4 CCEC4

Parlar d'amor és atractiu per a l'alumnat d'aquesta etapa. L'activitat proposa esbrinar les bases bioquímiques de l'enamorament.

A partir de la lectura d'un article enllaçat al quadern, cada grup de treball haurà d'obtenir informació sobre una hormona concreta i els efectes que provoca en l'organisme.

HORMONA	Grup 1 Dopamina	Grup 2 Norepinefrina	Grup 3 Feniletilamina	Grup 4 Oxitocina	Grup 5 Serotonina
Quins sentiments desperta en el nostre cos?					
Quina estructura química té? (Molècula)					
Quina funció desenvolupa en el sistema nerviós?					
Quines altres funcions té aquesta hormona?					
Quin és el lloc del cos humà on es produeix?					
Altres informacions d'interès					

75

A continuació, entre tots els grups, fabricaran un Tabú sobre les hormones i comprovaran què han après jugant-hi una partida. Es tracta, per tant, d'una activitat interdisciplinària, perquè el muntatge del tauler, la capsula i les targetes es pot fer a Visual i Plàstica o bé a Tecnologia.

The drawing songs challenge

V5 CPSAA1 CCEC3

Aquesta és una activitat d'expressió artística, en què, individualment, cada alumne ha de plasmar en una pintura abstracta allò que li suggereix la cançó que està escoltant. Després de fer els dibuixos de manera individual, es comparteixen amb la resta de la classe per tal d'endevinar quin dibuix correspon a cada cançó.

Es tanca l'activitat amb una reflexió sobre els sentiments i les emocions que ens pot despertar la música.

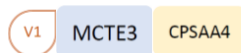
Una variant del repte és pintar afegint els colors primaris, però en blanc i negre ens podem fixar més en la forma i la composició.

Capítols 21 i 22

A partir de la trama d'aquests dos capítols, es proposa treballar:

TECNOLOGIA I DIGITALITZACIÓ	
Competència específica 3	
SABERS	<p>Procés de resolució de problemes i de projectes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anàlisi i disseny de sistemes mecànics bàsics. Muntatges físics i/o ús de simuladors. - Utilització d'eines i tècniques de manipulació i mecanització de materials per a la construcció d'objectes i de prototips.

Les estrelles ens guien



1. Reflexió

Ests pòsits les estrelles Cançó inclosa en el llibre de text *Començabim de Felix Ventura* (Propaganda pel Fiat 2019) (il·lustr. Pep Gimeno "Zobara").

Començarem
sentint-nos avants
ens guien les estrelles!

Els que faran
un ball present
que farà en les nostres mans,
no hi ha frontera
que deslliga
els nostres cossos.

Començarem
sentint-nos avants
ens guien les estrelles!
Va del mar al vent
que hi ha després
de la trinxera i el lermem,
no hi ha frontera
que deslliga
els nostres cossos.

Ara hem de deixar
un ball present
que farà en les nostres mans.

Hi ha una frase molt maca en aquesta cançó de Felix Ventura, ens diràs "ens guien les estrelles".

Per parlar-ne analitza la lletra d'aquesta cançó:

- Quin és el sentit de la lletra?
- Què ens vol dir l'autor?
- Què vol dir la frase "ens guien les estrelles"?
- Les estrelles ens poden guiar?

2. Ara et toca a tu!

Aquí en dia sentim molta aparició tecnològica, com els GPS, que ens ajuden a orientar-nos, però com ho feien a l'antiga Grècia? Si sortim a navegar, com s'orientaven? Els navegants necessitaven conèixer la posició del vaivell, per conèixer la seva direcció en quina latitud es trobaren.

2.1. Com podem conèixer la latitud on estem situats?

- Què és la latitud? Quins instruments podem fer servir per mesurar-la?
- Un dels instruments que utilitzaven els grecs era l'astrolabi. Com funciona un astrolabi?

2.2. Construïm un astrolabi

Et proposem que construïm un astrolabi casolà.

Material que necessitem:

- Transportador d'angles.
- La femella d'un cargol per fer de contrapès.
- Cinta adhesiva.
- Fita de color o fita de llana roja.
- Una carteta gruixuda o el caput d'un bolígraf.
- Cola o silicona blava.

Els passos a seguir són:

- 1) Lliga una 20 cm de fita de color a la femella del cargol.
- 2) Fes un petit orifici al centre del transportador d'angles, passa hi el fita, fent amb la cinta adhesiva, de manera que la femella quedi penjant del transportador almenys 3 cm.
- 3) Enganya la carteta perpendicularment al transportador, que passi per un marge tangencial de 90° i pel vertex.

Funcionament:

Una de les moltes funcions que té un astrolabi és la de mesurar alçada d'edificis, de muntanyes o d'arbres. També permet mesurar el moviment de les estrelles.

- 1) Col·loca l'astrolabi en posició horitzontal amb el fita penjant cap a baix. El fita ha de marcar 0°.
- 2) Busca l'objecte que vols mesurar i "enfoca" mirant per l'interior de la carteta, el fita et marcarà l'angle. Fixa que algun company et digui el valor exacte de l'angle mentre tu enfocques a l'objecte amb l'astrolabi.
- 3) Aplica la trigonometria per fer els càlculs d'alçada de l'objecte.

Es proposa que cada alumne es fabriqui un astrolabi i el posi a prova fent diversos mesuraments. L'enunciat guia els dos processos pas a pas.

El retrat

CCEC4

Es tracta d'una activitat d'expressió artística, en la qual se suggereixen dues formes de fer un autoretrat.

Capítols 23 i 24

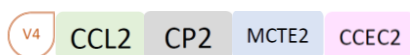
A partir de la trama d'aquests dos capítols, es proposa treballar:

BIOLOGIA I GEOLOGIA	
Competències específiques 1, 3	
SABERS	Projecte científic: <ul style="list-style-type: none">- Formulació de preguntes, hipòtesis i conjectures científiques.

FÍSICA I QUÍMICA	
Competències específiques 1, 3, 6	
SABERS	Habilitats científiques bàsiques: <ul style="list-style-type: none">- Ús del llenguatge científic, incloent-hi l'ús adequat de representacions, sistemes d'unitats i eines matemàtiques, per aconseguir una comunicació argumentada en diferents entorns científics i d'aprenentatge.- Interpretació i producció d'informació científica en diferents formats i amb diferents mitjans per desenvolupar un criteri propi basat en allò que el pensament científic aporta a la millora de la societat.

MATEMÀTIQUES	
Competències específiques 5, 6, 7	
SABERS	Sentit de la mesura: <ul style="list-style-type: none">- Magnitud.- Elecció de les unitats i operacions adequades en situacions que impliquin mesura.- Comparació de les unitats pròpies del sistema mètric decimal amb d'altres de presents en diferents contextos. Sentit socioemocional: <ul style="list-style-type: none">- Desenvolupament de la curiositat, la iniciativa, la perseverança i la resiliència cap a l'aprenentatge de les matemàtiques.

Humor quàntic



El quadern proporciona una llista d'acudits d'humor científic, que s'han de distribuir per parelles. Cada parella n'ha d'interpretar un, identificant-hi el model científic en què es basa. A continuació, es proposa que dissenyin acudits científics il·lustrats, a partir d'uns models en anglès.

Les magnituds i les unitats no sempre són iguals

MCTE1

MCTE4

LES MAGNITUDS I LES UNITATS NO SEMPRE SÓN IGUALS

“ Sabia que absolutament res no pot viatjar més de pressa que la llum en el buit: a uns 300.000 quilòmetres per segon (...).
 – Si els resultats són correctes, els neutrins han cobert els 730 quilòmetres del trajecte 60 nanosegons abans que la llum en el buit. (Pàgina 140)

1. Parlem-ne

- Tots els països utilitzen les mateixes unitats de mesura? Coneixes països que facin servir unitats diferents per mesurar la mateixa magnitud?
- Quin radi té un àtom? Quina unitat de mesura fareu servir per indicar-lo? És la mateixa unitat que si indiqueu la distància entre dues galàxies?

2. Ara us toca a vosaltres!

2.1. Durant l'estiu els vostres pares decideixen fer un viatge als Estats Units. Buscant informació d'on anirem, veiem que les unitats de mesura que fan servir no són les mateixes que les nostres.



Els Estats Units al·globus. Imatge: [Wikimedia Commons](#).

Amb la finalitat de familiaritzar-nos-hi, compleu la taula següent per parelles, tenint en compte la unitat de mesura que fan servir en els diferents llocs que us plantegem.

90

Quina unitat farem servir si volem mesurar...	A Barcelona	Als Estats Units	Quina relació de conversió hi ha entre les dues magnituds?
La temperatura del dia més calorós de l'estiu del 2021.			
La distància entre dues poblacions del país.			
La velocitat màxima que ha de portar un cotxe quan circula per una autopista.			
El pes de la fruita que comprem al supermercat.			
La distància recorreguda entre dues bases quan juguen al beisbol.			
L'çada d'una capsa que conté una rentadora.			

2.2. En canvi, si el que voleu mesurar són distàncies molt petites (atòmiques) o molt grans (Univers), les unitats de mesura que utilitzen els científics de diferents països són les mateixes.

- Esbrineu quines magnituds fareu servir per mesurar el diàmetre d'un àtom o la distància entre la Via Làctia i la galàxia Andròmeda.

2.3. Imagineu-vos que hi hagués una carretera des de la Terra fins a Mart.

- Quant de temps trigaríem a arribar si la seva velocitat màxima és de 120 km/h? Penseu que no voleu que ens multin els Mossos d'Esquadra!
- En canvi, si aconseguim arribar a la velocitat de la llum amb el cotxe, quant de temps trigaríem?

91

L'activitat té dues parts: en primer lloc, s'activen els coneixements sobre les diferents unitats que fem servir, les magnituds que mesuren les diferents unitats i la diferència entre les unitats de mesura europees i les de la cultura anglosaxona.

A continuació es fa una reflexió sobre el fet que les diferències només hi són quan es tracta de mesures lligades a la vida quotidiana, però no quan es treballa amb magnituds atòmiques o astronòmiques. Per aplicar aquesta reflexió, individualment els alumnes han de respondre unes preguntes.

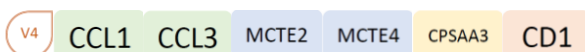
Capítols 25 i 26

A partir de la trama d'aquests dos capítols, es proposa treballar:

BIOLOGIA I GEOLOGIA	
Competència específica 5	
SABERS	<p>Hàbits saludables:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investigació, reflexió i debat sobre situacions relatives al consum de drogues (incloent-hi aquelles de curs legal) destacant els efectes perjudicials sobre la salut dels consumidors i les persones del seu entorn proper.

FÍSICA I QUÍMICA	
Competències específiques 1, 2, 3, 4	
SABERS	<p>Habilitats científiques bàsiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilització de metodologies pròpies de la investigació científica per a la identificació i la formulació de qüestions, l'elaboració d'hipòtesis i el seu contrast experimental. - Disseny i realització de treball experimental i empenedoria de projectes de recerca per a la resolució de problemes mitjançant l'ús de l'experimentació, la indagació, la deducció, la recerca d'evidències o el raonament logicomatemàtic per fer inferències vàlides a partir de les observacions i elaboració de conclusions pertinents i generals que vagin més enllà de les condicions experimentals per aplicar-les a nous escenaris. <p>Interacció:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicació de les lleis de Newton per entendre com es comporten els sistemes materials davant l'acció de les forces i predir-ne els efectes en situacions quotidianes i de seguretat viària.

La força de la gravetat



Amb tota certesa, l'alumnat ja coneix la llei de la gravitació universal perquè s'ha treballat en algun moment de l'ESO. Per això, la primera part de l'activitat té com a objectiu activar i compartir, en grups de quatre, els coneixements sobre el tema, sistematitzats amb l'ajut de la taula del quadern.

A continuació, cada equip de quatre haurà d'aplicar aquests coneixements a respondre una pregunta i justificar-ne la resposta. Prèviament, hauran de cercar informació de diferents fonts, contrastar-la i reorganitzar-la.

2.2. A continuació us plantegem uns reptes de la física relacionats amb la gravetat. Cada grup triarà una de les preguntes i serà el seu tema d'investigació.

Imagineu-vos que construeixen un pont aeri entre la Terra i la Lluna i decidim fer el viatge de final de curs anant a la Lluna.

- Pesarem el mateix a la Terra que a la Lluna?
- Si la Terra atrau la Lluna per la força gravitatòria, com és que la Lluna no cau sobre la Terra?
- És el mateix valor de força d'atracció el que hi ha entre la Lluna i la Terra que entre la Terra i el planeta Mart?
- Dos cossos cauen a la mateixa velocitat independentment de la massa i la forma que tinguin?
- A l'espai exterior flotem perquè no hi ha gravetat?

En l'activitat es proposa una cerca lliure, però, si hi ha algun grup amb poca autonomia en la cerca d'informació, el docent els pot suggerir les adreces adients.

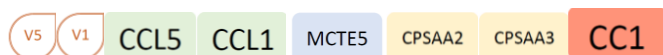
Una altra ajuda que podem proporcionar és agrupar l'alumnat de manera que els grups siguin heterogenis i així potenciar l'ajuda entre iguals o, al contrari, formar grups

homogenis pel que fa a les capacitats i distribuir les preguntes segons la dificultat que impliquen.

També és possible que alguns grups tinguin dificultats a l'hora de formular una justificació científica. En aquest cas se'ls pot proporcionar un model o fins i tot analitzar prèviament, en gran grup, l'estructura que ha de tenir.

Un cop tots els grups han respost la pregunta i n'han justificat la resposta, se seleccionaran les que siguin més rellevants i es confeccionarà un pòster en gran grup. Podem suggerir alguna aplicació per fer-lo en format digital o elaborar-lo sobre paper per fer un mural a l'aula.

Ètica ètica



El capítol 26 del llibre descriu una festa de joves estudiants i investigadors del CERN, en la qual es posen de manifest els excessos relacionats amb el consum d'alcohol. A l'aula, parlar d'aquest capítol pot resultar incòmode, però ens permet fer una reflexió, del tot necessària, sobre la importància de reduir i controlar el consum d'alcohol —o fins i tot prescindir-ne— per a la pròpia salut i per al respecte vers els altres i la seva seguretat personal.

Amb aquest objectiu, l'activitat proposa un estudi de casos per grups. Els casos són a les targetes de situacions de l'annex 7 del quadern. Es proposa que cada grup analitzi un cas diferent, tot i que el docent pot decidir si veu més convenient focalitzar l'atenció en un de sol o fins i tot descartar-ne algun.

ANNEX 7. TARGETES DE SITUACIONS

<p>Conducció</p>  <p>font: https://www.pexels.com/es-es/</p>	<p>Evidència La lleixa de 1997, revisada l'any 2011 i 2014, estableix que l'excés de consum d'alcohol és l'acció de trànsit amb intoxicació alcohòlica del conductor.</p> <p>Situació Heu de tornar a casa després d'una festa i esteu a uns 200 metres de casa. Sembla que algú que ha de conduir no està en condicions per fer-ho però ell diu que controla. Com podeu evitar que condueixi bogat?</p> <p>Possibles solucions</p>
<p>Limits</p>  <p>font: https://www.pexels.com/es-es/</p>	<p>Evidència El límit d'alcohol o consum intensiu d'alcohol de molt perjudicial per la salut, no existeix un nivell de consum intensiu de baix risc.</p> <p>Situació En la nit de cap d'any i alça ha begut més del compte. Després de tres hores, la festa s'acaba perquè heu de portar aquesta persona a l'hospital i veureu amb un coma al·lèrgic i us separen molt. Com us sentiu totes les parts implicades? Com us podria haver costat?</p> <p>Possibles solucions</p>
<p>Conflictes</p>  <p>font: https://www.pexels.com/es-es/</p>	<p>Evidència els conflictes provocats per l'excés de consum d'alcohol es solen produir a causa de baralles, actituds discriminatòries i faltes de respecte a l'hora de buscar una relació.</p> <p>Situació Un dels vostres amics ha begut molt i comença a discutir amb algú. Estan a punt d'arribar a les mans. Tu i un altre veieu tothom està parlant del tema i alguns proposen sortir del local per arreglar-ho a veure. Que faríeu en aquesta situació?</p> <p>Possibles solucions</p>
<p>Preses de decisions</p>  <p>font: https://www.pexels.com/es-es/</p>	<p>Evidència ningú no pot decidir el consum dels altres encara que certes situacions facilitin que es decideixi portar sense plantejar-ne el resultat de el seu volum.</p> <p>Situació Esteu amb la colla d'amics celebrant un aniversari. Esteu fent un joc de bous i l'heu tocat alguna ronda de samarri. Comencen a notar l'efecte de l'alcohol però el joc continua i hi ha gent que segueix participant. Que feu?</p> <p>Possibles solucions</p>
<p>L'endemà</p>  <p>font: https://www.pexels.com/es-es/</p>	<p>Evidència La nit: el dia haurien de ser compatibles onca que sortim de festa, però no venim a casa. Les resseques i les maltes que s'han d'eliminar del nostre.</p> <p>Situació L'endemà d'haver sortit de festa heu un dinar tranquil: el vostre avi fa anys i us reuniu tots per celebrar-ho. Teniu molta resaca i veieu a gent que està malalta. Que feu?</p> <p>Possibles solucions</p>

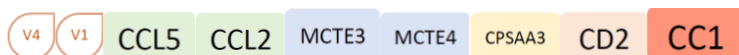
Aquestes anàlisis i la resposta adient que cada grup ha formulat es comparteixen i debaten a continuació en gran grup. Finalment, en petit grup s'elabora un decàleg sobre el consum responsable d'alcohol i es posa en comú per acabar consensuant deu punts que passaran a ser el decàleg definitiu.

Capítols 27 i 28

A partir de la trama d'aquests dos capítols, es proposa treballar:

FÍSICA I QUÍMICA	
Competències específiques 1, 2, 3	
SABERS	<p>Habilitats científiques bàsiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ús del llenguatge científic, incloent-hi l'ús adequat de representacions, sistemes d'unitats i eines matemàtiques, per aconseguir una comunicació argumentada en diferents entorns científics i d'aprenentatge. - Interpretació i producció d'informació científica en diferents formats i amb diferents mitjans per desenvolupar un criteri propi basat en allò que el pensament científic aporta a la millora de la societat. <p>La matèria:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificació dels criteris d'ordenació dels elements en la taula periòdica i la seva utilitat. - Aplicació dels coneixements sobre l'estructura atòmica de la matèria per entendre la formació d'ions, l'existència d'isòtops i les seves propietats, el desenvolupament històric del model atòmic i la seva contribució a l'ordenació dels elements a la taula periòdica.

Juguem amb la ciència



1) Tria un targete que representi un qualsevol element de la taula periòdica. Recorta una fitxa. Recorta després de tallar el color de targete per fer les targetes.

2) Si un de vosaltres apareixerà en classificar l'element amb el seu nom i nombre atòmic. A l'altre targete hi ha de dir la seva configuració electrònica i ha d'indicar el símbol de la distribució dels electrons al voltant de l'òrbita.

Si et és més senzill, utilitza el model de Bohr:

11 22.990
Na
SODI
Símbol: Na, Na, Na

3) Fes una taula periòdica buida com la de la pàgina següent, en paperet que podràs recortar i recortar per fer les targetes.

4) Imagina't el poder! Abans de començar a jugar decideix quin serà el regle del joc i decideix amb els membres del grup i recordeu-lo.

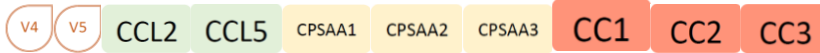
5) Ara que tens el teu model, intercanvia-lo amb els altres i comença a jugar!

Per saber-ne més
Qui és qui? Les cèl·lules no són diferents? Aquí tens unes aplicacions per treballar i consultar els coneixements sobre la [taula periòdica](#).

Es proposa que, per grups, l'alumnat s'informi sobre què són els neutrins a partir de la lectura d'un article i, amb la informació obtinguda, construeixi un Memory de la Taula Periòdica.

L'activitat incideix de manera especial en el treball col·laboratiu, demanant explícitament el consens de grup en dos moments: abans d'elaborar el mapa mental, per tal de decidir quina informació hi incorporaran, i en el moment de definir les regles del joc.

I tu, què en penses?



Es proposa un joc de discussió sobre situacions afectives reflectides en diversos moments de la novel·la. L'objectiu és doble: d'una banda, que l'alumnat s'acostumi a apropar posicions i, de l'altra, que practiqui el debat reglamentat, amb l'ajut de les cartes conversacionals que hi ha enllaçades al quadern.

Es recomana que, malgrat que tot l'alumnat estigui d'acord o en desacord amb la frase, n'argumentin els motius, ja que potser aquests són diferents.

El docent pot llegir les frases o fragments de la novel·la que li semblin més adients; el quadern en recomana un recull, que trobareu a l'annex 8 del quadern, per fer una última activitat, consistent a enganxar les frases en un contínuum entre l'acord i el desacord.

ANNEX 8. I TU, QUÈ EN PENSES?

Retalleu les fites:

FRASE O SITUACIÓ	ARGUMENTS A FAVOR / EN CONTRA
Quan un noi parla més del compte amb una noia, la seva novia té tot el dret de sentir-se gelosa. (Pierre)	
Que estigui prohibit fer tapsets a les piscines públiques és una norma estúpida. (Angie)	
L'Angie és una fresca, per la manera que té de vestir-se i perquè continuament promou els nois. (Chantal)	
En Pierre és un culcasses i es deixa controlar per la Chantal, una amargada. (Angie)	
Treure bones notes rebuixa la població. (Laila)	
Es bo fer patir els nois i rebuixar la primera cita, o arribar tard. Si creuen que ets moixa. (Rici i Inmaculada, pensen l'interès. Si et fas la dura et valoren més. (Angie)	
Si dones serveis a un noi que et trobes a què amb ell, és difícil tornar al territori de l'amistat. (Laila)	
Es millor arribar tard a les festes perquè així les notes disponibles ja estan borratxes i és molt més fàcil lligar. (Klaus)	
Quan estàs a punt de fer-cho amb algú, fa por decebre; si no tens experiència. (Laila)	
Si estàs amb algú i us comenceu a triure la noia, és difícil fer massa enveja. (Laila)	
Si vols que un noi es faci en tu, posat' gelós i que et vegi amb algun altre noi. (Angie)	
Si demanes a sac a una noia si es vol enrotllar amb tu, una de cada vuit diu que sí. (Klaus)	

133

Abans de començar a opinar, decidiu en grup:

- Qui donarà els torns de paraula.
- Quantes estona pot parlar cada persona.
- Quantes intervencions per grup es faran.
- Qui recollirà els arguments a favor i en contra.

Podeu utilitzar les [cartes conversacionals](#) a l'hora de fer les vostres intervencions.

i) Durant la discussió, i a mesura que escolteu els arguments dels vostres companys, sou lliures de canviar de grup.

f) Torneu a situar-vos en fila i repetiu el procés per discutir la resta de frases o situacions de la llista.

g) Després de la discussió en grup, cal fer una tasca individual:

- Dibuixa en un full DIN A3 una línia que uneixi l'opció DIACORD amb l'opció EN DESACORD, com en l'exemple. És una línia de gradació.

DIACORD EN DESACORD

- A l'[annex 8](#) hi ha un llistat retallable amb les frases o situacions treballades; escriu o enganxa cada una de les frases o situacions de la taula següent a l'alçada corresponent de la línia, segons si hi estàs més a favor o més en contra, junt amb els arguments que més t'han convençut dels que s'han comentat.

Com més a prop de DIACORD situis la frase, significa que hi estàs més a favor i et mateix amb EN DESACORD.

3. Per saber-ne més

Si us agrada els detalls, informem-vos sobre com participar a la [Lliga de Futbol de Castells](#) a [Barcelona](#), una competició d'oratorria en la qual diversos equips d'estudiants de diferents centres docents debaten sobre un tema polèmic i d'actualitat.

També podeu fer aquests tests de la pàgina [ajudaweb.com](#), que em podem ajudar a conèixer millor com som amb les relacions:

- [Quin tipus de vincle estableix amb les teves relacions?](#)
- [Quin tipus de personalitat amorosa tens?](#)

104

Capítols 29 i 30

A partir de la trama d'aquests dos capítols, es proposa treballar:

TECNOLOGIA	
Competències específiques 3, 5	
SABERS	<p>Pensament computacional, automatització i robòtica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disseny i implementació d'aplicacions informàtiques per a ordinador i dispositius mòbils.

Garage band

CD2 CD3 CCEC4

L'activitat té com a objectiu que l'alumnat conegui les aplicacions més assequibles per compondre música a l'ordinador.

Es parteix d'un article de la web *Educación 3.0*, que presenta deu programes diferents. Cada grup s'encarrega d'analitzar els avantatges i inconvenients d'un dels programes. Les conclusions es recullen en una taula que es construirà de manera compartida.

És una activitat que es podria fer a classe d'Educació Musical.

PROGRAMA	ENLLAÇ	AVANTATGES	INCONVENIENTS
Drum Pad Machine	Drum Pad Machine - fes música - Aplicacions a Google Play	Es pot descarregar de manera gratuïta des del mòbil. Conté vídeos explicatius. Serveix per a Android i Mac.	Focalitzada en música rap.

Capítols 31, 32 i epíleg

A partir de la trama d'aquests dos capítols, es proposa treballar:

FÍSICA I QUÍMICA	
Competències específiques 1, 2, 5	
SABERS	Habilitats científiques bàsiques: <ul style="list-style-type: none">- Ús del llenguatge científic, incloent-hi l'ús adequat de representacions, sistemes d'unitats i eines matemàtiques, per aconseguir una comunicació argumentada en diferents entorns científics i d'aprenentatge.- Interpretació i producció d'informació científica en diferents formats i amb diferents mitjans per desenvolupar un criteri propi basat en allò que el pensament científic aporta a la millora de la societat. L'energia: <ul style="list-style-type: none">- Formulació de qüestions i hipòtesis sobre l'energia, les manifestacions i les propietats per a l'elaboració d'explicacions amb relació als processos de canvi.

FÍSICA I QUÍMICA

- Elaboració fonamentada d'hipòtesis sobre el medi ambient i la sostenibilitat a partir de les diferències entre fonts d'energia renovables i no renovables i el seu contrast amb dades reals i la presa argumentada de decisions.
- Anàlisi crítica dels diferents processos d'obtenció d'energia elèctrica, per desenvolupar consciència sobre la necessitat de l'estalvi energètic i la conservació sostenible del medi ambient i la societat.

Trenquem o unim?

V6 CCL1 CCL2 MCTE1 MCTE4 CPSAA3 **CC3** **CC4** CCEC3 CCEC4

Per comprendre les diferències entre els processos de fusió i fissió nuclear i els avantatges i inconvenients de generar energia a partir d'aquests processos, es demana als alumnes que, en grups de tres, llegeixin un article i en reorganitzin la informació amb l'ajut d'una taula.

A continuació, els grups han d'aplicar el model de l'àtom a la resolució de tres preguntes i, a partir de les respostes, han d'argumentar quina energia nuclear és més convenient: la de fusió o la de fissió.

Finalment i també per grups, han d'elaborar un còmic explicant aquests avantatges i desavantatges. Se suggereix un enllaç a una pàgina per crear còmics online.

TRENQUEM O UNIM?

“...Al centre del Sol, la fusió dels nuclis d'hidrogen es produeix a quinze milions de graus. A aquestes temperatures, la matèria no està pas en forma de plasma. Si aconseguim reproduir aquest procés a les condicions tècniques de fusió generarem quantitats d'energia quasi il·limitada. A més, entrem en perilloses reaccions radioactives que comporta la fusió...” (Pàgina 282)

En aquest fragment de la novel·la es veu l'aplicació tan positiva que té la fusió nuclear en la nostra societat.

1. Parlem-ne

- Quina és la reacció química que es produeix en el procés d'obtenció d'electricitat en una central elèctrica nuclear?
- Sabes la diferència entre fissió i fusió nuclear?
- Per a quines aplicacions, a part d'obtenir electricitat, es fa servir la reacció de fissió nuclear?

2. Ara us toca a vosaltres!

Poseu-vos en grups de tres.

2.1. La fusió i la fissió

a) A partir de l'article i **10 conceptes bàsics per entendre l'energia nuclear**, fereu una comparativa entre l'energia de fusió i l'energia de fissió nuclear:

	FUSIÓ	FISSIÓ
Principals característiques del procés		
Els àtoms que fan servir per fer aquest procés són...		
Com es produeix l'energia		
Tipus de residus que es generen		
On es produeixen aquestes reaccions		
Altres aspectes comparatius		

109

Hem vist que fissió nuclear consisteix a dividir el nucli d'un àtom generant àtoms més petits. La reacció que té lloc és:

Font: [Wikipedia](#)

ii) Respongueu aquestes preguntes:

- El lluc on es produeix la reacció de fissió en una central nuclear és en el reactor nuclear. La quantitat d'urani que té el reactor és de 30 tones d'urani. Quants àtoms d'urani hi ha al reactor? Si el trencament d'un àtom d'urani produeix 200 MeV, les 30 tones quina energia produeixen?
- En cada reacció de trencament d'un àtom d'urani es produeixen dos neutrons. Què fan aquests dos neutrons? En una reacció química de fissió s'obté encara el trencament d'un àtom d'urani?
- Quina energia nuclear, fusió o fissió, produeix menys residus? Com s'eliminen els residus d'una central nuclear? L'eliminació d'aquests residus és un procés totalment segur per al medi ambient? Quines conseqüències pot tenir?

iii) Amb tota la informació que heu recollit, justifiqueu quina energia nuclear, fusió o fissió, és més convenient utilitzar.

L'energia nuclear de fissió pot tenir avantatges i inconvenients per a la societat. Enta dona energia elèctrica, però és la causant de desastres com la bomba d'Hiroshima, l'explosió en la central nuclear de Tchernóbil, l'accident de Miyake, l'explosió del reactor de Fukushima després del tsunami...

110

I després de l'ESO, què?

V1 V2 V5 CCL3 CPSAA1 CD1 **CE2**

Aprofitant el paral·lelisme amb la protagonista, es proposa una activitat de descoberta dels interessos de cada alumne a l'hora de triar estudis postobligatoris. El quadern

aporta una sèrie d'enllaços a pàgines de la Generalitat de Catalunya i també a una guia per fer estades d'estudis a l'estranger.

Individualment, cada alumne ha d'emplenar una taula comparativa de les diferents opcions que l'atreguin. A continuació, ha de contrastar la seva tria parlant amb persones de confiança del seu entorn.

Es tracta d'una activitat que pot ser un bon suport per a les sessions de tutoria que encaren la tria d'opcions en acabar l'ESO. Hem de remarcar que, encara que l'activitat del quadern no ho indica, també és una oportunitat per fer veure la perspectiva de gènere que sovint és subjacent a la tria d'una especialitat o una altra.

1. Parlem-ne

Estàs a punt d'acabar l'última etapa d'educació obligatòria. Comença un nou camí!

Reflexiona:

- Què t'agradaria fer quan acabis l'ESO?
- Coneixes quines possibilitats tens per seguir la teva formació?
- Has descobert quins estudis encalquen més bé amb els teus interessos?
- Saps si et cal fer alguna prova d'accés per accedir a un altre estudi?

2. Ara et toca a tu!

Per prendre una decisió sobre el teu futur després de l'ESO et recomanem seguir uns passos importants:

i) Informa't de quina és l'última formació actual.
Consulta aquests enllaços de la pàgina web del Departament d'Educació, on trobaràs les diferents propostes que es poden seguir després de l'ESO i informació detallada de cada itinerari.

3. Per saber-ne més

Podem fer una visita al Saló de l'Ensenyament per conèixer de primera mà les diferents ofertes formatives que teniu a l'abast. Consulta la [pàgina web del Saló de l'Ensenyament](#) per estar al corrent de les dates i els espais en que tindrà lloc, est estada que hi participis i en els seus sectors i la seva estructura.

També podem organitzar una jornada amb antics alumnes del vostre centre que hagin seguit camins diferents després de l'ESO. Potser es poden ajudar a fer una millor tria i resoldre alguns dubtes.

JUGUEM A CANVIAR ELS TÍTOLS

Ara que ja has llegit els dos capítols, torna a la [taula 34-32-ENLLEÇ](#) i proposa un nou títol per a cada un.

Estudi	Durada	Llocs on s'imparteix	Requisits	Prova d'accés	Sentides

Després de llegir la novel·la

Per tancar les activitats entorn de la lectura i recapitular sobre el que han llegit, el quadern proposa quatre activitats de creació: compondre una cançó, fer una entrevista, enregistrar un podcast i elaborar un vídeo. Finalment, es proposa que, a partir de frases del llibre, els alumnes en parlin i memorin els millors moments de la novel·la.

- **The Quantic Love song**

Es proposa que, entre tot el grup classe, componguin una cançó i n'enregistren el videoclip. Se suggereix una distribució de tasques a fer i uns enllaços per orientar els aspectes tècnics de l'encàrrec.

També es demana que cada alumne pensi a qui li recomanaria el llibre, per tal que el valori des d'un altre punt de vista i s'adoni de la dimensió col·lectiva i relacional de la lectura.

- **Periodistes per un dia**

És el moment de completar la taula de la pàgina 10, per adonar-se que, probablement, ja no s'imaginem els personatges de la mateixa manera que abans de començar a llegir.

- **Podcast quàntic**

L'activitat consisteix a fer una petita recerca d'informació sobre l'autora del llibre. A continuació, pensar unes preguntes per ampliar-ne la informació i organitzar-les en format d'entrevista. Si l'autora ho accepta, l'entrevista pot arribar a fer-se.

És el moment de parlar de temes de privacitat a les xarxes: què podem dir, què no podem dir, la voluntat de l'autora...

- **Draw My Science**

Imitant els vídeos de [Draw My Life](#), en què amb dibuixos s'explica, de manera accelerada, un fet o una biografia, es proposa que, per parelles, es faci un Draw My Science que presenti els conceptes, teories i fets científics que els han cridat més l'atenció.

L'activitat conté un enllaç a una pàgina que orienta l'elaboració del vídeo pas a pas.

- **Els millors moments de la novel·la**

Abans de començar a llegir, es va suggerir que cada lector anotés observacions, comentaris i impressions en una llibreta Moleskine com la de la protagonista. Ara és el moment de posar aquestes observacions en comú amb la resta del grup.

L'activitat es pot fer en gran grup o en grups petits si es considera que la major part d'alumnes s'expressaran amb més comoditat. Per ajudar a compartir aquestes reflexions, el quadern cita diferents frases del llibre que probablement hagin resultat significatives.

ANNEX A. LLISTA D'EMOCIONS

AVORRIMENT	ADMIRACIÓ	ALEGRIA	AMARGURA
ESTIMACIÓ	ANHEL	ANTIPATIA	PENEDIMENT
GELOSIA	COBDÍCIA	RÀBIA	CÒLERA
COMPASSIÓ	CONFIANÇA	CONFUSIÓ	COMMOCIÓ
DESENGANY	DESESPERACIÓ	DOL	ENVEJA
ESPERANÇA	FELICITAT	HOSTILITAT	OFENSA
IL·LUSIÓ	IMPOTÈNCIA	INDIFERÈNCIA	INDIGNACIÓ
ENUIG	POR	ODI	REBEL·LIÓ
PLAER	PREOCUPACIÓ	RESIGNACIÓ	ORGULL
VENJANÇA	SEGURETAT	CULPA	LLIBERTAT

BUIDOR	SERENOR	SOLITUD	SORPRESA
VERGONYA	DESÀNIM	AGRAÏMENT	CORATGE
TENDRESA	FRUSTRACIÓ	ENTUSIASME	ENAMORAMENT
HIPOCRESIA	REMORDIMENT	ACCEPTACIÓ	DESIG
NEGUIT	ESPERANÇA	MENYSPREU	ANGOIXA
REBUIG	CULPA	INTERÈS	TERROR
ANSIETAT	AMOR	SUBMISSIÓ	TRISTESA
FÀSTIC	PENA	DOLOR	DESCONSOL
EMPATIA	DESCONFIANÇA	COMPANYONIA	SOLIDARITAT
EXCITACIÓ	HUMILIACIÓ	SOSPITA	BLOQUEIG

ANNEX B. TARGETES DE VERITAT I ACCIÓ

VERITAT	ACCIÓ
Quina és la frase que et repeteixen més vegades els teus pares?	En trenta segons has de fer riure a algú del grup fent ganyotes.
Describeix què tens penjat a les parets de la teva habitació.	Tens trenta segons per trobar una característica visual que tingueu en comú tots els membres del grup.
Imagina que tens un milió de seguidors a Tik Tok. Què els explicaries als teus vídeos?	Durant trenta segons mireu-vos als ulls fixament i sense riure amb la persona que tingueu al costat.
Convenç el grup perquè es llegeixin un llibre que t'hagi agradat molt.	Explica tots els acudits que puguis en trenta segons.
Explica a un extraterrestre què és la felicitat.	Tens trenta segons per fer-li un pentinat a la persona que tingui el cabell més llarg.
Imagina que poses la mà en una caixa negra sense saber què hi ha dins. Quina cosa et faria més fàstic trobar-hi?	Repeteix durant trenta segons sense equivocar-te una paraula que esculli la classe.
Quin creus que és el treball més difícil del món? Perquè?	Dibuixa un objecte que esculli algú del grup amb els ulls tancats. Tens trenta segons per fer-ho.
Explica algun somni que recordis haver tingut mentre dormies.	Tens trenta segons per imitar un animal amb mímica sense fer soroll. La resta del grup ha d'endevinar quin és.
Explica l'escena d'una pel·lícula que t'hagi fet molt riure quan l'has vist.	Escull algú que competeixi contra tu durant trenta segons per fer un avió de paper i llançar-lo el més lluny possible.
Imagina que has de marxar de casa i només et pots emportar tres coses. Què agafaries?	Amb els ulls tapats, tens trenta segons per reconèixer un/a company/a només tocant-li la cara.
A quina persona has ajudat ens els últims dies? Què has fet per ella?	Aconsegueix en trenta segons que les persones de grup s'intercanviïn alguna peça de roba.
Describeix un dia perfecte des que t'aixeques fins que te'n vas a dormir.	Parla sense parar durant trenta segons del tema que esculli un dels teus companys/es.

VERITAT	ACCIÓ
Què creus que fa que una persona adolescent passi a ser una persona adulta?	Escull algú que competeixi contra tu durant trenta segons per fer una cadena de roba el més llarga possible.
Si poguessis escollir una norma per a tota la família, quina seria?	Aconseguix transportar un membre del grup d'un lloc a un altre durant trenta segons sense que toqui a terra.
Imagina que ets alcalde/essa del teu poble. A quines tres persones escolliries per què t'ajudin?	Cadascú del grup diu tres objectes. Tens trenta segons per recordar-ne la meitat.
Com imagines la teva vida d'aquí a vint anys?	Tens trenta segons per dibuixar una persona del grup i la resta ha d'endevinar de qui es tracta.
Què és el que més et motiva a la vida?	Has guanyat el premi Nobel de Ciència. Fes el teu discurs d'entrega del premi durant trenta segons.
Com creus que acabarà el món?	Canta durant trenta segons la melodia d'una cançó. La resta haurà d'endevinar de quina cançó es tracta.
Si poguessis fer un regal a cada una de les persones del món, però que aquest regal hagués de ser el mateix per a tothom, quin seria?	Demana a algú que et digui una lletra. Digues quatre emocions que comencin per aquesta lletra. Tens trenta segons per dir-les.
Explica un record de la infància.	Digues coses boniques a algú del grup durant trenta segons.

ANNEX C. TARGETES D'EVIDÈNCIES I CONCLUSIONS EXPERIMENTALS SOBRE L'ÀTOM

EVIDÈNCIA

S'estudia la natura de les partícules gasoses, les seves reaccions i els seus xocs.

Conclusions experimentals sobre els àtoms:

- Són partícules molt petites.
- No es trenquen en les col·lisions.
- Són neutres.
- Tenen una massa fixa, diferent per cada element.
- No tenen parts internes.

EVIDÈNCIA

S'estudien els rajos catòdics, formats per electrons que surten dels àtoms d'un gas, de manera que els seus àtoms queden carregats positivament.

Conclusions experimentals sobre els àtoms:

- Són partícules molt petites.
- No es trenquen en les col·lisions.
- Són neutres: tenen una massa fixa, diferent per cada element.
- No tenen parts internes: contenen electrons.

EVIDÈNCIA

Es bombardeja una làmina d'or amb partícules alfa (nuclis d'heli positius). La majoria travessen la làmina sense desviar-se. Uns pocs surten rebotats cap enrere.

Conclusions experimentals sobre els àtoms:

- Són partícules molt petites.
- No es trenquen en les col·lisions.
- Són neutres.
- Tenen una massa fixa, diferent per cada element.
- La part positiva dels àtoms està concentrada al centre i és molt petita (10.000 vegades més petita que l'àtom en si).
- L'àtom, molt més gran que el nucli, inclou l'escorça electrònica, que és la regió on els electrons fan òrbites circulars al voltant del nucli.
- La massa de l'àtom es concentra al nucli.

EVIDÈNCIA

Es basa en les idees exposades a partir de la teoria quàntica pels científics.

Conclusions experimentals sobre els àtoms:

- L'electró es comporta com una ona en el seu moviment al voltant del nucli.
- No és possible predir la trajectòria exacta de l'electró, per tant no hi ha òrbites definides i es canvia aquesta idea per l'orbital atòmic, que és una regió de l'espai al voltant del nucli on la probabilitat de trobar l'electró amb una determinada energia és molt gran.

EVIDÈNCIA

Es suposa que l'àtom estava format per un nucli compacte amb càrrega elèctrica positiva i una escorça on els electrons estaven distribuïts en diferents capes o òrbites.

Conclusions experimentals sobre els àtoms:

- Els electrons d'un àtom es mouen en òrbites a certa distància del nucli.
- A qualsevol nivell energètic estable, l'electró es mou en una òrbita circular. Aquestes òrbites s'anomenen nivells d'energia o capes.
- La capa més estable és la que es troba més a prop del nucli.
- La massa de l'àtom es concentra al nucli.