

**GUIA
D'AULA**

BIOLOGIA

I GEOLOGIA

3 ESO

Programa
Nettie Stevens



Aquest projecte editorial de la matèria de Biologia i Geologia ha estat elaborat d'acord amb el marc competencial i normatiu descrit en el Decret d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica publicat pel Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya l'any 2022.

Equip editorial:

Cap del projecte editorial: Montse Ballaró
Coordinació editorial i edició: Mariajosep Sintes
Correcció: Immaculada Riera
Documentalista: Cristina Boj

Disseny de la coberta i dels interiors: Laura R. Dengra
Maquetació: Cristina Montero

Fotografies: Dreamstime/QuickImages (Cateyeperspective; George Burba; Orest Lyzhechka; Piyapong Thongdumhyu; Voislav Kolevski), iStock/Getty Images (colematt; CuorerouC; JMrocek; momnoi; montgomeryilchrist; Rocco Umbescheidt; Saowakon Wichaichaleechon; sduben; Wavebreakmedia), 123RF i col·laboradors, Arxiu Barcanova

Aquesta guia d'aula correspon als continguts del llibre de Biologia i Geologia 3 (Programa Nettie Stevens), de M. Rosa Bobé, Montse Esqué i Fèlix Junyent.

© 2024 d'aquesta edició: Editorial Barcanova, SA
Bac de Roda, 64, Edifici D, 1a planta. 08019 Barcelona
barcanova@barcanova.cat
www.barcanova.cat

Primera edició: juny de 2024
ISBN: 978-84-489-6272-2
DL B 13319-2024
Printed in Spain



Reservats tots els drets. El contingut d'aquesta obra està protegit per la llei, que estableix penes de presó i multes, a més de les indemnitzacions corresponents per danys i perjudicis, per a aquells que reproduïssin, plagiessin o comunicuessin públicament, totalment o parcialment, una obra literària, artística o científica, o la seva transformació, interpretació o execució artística fixada en qualsevol tipus de suport o comunicada per qualsevol mitjà, sense l'autorització preceptiva.

» ÍNDEX

» EL PROJECTE DE BIOLOGIA I GEOLOGIA	5
Presentació	7
» JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE	11
Introducció	13
Cicle d'aprenentatge del projecte Nettie Stevens	14
Instruments d'aprenentatge	19
Conclusions finals	28
» UN CURRÍCULUM COMPETENCIAL	29
Les situacions d'aprenentatge	31
L'atenció a la diversitat	33
Les competències	34
Les competències de la matèria	35
Els objectius de desenvolupament sostenible (ODS)	36
» DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE	39
Índex de Biologia i geologia	40
Temporització orientativa	43
Solucionari	45
Unitat 1. Organització general del cos humà	45
Unitat 2. Funció de nutrició 1. La nutrició i l'aparell digestiu	53
Unitat 3. Funció de nutrició 2. Aparells respiratori, circulatori i urinari	64
Unitat 4. Funció de relació 1. Sistemes de coordinació	78
Unitat 5. Funció de relació 2. Sistema endocrí i aparell locomotor	92
Unitat 6. Funció de reproducció. L'aparell reproductor	106
Unitat 7. Salut i malaltia	120
Unitat 8. L'ecosistema i els seus components	136
Unitat 9. El canvi climàtic i les seves conseqüències	145
Projecte cooperatiu. Com es fa el formatge?	157

EL PROJECTE DE BIOLOGIA I GEOLOGIA

» PRESENTACIÓ

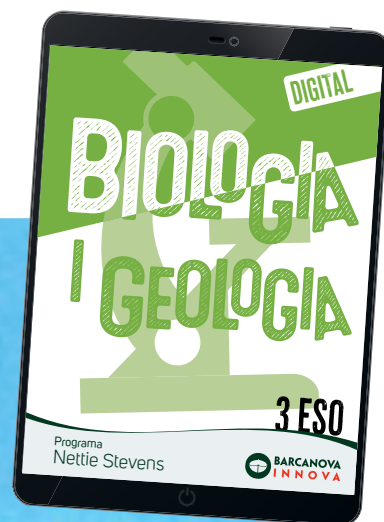
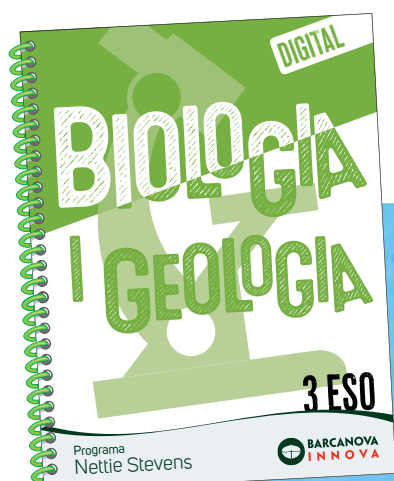


» PRESENTACIÓ

El nostre projecte per a l'**Educació Secundària Obligatòria** permet respondre al nou model d'escola competencial, desenvolupant les habilitats que aquest model demanda. L'objectiu és formar un alumnat preparat per connectar els sabers i els aprenentatges que ja coneixen amb la nova informació, i que de tot això en resulti un **aprenentatge significatiu** que els permeti interactuar amb l'entorn, que tingui un sentit d'utilitat transversal i que els ajudi a resoldre els problemes i reptes que els planteja el seu procés d'aprenentatge i la societat en què vivim.

Per facilitar el **procés d'aprenentatge competencial** proposem un material educatiu amb un **contingut teòric** com a font d'informació de tot allò que estableix el currículum per a la matèria i el curs corresponent, i unes activitats perquè l'alumnat aprengui a gestionar la informació i adquireixi la competència d'**aprendre a aprendre** i la resta de competències clau. A més a més, el docent disposa d'un **llibre digital descarregable, multisuport, multidispositiu i multiplataforma**, que conté recursos exclusius, com ara suggeriments didàctics, vídeos i enllaços d'interès per ajudar a dinamitzar l'aula i motivar l'alumnat.

Aquesta **Guia d'aula de Biologia i geologia** forma part del projecte competencial elaborat per l'editorial seguint el currículum del Departament d'Educació i cobreix totes les necessitats del docent per treballar les competències específiques de la matèria.



FUTUR

El contingut de la guia està pensat per facilitar la tasca del professorat a l'aula; per això consta dels apartats i les indicacions següents:




L'índex de la matèria.

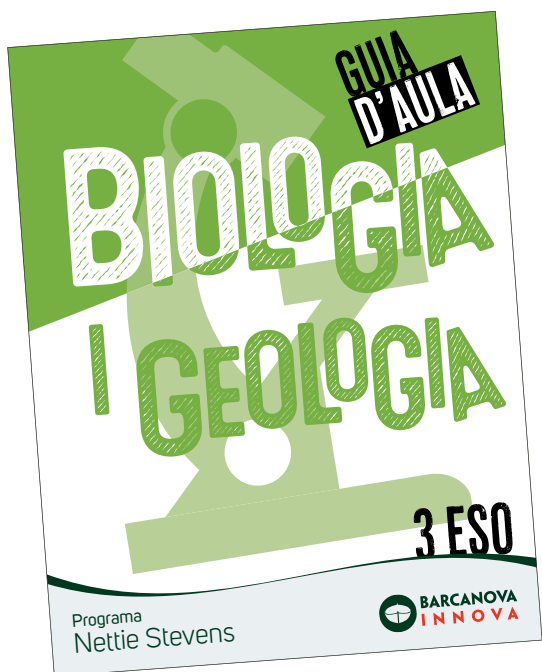
La justificació del projecte.

La temporització orientativa del contingut del llibre.

Inclou les **solucions** de totes les activitats.

 Indica les activitats que tracten alguns dels **objectius de desenvolupament sostenible** de l'Agenda 2030 de l'ONU.

 **ACTIVITAT INICIAL**
Indica les activitats que formen part de la **Situació d'aprenentatge**.



Per tal de completar les eines per al professorat, el docent pot comptar amb **material complementari**. Aquest material el podrà descarregar des de l'espai personal del web www.barcanova.cat en format Word, perquè el pugui modificar i adaptar a les necessitats particulars del seu alumnat, i també hi trobarà materials en format PDF.



LLIBRE PROJECTABLE

- Enllaç al **llibre projectable**.

DOCUMENTACIÓ OFICIAL

- Enllaç al **currículum** (Departament d'Educació).
- Enllaç a les **situacions d'aprenentatge** (Departament d'Educació).

JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE

- » INTRODUCCIÓ
- » CICLE D'APRENTATGE DEL PROJECTE NETTIE STEVENS
- » INSTRUMENTS D'APRENTATGE
- » CONCLUSIONS FINALS



» INTRODUCCIÓ

El projecte **Nettie Stevens** està pensat perquè l'alumnat aprengui ciències i el professorat aprengui a ensenyar-les amb una màxima optimització dels recursos de què disposem i tenint en compte els diferents aprenentatges que cal fer en el context en què ens trobem.

El professorat de ciències no pot ensenyar tota la biologia, la geologia, la física, l'astronomia, la química, etc. Per això, les classes de ciències s'han de convertir en noves maneres de mirar i d'actuar en les realitats del nostre món tan canviant, sense deixar de banda **el currículum obligatori en el marc de les competències bàsiques**, el qual, com a docents, hem de tenir molt en compte.

En aquest projecte pretenem introduir un **cicle d'aprenentatge** basat en el **corrent pedagògic constructivista** que concep l'aprenentatge com a resultat d'un procés de construcció personal i col·lectiu de coneixements, però també i, sobretot, d'actituds, procediments i valors. Per aquest motiu aquest corrent pedagògic treballa:

- **L'aprenentatge significatiu.**
- **L'aprenentatge per descobriment.**
- **La utilització de models.**
- **Les metodologies actives** (tenim en compte els **propis interessos**, **les necessitats**, despertem **curiositats** i **emocions** i facilitem la **implicació**).
- **La programació per competències.**

Però amb aquest projecte fem un pas més enllà i **innovem** en el moment en què tenim en compte els nous coneixements en el camp de la **neurociència**, que ens apropen una mica més a comprendre la manera **com aprenem** les persones o, en aquest cas, com el nostre alumnat pot aprendre més i millor. I això ho incorporem en el cicle d'aprenentatge.

I, de fet, les **situacions d'aprenentatge** que incorpora el nou currículum, estan articulades seguint aquest cicle d'aprenentatge —una mica adaptat—, com veurem més endavant.



» CICLE D'APRENTATGE DEL PROJECTE NETTIE STEVENS

Abans d'explicar el cicle d'aprenentatge, ens agradaria remarcar com és d'important que l'alumnat no desconnecti i que es mantingui atent al llarg de tota la unitat didàctica. Per aquest motiu, tots els temes han estat dissenyats per mantenir la curiositat i l'atenció de l'alumnat, per tal que tingui ganes de seguir-nos i, d'aquesta manera, pugui anar aprenent.

Per això, és molt important que el professorat tingui present aquestes premisses i que, en tant que sigui possible, les faci seves:

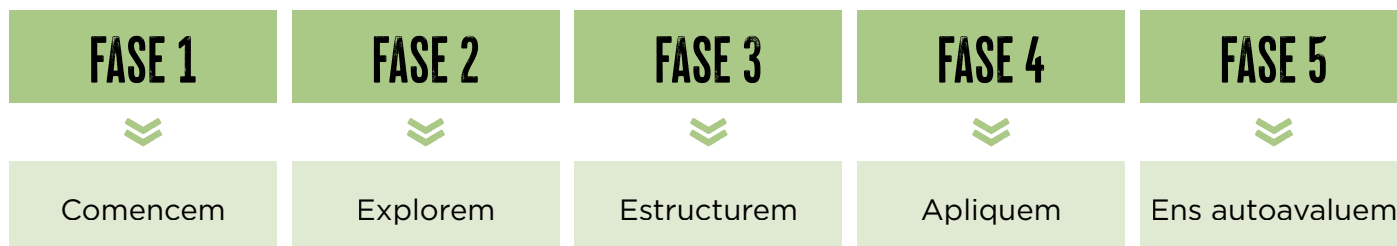
- Avançarem a través del diàleg; si sou professorat expert en una matèria en concret, procureu no utilitzar un vocabulari gaire tècnic.
- Atès que en el nostre discurs hi ha moltes preguntes —alguns cops, fins i tot són més nombroses que les explicacions—, procurarem que siguin preguntes senzilles, no preguntes científiques, i que estiguin emmarcades en un context familiar.
- No sancioneu mai les respostes de l'alumnat, les seves idees o les seves preguntes. Tampoc no és bo exagerar allò que diuen o riure's del que diuen; tracteu-los amb normalitat des del primer dia per tal que s'atreveixin a participar sempre que vulguin; si un dia se senten exclosos, ja no voldran tornar a participar més.
- Per crear el clima adequat a l'aula, per fluir, cal que l'alumnat no desconnecti, no es desanimi. Els errors es poden reconèixer amb naturalitat: si entenen el motiu pel qual una idea determinada és errònia, se'n pot parlar i superar-ho; si s'adonen que les seves idees són les mateixes que les de la majoria de l'alumnat i entre tots podem avançar en l'aprenentatge, hi haurem guanyat molt.

A més de connectat, volem un alumnat que treballi i aprengui, per aquest motiu durant totes les sessions també tindrem en compte les pautes següents:

- Abans de començar una sessió, intenteu que recordin el que havíeu fet l'últim dia, repasseu els objectius i, sobretot, no us salteu mai cap dels apartats de les fases 1 a la 4.
- Aneu preguntant a l'alumnat: Què hem après avui? Què hem après aquesta setmana? Què hem après en aquesta unitat? Si el que voleu és que facin aprenentatges significatius i duradors en el temps, no us canseu d'anar-ho demanant.
- Com que la planificació és molt important per a l'aprenentatge però a l'alumnat li costa i no té gaires oportunitats per posar-la en pràctica, sempre que explicitem una tasca planificada i pautaada, com ara les bases d'orientació, els informes de pràctiques, els treball en equip o la preparació de material, poseu molt èmfasi en aquestes tasques perquè l'alumnat relacioni la planificació amb l'èxit del resultat.

Cicle d'aprenentatge

Totes les unitats del projecte de 1r d'ESO estan estructurades en un cicle d'aprenentatge que consta de 5 fases.



Fase 1. Comencem

Aquesta fase inclou aquestes seccions: *És notícia!*, *Què en sabem - Què en sabrem?*, *Ho saps?* i *Ciència per a tothom*.

En la secció **És notícia!**, l'alumnat té l'oportunitat de llegir un text d'actualitat i de debatre'n el contingut amb el grup classe, sense que li calgui tenir coneixements previs. Les preguntes referents a la lectura intenten defugir la comprensió lectora tradicional; són preguntes de comprensió crítica o inferencial i no fan mai referència al nivell de coneixements. Així, després de presentar una notícia d'actualitat, motivadora i relacionada amb el tema de la unitat, es plantegen preguntes del tipus següent: *Quin altre títol podria tenir aquesta notícia? Què és el que t'ha impactat més d'aquesta notícia?* (És important que tingueu presents les recomanacions que hem proposat anteriorment, per tal que l'alumnat se senti còmode i amb ganes de participar i no tingui la sensació de ser jutjat pel que diu.) És un moment de **cohesió de grup, de participació i de relaxació**.

La secció **Què en sabem - Què en sabrem?** és un formulari KPSI i és clau per a l'**èxit en l'aprenentatge** de l'alumnat. Llegiu l'explicació sobre els formularis KPSI que teniu més avall, en l'apartat Instruments d'aprenentatge (pàgina 19). Aquest formulari és un instrument d'**avaluació inicial** per al professorat, en el sentit que permet explorar les **idees prèvies**, però —més important encara— també és un instrument de **metacognició** per a l'alumnat, en tant que li ofereix la possibilitat de plasmar la **percepció** que té d'allò que sap i del que encara ha d'aprendre; per tant, també ens serveix com a **criteri d'avaluació**.

En la secció **Ho saps?** es pretén que l'alumnat pugui generar **curiositat per la ciència** i tingui ganes de participar a classe; en definitiva, pretén facilitar la seva **motivació i la seva implicació** en l'aprenentatge.

La secció **Ciència per a tothom!** presenta un experiment casolà —relacionat sempre amb els continguts de la unitat— que l'alumnat podrà fer a casa seva, i amb la seva família, amb materials quotidians que podem tenir habitualment a casa. Pretenem que l'alumnat **es familiaritzi amb la ciència** i que entengui que no ens trobem davant d'una disciplina abstracta.

Si el professorat ho veu adequat, alguns d'aquests experiments es poden fer **a l'aula** abans de començar la fase 2. D'aquesta manera, posarem en pràctica una de les idees del corrent pedagògic que seguim i que diu que començar amb un **fet observable**, permet a l'alumnat fer-se les preguntes que vol contestar i els serà més fàcil aprendre que no pas en el cas que primer els presentéssim uns conceptes abstractes i esperéssim al final per poder-los aplicar. És a dir, a molts

alumnes els és més fàcil **contextualitzar uns aprenentatges** i generar les seves pròpies preguntes i expectatives a partir d'un fenomen observable, com ara un experiment, i després construir la teoria al seu voltant, que començar pels conceptes abstractes i després veure'n l'aplicació.

Fase 2. Explorem

Aquesta fase coincideix amb la secció **Observa el teu voltant!**

Aquesta fase, tot i que consta només d'una o dues pàgines, és crucial perquè es puguin aconseguir els objectius de la unitat. És una fase **explorària** en la qual, a través de preguntes senzilles, es vol arribar a un dels objectius bàsics del projecte: **Fer pensar l'alumnat**. Segons els últims corrents de la neurociència, està vist que **«només aprenem allò en què hem pensat abans»**. Aquesta idea és molt interessant i ha de ser un dels eixos vertebradors del nostre discurs pedagògic. Així, doncs, en aquesta fase que hem anomenat *Observa el teu voltant!*, estimulem l'alumnat a pensar i, el més important, l'animem a escriure les seves idees, perquè tots hi participin. Si fem les preguntes al grup classe oralment, només hi participaran els alumnes que creguin que saben la resposta i, sovint, són sempre els mateixos.

És una fase que, juntament amb el formulari KPSI, serveix al professorat de partida per saber els **coneixements previs** de l'alumnat, però també serveix a l'alumnat per a la seva pròpia **metacognició** i per despertar la curiositat sobre allò que voldrà conèixer i aprendre.

Fase 3. Estructurem

Aquesta fase inclou les seccions següents: *Pensa i respon*, *Posa-ho en pràctica!*, *Posem ordre a tot el que has après fins ara!* i *Lectura científica*.

Arriba el moment d'entrar en els **sabers** de la unitat. Cada cop que s'introdueix un contingut nou, sempre trobem en primer lloc una secció anomenada **Pensa i respon**, amb la qual posem en pràctica el principi de la neurociència que hem comentat més amunt i que diu que aprenem molt millor allò en què hem pensat algun cop i que ha generat la nostra curiositat. Així, doncs, si fem pensar l'alumnat en un tema en concret abans d'introduir el contingut nou, quan els l'expliquem, el llegeixin o el vegin, podran aprendre'l millor o més fàcilment.

Aquesta secció és exploratòria i l'alumnat és lliure d'escriure o de dir el que cregui, sempre guiat pel professorat. És un bon moment per fer-ho de manera grupal, fent debat a classe i deixant participar, ara sí, aquells alumnes que vulguin dir més coses o tinguin més experiència sobre el que es tracta.

Els **sabers** s'estructuren en molt pocs apartats i, el més important, tots estan **relacionats** per crear continuïtat i poder enllaçar uns coneixements amb uns altres; és a dir, que els continguts no es presenten segmentats ni gaire estructurats, com se sol fer habitualment en els llibres de text de caràcter més tradicional.

Segons les teories de la neurociència, per tal d'obtenir uns resultats d'aprenentatge duradors, és **millor aprendre poc i bé que no pas molt**; és a dir, pocs continguts però ben apresos que molta quantitat de continguts que, difícilment, aprendran de manera duradora; i així ho hem volgut plasmar en els continguts de les unitats.

Després d'introduir un contingut, hi ha la secció **Posa-ho en pràctica!**, que són activitats de consolidació: de vertader o fals, de posar exemples, d'ordenar cronològicament, d'observar fotografies i identificar allò què es demana, etc. La tipologia d'aquestes activitats es va repetint al llarg de les unitats seguint, també, els patrons de la neurociència, que diu que **la repetició sistemàtica** ens ajuda a aprendre. Alhora, hem triat activitats que fan treballar **diferents àrees del cervell** per poder practicar diferents tipus de lògiques mentre es consoliden els aprenentatges.

En acabar els continguts proposem la secció **Posem ordre a tot el que has après fins ara!**, en la qual l'alumnat ha de fer un **mapa conceptual** a partir d'uns conceptes proposats. (Vegeu les indicacions que trobareu en l'apartat Instruments d'aprenentatge, a la pàgina 20).

Finalment la **Lectura científica** que, a diferència de la lectura inicial, demana de fer una **comprensió lectora i un treball en profunditat**. S'hi treballen temes de manera **més rigorosa** i és una oportunitat per aprofundir en **temes científics** o ampliar-los. Aquesta secció apareix a partir de la unitat 2.

Fase 4. Apliquem

Aquesta fase inclou les seccions següents: *Zona Experimental* i *Posa't a prova*.

Arriba el moment d'aplicar els coneixements: sempre s'ha dit que, veient un fenomen es crea el coneixement, però practicant-lo és quan s'aprèn de veritat. No serveix de gaire que, per exemple, en la unitat 1 expliquem a l'alumnat que la contaminació causada per l'acció humana altera la composició química de l'atmosfera, si després aquests nois i noies no tenen l'oportunitat de veure realment aquesta pol·lució i en siguin conscients. I això ho podem posar en pràctica ensenyant-los a dissenyar experiments i a fer-hi descobriments per si mateixos.

L'alumnat ha de **descobrir** que allò que han après els permet **ser més autònoms, analitzar problemes reals, extrapolar aquests coneixements a altres àrees**, etc.

Les pràctiques de la **Zona experimental** estan dissenyades tenint en compte els **protocols de les pràctiques científiques en un laboratori** i cada vegada són més complexes. En la unitat 6 es proposa una **base d'orientació**, que l'alumnat haurà de completar i que li servirà per conèixer les fases d'un **informe de pràctiques**. A poc a poc els podeu anar donant autonomia.

Per a la secció **Posa't a prova** s'han dissenyat unes activitats que inclouen diverses **competències: TIC, interpretació de dades** (de diferents gràfics relacionats amb la unitat), **síntesi, treball en equip, aplicació dels coneixements apresos, comunicació oral** (amb activitats en les quals cal fer —de manera individual o en equip— breus exposicions d'allò après i relacionat amb la idea que, allò que som capaços d'explicar de manera oral, és perquè ho hem après de veritat). Podem dir que aquesta secció és l'**avaluació formativa** i també l'**avaluació sumativa**, abans d'arribar a l'avaluació formadora que veurem en l'apartat següent.

Fase 5. Ens autoavaluem

Aquesta última fase inclou les seccions següents: *Què en sabem dels grans científics i científiques com ara...* (Aquesta secció, en les tres últimes unitats, com que no es focalitza en una persona, rep el nom de *Què en sabem, de...?*), *Avaluar per millorar* i *Com puc aprendre més i millor?*

La secció **Treballem amb les TIC** proposa a l'alumnat de fer un treball d'avaluació sumativa diferent en cada unitat, però sempre utilitzant les TIC. Es tracta d'un treball en el qual l'alumnat haurà de sintetitzar diferents aprenentatges de la unitat i elaborar diversos materials com ara dissenyar una campanya de sensibilització per a l'escola, fer un mural digital, un vídeo, etc. Són activitats vinculades al context treballat durant la unitat, en la qual l'ús d'instruments digitals serveixen per millorar substancialment l'aprenentatge d'aquests continguts i, alhora, permeten també, treballar la transversalitat de les competències digitals.

El professorat pot ampliar la diversitat de treballs proposats en aquesta secció en la mesura que els recursos de l'escola o l'alumnat ho permetin. Per exemple, es pot proposar de fer un Kahoot, dissenyar una aplicació de mòbil, jocs en línia, etc., tot lligant-ho amb els continguts de la unitat.

En la primera unitat s'explica com es fa un *storyboard* per després enregistrar el vídeo i també els requisits que ha de complir aquest vídeo. En la primera unitat també hi ha una rúbrica d'autoavaluació del vídeo però es pot adaptar a altres propostes tecnològiques i digitals.

Recordeu que les rúbriques mostren a l'alumnat els criteris d'avaluació que es tindran en compte a l'hora d'avaluar una tasca i, per tant, per tal que hi pugui haver una apropiació d'aquests criteris, cal que llegeixin la rúbrica abans de fer la tasca.

La secció **Avaluar per millorar** ens ofereix el millor context per a la **metacognició i l'autoregulació** de l'alumnat; és a dir, per prendre consciència de l'activitat que ha de fer. En aquest apartat hem recollit tot un seguit d'eines que, segons les noves metodologies d'avaluació, han demostrat la seva eficàcia: **bases d'orientació, rúbriques d'avaluació, rúbriques d'autoavaluació, dianes d'autoavaluació...** A poc a poc arribarà el moment en què l'alumnat elaborarà la seva pròpia rúbrica o la seva base d'orientació; no cal donar-los sempre les llistes elaborades, ja que en el moment de fer-les, cal pensar-hi plenament i, com hem dit abans, aquest és el pas previ per a l'aprenentatge. Així, doncs, podem parlar d'una fase d'**avaluació formadora**, ja que anem fent passos per tal que sigui l'alumnat qui vagi decidint el seu propi camí per avançar.

I finalitzem la fase 5, i també el cicle d'aprenentatge, amb la secció que hem anomenat **Com puc aprendre més i millor?** En aquesta secció hem aplicat els darrers descobriments de la **neurociència** sobre la manera com aprèn l'alumnat. Són activitats per ajudar-los a **reconèixer i a reflexionar sobre la manera com aprenen**. Es proposen exercicis per portar a la pràctica que es poden anar repetint més d'un cop al llarg del curs i es poden aplicar a qualsevol matèria.

Atès que la **competència d'aprendre a aprendre** és transversal, amb aquesta secció posarem la cirereta a cada unitat perquè l'alumnat conegui com funcionen algunes de les estructures cerebrals que participen en el seu aprenentatge. En el moment de posar en pràctica algunes d'aquestes idees, l'alumnat farà servir exemples de la unitat per acabar de consolidar els coneixements apresos.

Per acabar el cicle d'aprenentatge que hem pautat, arriba el moment que l'alumnat faci un **últim pas de metacognició** i pugui saber en quin moment es troba, contestant per tercer i últim cop el formulari KPSI, com veureu més avall.

» INSTRUMENTS D'APRENENTATGE

Per regular tot el cicle d'aprenentatge explicat fins ara, utilitzarem diferents instruments que aniran apareixent al llarg del llibre: alguns com a secció fixa en cada unitat i d'altres alternant-se al llarg dels temes.

Els formularis KPSI

Les sigles KPSI fan referència a *Knowledge and Prior Study Inventory*. És un qüestionari per a l'alumnat que permet l'avaluació inicial i la sumativa, i afavoreix la metacognició i l'autoregulació.

Com funciona?

A l'alumnat se li fan una sèrie de preguntes, que ha de contestar amb un número, en funció del grau de coneixement que té del que se li pregunta: un 1, si no en té cap idea; un 2, si en té una lleugera idea; un 3, si ho sap respondre, i un 4, si ho pot explicar a algú. Aquestes preguntes es responen a l'inici de la unitat, a la meitat i en acabar-la. Si anota les dates en què respon, encara es veurà més clara l'evolució en l'aprenentatge.

De vegades hi ha alumnes que es posen un 4 de bon començament, però, quan els fem explicar la resposta, s'adonen que no saben fer-ho i, aleshores, ells mateixos veuen que s'han de posar un 3. És una eina eficaç per tal que la percepció que tenen ells sobre allò que saben s'ajusti més a la realitat, i els ajuda, al final, a saber què han après i com, i també els permet ser conscients del que era necessari que aprenguessin.

El fet que hagin de valorar la pregunta, implica adonar-se del seu grau de coneixement: si fés-sim la pregunta oralment, només contestaria aquell alumnat que sap la resposta i molts ni es plantejarien la pregunta. Però, en el moment que se la fan, ja estan connectant, sense adonar-se'n, amb els temes que tractarem al llarg de la unitat. També, el fet de valorar la pregunta, introdueix l'aspecte emocional —tan important segons la neurociència— per a l'aprenentatge posterior. I als docents ens serveix per efectuar **l'avaluació inicial**. Però, encara és més important, el fet que serveix a l'alumnat **d'autoregulació, per a la metacognició i per apropiat-se dels criteris d'avaluació**.

Aquest últim concepte és molt important, ja que no sempre tenim eines per materialitzar aquests criteris i hem de pensar, durant el discurs docent, d'anar-los fent explícits. Amb el KPSI, l'alumnat percep que, si els preguntem sobre alguns temes determinats i després veuen que es tracten al llarg de la unitat, s'adonen que el coneixement d'aquests temes és un dels objectius que han d'assolir al llarg de la unitat. El fet de tornar a contestar les preguntes per tercer cop, ens serveix per a **l'avaluació sumativa**.



Mapes Conceptuals

L'eina del mapa conceptual està molt estesa i segurament els nostres alumnes ja la coneixen. Quan algú és capaç d'enllaçar conscientment els conceptes nous amb altres que ja coneix, és quan es produeix l'**aprenentatge significatiu**, que permet produir alguns canvis en l'estructura cognitiva i es poden formar nous aprenentatges, però el més interessant és que aquests nous **aprenentatges seran més duradors en el temps i es podran aplicar millor a nous contextos** i a la **resolució de problemes**. En canvi, si s'aprenen per simple memorització, està comprovat que s'obliden més aviat i és molt difícil aplicar-los en altres situacions.

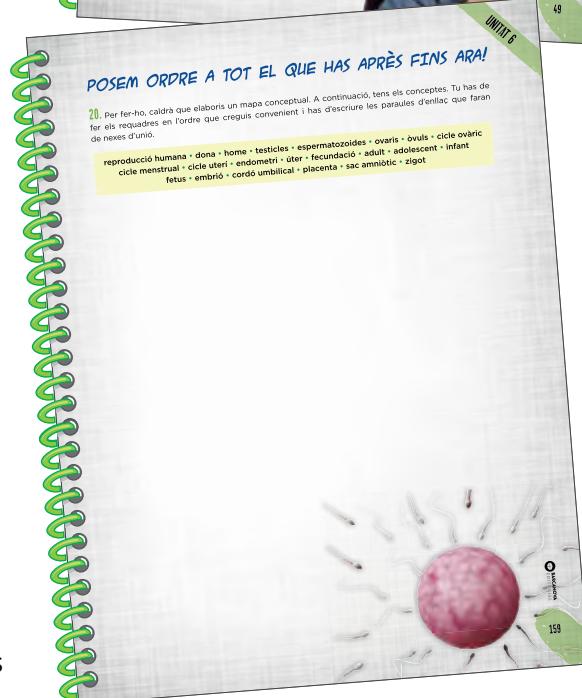
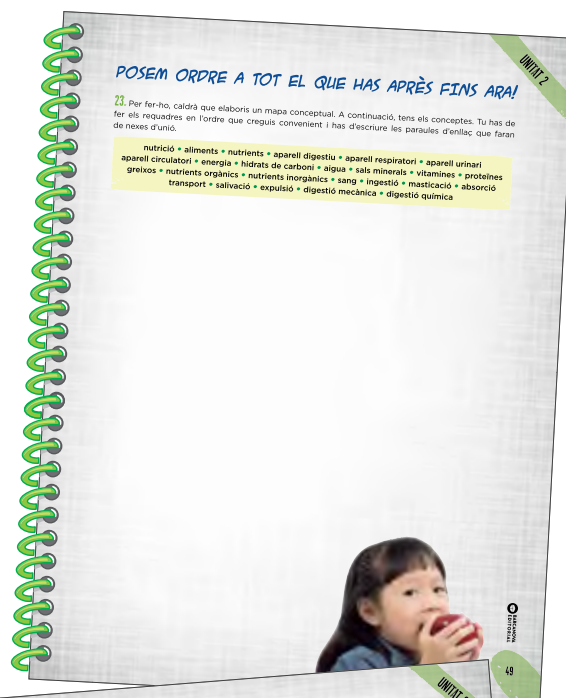
Com s'elabora?

Es parteix de conceptes, alguns que l'alumne ja coneix i d'altres de nous que ha d'incorporar. En la primera unitat els donem l'esquelet del mapa i l'alumnat ha de col·locar els conceptes en el lloc corresponent, però, a partir de la unitat 2, només els donem la llista de conceptes i ells mateixos hauran de crear el seu mapa. Aquesta llista de conceptes es pot ampliar o retallar, segons que us sembli més o menys convenient.

Un cop tenim els conceptes que s'han d'enllaçar, demanarem a l'alumnat que dibuixi l'esquelet del mapa conceptual; és a dir, els requadres on han d'anar aquests conceptes i altres que vulguin afegir-hi. Comenteu-los que els **conceptes** representen «allò observable», «aquelles paraules que ens podem imaginar, que ens provoquen una imatge mental»; és a dir, substantius, com ara *casa*, *orquídia*, *mineral*, *Júpiter*...

Aquest conceptes s'han de lligar a través de les **paraules d'enllaç**; és a dir, preposicions, verbs, frases curtes, locucions... com ara aquestes: *com*, *han de ser*, *són*, *per exemple*, etc.

És molt important que l'alumnat dibuixi, reescrigui, esborri i torni a fer el mapa conceptual tants cops com sigui necessari i tingui molt present la jerarquia dels conceptes. És un **procés actiu** —dels que anomenàvem en la llista de l'aprenentatge significatiu— que dota l'alumnat de moltes oportunitats per al seu aprenentatge.



Bases d'orientació

La base d'orientació és un instrument que, si l'alumnat l'incorpora en el seu aprenentatge, li serà de gran ajut per a la resta de la seva vida. És un instrument de **planificació i anticipació** a allò que volem fer, aprendre o aconseguir.

Segons Talzinia (1988), es poden distingir tres etapes en l'orientació de qualsevol acció complexa: 1. La representació correcta de l'objectiu, del producte esperat. 2. L'anticipació sobre les actuacions que s'han de desenvolupar, sobre les etapes intermèdies, sobre les operacions, sobre les regulacions que caldrà fer. 3. La planificació o elecció d'una estratègia, el que volem realitzar, construir o aprendre, lligat a l'acció de fer-ho.

Les bases d'orientació ens permeten estructurar les accions que acabaran resolent un treball, un problema, un objectiu.

En el moment que algú és capaç de fer una base d'orientació abans de realitzar una acció o un procediment, segurament ja ha incorporat, ja ha après allò que calia, perquè ja pot fer-se una **imatge mental de tot el procés**.

En aquest projecte trobareu bases d'orientació per llegir i fer gràfics, per formular una hipòtesi, per enfocar un microscopi òptic, per avaluar un *podcast*, per fer un experiment al laboratori i per fer un informe de pràctiques. Les primeres ja estan fetes; després l'alumnat les haurà de completar i, finalment, les haurà d'elaborar.

Com s'elabora?

A partir d'una base d'orientació feta, expliqueu a l'alumnat per a què serveix, els objectius de planificació i anticipació de l'eina, el fet que es llegeix de dalt a baix i l'ordre cronològic que segueix.

En podeu fer una de molt senzilla a la pissarra, entre tot el grup classe; per exemple, la manera de fer una truita o la manera de llançar una falta directa al futbol. Totes les discussions que generi, el fet d'haver de tirar endarrere i tornar a començar, posar-vos d'acord, decidir quines accions hi incorporeu i quines no (les que són molt evidents, no cal posar-les-hi), etc.) seran de gran ajuda per a quan les hagin de fer ells mateixos.

També es pot fer aquesta feina de crear una base d'orientació senzilla en petits grups (tots per a la mateixa tasca) i, després, intercanviar-la amb els altres grups per poder decidir, entre tots, quina orientaria millor per fer aquella tasca concreta.



Les rúbriques

Una rúbrica és un instrument d'avaluació formativa. Està constituïda per una taula de doble entrada: en l'eix vertical hi figuren els criteris d'avaluació que es tindran en compte en aquella tasca en concret, i en l'eix horitzontal, les diferents categories de qualitat. Aquestes categories generalment són quatre: expert, avançat, aprenent i novell. En cada categoria es descriu el que s'espera que faci l'alumnat i, en en cas que es vulgui fer una gradació de l'assoliment, es pot ponderar.

Cal revisar els criteris d'avaluació tant de realització de la tasca com dels resultats. Han de ser criteris concrets i objectius (mai subjectius) o, si cal, fer una rectificació amb la finalitat de millorar.

Les rúbriques permeten que el professorat avaluï l'alumnat però, a més, que el mateix alumne s'autoavaluï (rúbrica d'autoavaluació) o que avaluï els seus companys/es, l'heteroavaluació, (rúbriques de coavaluació).



Com s'elabora?

Per crear una rúbrica cal seguir el procediment següent:

- 1. Identificar els objectius d'aprenentatge**, és a dir, saber què volem que l'alumnat sigui capaç de fer i el tipus de rúbrica per exemple, rúbrica d'autoavaluació d'un vídeo realitzat per l'alumnat, o per avaluar una presentació digital i l'exposició oral...
- 2. Seleccionar i redactar els criteris d'avaluació.** Per exemple, participació en la redacció de les tasques de l'equip, creativitat i originalitat, contingut, entrega de la tasca encomanada...
- 3. Establir els diferents nivells d'assoliment** que, generalment, són entre 3 i 5. En aquest llibre, sempre hi ha 4 nivells d'assoliment.
- 4. Redactar la descripció de cada nivell d'assoliment.** Aquest és el punt més delicat de crear. Aconsellem redactar primer el nivell expert, perquè aquest inclou tot allò que volem que assolixi un alumne d'excel·lent i, a partir d'aquest, anem definint els altres nivells. Aquesta descripció sempre està redactada en tercera persona del singular, però, si s'avalua un treball en equip, la rúbrica es redactarà en tercera persona del plural i sempre amb un redactat en positiu. Per exemple, «el vídeo és creatiu i original i aporta molts elements innovadors» o «Hem entregat el vídeo en una manera que no és l'establerta».
- 5. Ponderar el valor de cada nivell.** Només es pondera quan es vol tenir una qualificació numèrica final de la tasca proposada.
- 6. Compartir la rúbrica amb l'alumnat.** És fonamental que l'alumnat conegui i entengui els criteris d'avaluació de la tasca abans de començar a treballar-hi. També es poden consensuar aquests criteris i modificar-los segons els acords assolits entre tot el grup classe i el professorat.
- 7. Durant l'activitat...** i en funció dels criteris d'avaluació acordats, el professorat haurà d'anar prenent notes, però l'avaluació sempre es fa quan s'ha acabat la tasca.

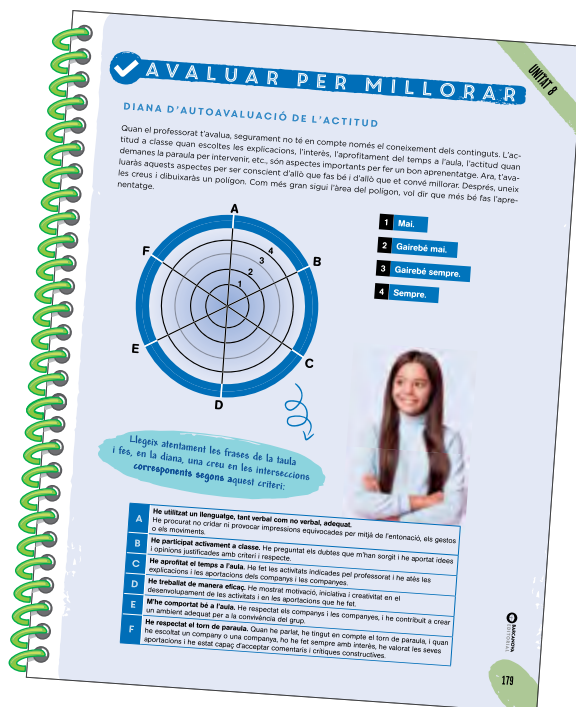
Dianes

La diana és una eina que ens serveix perquè l'alumnat s'adoni de la percepció que té sobre el grau d'aprenentatge d'una sèrie de coneixements, i el professorat també ho pugui veure d'una manera molt ràpida.

En aquest projecte de tercer d'ESO no surt cap diana, però us animem a crear-ne alguna perquè pensem que aquesta eina és molt útil per autoavaluar l'actitud de l'alumne o, també, per coavaluar el treball cooperatiu.



Exemple de diana, corresponent a aquest mateix projecte però de Biologia i geologia 1.



Com funcionen?

L'alumne té una diana dividida en cercles concèntrics numerats (el cercle més intern sempre és l'1) i en línies que creen unes porcions. Cada línia representa un aspecte concret a avaluar. L'alumne ha de marcar el punt en què la línia coincideix amb el cercle concèntric que indica el nivell on creu que es troba. En acabat, haurà d'unir tots els punts i crear un polígon. Com més superfície tingui el polígon, més alt serà l'èxit aconseguit en l'aprenentatge o en l'actitud (segons el que s'avalui).

En comptes de marcar punts, també es poden pintar en color els espais delimitats pels cercles i les seccions i, igualment, com més àrea pintada, significarà més assoliment del que s'està avaluant.

Comparant dianes, l'alumnat podrà adonar-se de quins són els seus punts forts, els seus punts febles, els aspectes que ha de millorar... Estan fent **autoregulació dels seus aprenentatges**.

Debat

En aquest projecte es proposen, en més d'una ocasió, diversos temes per fer debats o fòrums entre el grup classe, ja que el debat és una eina que permet a l'alumnat de posar en comú les seves opinions, idees, contrastar criteris sobre un tema i, alhora, ofereix moltes possibilitats pedagògiques.

Com es duen a terme?

La durada l'estableix el professorat segons la temàtica, la finalitat, la riquesa, el moment, ja que li serviran com una activitat més d'ensenyament-aprenentatge, per identificar coneixements previs i per enllaçar-los amb els continguts.

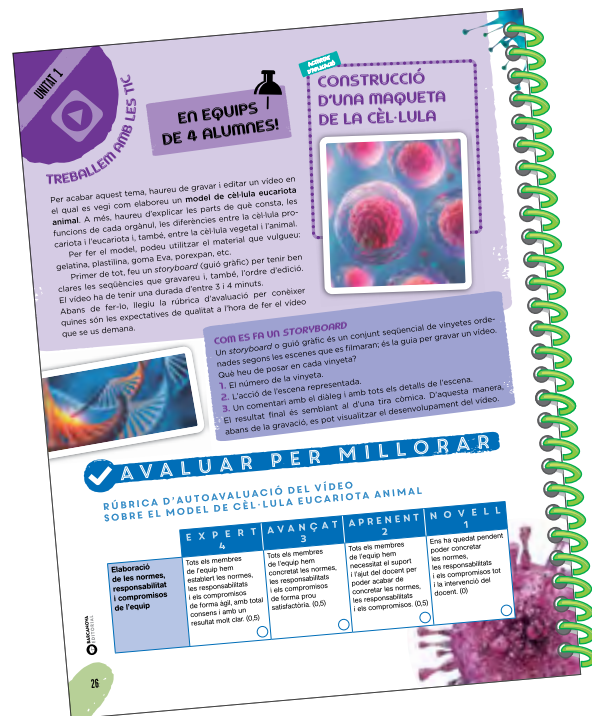
Ara bé, si el debat és més planificat, com, per exemple, el del projecte, es pot consensuar prèviament la durada dels debats amb tot el grup classe i establir els rols dels participants.

Les TIC

Al llarg d'aquest projecte de biologia i geologia, sovint és planteja fer servir les TIC, ja que són eines que ens ajuden a fer el següent:

- Desenvolupar les competències.
- Treballar l'aprenentatge cooperatiu.
- Captar l'interès de l'alumnat i motivar-los.

Entre altres propostes, l'alumnat té l'oportunitat de fer vídeos per gravar els seus projectes, pòsters interactius o elaborar pòdcasts. En aquest últim cas, es tracta d'una secció fixa en cada unitat.



Com s'elaboren els vídeos?

Elaborar un vídeo és una tasca que sol agradar a l'alumnat; és un tema que dominen i poden fer-lo còmodament. En aquest projecte se'ls proposa de gravar el procés de creació de la seva maqueta de la cèl·lula, un altre vídeo sobre les il·lusions òptimes, sobre les lesions del lligament encreuat...

Tanmateix, per elaborar aquests vídeos, l'alumnat haurà de tenir present a qui van dirigits i la temàtica que s'hi explica perquè no és el mateix un vídeo per entregar al professorat sobre com s'ha fet la maqueta de la cèl·lula o la dissecció d'un cor de xai, que un vídeo per passar davant tota la classe sobre el canvi climàtic o, fins i tot, un vídeo que formi part d'una campanya de sensibilització que s'hagi de penjar al web de l'escola.

Per tant, abans de començar a enregistrar el vídeo, cal tenir molt present a qui va dirigit i haver-ho parlat a l'aula.

També, abans de fer la tasca, és important que els alumnes facin un guió gràfic (*storyboard*) per tenir clares les seqüències que es volen gravar i en quin ordre s'han de fer. Per exemple per gravar la dissecció del cor, s'han d'anar fent fotografies o gravar escenes a mesures que s'avança en la dissecció perquè, al final, ja no podran tornar enrere i no disposaran de cap cor sencer. Així doncs, la planificació és clau en l'èxit dels vídeos.

L'altre aspecte clau és el treball cooperatiu. Per això, al llarg del programa es donen pautes i consells per tal que el treball en equip sigui el màxim de profitós, com ara el contracte de treball que tenen a la pàgina 83.

Molts d'aquests aspectes els trobareu reflectits en la rúbrica de la pàgina 26 i 27, específica per avaluar el vídeo de la maqueta de la cèl·lula però que també els servirà de base, fent-hi algunes modificacions, per avaluar la resta de vídeos.

Si els deixeu un marge de creativitat, us sorprendrà el que el vostre alumnat és capaç de fer!

Projecte cooperatiu

En el llibre, a més de les unitats, al final hi ha un projecte cooperatiu, que vindria a ser una altra situació d'aprenentatge, el qual es pot desenvolupar al llarg del curs escolar, ja que està distribuït en tres fases, que correspondrien als tres trimestres; si es vol, però, es pot concentrar i dur-lo a terme durant un període de temps determinat.

El model pedagògic que s'ha seguit és l'**aprenentatge basat en problemes (ABP)**. Aquest mètode d'ensenyament-aprenentatge està orientat a treballar en equip de manera col·laborativa per assolir els objectius i les competències.

Es parteix d'una situació o problema inicial lligat als objectius a treballar (que en la situació d'aprenentatge hem formulat com a Repte) i que l'alumnat ha de resoldre, investigar o crear un producte, com serà el nostre cas. Mentre ho fa, treballarà el següent:

- La creativitat.
- La resolució de problemes.
- El desenvolupament de l'esperit crític.
- La cooperació i la comunicació.
- La utilització de tecnologia i diferents eines informàtiques.

Per tal que aquest projecte sigui coherent amb el cicle d'aprenentatge establert en les unitats, s'han seguit les mateixes orientacions pedagògiques i es treballa també amb instruments que l'alumnat ja coneix, com ara la rúbrica de coavaluació de l'equip i la d'autoavaluació individual. Recordem, també als docents, que no es valora tant el producte final sinó tot el camí que s'ha hagut de fer fins a arribar-hi.

A tercer d'ESO, el projecte cooperatiu s'anomena **Com es fa el formatge?** i la situació inicial que es planteja és la següent: «A la festa de final de curs de l'escola, cada classe ha de portar alguna cosa de menjar relacionada amb el que ha treballat. Un company comenta que, al llarg del curs hem après que una bona alimentació és bàsica per al bon desenvolupament físic i psicològic de les persones, proposa de fer alguna cosa relacionada amb l'alimentació sana i equilibrada. I una altra companya proposa de fer un pas més enllà i passar de la teoria a la pràctica i elaborar formatge per portar-lo a la festa. Tothom hi ha estat d'acord. Ara ens hem de posar a la feina!».

A partir d'aquí, el projecte s'estructura en tres fases: recerca d'informació, planificació i realització. A l'hora de dur-lo a terme, es pot fer tal com hem detallat, però, per la manera com està dissenyat, també es pot retallar o ampliar segons el que es cregui convenient.

En el solucionari trobareu indicacions més concretes sobre el projecte cooperatiu.

PROJECTE
Es un treball per fer en equip. Es recomana que els equips siguin de 3 o 4 alumnes, però cada docent decidirà, segons les característiques del grup classe, el nombre d'integrants.

COM ES FA EL FORMATGE?

SITUACIÓ INICIAL
A la festa de final de curs de l'escola, cada classe ha de portar alguna cosa de menjar relacionada amb el que ha treballat. Un company comenta que, al llarg del curs hem après que una bona alimentació és bàsica per al bon desenvolupament físic i psicològic de les persones, proposa de fer alguna cosa relacionada amb l'alimentació sana i equilibrada. I una altra companya proposa de fer un pas més enllà i passar de la teoria a la pràctica i elaborar formatge per portar-lo a la festa. Tothom hi ha estat d'acord. Ara ens hem de posar a la feina!

Abans de començar el projecte, llegiu la rúbrica d'autoavaluació de la pàgina 246 per conèixer les tasques de qualitat que es valoraran pel que fa a aquest projecte.

FASE 1: RECERCA D'INFORMACIÓ
FASE 2: PLANIFICACIÓ
FASE 3: REALITZACIÓ

FASE 1 RECERCA D'INFORMACIÓ
Abans de començar qualsevol tipus de projecte, cal fer una reflexió prèvia sobre el que sabem del tema i què en volem saber. Feu una llista d'ideses a la classe.

» Un cop fets els equips de treball i després de fer la llista d'ideses i a l'aula i de formular-vos algunes de les preguntes que haureu de treballar.

La primera pregunta és aquesta:
Què necessitem per fer formatge?

» Investigueu què és el formatge i quins tipus de formatge hi ha.

Després d'aquesta recerca d'informació, hauríeu de ser capaços d'explicar què és el formatge i els principals tipus que n'hi ha, i contestar preguntes com ara:
Quins tipus de formatge hi ha? En què es diferencia un formatge fresc d'un formatge curat? Per què s'elaboren formatges i per què hi han tantes tècniques diferents? Quins altres derivats lactis s'elaboren i quines diferències tenen amb el formatge?

Des de quan s'elabora formatge?
L'origen de l'elaboració del formatge no té data exacta, però s'han trobat indicis de 5000 anys aC. ja s'elaborava formatge amb llet d'ovella, però com que les ovelles ja fa 12 000 anys que es van domesticar, pot ser que fos abans i tot.

L'excés de llet, i la necessitat de guardar-la i conservar-la podria haver estat el motiu que algú decidís afegir sal a la llet i utilitzar estómagos d'animals morts com a recipient. I així, maces d'animals morts com a recipient, i així, de manera casual, es descobrí que la llet havia coagulat i fermentat i es podia menjar en lloc de beure.

De llavors ençà, s'han multiplicat les maneres de fer formatge i ja no és fa només amb llet d'ovella, sinó que també se'n fabrica amb llet de vaca, de cabra o, fins i tot, de burra o de búfala.

Com que el treball se centra en la investigació basada en el mètode científic, podreu formular i defensar quins tipus de formatge hi ha i quins tipus de formatge hi ha. També hauríeu de poder respondre a preguntes com ara: Per què la llet de cabra és més blanca que les altres llets? Quina diferència hi ha entre una llet fresca i una llet pasteuritzada? I entre una llet pasteuritzada i una UHT (ultrapasteuritzada)? Són totes igual de vàlides per elaborar formatges?

» Investigueu i elaboreu formatges que són necessaris per elaborar formatges i dels estris que es fan servir.

» Investigueu sobre els diferents tipus de llet, les seves propietats, quins són millors per a l'elaboració de formatges i per què.

Després del procés d'investigació dels diferents tipus de llet, hauríeu de ser capaços de defensar quins tipus de llet és la millor per elaborar un formatge i justificar-ho.

» Investigueu sobre els diferents tipus de qual, les seves propietats, quins són millors per a l'elaboració de formatges i per què.

Després del procés d'investigació sobre el qual, hauríeu de ser capaços de defensar quins tipus de qual són els més adequats per fer formatge a casa i de contestar aquestes preguntes:
• Quins tipus de qual hi ha?
• Quina és la funció d'un qual?
• Com actua?
• Es pot fer formatge sense qual?

Treball en equip

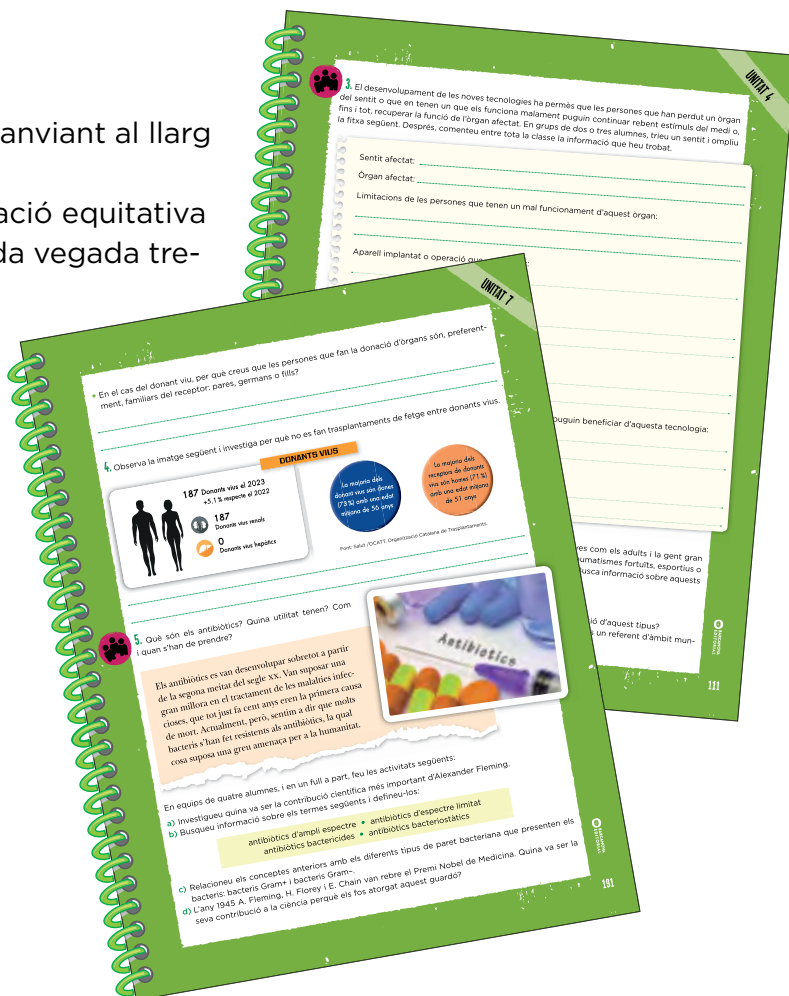
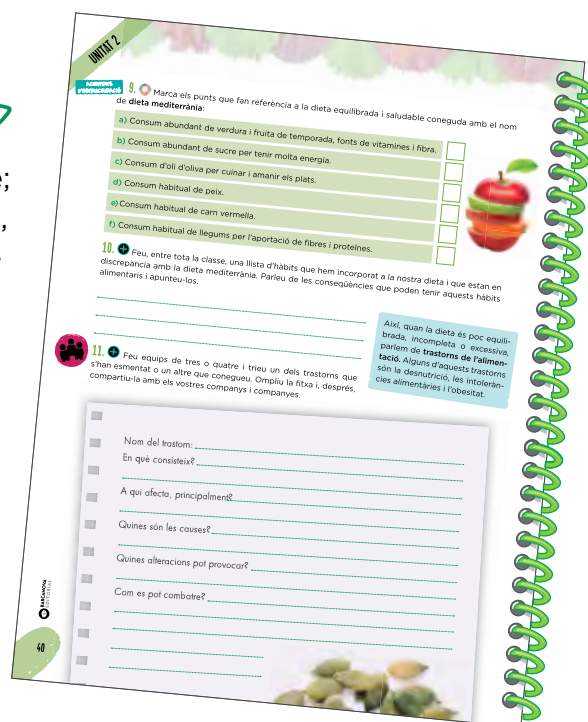
El **treball en equip** és un pilar bàsic dins el nostre projecte; per això no solament és present en el projecte cooperatiu, sinó també al llarg de les unitats, en què es plantegen tasques per fer en grup. Però, per treballar en equip, cal saber-ne, i aquí, un altre cop, és bàsica la funció del docent.

És molt fàcil dir «feu un treball en equip», però no ho és tant implementar les màximes possibilitats que ens ofereix el treball en equip per aconseguir un **aprenentatge cooperatiu**.

El **desenvolupament de les competències bàsiques** requereix l'**estructura del treball en equip**. Pensem que, per treballar el **respecte**, l'**empatia**, el **sentit crític**, la **negociació**, la **interpretació d'idees**, l'**argumentació**, etc., el treball cooperatiu és l'àmbit ideal.

Cada docent, segons la seva experiència en aquest camp, podrà comptar amb la multitud de tècniques que existeixen, que les adapti en funció del tipus d'alumnat, d'escola o d'altres característiques que calgui tenir en compte i que les porti a terme. Això fa que no puguem donar una fórmula exacta per fer els treballs en equip, però es poden tenir en compte algunes premisses:

- Fer equips de quatre membres.
- Fer contractes de treball.
- Fer assignació de rols i anar-los intercanviant al llarg del curs.
- Vetllar, com a docents, per la participació equitativa dels alumnes i estar atents perquè cada vegada treballin de manera més autònoma.
- Oferir rúbriques de coavaluació.
- Proposar tècniques de cohesió de grup, abans de començar, en el cas que no es coneguin entre ells.



Per iniciar els treballs en equip, una tècnica que funciona molt bé, tant per a l'alumnat com per als docents, és la **Tècnica de les dues columnes** (Fabra, 1992), que consisteix a dibuixar una taula a la pissarra amb dues columnes, una en què s'escriuen aspectes positius i records agradables i una altra, en què s'escriuen aspectes negatius i records desagradables. Llavors comenteu a l'alumnat que pensin en totes les experiències que recorden d'haver tingut fent treballs en equip i les aneu apuntant en la columna corresponent al mateix temps que les aneu comentant o gestionant (vosaltres mateixos com a docents o alguns alumnes que ja les hagin gestionat abans). Així, a partir d'aquesta pràctica, es pot redactar un document amb les normes que creieu que cal establir, entre tots, a l'hora de treballar en equip (aspectes relacionats amb el soroll, alumnes que no treballen, alumnes que ho volen fer tot, conservació del material comú, contractes, funcions de cada rol (moderador, coordinador, secretari, ajudants...) i penjar-lo a l'aula, en un lloc ben visible per poder-lo consultar durant tot el curs.



» CONCLUSIONS FINALS

El projecte de biologia i geologia Nettie Stevens ofereix una oportunitat, a l'alumnat, per aprendre ciències, ja que, a través del disseny dels materials i de les pràctiques educatives, prenem les seves idees preconcebudes i l'ajudem a desafiar-les i a posar-les en dubte perquè puguin comprendre més i millor els nous continguts que aniran incorporant.

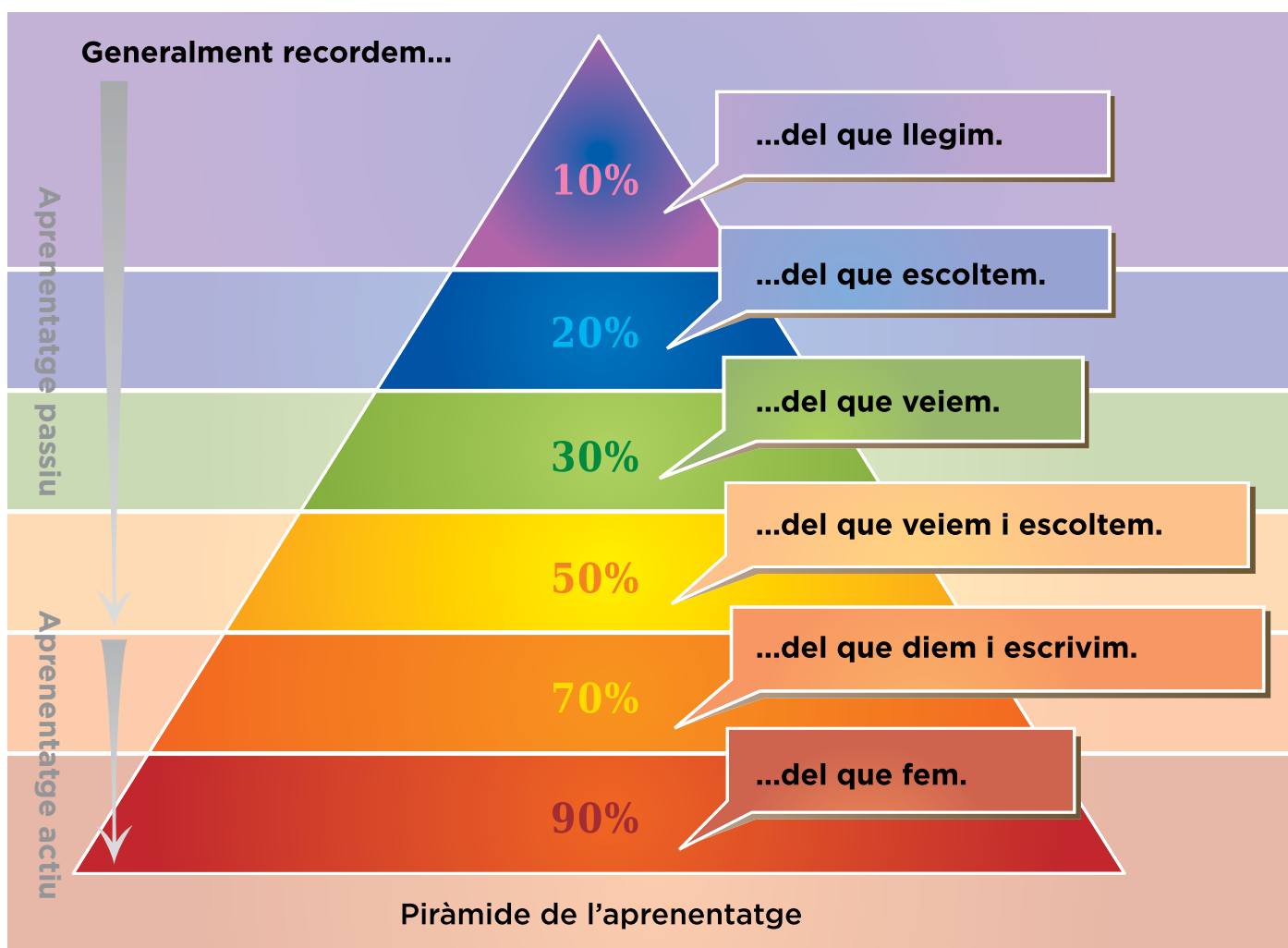
Aquesta és la idea bàsica del projecte, una gran oportunitat per a l'alumnat que se sustenta sobre la base pedagògica que hem intentat explicar en aquesta guia.

Per arribar a adquirir el tan volgut aprenentatge significatiu i competencial, hi ha d'haver al darrere un treball des de la base del coneixement, des dels fonaments de la construcció; altrament, aquests aprenentatges no podran ser extrapolats ni utilitzats en altres ocasions i, per tant, no aconseguirem el nostre objectiu.

Si haguéssim de definir aquest projecte en una sola frase seria aquesta: «Fem pensar l'alumnat per guiar-lo en els seus aprenentatges per tal que un dia pugui fer-ho per ell mateix».

Esperem i desitgem que sigui així.

M. Rosa Bobé i Montse Esqué



UN CURRÍCULUM COMPETENCIAL

- » LES SITUACIONS D'APRENTATGE
- » L'ATENCIÓ A LA DIVERSITAT
- » LES COMPETÈNCIES
- » LES COMPETÈNCIES DE LA MATÈRIA
- » ELS OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (ODS)



» LES SITUACIONS D'APRENTATGE

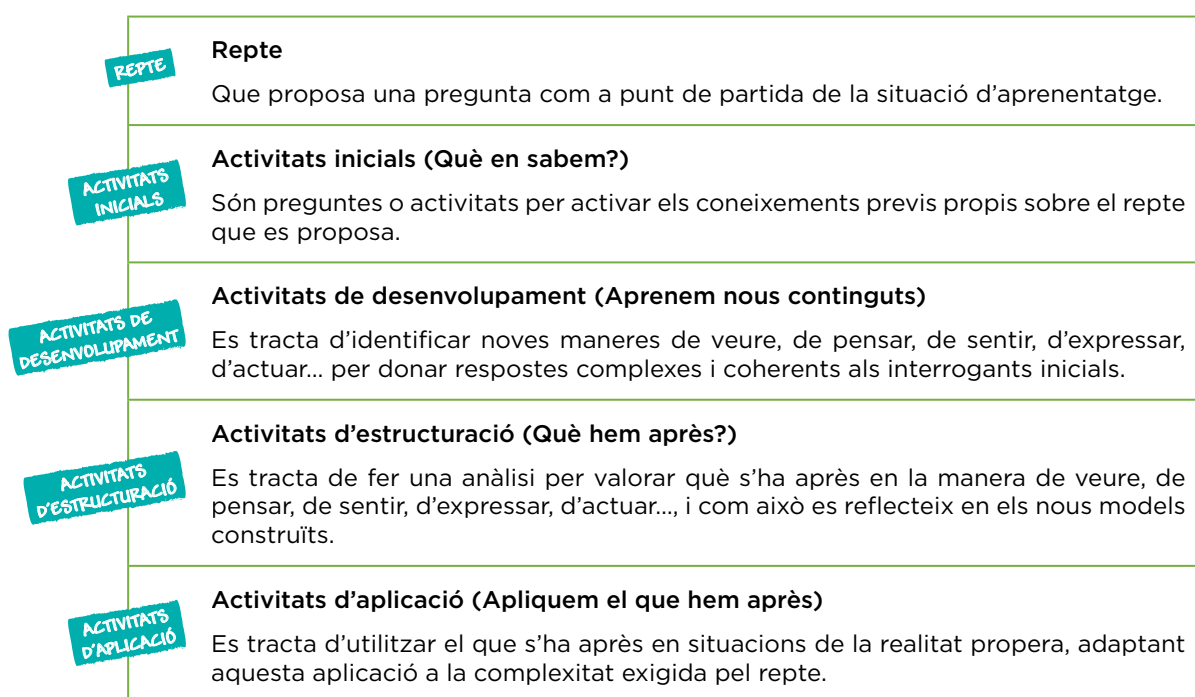


En el marc de la nova reforma educativa, les **situacions d'aprenentatge** són un recurs pedagògic necessari perquè l'alumnat aprengui a partir d'escenaris reals i propers en què l'experiència tindrà un paper fonamental. Es tracta, doncs, que l'alumnat se situï en una posició activa respecte del seu propi aprenentatge i que, un cop assolit el coneixement, aquest pugui ser aplicable a noves situacions amb diferent grau de complexitat. La idea és, en definitiva, construir coneixement amb sentit.

Tota situació d'aprenentatge planteja un problema, un repte o una pregunta, localitzat en un context concret i real, sobre el qual s'ha d'intervenir o s'ha de generar una resposta. Per dur a terme aquesta situació s'ha de tenir en compte la programació del curs de la matèria que es treballa i, per tant, s'han d'acabar assolint les competències específiques de la matèria en qüestió.

El desenvolupament de les situacions d'aprenentatge permet activar alhora diverses habilitats cognitives i posar en pràctica, també, accions de cara a afavorir la relació amb els companys i companyes, la motricitat i el vessant emocional, com ara autoregular-se, col·laborar, comunicar, imaginar, planificar, raonar...

Les situacions es poden plantejar seguint aquesta estructura metodològica per tal que el desenvolupament del procés d'aprenentatge sigui un èxit:



En tota situació d'aprenentatge s'hauran de tenir en compte els **sis vectors clau**: *l'aprenentatge competencial*, profund i funcional; la *qualitat de l'educació lingüística*, per entendre el món i compartir coneixement; la *universalitat*, per garantir la inclusió efectiva, la igualtat d'oportunitats i l'èxit educatiu; la *coeducació*, tenint en compte l'educació integral de les persones al marge dels estereotips; el *benestar emocional*, per afavorir la tranquil·litat i l'harmonia d'infants i joves; i la *ciutadania democràtica, crítica i compromesa*, per formar persones crítiques i capaces de promoure canvis i afrontar reptes.

» L'ATENCIÓ A LA DIVERSITAT

La **diversitat d'alumnat** a les aules, motivada per les grans diferències que presenten en el procés d'aprenentatge, és cada cop més manifesta.

El fracàs escolar i un percentatge molt elevat de l'abandonament escolar es poden explicar, en molts casos, per la presència d'un nombre relativament elevat d'alumnat amb algun trastorn de diferent grau en el procés d'aprenentatge.

El fet que alguns alumnes no puguin adquirir els coneixements necessaris els pot provocar problemes de conducta, d'autoestima i, fins i tot, de l'estat d'ànim. I, com a conseqüència d'això, pot ser que no tinguin les mateixes oportunitats laborals i de realització personal en el futur que la resta de l'alumnat.

En aquest programa hem tingut en compte, només, la diversitat de l'alumnat pel que fa al seu grau d'aprenentatge. Això es fa per mitjà de fitxes amb activitats per reforçar els sabers i altres per ampliar-los, de manera que les pogueu oferir als vostres alumnes, en funció de quina sigui la seva situació.

- **Per reforçar.** Una fitxa per unitat per reforçar els sabers treballats, amb les solucions.
- **Per millorar.** Una fitxa per unitat per ampliar els sabers treballats en cada unitat, amb les solucions.

PER REFORÇAR
BIOLOGIA I GEOLOGIA 3r ESO

Nom _____ Grup _____
Data _____

UNITAT 2.
FUNCIÓ DE NUTRICIÓ 1. LA NUTRICIÓ I L'APARELL DIGESTIU

1. Completa aquest text:
Una cèl·lula necessita _____ per obtenir energia. Aquesta energia s'obté principalment als _____ de la cèl·lula. Les cèl·lules utilitzen aquesta energia per a diverses funcions, com és la respiració de la _____, la fabricació d'_____ i la reproducció. A més de l'energia, les cèl·lules també necessiten _____.

Aquestes substàncies es poden obtenir dels _____ que han de ser variats. Si una persona ingereix vitamines només ingerint alguna i sals minerals com el calci, el ferro i el potassi, probablement en podrà _____ Això es deu al fet que aquestes elements no proporcionen _____.

2. Indica quines de les afirmacions següents són veritables i quines són falses:

- Els nutrients inorgànics són fabricats per éssers vius.
- Les cèl·lules poden utilitzar directament tots els nutrients que incorporen a través dels aliments.
- L'oxigen és un nutrient que obtenim de l'aire.
- Les sals minerals permeten el funcionament de músculs, nervis i el transport de l'oxigen per tot el cos.
- L'aigua regula la temperatura corporal.
- El calci, el sodi, el ferro, el potassi, el sodi, el iode, el zinc, etc., són presents en tots els aliments.

SOLUCIONARI

UNITAT 2.
LA NUTRICIÓ I L'APARELL DIGESTIU

Obtenir energia. Aquesta energia s'obté mitjà de la respiració cel·lular. Les cèl·lules utilitzen aquesta energia per a diverses funcions, com és la respiració cel·lular, la fabricació d'enzims i la reproducció. A més de l'energia, les cèl·lules també necessiten vitamines i sals minerals.

els aliments, que han de ser variats. Si una persona ingereix vitamines només ingerint alguna i sals minerals com el calci, el ferro i el potassi, probablement en podrà obtenir-los a través dels aliments. Això es deu al fet que aquestes elements no proporcionen energia.

Quines són veritables i quines són falses:


1) Falsa. Els nutrients inorgànics són fabricats per éssers vius.
2) Falsa. Les cèl·lules poden utilitzar directament tots els nutrients que incorporen a través dels aliments.
3) Veritable. L'oxigen és un nutrient que obtenim de l'aire.
4) Veritable. Les sals minerals permeten el funcionament de músculs, nervis i el transport de l'oxigen per tot el cos.
5) Veritable. L'aigua regula la temperatura corporal.
6) Falsa. El calci, el sodi, el ferro, el potassi, el iode, el zinc, etc., són presents en tots els aliments.

PER AMPLIAR
BIOLOGIA I GEOLOGIA 3r ESO

Nom _____ Grup _____
Data _____

UNITAT 2.
FUNCIÓ DE NUTRICIÓ 1. LA NUTRICIÓ I L'APARELL DIGESTIU

1. Observa aquesta imatge i classifica-la en funció del seu nutrient orgànic principal. En alguns casos poden pertànyer a més d'un grup.



Hidrats de carboni	Greixos	Proteïnes	Vitamines

SOLUCIONARI

PER AMPLIAR
BIOLOGIA I GEOLOGIA 3r ESO

Nom _____ Grup _____
Data _____

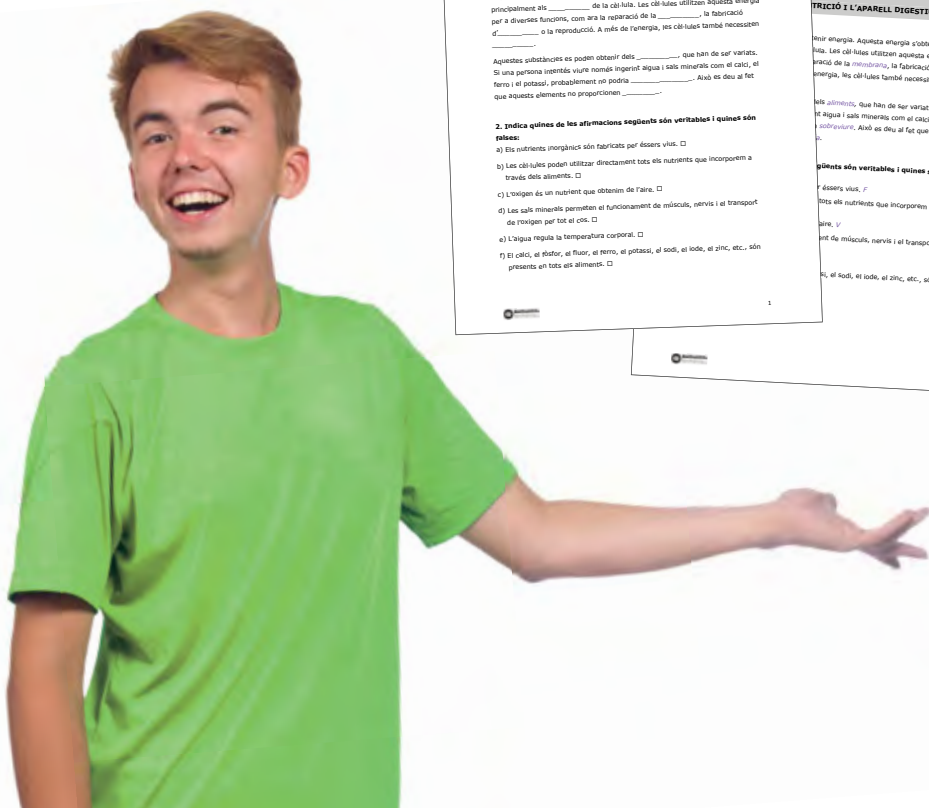
UNITAT 2.
FUNCIÓ DE NUTRICIÓ 1. LA NUTRICIÓ I L'APARELL DIGESTIU

1. Observa aquesta imatge i classifica-la en funció del seu nutrient orgànic principal. En alguns casos poden pertànyer a més d'un grup.



Hidrats de carboni	Greixos	Proteïnes	Vitamines
Aigua, sucre, patates, pasta, cereals, llegums, fruites, vegetals.	Oliva, mantega, oli de girasol, oli de canola.	Carne de vaca, peix, ous, llegums, soja.	Carotenes, vitamines A, B, C, E, K.

SOLUCIONARI



» LES COMPETÈNCIES

Una **competència** és el resultat d'integrar coneixements, habilitats i actituds d'una manera pràctica i saber-les aplicar a contextos diversos, siguin de l'àmbit acadèmic o de l'àmbit no acadèmic. Les competències són, per tant, combinacions de coneixements, habilitats i actituds adquirides que interactuen per donar una resposta eficient al treball o a l'activitat que es duu a terme.

L'objectiu principal de l'aprenentatge és el desenvolupament de les competències específiques, que s'han de considerar totalment integrades amb els continguts del currículum. Per a l'adquisició de cada competència són necessaris sabers molt diversos que s'hauran d'anar assolint progressivament al llarg dels cursos. Les competències de cada matèria s'estableixen per a tota l'etapa educativa; per tant, la seva adquisició s'haurà d'anar consolidant amb els aprenentatges que es vagin adquirint en els diversos cursos de l'ESO.

Cal assenyalar que no totes les activitats que requereix l'alumnat per assolir plenament els sabers tenen un caràcter competencial. També són necessàries les activitats d'aplicació directa dels continguts.



» LES COMPETÈNCIES DE LA MATÈRIA

Competència específica 1	Interpretar fenòmens de la naturalesa, predint i argumentant el seu comportament a partir de models, lleis i teories propis de la biologia i la geologia per apropiar-se de conceptes i processos propis de la ciència.
Competència específica 2	Identificar, seleccionar, organitzar i avaluar críticament dades i informació, contrastant-ne la fiabilitat per resoldre preguntes relacionades amb la biologia i la geologia i descartar solucions pseudocientífiques.
Competència específica 3	Dissenyar, desenvolupar i comunicar el plantejament i les conclusions de recerques dins de l'àmbit escolar, incloent la formulació de preguntes i d'hipòtesis i la seva contrastació experimental, seguint els passos de les metodologies pròpies de la ciència com l'experimentació i la cerca d'evidències, cooperant quan calgui, per indagar en aspectes relacionats amb la biologia i la geologia.
Competència específica 4	Fer servir diverses formes de raonament, com el pensament hipoteticodeductiu i el pensament computacional, per resoldre problemes o donar explicació a fenòmens naturals i processos de la vida quotidiana relacionats amb la biologia i la geologia, mitjançant l'anàlisi crítica de les respostes i solucions i reformulant el procediment, si fos necessari.
Competència específica 5	Analitzar els efectes de determinades accions sobre el medi ambient i la salut, basant-se en els fonaments de les ciències biològiques i geològiques, per fer propostes d'acció i per decidir de manera informada sobre problemàtiques actuals i adoptar hàbits que minimitzin els impactes mediambientals, que siguin compatibles amb un desenvolupament sostenible i que permetin mantenir i millorar la salut individual i col·lectiva.
Competència específica 6	Analitzar els elements del paisatge, utilitzant de forma integrada els coneixements procedents de la biologia, geologia i ciències ambientals per explicar-ne l'origen i possible evolució així com les característiques de la comunitat d'organismes, la dinàmica del relleu i els possibles riscos naturals.



» ELS OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (ODS)

Els **objectius de desenvolupament sostenible (ODS)** són una crida universal per a l'acció per posar fi a la pobresa, protegir el planeta i garantir que totes les persones tinguin accés a l'educació, la igualtat, l'aigua, l'energia neta, la pau i la prosperitat.

Es tracta d'un pla de mesures amb **17 objectius** i **169 metes** per aconseguir un món més igualitari i habitable i que s'haurien de complir **abans del 2030**.

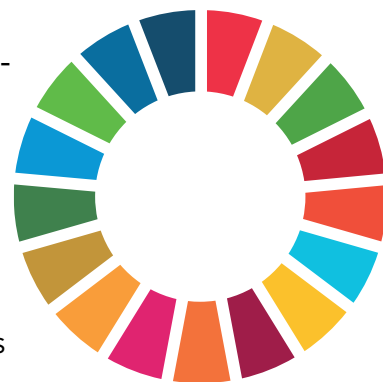
Aquests objectius porten implícit un esperit de col·laboració i pragmatisme amb la finalitat de millorar la vida, de manera sostenible, de les generacions futures.

A més, en si mateixos són una agenda inclusiva en tant que tracten les causes fonamentals de la pobresa i uneixen tots els estats que hi participen per aconseguir així un canvi positiu en benefici de les persones i del planeta.

La lluita contra el canvi climàtic és un element transversal i decisiu que influeix en tots els aspectes del desenvolupament sostenible i en l'Agenda 2030.

Fer conscient l'alumnat dels reptes imminents plantejats en els objectius de desenvolupament sostenible en aquest programa pedagògic proporciona un marc de treball a partir del qual articular aprenentatges competencials que activin l'alumnat, no tan sols quant al saber sinó també pel que fa al saber fer i al saber ser, i que reforcin la seva preparació com a futurs ciutadans compromesos amb la realitat del seu temps. La primera forma de contribuir a la consecució d'aquests ODS és contribuir a augmentar la consciència pública d'aquests en tots els àmbits, i l'aula és un espai fonamental d'aprenentatge de la convivència de les generacions futures.

L'Agenda Educativa 2030, sorgida del Fòrum Educatiu Mundial celebrat a la República de Corea (UNESCO, 2015; Nacions Unides, 2015), va situar l'educació com una de les eines fonamentals per forjar un desenvolupament que sigui a la vegada sostenible, inclusiu, just, pacífic i cohesiu.



Els 17 objectius de desenvolupament sostenible



DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE

- » ÍNDEX DE BIOLOGIA I GEOLOGIA
- » TEMPORITZACIÓ ORIENTATIVA
- » SOLUCIONARI



» ÍNDEX DE BIOLOGIA I GEOLOGIA

UNITAT 1	ORGANITZACIÓ GENERAL DEL COS HUMÀ	
ÉS NOTÍCIA!	<i>Nous reptes: òrgans artificials creats amb una impressora 3D</i>	
CONEIXEMENTS PREVIS	Què en sabem? Què en sabem?	
	Observa el teu voltant!	
CONTINGUTS	1. La cèl·lula 2. Les cèl·lules humanes 3. La nutrició de les cèl·lules	4. La reproducció de les cèl·lules 5. Nivells d'organització cel·lular 6. Els teixits i els tipus de teixits
MAPA CONCEPTUAL	Posem ordre a tot el que has après fins ara!	
LECTURA CIENTÍFICA	«Rosalind Franklin: una científica oblidada»	
ZONA EXPERIMENTAL	Observació de cèl·lules d'arrel de ceba en mitosi	
AUTOAVALUACIÓ	Posa't a prova	
TREBALLEM AMB LES TIC	Construcció d'una maqueta de la cèl·lula	
AVALUAR PER MILLORAR	Rúbrica d'autoavaluació del vídeo sobre el model de cèl·lula eucariota animal	
COM PUC APRENDRE MÉS I MILLOR?	Per què oblidem algunes coses i d'altres no?	
UNITAT 2	FUNCIÓ DE NUTRICIÓ 1. LA NUTRICIÓ I L'APARELL DIGESTIU	
ÉS NOTÍCIA!	<i>Nutri-score: la nova etiqueta nutricional</i>	
CONEIXEMENTS PREVIS	Què en sabem? Què en sabem?	
	Observa el teu voltant!	
CONTINGUTS	1. L'alimentació i la nutrició 2. Els nutrients 3. Energia i dieta	4. La funció vital de nutrició 5. L'aparell digestiu i la digestió
MAPA CONCEPTUAL	Posem ordre a tot el que has après fins ara!	
LECTURA CIENTÍFICA	«La cuina a baixa temperatura»	
ZONA EXPERIMENTAL	Elaboració d'un menú seguint els patrons de la dieta mediterrània	
AUTOAVALUACIÓ	Posa't a prova	
TREBALLEM AMB LES TIC	Elaboració d'un menú seguint els patrons de la dieta mediterrània	
AVALUAR PER MILLORAR	Coavaluació per parelles del gràfic lineal	
COM PUC APRENDRE MÉS I MILLOR?	Per què recordem algunes coses i d'altres no?	
UNITAT 3	FUNCIÓ DE NUTRICIÓ 2. APARELL RESPIRATORI, CIRCULATORI I URINARI	
ÉS NOTÍCIA!	<i>Cada any moren vuit milions de persones al món pel consum de tabac</i>	
CONEIXEMENTS PREVIS	Què en sabem? Què en sabem?	
	Observa el teu voltant!	
CONTINGUTS	1. L'aparell respiratori 2. L'aparell circulatori	3. L'excreció. L'aparell urinari
MAPA CONCEPTUAL	Posem ordre a tot el que has après fins ara!	
LECTURA CIENTÍFICA	«Quan els ronyons no funcionen com cal»	
ZONA EXPERIMENTAL	Dissecció d'un cor	
AUTOAVALUACIÓ	Posa't a prova	
TREBALLEM AMB LES TIC	Vídeo sobre el cor	
AVALUAR PER MILLORAR	Contracte de treball amb els companys i companyes d'equip	
COM PUC APRENDRE MÉS I MILLOR?	Com relacionem la nova informació amb allò que ja sabem?	

UNITAT 4	FUNCIÓ DE RELACIÓ 1. SISTEMES DE COORDINACIÓ	
ÉS NOTÍCIA!	<i>Moure les cames és bo per al cervell i el sistema nerviós</i>	
CONEIXEMENTS PREVIS	Què en sabem? Què en sabem?	
	Observa el teu voltant!	
CONTINGUTS	1. La funció vital de relació 2. Captar els estímuls 3. Transmetre l'estímul i interpretar-lo	4. Executar la resposta 5. Les drogues
MAPA CONCEPTUAL	Posem ordre a tot el que has après fins ara!	
LECTURA CIENTÍFICA	«El despreniment de retina»	
ZONA EXPERIMENTAL	Dissecció d'un encèfal de xai. Dissecció d'un ull de xai	
AUTOAVALUACIÓ	Posa't a prova	
TREBALLEM AMB LES TIC	Les il·lusions òptiques	
AVALUAR PER MILLORAR	Indicacions per fer un informe de pràctiques	
COM PUC APRENDRE MÉS I MILLOR?	És l'emoció la base de la memòria?	

UNITAT 5	FUNCIÓ DE RELACIÓ 2. SISTEMA ENDOCRÍ I APARELL LOCOMOTOR	
ÉS NOTÍCIA!	<i>Disruptors endocrins: les falses hormones</i>	
CONEIXEMENTS PREVIS	Què en sabem? Què en sabem?	
	Observa el teu voltant!	
CONTINGUTS	1. Sistemes coordinadors 2. El sistema endocrí	3. L'aparell locomotor
MAPA CONCEPTUAL	Posem ordre a tot el que has après fins ara!	
LECTURA CIENTÍFICA	«La tiroide: què és? Quina funció fa?»	
ZONA EXPERIMENTAL	Els ossos i l'osteoporosi	
AUTOAVALUACIÓ	Posa't a prova	
TREBALLEM AMB LES TIC	Vídeo sobre el lligament encreuat	
AVALUAR PER MILLORAR	Base d'orientació per llegir gràfics	
COM PUC APRENDRE MÉS I MILLOR?	Com és un bitllet de cinc euros?	

UNITAT 6	FUNCIÓ DE REPRODUCCIÓ. L'APARELL REPRODUCTOR	
ÉS NOTÍCIA!	<i>Milions de naixements per fecundació in vitro arreu del món</i>	
CONEIXEMENTS PREVIS	Què en sabem? Què en sabem?	
	Observa el teu voltant!	
CONTINGUTS	1. La reproducció humana 2. L'aparell reproductor 3. El cicle menstrual 4. La fecundació 5. La implantació i el desenvolupament de l'embrió 6. El moment del part	7. La reproducció assistida 8. Mètodes anticonceptius i de prevenció de malalties de transmissió sexual 9. Alteracions dels òrgans de l'aparell reproductor 10. La identitat de gènere. La sexualitat
MAPA CONCEPTUAL	Posem ordre a tot el que has après fins ara!	
LECTURA CIENTÍFICA	«El virus del papil·loma humà»	
ZONA EXPERIMENTAL	La transmissió del VIH	
AUTOAVALUACIÓ	Posa't a prova	
TREBALLEM AMB LES TIC	Vídeo divulgatiu sobre l'ús dels mètodes anticonceptius	
AVALUAR PER MILLORAR	Rúbrica per avaluar el debat a l'aula	
COM PUC APRENDRE MÉS I MILLOR?	Aprendre poc a poc i expressar allò que sabem: processos de metacognició	

UNITAT 7	SALUT I MALALTIA	
ÉS NOTÍCIA!	<i>Fags contra bacteris</i>	
CONEIXEMENTS PREVIS	Què en sabem? Què en sabem?	
	Observa el teu voltant!	
CONTINGUTS	1. La salut 2. Les malalties infeccioses 3. El sistema immunitari 4. La resposta immunitària 5. Una ajuda al sistema immunitari	6. Alteracions de la resposta immunitària 7. La donació i els trasplantaments d'òrgans i teixits 8. La farmaciola
MAPA CONCEPTUAL	Posem ordre a tot el que has après fins ara!	
LECTURA CIENTÍFICA	«Al·lèrgia estacional»	
ZONA EXPERIMENTAL	Els efectes de l'alcohol	
AUTOAVALUACIÓ	Posa't a prova	
TREBALLEM AMB LES TIC	Campanya de sensibilització de la salut	
AVALUAR PER MILLORAR	Construcció d'una base d'orientació per fer un gràfic de barres	
COM PUC APRENDRE MÉS I MILLOR?	L'ambient com a factor d'aprenentatge	
UNITAT 8	L'ECOSISTEMA I ELS SEUS COMPONENTS	
ÉS NOTÍCIA!	<i>El Parc dels Esculls del fons marí de Barcelona</i>	
CONEIXEMENTS PREVIS	Què en sabem? Què en sabem?	
	Observa el teu voltant!	
CONTINGUTS	1. L'ecosistema 2. Els factors ambientals 3. Els factors abiòtics	4. Els factors biòtics. Les poblacions 5. Els factors biòtics. Les relacions
MAPA CONCEPTUAL	Posem ordre a tot el que has après fins ara!	
LECTURA CIENTÍFICA	«Els bancs per conservar la biodiversitat mundial»	
ZONA EXPERIMENTAL	Ecoauditoria de l'aigua (1)	
AUTOAVALUACIÓ	Posa't a prova	
TREBALLEM AMB LES TIC	Pòdcast sobre alguns conceptes d'ecologia	
AVALUAR PER MILLORAR	V heurística	
COM PUC APRENDRE MÉS I MILLOR?	Podem trencar les cadenes!	
UNITAT 9	EL CANVI CLIMÀTIC I LES SEVES CONSEQÜÈNCIES	
ÉS NOTÍCIA!	<i>Okjökull, la primera glacera d'Islàndia declarada morta</i>	
CONEIXEMENTS PREVIS	Què en sabem? Què en sabem?	
	Observa el teu voltant!	
CONTINGUTS	1. Problemes ambientals derivats de l'actuació humana	2. La gestió dels residus
LECTURA CIENTÍFICA	«L'emergència climàtica»	
ZONA EXPERIMENTAL	Ecoauditoria de l'aigua (2)	
AUTOAVALUACIÓ	Posa't a prova	
TREBALLEM AMB LES TIC	Elaboració i presentació d'un pòster digital sobre el núvol de dades	
AVALUAR PER MILLORAR	Rúbrica d'autoavaluació de l'elaboració d'un pòster digital i de la presentació	
COM PUC APRENDRE MÉS I MILLOR?	Allò que ens planteja un repte ens ajuda a recordar-ho millor!	
PROJECTE COOPERATIU	COM ES FA EL FORMATGE?	

» TEMPORITZACIÓ ORIENTATIVA

El currículum estableix 140 hores de Biologia i Geologia i 140 de Física i Química de 1r a 3r d'ESO i en cada curs s'ha de fer, com a mínim, una d'aquestes dues matèries.

Atès que els centres també disposen d'altres hores lectives que poden distribuir com creguin oportú, mantenim la temporització de 70 hores. Amb tot, es fa difícil establir una temporització que sigui aplicable a tots els grups, perquè els ritmes d'aprenentatge solen ser diversos. A més, pot haver-hi alguna part de l'alumnat que, per les seves característiques, no treballi tots els continguts i activitats que presentem. És per això que la temporització que oferim aquí només és orientativa.

Les tres fases del projecte estan pensades perquè els alumnes les facin a casa, ja que requereixen un temps, que pot ser llarg; tanmateix, en aquesta temporització destinem dues hores per a cada fase de preparació i posada en comú a l'aula. Aquest projecte es pot dur a terme una fase en cada trimestre, o fer-lo tot seguit, a final de curs.

Igualment, els experiments de les seccions de «Ciència per a tothom» i de la «Zona experimental» i tot el que són treball en equip, com ara els pòdcast de la secció «Què en sabem de...?», creiem que és millor fer-los fora d'hores de classe.

UNITAT 1 (6,5)	HORES LECTIVES
És notícia Què en sabem, què en sabem?	0,5 h
Observa el teu voltant!	0,5 h
1. La cèl·lula	0,5 h
2. Les cèl·lules humanes	1 h
3. La nutrició de les cèl·lules	0,5 h
4. La reproducció de les cèl·lules	0,5 h
5. Nivells d'organització cel·lular	0,5 h
6. Els teixits i els tipus de teixits	1 h
Lectura científica	0,5 h
Avaluar per millorar	0,5 h
Com puc aprendre més i millor	0,5 h
UNITAT 2 (8)	HORES LECTIVES
És notícia Què en sabem, què en sabem?	0,5 h
Observa el teu voltant!	0,5 h
1. L'alimentació i la nutrició	0,5 h
2. Els nutrients	1 h
3. Energia i dieta	1,5 h
4. La funció vital de nutrició	0,5 h
5. L'aparell digestiu i la digestió	2 h
Lectura científica	0,5 h
Avaluar per millorar	0,5 h
Com puc aprendre més i millor	0,5 h

UNITAT 3 (8)	HORES LECTIVES
És notícia Què en sabem, què en sabem?	0,5 h
Observa el teu voltant!	0,5 h
1. L'aparell respiratori	2 h
2. L'aparell circulatori	2,5 h
3. L'excreció. L'aparell urinari	1 h
Lectura científica	0,5 h
Avaluar per millorar	0,5 h
Com puc aprendre més i millor	0,5 h
UNITAT 4 (8,5)	HORES LECTIVES
És notícia Què en sabem, què en sabem?	0,5 h
Observa el teu voltant!	0,5 h
1. La funció vital de relació	0,5 h
2. Captar els estímuls	2 h
3. Transmetre l'estímul i interpretar-lo	1 h
4. Executar la resposta	1,5 h
5. Les drogues	1 h
Lectura científica	0,5 h
Avaluar per millorar	0,5 h
Com puc aprendre més i millor	0,5 h

UNITAT 5 (7)	HORES LECTIVES
És notícia Què en sabem, què en sabrem?	0,5 h
Observa el teu voltant!	0,5 h
1. Sistemes coordinadors	0,5 h
2. El sistema endocrí	1,5 h
3. L'aparell locomotor	2,5 h
Lectura científica	0,5 h
Avaluar per millorar	0,5 h
Com puc aprendre més i millor	0,5 h

UNITAT 6 (9)	HORES LECTIVES
És notícia Què en sabem, què en sabrem?	0,5 h
Observa el teu voltant!	0,5 h
1. La reproducció humana	1 h
2. L'aparell reproductor	0,5 h
3. El cicle menstrual	0,5 h
4. La fecundació	0,5 h
5. La implantació i el desenvolupament de l'embrió	1 h
6. El moment del part	0,5 h
7. La reproducció assistida	0,5 h
8. Mètodes anticonceptius i de prevenció de malalties de transmissió sexual	1 h
9. Alteracions dels òrgans de l'aparell reproductor	0,5 h
10. La identitat de gènere. La sexualitat	0,5 h
Lectura científica	0,5 h
Avaluar per millorar	0,5 h
Com puc aprendre més i millor	0,5 h

UNITAT 7 (8,5)	HORES LECTIVES
És notícia Què en sabem, què en sabrem?	0,5 h
Observa el teu voltant!	0,5 h
1. La salut	0,5 h
2. Les malalties infeccioses	1 h
3. El sistema immunitari	0,5 h
4. La resposta immunitària	1 h
5. Una ajuda al sistema immunitari	1 h
6. Alteracions de la resposta immunitària	1 h
7. La donació i els trasplantaments d'òrgans i teixits	0,5 h
8. La farmaciola	0,5 h
Lectura científica	0,5 h
Avaluar per millorar	0,5 h
Com puc aprendre més i millor	0,5 h

UNITAT 8 (6,5)	HORES LECTIVES
És notícia Què en sabem, què en sabrem?	0,5 h
Observa el teu voltant!	0,5 h
1. L'ecosistema	0,5 h
2. Els factors ambientals	1 h
3. Els factors abiòtics	1 h
4. Els factors biòtics. Les poblacions	0,5 h
5. Els factors biòtics. Les relacions	1 h
Lectura científica	0,5 h
Avaluar per millorar	0,5 h
Com puc aprendre més i millor	0,5 h

UNITAT 9 (5)	HORES LECTIVES
És notícia Què en sabem, què en sabrem?	0,5 h
Observa el teu voltant!!	0,5 h
1. Problemes ambientals derivats de l'actuació humana	2 h
2. La gestió dels residus	0,5 h
Lectura científica	0,5 h
Avaluar per millorar	0,5 h
Com puc aprendre més i millor	0,5 h

PROJECTE (3)	HORES LECTIVES
Fase 1	1 h
Fase 2	1 h
Fase 3	1 h

» SOLUCIONARI

» UNITAT 1. ORGANITZACIÓ GENERAL DEL COS HUMÀ

Pàgina 7

ÉS NOTÍCIA!

Nous reptes: òrgans artificials creats amb una impressora 3D

La comprensió crítica ens permet saber si hi ha una bona comprensió sense que l'alumnat se senti «avaluat». Aquí es permet dir i expressar qualsevol opinió respectable; la lectura ens situa en un context que després treballarem, i si volem podem fer-hi referències al llarg de la unitat.

- Un dels avantatges dels trasplantament d'òrgans artificials és que no es dependrà dels donants i, quan una persona necessiti un òrgan urgentment, es podrà fer el trasplantament sense les dificultats que hi ha en alguns casos. D'altra banda, s'eliminarà també el problema del rebuig: aquests òrgans s'adaptaran perfectament a les característiques que necessiti cada pacient.
- Un possible problema d'aquesta tècnica, que actualment està encara en fase experimental, és que a algunes persones els pot plantejar problemes ètics.
- Actualment es treballa en equip, en el qual hi ha especialistes de diferents àmbits, perquè és impossible que un científic tingui els coneixements necessaris de totes les disciplines que intervenen en la recerca.

Pàgina 8

QUÈ EN SABEM? QUÈ EN SABREM?

Aquesta secció no té activitats per solucionar.



REpte HO SAPS?

Quantes cèl·lules té una persona? Com és una cèl·lula per dins?

La resposta al **repte** que planteja aquesta **situació d'aprenentatge** la respondrà l'alumnat després de treballar tot el cicle d'aprenentatge proposat, especialment, en l'activitat d'aplicació.

Pàgina 9

OBSERVA EL TEU VOLTANT!

- Regne animal

	Nombre de cèl·lules	
	Pluricel·lular	Unicel·lular
Ésser humà	X	

	Tipus de cèl·lules	
	Procariota	Eucariota
Ésser humà		X

- Totes les cèl·lules del nostre cos tenen la mateixa informació genètica. Totes tenen també nucli, membrana i citoplasma (poden recordar-ho d'altres cursos).
- Podem mirar les cèl·lules amb un microscopi.
- En 1 mil·límetre hi ha 1000 micròmetres.

SOM-HI!

- Les cèl·lules són la unitat bàsica de funcionament de tots els éssers vius, tant si tenen cèl·lules procariotes com eucariotes, ja que fan les tres funcions: nutrició, relació i reproducció. En els cas dels éssers humans, les cèl·lules eucariotes s'han especialitzat i han format els diferents teixits i òrgans molt complexos.

És habitual que l'alumnat assenyali que són la font de la vida i que fan les *feines* dins el cos humà, però que no coneguin com *treballen* ni què necessiten per fer-ho.

Pàgina 10

1. LA CÈL·LULA

Pensa i respon **ACTIVITAT INICIAL**

- Les agrupacions d'àtoms formen molècules; les que formen la matèria viva s'anomenen *biomolècules*. Gairebé la totalitat de les biomolècules que formen les cèl·lules estan formades per àtoms de carboni, hidrogen, oxigen i nitrogen. Cada tipus de biomolècula està especialitzada en una part concreta de la cèl·lula.

Posa-ho en pràctica!

1.

V	A la membrana cel·lular els lípids es distribueixen en forma de doble capa.
F	A la membrana cel·lular no hi podem trobar proteïnes.
V	El material genètic és format per àcids nucleics.
V	Les quatre biomolècules que formen la cèl·lula tenen totes carboni, el bioelement essencial per a la vida.
F	Les nostres cèl·lules no tenen àtoms.
F	Els lípids i els àcids nucleics actuen com a font d'energia de la cèl·lula.

Pàgina 11

2. LES CÈL·LULES HUMANES

Pensa i respon **ACTIVITAT DE DESENVOLUPAMENT**

Els humans pertanyem al regne *animal* i tenim cèl·lules *eucariotes*, que vol dir que presenten un *embolcall* per protegir el material genètic. A més, les nostres cèl·lules no tenen *paret cel·lular* rígida ni *cloroplasts*, com les cèl·lules vegetals.

Les parts que coneixem de les nostres cèl·lules són aquestes: el *citoplasma*, que és el medi intern on hi ha els orgànuls; la *membrana plasmàtica*, que separa la cèl·lula de l'exterior i també fa de barrera que deixa passar i sortir substàncies, i el *nucli*, on hi ha el material genètic.

Notes

Pàgina 12

2. 

Orgànul	Funció
Mitocondri	Respiració cel·lular. En aquest procés s'obté l'energia necessària per a la cèl·lula.
Lisosoma	Contenen enzims digestius que fan possible transformar molècules complexes en altres de més senzilles.
Aparell de Golgi	Transformar i empaquetar substàncies fabricades per secretar-les a l'exterior de la cèl·lula mitjançant unes petites vesícules que es formen a l'extrem de cada cisterna que forma l'aparell de Golgi.
Reticle endoplasmàtic llis	Intervé en la síntesi de lípids.
Reticle endoplasmàtic rugós	Intervé en la síntesi de proteïnes.
Vacúol	Acumula substàncies, com per exemple, aigua, pigments, substàncies de reserva...
Nucli	Té el material genètic que porta la informació necessària per regular totes les funcions de la cèl·lula i que és transmesa a la descendència.

Pàgina 13
Posa-ho en pràctica!
3.

	V	F
Tots els éssers humans tenim el mateix material genètic.		X
Tots els germans tenen el mateix material genètic.		X
Tot i fer funcions diferents, totes les cèl·lules d'una mateixa persona tenen el mateix ADN.	X	
L'ADN és format per proteïnes i lípids.		X
Les malalties i altres alteracions que pot patir el teu organisme fan que l'ADN canviï.	X	
Si l'ADN s'altera, hi ha la possibilitat que la cèl·lula no funcioni bé.	X	

Pàgina 14
3. LA NUTRICIÓ DE LES CÈL·LULES
Pensa i respon

- Per funcionar, una cèl·lula necessita energia, que obté gràcies al procés de respiració que té lloc als mitocondris. Per poder dur a terme aquest procés, necessita el combustible, que és la glucosa i l'oxigen.

4. La glucosa i l'oxigen han pogut entrar a la cèl·lula a través de la membrana cel·lular, i l'aigua i el diòxid de carboni també surten de la cèl·lula a través d'aquesta membrana.

» Mecanismes de la cèl·lula per a l'intercanvi de substàncies

5. Les substàncies poden travessar la membrana plasmàtica mitjançant diferents mecanismes. Recorda que les substàncies necessàries per dur a terme la respiració cel·lular són *glucosa* i *oxigen*, i que les substàncies que s'alliberen i que han de ser expulsades són *diòxid de carboni* i *aigua*.

Pàgina 15

6. Un procés que no comporta despesa d'energia és el transport de molècules petites, que es pot fer per difusió —per exemple, el diòxid de carboni, l'oxigen i la urea— o per osmosi, com passa en el cas de l'aigua.

En el cas d'afegir o d'eliminar les molècules grans sí que es requereix despesa d'energia; és el cas de l'endocitosi i l'exocitosi.

Pàgina 16
4. LA REPRODUCCIÓ DE LES CÈL·LULES
Pensa i respon

Es pot aprofitar el moment per fer pensar a l'alumnat en el nombre de cèl·lules que tenim, d'on surt l'energia per fabricar-les, si sempre tenim les mateixes o es regeneren...

Algunes preguntes ja les podran contestar correctament, mentre que d'altres seran la base per assolir nous aprenentatges.

- Els bilions de cèl·lules que tenim al nostre cos s'han format a partir de la fusió de l'òvul i l'espermatozoide, que va donar lloc al zigot, una única cèl·lula, moment en què van quedar determinades les nostres característiques genètiques. A partir d'aquí, aquesta cèl·lula es va començar a dividir i a especialitzar fins que va formar el nostre cos.
- La frase és correcta, perquè en el moment en què s'origina el zigot, estem formats per una única cèl·lula.

Posa-ho en pràctica!
7.

F	Durant la divisió cel·lular, la cèl·lula no pateix cap transformació.
F	El nucli de la nova cèl·lula es forma durant la metafase.
V	El procés de reproducció d'una cèl·lula eucariota s'anomena <i>mitosi</i> .
V	Abans de reproduir-se, el material genètic es condensa i forma cromosomes.
V	La mitosi és necessària per reparar i construir nous teixits en l'organisme.
F	El material genètic es duplica en la telofase.

Pàgina 17

5. NIVELLS D'ORGANITZACIÓ CEL·LULAR

Pensa i respon

- àtom, molècula, orgànul, cèl·lula, teixit, òrgan, sistema, cos humà

Posa-ho en pràctica!

8.

Cèl·lules	Teixits
neurona òvul espermatozoide eritròcit	epiteli sang
Òrgans	Sistemes o aparells
fetge cor testicle pell pàncrees	respiratori digestiu immunitari

9. Els sistemes estan formats per diferents òrgans, que fan una mateixa tasca i generalment estan formats per un sol tipus de teixit, com per exemple el sistema muscular i el sistema nerviós.

Els aparells, en canvi, són un conjunt d'òrgans que duen a terme una determinada funció de forma conjunta i coordinada i que generalment estan formats per més d'un tipus de teixit.

En són exemples els aparells digestiu, reproductor i circulatori.

10.

Sistemes	Aparells
excretor muscular nerviós hormonal/endocrí sanguini limfàtic esquelètic	digestiu circulatori respiratori locomotor reproductor urinari

- Sí que hi ha relació entre els uns i els altres, perquè hi ha sistemes o aparells que necessiten dels altres per assolir les seves funcions. Per exemple,

el sistema endocrí, que fabrica hormones, necessita l'aparell circulatori per distribuir-les.

Pàgina 18

6. ELS TEIXITS I ELS TIPUS DE TEIXITS

Pensa i respon

- Resposta exploratòria. El més important és que l'alumnat pensi que les cèl·lules es presenten agrupades, i que alguna cosa les ha d'unir.
- La cèl·lula es troba a l'anafase, perquè els cromosomes són arrossegats cap a cada extrem de la cèl·lula pels centríols.



Pàgina 20

Posa-ho en pràctica!

11.

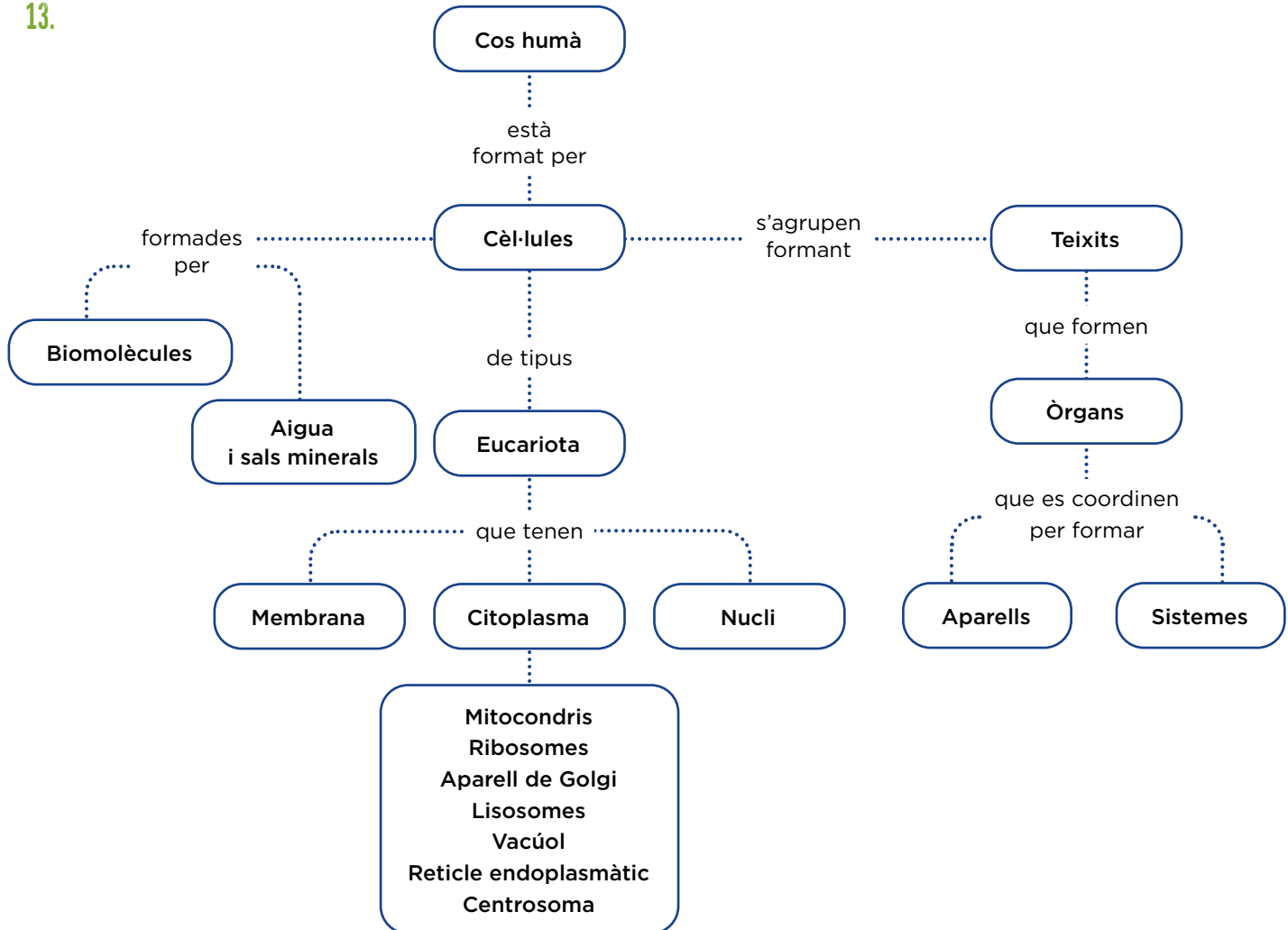
- Recobreix les superfícies externes i internes dels òrgans: *teixit de revestiment*
- Ho són el teixit sanguini, el teixit ossi, el teixit cartilaginós i el teixit adipós: *teixit connectiu*
- N'hi ha de tres tipus: l'estriat, el llis i el cardíac: *teixit muscular*
- És el principal component de la medul·la espinal i l'encèfal: *teixit nerviós*
- Fa d'unió entre diferents òrgans del cos humà: *teixit conjuntiu*
- N'hi ha de dos tipus diferents: de revestiment i glandular: *teixit epitelial*

12. A. muscular (perquè són allargades, estriades); B. nerviós; C. connectiu (ja que hi ha molta matriu); D. epitelial (cèl·lules molt unides i amb poca matriu)

Pàgina 21

POSEM ORDRE A TOT EL QUE HAS APRÈS FINS ARA!


13.



A partir dels conceptes proposats, l'alumnat pot afegir tots aquells termes que els semblin convenients per desenvolupar el mapa conceptual.

Pàgina 22

LECTURA CIENTÍFICA
Rosalind Franklin: una científica oblidada

- a)  **ODS (4, 5)** Rosalind Franklin va viure els anys 1920-1958. Va ser una gran pionera perquè en aquell moment hi havia molt poques dones que estudiessin a la universitat, i menys carreres científiques; per tant, ella treballava en un entorn en què els científics eren homes que menystenien les opinions i treballs de les dones.
- b) Rosalind Franklin devia sentir-se molt sola i poc valorada en veure que els seus treballs no es preniën en consideració.

- c) Actualment hi ha moltes dones que se segueixen sentint com ella, ja que hi ha molts llocs de treball que es considera que els han d'ocupar homes, encara que hi hagi dones tant o més capacitades que ells. És especialment difícil trobar dones en llocs de màxima responsabilitat. Una de les raons que això sigui així és que se segueix pensant que la dona s'ha d'ocupar dels fills i que, per tant, durant un període de la vida laboral rendirà menys a la feina que un home.
- d) Perquè no es produeixin aquestes situacions cal treballar molt en la corresponsabilitat de totes les tasques, tant domèstiques com d'educació dels fills i les filles, i aconseguir conciliar la feina amb la vida personal.

Pàgina 23

ZONA EXPERIMENTAL ACTIVITAT D'ESTRUCTURACIÓ

Observació de cèl·lules d'arrel de ceba en mitosi

És molt important repassar, abans de començar la pràctica, tots els conceptes i fases de la mitosi, per tal de poder interpretar correctament totes les observacions. Tot i que no és la primera vegada que l'alumnat fa observacions amb el microscopi, és aconsellable recordar-ne també les diferents parts i el funcionament, per tal d'evitar problemes o malmetre l'aparell. És molt important que l'alumnat anoti minuciosament totes les observacions i que dibuixi tot el que observi amb el màxim de detall possible. També cal insistir que cal anotar sempre a quants augments s'està fent la observació i buscar a la preparació totes les fases de la mitosi.

Conclusions

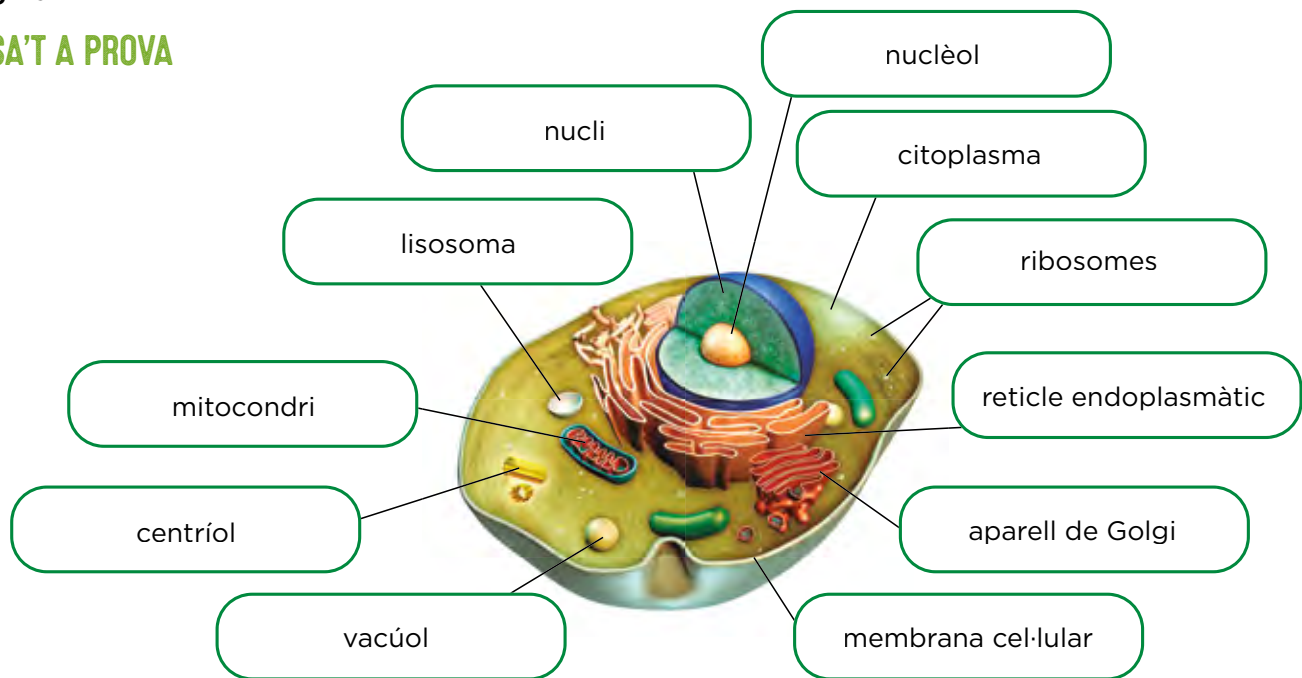
Es demana a l'alumnat que faci un redactat on inclogui com a mínim les respostes a les qüestions plantejades. Cal insistir que no es tracta de contestar pregunta a pregunta, sinó de ser capaç d'elaborar un text científic raonat.

En el text haurà d'explicar que cal triar els meristemes perquè és un teixit en creixement i, per tant, és on es pot observar la mitosi, i no en un altre tipus de teixit. Per poder veure els cromosomes, cal que la cèl·lula s'estigui dividint. Quan la cèl·lula no està en procés de divisió, és impossible veure els cromosomes, perquè l'ADN es troba en forma de cromatina.

Pàgina 24

POSA'T A PROVA

1.



Notes

2. En el procés de respiració cel·lular, la sang arriba a la cèl·lula carregada d'oxigen. Aquest gas travessa la membrana de la cèl·lula per difusió i arriba al mitocondri, on tenen lloc les reaccions de la respiració, de les quals s'obtenen com a productes diòxid de carboni, aigua i energia. El diòxid de carboni farà el camí invers de l'oxigen, és a dir, travessarà la membrana cel·lular, arribarà a un vas sanguini i des d'aquí el CO_2 serà transportat fins als pulmons per ser expulsat. Aleshores, la sang es tornarà a carregar d'oxigen i tornarà a començar tot el procés.

El dibuix hauria de ser semblant a l'esquema que tenen a la pàgina 14 del dossier.

3. Les cèl·lules mare són cèl·lules no diferenciades, que tenen la capacitat de diferenciar-se per formar un determinat tipus de cèl·lula.

Segons l'origen podem classificar les cèl·lules mare en:

- Cèl·lules mare adultes, que són cèl·lules que trobem entremig de cèl·lules diferenciades d'un determinat teixit.
- Cèl·lules mare embrionàries, que s'obtenen a partir de les primeres fases de creixement d'embrions humans. L'obtenció d'aquestes cèl·lules origina problemes ètics, perquè per aconseguir-ne cal destruir l'embrió. Actualment s'estan desenvolupant tècniques que permetin l'extracció d'aquestes cèl·lules sense que això signifiqui la destrucció de l'embrió.
- Cèl·lules mare del cordó umbilical, que s'obtenen de sang de la placenta i del cordó umbilical després del naixement. Aquestes cèl·lules ja s'utilitzen actualment en el tractament d'algunes malalties com la leucèmia.
- Cèl·lules IPs, que s'obtenen per un procés invers, és a dir, cèl·lules diferenciades que es converteixen en cèl·lules mare a partir de tècniques d'enginyeria genètica.

Actualment aquestes cèl·lules s'estan estudiant molt perquè els investigadors creuen que en un futur més o menys llunyà serviran per tractar malalties congènites i també patologies de la columna vertebral i musculars.

4. El nostre organisme necessita molt poca sal per viure, i l'aigua de mar conté molta més sal de la que necessitem (unes 70 vegades més).

Beure aigua de mar provoca que les molècules d'aigua que hi ha a les cèl·lules surtin cap al medi per intentar igualar la concentració de sal (procés d'osmosi). Això provoca una pèrdua d'aigua de la cèl·lula que impedeix que aquesta pugui dur a terme les seves funcions vitals.

Simultàniament, la sal que hagi passat a la sang arribarà als ronyons i, a causa de l'alta concentració de sal, aquests no podran filtrar la sang.

El resultat final és la deshidratació de l'organisme, que pot arribar a provocar la mort.

Pàgina 25

5.

- a) A la franja d'edat compresa entre els 41 i els 45 anys, les persones són adultes i habitualment saines, i estan més conscienciades de la necessitat de donar sang.
- b) Els homes donen més sang que les dones perquè moltes dones tenen problemes d'anèmia durant el període fèrtil, a causa de la menstruació.
- c) No es pot donar sang abans de tenir divuit anys perquè encara s'està en període de creixement, i la donació podria comportar problemes d'anèmia.

6.

- a) Com més quilograms de massa té una persona, més cèl·lules té. → V
- b) Com més anys té una persona, més grosses són les seves cèl·lules. → F (La mida de les cèl·lules no varia amb l'edat de les persones.)
- c) Les cèl·lules humanes són les úniques que presenten orgànuls. → F (Totes les cèl·lules presenten orgànuls; les cèl·lules procariotes tenen menys orgànuls.)
- d) Les cèl·lules d'una persona tenen formes diferents perquè el material genètic del nucli és diferent. → F (El material genètic de totes les cèl·lules d'una persona és sempre el mateix.)

» PROJECTE COOPERATIU. COM ES FA EL FORMATGE?

Pàgina 237

FASE 1: RECERCA D'INFORMACIÓ

Aquest projecte es basa en el treball cooperatiu en equips i s'organitza en tres fases: recerca d'informació, planificació i elaboració.

Es pot dur a terme tot seguit, a final de curs o es pot desenvolupar al llarg del curs, una fase per trimestre. L'alumnat hauria de ser capaç de dur a terme les tasques encomanades que formen part del projecte; us oferim respostes orientatives d'aquestes tasques.

» Què és el formatge i quins tipus de formatge hi ha?

El formatge és un aliment que s'obté de la transformació de la llet. Els formatges es poden classificar segons diferents criteris.

Per exemple:

- Segons l'origen de la llet (vaca, cabra, ovella...).
- Segons el temps de maduració (fresc, tendre, semicurat, curat i molt curat).
- Segons la textura (frescos, cremosos i d'untar, de tallar, de ratllar, blaus...).
- Segons el seu contingut en greix (descremats, semidesnatats, semigrassos, grassos, extra-grassos).

» Llista dels ingredients que són necessaris per elaborar formatge

Llet sencera pasteuritzada (no pel mètode UHT), un drap prim (o més d'un, segons la quantitat de formatge), sal, quall, suc de llimona, clorur de calci (depèn del formatge i de les quantitats), un colador.

» Diferents tipus de llet

Cada lloc elabora el formatge d'acord amb els animals que viuen en les àrees de pastura corresponents. A Europa, les llets més utilitzades són de vaca, d'ovella i de cabra, però, en altres llocs, s'obtenen formatges a partir de llet de búfala, de came-

lla, de ren o de llama. Habitualment es fa servir llet pasteuritzada per eliminar els patògens.

» Diferents tipus de quall

El quall pot tenir diversos orígens:

- Quall d'origen animal: es fa servir la renina o quimosina que s'obté de l'estómac dels remugants.
- Quall d'origen vegetal: generalment es fan servir els pistils de la flor del card; també es pot fer servir la llet de la figuera, però aquest procés és poc freqüent i també és complicat.
- Quall d'origen microbià: té el seu origen en el fong *Rhizomucor miehei*.

El més utilitzat és el d'origen vegetal perquè és fàcil d'obtenir i d'utilitzar.

» Diferents tipus d'elaboració

El formatge pot ser fresc o curat. Es pot elaborar a partir de la separació del sèrum després de la coagulació de la llet per l'acció del quall i també a partir d'altres coagulants apropiats.

Segons el tipus de formatge, caldrà treballar algunes de les tècniques següents o totes: a) preparació de la llet; b) coagulació; c) tractament de la quallada; d) emmotllament; e) premsatge; f) salament; g) aireig i maduració (aquesta tècnica consisteix a controlar la humitat, la temperatura i l'oxigen, entre altres variables).

Hi ha tècniques que només s'utilitzen en la fabricació industrial del formatge, com ara la pasteurització, tot i que ja va entrant en la fabricació artesanal. La pasteurització és una tècnica industrial que consisteix a eliminar tots els microorganismes que li són perjudicials, i això s'aconsegueix escalfant la llet a 63 °C durant 30 minuts. Aquest procés, però, també elimina bacteris làctics i enzims que ajuden el formatge a madurar a partir de la llet crua.

Si ens atrevim a fer formatge curat a casa, podem arribar a controlar la temperatura, la humitat, el contingut en sal, l'aireig... Però, si optem per fer formatge fresc, només caldrà controlar la tempera-

tura de la llet, la quantitat de sal i de quall, el temps d'elaboració i la temperatura de la nevera.

FASE 2: PLANIFICACIÓ

En aquesta fase, l'alumnat ha de planificar tot el procés abans d'executar-lo.

Abans de començar la fase 2 cal recordar a l'alumnat que ha de tenir resolts alguns aspectes importants:

- Quin formatge volen elaborar i per què.
- Quina tècnica utilitzaran i per què.
- Què necessitaran per fer-lo.
- Quins estris reciclaran o utilitzaran per elaborar-lo.
- On elaboraran el formatge.

Si tenen clar aquests punts, ja podran passar a la fase 2.

» Neteja i higienització durant tot el procés d'elaboració

Els alumnes hauran d'explicar quines precaucions caldrà prendre, per què és necessari prendre aquestes mesures i hauran de raonar què pot passar si no ho fan.

» Els ingredients que els fan falta

Cal que valorin diferents opcions: què es pot comprar en comerços de proximitat i quines coses les hauran d'encarregar. Quins materials poden aprofitar i quins reciclar. Hauran de comparar preus i qualitats de cada producte i els avantatges i inconvenients de cada un.

Alguns grups compraran els estris i altres els reciclaran, els fabricaran o els compraran en comerços de proximitat; cal valorar les diferents opcions i veure les conseqüències d'unes i altres. Cal tenir present la quantitat d'ingredients que necessitaran i preveure que, potser, caldrà repetir el procés d'elaboració perquè la primera vegada no surti bé; si és així hauran de tenir clar com planificaran la compra o l'adquisició dels ingredients per fer-ho una segona vegada.

» Elaboració del pressupost

Els alumnes l'hauran d'escriure i pensar si el poden tirar endavant, si no és així, l'hauran de refer i ajustar a les seves possibilitats.

Quan cada grup hagi fet el seu pressupost, seria bo que el contrastessin amb els altres grups, per veure possibilitats que no hagin contemplat, o algú pot plantejar fer una comanda conjunta per abaratir els costos, o bé si es pot disposar d'ingredients a baix cost i oferir-los a la resta de grups, etc.

» Planificació del calendari

Abans de comprar els ingredients, els alumnes han de saber les dates de caducitat i on desaran els ingredients. També han de tenir clar si poden fer proves a l'escola o si ho hauran de fer a casa. Aquests aspectes i altres qüestions que es puguin plantejar, s'han de resoldre abans de comprar la llet, el quall, i tot el què necessitin.

Cal fer una planificació del calendari tenint en compte tots els aspectes: ingredients, temps necessari per fer el formatge, possibilitats de treball en grup fora de l'escola, on guardaran els ingredients, quan els compraran, etc.

També convé planificar si es podrà portar a l'institut i quan. Pot ser interessant fer una festa de final de curs per degustar tots els formatges o organitzar una fira gastronòmica que promogui la dieta sana i equilibrada, on poder presentar els formatges.

Aquesta fira es podria fer conjuntament amb les altres àrees de coneixement.

» Propietats que tindrà el vostre formatge

Si heu fet servir llet ecològica i altres ingredients ecològics, busqueu quin segell podria portar el vostre formatge.

Abans d'elaborar el formatge, cal investigar les propietats dels formatges. D'aquesta manera, l'alumnat adquirirà vocabulari específic sobre aquest tema i, a més, el farà motivar per dur a terme la tasca i fer-la més seva. Es pot fer una investigació nutricional i també sobre gustos, olors...

» Protocol amb els passos de l'elaboració del formatge

Igual que heu fet altres vegades amb els passos d'un experiment de laboratori.

Cal donar a l'alumne unes recomanacions de com s'escriu un text instructiu (si el projecte es vol fer conjuntament amb altres àrees, en aquest cas

es pot aprofitar per treballar amb llengua). És com fer un protocol d'elaboració d'algun plat de cuina o com un informe de pràctiques de laboratori. Cal que hi constin tots els ingredients, materials, temps i procediments.

FASE 3: ELABORACIÓ

Abans de començar la fase 3, cal revisar que els grups hagin resolt els aspectes següents i els que havien de tenir resolts en començar la fase 2:

- Quin formatge volen fer i per què.
- Quina tècnica utilitzaran i per què.
- Què els caldrà per fer-lo.
- D'on trauran els estris i si en reciclaran cap. Com ho faran?
- Quin pressupost tenen i quina quantitat de formatge faran.
- On elaboraran el formatge i quin calendari seguiran.
- Quines característiques nutricionals tindrà el formatge que elaboraran.
- Quines mesures d'higiene seguiran.

Recordeu-los que han de gravar el procés per fer un vídeo divulgatiu; en aquest cas, si es tracta el projecte des d'altres àrees, es pot treballar de manera conjunta amb l'àrea de tecnologia.

» Vídeo del procés d'elaboració del formatge

Cada grup haurà d'investigar i buscar programes de cuina de la televisió o de sèries on s'expliquen com s'elabora un determinat producte, per tal d'agafar idees de com han de fer el seu vídeo. Però han de tenir en compte que, a més a més, hauran d'explicar les propietats del producte, avantatges, trucs, i on i com es poden aconseguir les matèries primeres, etc.

» Elaboració del formatge i redacció de l'informe de pràctiques

Durant aquest procés, han d'anar anotant els resultats i tot el que creguin oportú.

Recordeu-los que el mètode científic exigeix elaborar unes conclusions finals.

Quan tinguin els primers resultats, hauran de comprovar si s'ajusten a les seves expectatives i si les seves hipòtesis s'han complert i hauran d'elaborar unes conclusions.

Comenteu-los que han de relacionar el procés d'elaboració amb els resultats obtinguts. Si han fet més d'un tipus de formatge, els hauran de comparar i explicar-ne les diferències.

Prèviament, hauran d'investigar quins conceptes i adjectius es fan servir a l'hora de descriure un formatge (la textura, el gust, l'olor, etc.).

Cada grup haurà de descriure el seu formatge, a partir de les propietats del formatge que han treballat en la fase 2.

Com més variables hagin controlat, millors resultats haurien d'obtenir. Seria interessant d'observar aquesta relació en els diferents grups de treball de la classe i que l'alumnat en veiés la relació directa.

Si el formatge no surt bé, cal trobar quin o quins errors han comès, reformular el procediment i tornar a intentar-ho.

» Difusió del producte

La difusió del projecte pot servir també per valorar la implicació de l'alumnat amb el projecte, ja que, per difondre allò que s'ha fet, cal tenir totes les idees estructurades i ben definides.

La difusió s'entén també com una eina de comunicació; cal ensenyar què hem fet i vincular-hi més persones: la resta de la comunitat educativa, la família, el barri, etc.

És important, primer, de preguntar a l'alumnat què entenen per *difusió*: què farem i com ho farem; una mica com un projecte propi. Insistiu en la idea que un projecte no es pot quedar entre les parets de la nostra classe, sinó que s'ha de fer conèixer, perquè l'alumnat s'hi impliqui al cent per cent.

Si us han quedat ganes de continuar treballant, podeu buscar receptes amb el formatge que heu elaborat, editar-les i preparar-les.

Com que el projecte es basa en l'aprenentatge col·laboratiu, es fomentarà la coavaluació, en què l'alumne avaluarà el treball dels seus companys i companyes. Primer, hem de llegir sempre les tasques que l'alumnat ha de dur a terme perquè facin una apropiació dels criteris d'avaluació. El fet que l'alumnat valori els criteris dels seus companys, li aporta un enriquiment del seu propi aprenentatge, fomenta la implicació i la motivació, i millora la competència comunicativa.

També podeu consensuar, prèviament amb l'alumnat, els criteris per avaluar el treball del projecte i afegir-los o canviar-los en la rúbrica.