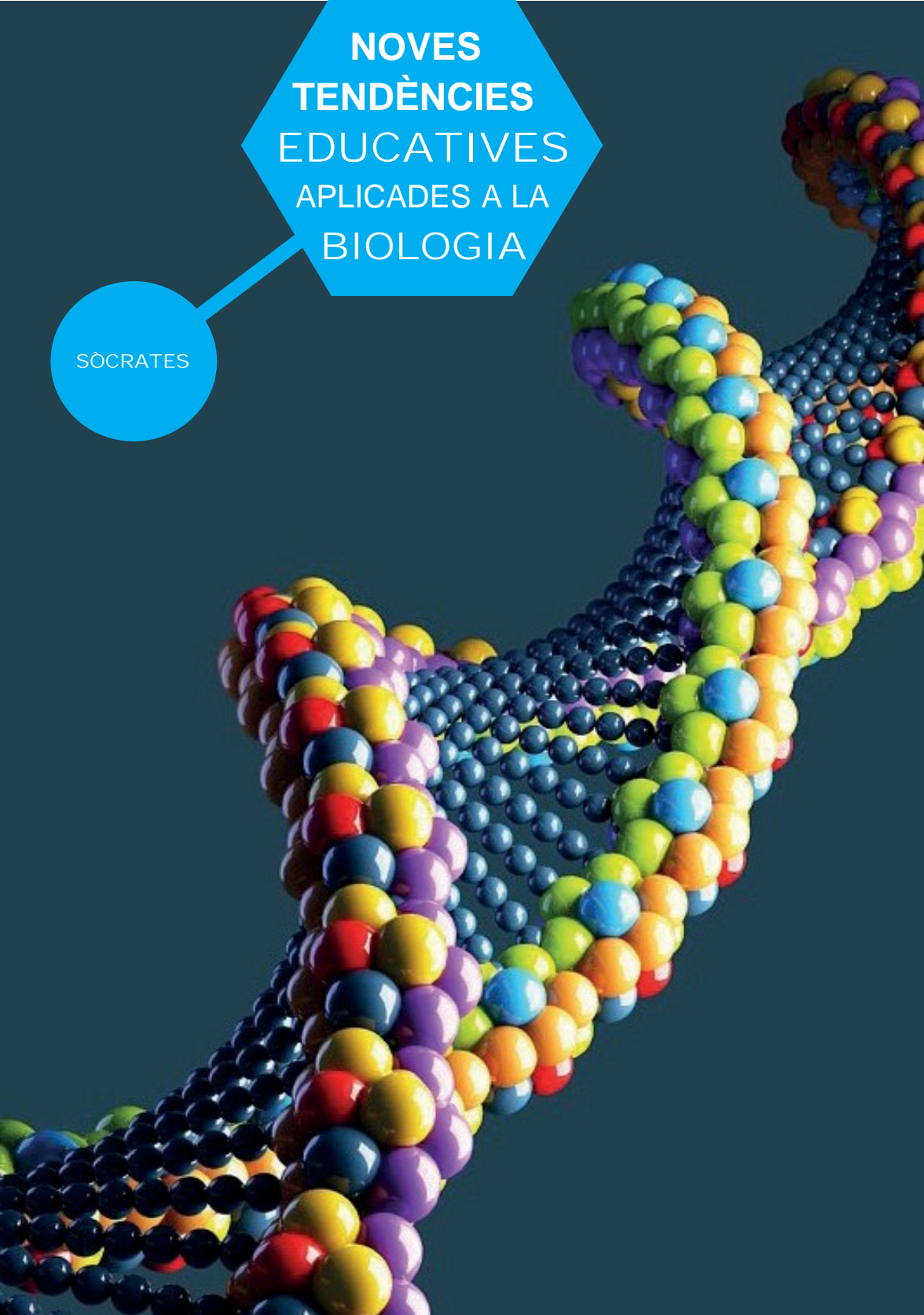


**NOVES  
TENDÈNCIES  
EDUCATIVES  
APLICADES A LA  
BIOLOGIA**

SÒCRATES



# Gràcies!

Realitzar el treball de recerca no ha estat una tasca fàcil, per això m'agradaria donar les gràcies a totes les persones que m'han ajudat a fer-lo possible.

M'agradaria agrair el suport dels meus pares i el meu germà, ja que han estat ells qui m'han donat el suport més gran. A més a més, m'agradaria destacar l'ajuda que he rebut per part de l'Eduard Zomeño, un amic que ha dedicat moltes hores per guiar-me en la logística del treball i, finalment, la valuosa ajuda en la correcció de Roser Juncadella.

Sense cap d'aquestes persones no hauria estat possible el treball que teniu a les vostres mans.

**Moltes gràcies!**

## Índex

1. INTRODUCCIÓ.....	5
2. ESTUDI DEL SISTEMA EDUCATIU ACTUAL APLICAT A LA BIOLOGIA.....	6
2.1. Objectius establerts pel Departament d'Ensenyament.....	6
2.2. Metodologia.....	7
Metodologies tradicionals: .....	7
Noves metodologies: .....	7
2.3. Estudi i anàlisi dels exàmens de les PAU de biologia a Catalunya i comparació amb altres províncies d'Espanya.....	9
2.4. Punts forts i de millora del mètode actual.....	11
3. ESTILS D'APRENTATGE .....	13
3.1. Característiques .....	13
3.2. Distribució estadística de l'alumnat .....	14
Introducció i hipòtesis .....	14
Resultats.....	14
Conclusions .....	15
4. QUINES NOVES TECNOLOGIES HI HA ACTUALMENT? .....	16
4.1. Realitat virtual.....	16
4.2. Potencialitat del mòbil i les APP.....	17
5. DISSENY D'UNA NOVA UNITAT DIDÀCTICA A PARTIR DE LES NOVES TECNOLOGIES.....	19
5.1. Introducció.....	19

## Noves tendències educatives aplicades a la biologia

Sòcrates

5.2. Objectius d'aprenentatge .....	20
Objectius conceptuals .....	20
Objectius procedimentals .....	20
5.3. Competències bàsiques .....	20
Transversals .....	20
Específiques de l'àmbit .....	21
5.4. Continguts .....	22
5.5. Connexions amb altres àrees .....	22
5.6. Seqüència d'activitats de la UD .....	23
6. CONCLUSIONS .....	31
Bibliografia .....	32
Webgrafia .....	32
Annexos .....	35
Annex 1 : Exemple d'examen tipus MT .....	36
Annex 2: Exemple d'examen MAP .....	38
Annex 3: Infografia. Resultats enquesta .....	39
Annex 4: Exemples d'utilització de la VR .....	40
Annex 5: Fitxa seguiment, presentacions i debat .....	41
Annex 6: Exemple de codi per ulleres VR .....	42

## 1. INTRODUCCIÓ

**“L’objectiu de l’educació és crear persones que puguin fer coses noves en lloc de repetir les que altres generacions han fet.”**

J. Piaget

Vaig escollir realitzar aquest treball perquè penso que l’educació d’avui dia, tot i tenir aspectes positius, pot millorar en molts elements que són essencials en l’aprenentatge i el progrés educatiu de l’alumnat. Penso que l’educació actual no motiva suficient els alumnes i sense aquesta motivació no es produeix un aprenentatge òptim.

En ple segle XXI, existeixen un gran ventall de noves tecnologies i invents que han canviat la manera com interactuem amb l’entorn. L’exemple més clar és el mòbil, on tothom hi pot aconseguir entrades per al cinema, comprar bitllets d’avió o guiar-se a través d’un mapa. També existeixen altres innovacions que tot just comencen a utilitzar-se però que en el futur tindran un gran impacte, com les ulleres de realitat virtual. Totes aquestes novetats es poden aplicar a l’educació per treure’n més rendiment i motivar als alumnes.

He escollit l’especialitat de biologia per aplicar aquestes noves tecnologies perquè és l’assignatura que més m’agrada i, per tant, en viure-ho amb més passió, puc trobar maneres d’explicar-ho millor i també així preparar-me per al meu futur professional.

Així doncs, l’objectiu del treball és, primerament, estudiar el funcionament de l’educació actual, i, a partir de buscar-ne els punts forts i febles, trobar i definir nous mètodes que puguin resultar molt més motivadors per a l’alumnat i implicar-los més en el procés educatiu per poder treure’n el màxim de profit.

En la redacció del treball he volgut aplicar aquestes noves metodologies i elements innovadors com els codis QR. Tot i això, he estat bastant limitat a l’hora d’aplicar-los, ja que les pautes i normatives del treball em limitaven bastant en l’elaboració de la tasca. Per exemple, el fet d’haver-lo d’entregar en format paper m’ha limitat en l’ús d’elements digitals per completar el treball.

## 2. ESTUDI DEL SISTEMA EDUCATIU ACTUAL APLICAT A LA BIOLOGIA

### 2.1. Objectius establerts pel Departament d'Ensenyament

El Currículum de Batxillerat, segons el Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, especifica els objectius de la matèria de biologia del batxillerat que té com a finalitat el desenvolupament de certes capacitats. Aquesta és la síntesi d'aquests objectius (per veure'ls complets, escanejar QR 1):

1. Conèixer i aplicar en diferents contextos els principals conceptes de la biologia i la seva articulació en lleis, teories i models.
2. Apreciar les aportacions de la biologia per resoldre problemes de la vida quotidiana, tot valorant els aspectes ètics, socials, ambientals, econòmics o polítics.
3. Utilitzar informació procedent de diferents fonts i suports per formar-se una opinió crítica sobre els problemes actuals de la societat relacionats amb la biologia.
4. Aplicar les estratègies de la investigació científica.
5. Comprendre les lleis i els mecanismes moleculars i cel·lulars de l'herència i la genètica.
6. Descriure les característiques químiques i les propietats de les biomolècules bàsiques.
7. Interpretar la cèl·lula com unitat estructural, funcional i genètica dels organismes.
8. Analitzar els mecanismes d'intercanvi de matèria i energia entre els organismes i l'entorn.
9. Analitzar les característiques dels microorganismes i la seva intervenció en nombrosos processos naturals i industrials.
10. Analitzar la biodiversitat en totes les seves dimensions.
11. Comprendre la visió explicativa que ofereix la selecció natural i l'evolució a la diversitat dels éssers vius.



QR 1. Currículum de BAT

El disseny de la nova unitat didàctica, a partir de les noves tecnologies i mètodes educatius, partirà dels objectius establerts pel Departament d'Ensenyament.

## 2.2. Metodologia

La metodologia en l'educació és tot el conjunt de recursos i eines que s'utilitzen per a facilitar l'ensenyament a les i als alumnes. Existeixen dues grans tipologies:

### Metodologies tradicionals:

Les metodologies utilitzades fins ara en el sistema educatiu es basaven en el professor com a figura central: "És un sistema educatiu en què el professor està involucrat activament en l'ensenyança, mentre els alumnes, de forma passiva, reben el que el professor ensenya." (Traduït de Ngari, B. et al "Developing Pedagogical skills for teachers" 2017).

- **Classes magistrals:** Són aquelles que el docent exposa un temari concret a l'alumnat. És unidireccional. Les eines que utilitza el professorat és la pissarra i, en alguns casos, presentacions.
- **Classes pràctiques:** La majoria de les vegades és una classe teòrica, que, en lloc de transmetre conceptes com en les classes magistrals, s'intenta resoldre un problema. Tal com diu Angel Fidalgo (2007), *des del punt de vista metodològic és idèntic a les classes magistrals*.
- **Treballs en grup o individuals:** El professor dona instruccions sobre un contingut en concret a l'alumnat per fer un treball, ja sigui de forma individual o grupal. Si s'escau, els farà lliurar el treball o fer-ne una presentació.

### Noves metodologies:

Actualment s'està invertint aquesta situació fent que l'alumne/a sigui el centre. "Mentre els professors continuen tenint el rol d'autoritat; l'estudiant és el centre de l'educació. Tant professors com estudiants tenen un paper actiu igual en el procés educatiu." (teach.com. 2018). En aquest nou sistema trobem els següents mètodes:

- **Classes a través de projectes:** Permet a l'alumnat adquirir coneixements i competències clau a través de l'elaboració de projectes que donen resposta a problemes de la vida real. L'objectiu és potenciar la seva autonomia i convertir-los/les en protagonistes del seu propi procés d'aprenentatge.

## Noves tendències educatives aplicades a la biologia

Sòcrates

- **Pensament de disseny (*Design thinking*):** Neix a partir de la filosofia de les dissenyadores i dissenyadors i el seu mètode per resoldre problemes: s'observa el repte/ problema, s'analitzen les necessitats i, finalment, es proposa una solució que es testejarà per acabar de perfeccionar. Aplicat a l'educació, aquest model permet identificar, amb una major exactitud, els problemes individuals de cada alumne/a i generar en la seva experiència educativa la creació i la innovació fins arribar a la satisfacció dels altres.
- **Classes invertides:** Utilitza les noves tecnologies com a eina bàsica del coneixement fora de l'aula perquè l'alumnat posi en comú (dins de l'aula) les seves idees i impressions, donant l'oportunitat al/la docent de personalitzar la seva instrucció segons les necessitats de cadascú. La idea és motivar als i a les alumnes perquè siguin responsables del temps de formació fora de l'aula.

Evidentment, existeixen altres metodologies en el món educatiu, algunes més magistrals i d'altres més participatives, basades en projectes i posant a l'alumne/a en el centre, però creiem que aquelles en què l'alumne/a és el centre, són les més encertades, ja que:

- El **motiva** més perquè obre un ventall de possibilitats a l'hora d'escollir un projecte i pot resoldre problemes de la vida real, tot trobant utilitat als continguts apresos.
- L'**ajuda** perquè li facilita les eines per desenvolupar les tasques de manera més autònoma.
- **Necessitats individuals:** El fet de centrar l'acció educativa en els/les alumnes permet que cada noi/a treballi al seu ritme i s'adapti a les seves necessitats.

Tanmateix, no vol dir que el professorat no tingui un paper important, al contrari, en aquests nous mètodes el rol de la professora i del professor és més difícil, ja que no es tracta de dirigir sinó de facilitar l'aprenentatge de tots i cadascun dels i de les alumnes.

S'està demostrant que les noves metodologies augmenten la implicació de l'alumnat en l'aprenentatge i es produeix una millora en els resultats acadèmics.



### 2.3. Estudi i anàlisi dels exàmens de les PAU de biologia a Catalunya i comparació amb altres províncies d'Espanya.

Per fer la comparativa i anàlisi de les notes de la selectivitat, hem escollit les estadístiques del 2017, que són les que utilitzen les mitjanes de juny i setembre. Com que durant la realització d'aquesta anàlisi encara no havien sortit les notes del setembre, farem la comparativa del 2017 i anys anteriors.

A Catalunya, el 2017, la nota mitjana de la selectivitat va ser de 6,40 i es trobava dècimes per sota de la mitjana estatal (6,43). La comunitat amb la nota més alta va ser les Illes Canàries amb un 6,8 i tancava la cua Galícia amb un 5,8. (<http://www.unportal.net>)



Imatge 1. Notes mitjanes 2017 per comunitat autònoma.

Aquest any, a Catalunya la nota mitjana general (juny) ha augmentat respecte la de l'any passat i és d'un 6,62.

En aquest quadre, es comparen les notes de biologia d'algunes comunitats autònomes (només hem trobat resultats d'aquestes):

	2013	2014	2015	2016	2017	Mitjana
<b>Catalunya</b>	6,33	6,46	6,37	6,37	6,47	<b>6,4</b>
<b>Castella i la Manxa</b>	5,54	6,23	6,23	6,9	6,29	<b>6,23</b>
<b>País Valencià</b>	6,55	6,28	6,52	6,32	6,31	<b>6,39</b>
<b>Comunitat de Madrid</b>	6,07	6,32	5,9	6,12	5,7	<b>6,02</b>
<b>País Basc</b>	5,05	6,05	6,05	5,48	5,58	<b>5,62</b>

Taula 1. Notes mitjanes biologia 2017

Agafant la mitjana dels últims 5 anys (sense comptar el 2018), veiem com Catalunya n'encapçala la llista, seguida -amb una mínima diferència- pel País Valencià.

## Noves tendències educatives aplicades a la biologia

### Sòcrates

Si ens centrem en l'estructura i contingut de les proves, trobem dos estils ben diferents:

- **Model teòric** (a partir d'ara MT): Les preguntes es basen únicament en la teoria estudiada al batxillerat.
- **Model aplicat a pràctic** (a partir d'ara MAP): En aquest model es relaciona la teoria estudiada amb casos pràctics de la vida real.

El corrent MAP proposa un canvi radical en el concepte d'examen de selectivitat. Tal com indica la Carina Ferreres (Traduït de "Críticas a la selectividad", 2018. La Vanguardia): "La fundació Jaume Bofill o l'Associació Rosa Sensat, veus expertes en la pedagogia, demanen un canvi en el model d'examen de la selectivitat en què prevalguin preguntes que no depenguin tant de la memòria de l'alumne/a, sinó en el raonament on es demostra el que ha entès de la matèria. Algunes comunitats, com Catalunya, han dissenyat avaluacions d'aquest tipus. Es van iniciar amb la matèria de biologia, en un equip liderat pel genetista David Bueno, però l'exemple no s'ha estès del tot en les altres matèries."

Exemples dels dos models d'examen:

#### MT:

##### 5.- Respecto a la expresión génica en células eucariotas:

- Indique cómo se denomina el proceso de síntesis de ADN, en qué dirección se sintetiza una cadena de ADN, cómo se denomina la enzima que lo realiza y en qué compartimento celular ocurre (0,5 puntos).
- Defina brevemente los procesos de transcripción y traducción e indique en qué compartimento celular ocurre cada uno de ellos (1 punto).
- Explique brevemente qué es un codón y un anticodón (0,5 puntos).

Imatge 2. Examen de biologia. Madrid 2017. ([Annex 1](#))

#### MAP:

##### Exercici 2

En el llibre *Wonder*, de R. J. Palacio, l'August, el protagonista, té disostosi mandibulofacial, també anomenada *síndrome de Treacher Collins*. Aquesta anomalia es caracteritza per deformacions craniofacials.

La disostosi mandibulofacial és provocada per una mutació en el gen TCOF1, situat en el cromosoma 5. Ni els pares ni la germana de l'August presenten aquesta anomalia.



1. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació, relatives a aquesta malaltia.  
[1 punt]

- Digueu si l'allele causant de la malaltia és dominant o recessiu. Justifiqueu la resposta.

Imatge 3. Examen de biologia. Catalunya 2017. ([Annex 2](#))

## Noves tendències educatives aplicades a la biologia

### Sòcrates

Havent comparat els dos models anteriors, creiem que el MAP és el més encertat, perquè realment avalua que l'alumne/a hagi integrat els continguts, mentre que el MT avalua principalment la capacitat de memorització.

Considerem que el MAP és més motivador per a l'alumne/a, ja que troba alguna utilitat als continguts apresos. Per exemple en la prova MAP, es veu com fa referència a un llibre treballat en una altra assignatura. Aquesta transversalitat és positiva, ja que ens permet relacionar conceptes de diferents assignatures.

#### 2.4. Punts forts i de millora del mètode actual

Del sistema educatiu actual, trobem positives les **pràctiques** que es realitzen al laboratori, ja que és l'únic moment que els/les alumnes poden posar en pràctica tot allò que han après a l'aula anteriorment. També, en la majoria de les explicacions, s'utilitzen **imatges en bucle** (GIF), les quals serveixen per visualitzar la teoria apresada. La majoria dels exercicis que hi ha en els **exàmens** són aplicats a la vida real (**tipus MAP**), els quals ajuden a comprendre millor els continguts i facilitar-ne l'assimilació de la teoria ja estudiada prèviament.

Troblem encertat el sistema d'**avaluació**, perquè fa que els/les alumnes estudiïn l'assignatura i tinguin molt interioritzada l'escala de l'1 al 10, fent que sigui més fàcil situar-se dins el nivell on es troben. Tot i així, creiem que, a vegades, s'avalua més la capacitat de memorització que la d'entendre realment el contingut, però això no és un problema del sistema d'avaluació sinó de com s'aplica.

Si ens centrem en el cas concret de batxillerat, l'element de motivació que utilitza el professorat és la selectivitat, fent que realment l'alumnat s'hi apliqui molt més. Tot i que l'ideal seria aconseguir aquesta motivació sense aquesta fita.

Encara que hi ha molts avenços pel que fa a continguts digitals, el **material que s'utilitza** a l'aula, per explicar el temari, continua sent antiquat i aprofita molt poc les noves tecnologies. Caldria fer un canvi dràstic en el plantejament de l'explicació del contingut, per exemple, reduir l'ús de llibres, utilitzar fitxes amb codi de realitat virtual, APP amb el mòbil o tauleta,... Però som conscients que tot això comporta certes reticències, tant per part del professorat, dels pares i mares o del mateix alumnat.

## Noves tendències educatives aplicades a la biologia

### Sòcrates

En la majoria de casos, el **mètode educatiu** es basa en el professorat com a centre d'acció. Aquest punt es podria millorar treballant per projectes, on el/la professor/a guia l'alumne/a a l'hora d'escollir els continguts.

Pensem que l'**alumne/a s'hauria d'implicar més en l'explicació teòrica**. En l'actual mètode únicament és la professora o professor qui l'explica. Si es donés, de tant en tant, més importància a l'alumnat i tingués la responsabilitat d'explicar alguna part de la teoria, faria que estigués més motivat i aprengués els conceptes més ràpidament.

Actualment els **exercicis** i **problemes** es plantegen unidireccionals, encara que alguns facin referència a la vida real o a problemes reals, estan allunyats del dia a dia de l'alumnat. La proposta seria utilitzar el "pensament de disseny" (*Design thinking*); entre tots buscar un problema per després trobar una solució. Per exemple: En una classe de biologia, on s'explica el tema de l'ADN, el problema podria ser la probabilitat que un/a alumne/a pateixi una malaltia congènita coneixent la genètica de la família. Tota la classe participaria en la resolució d'aquest problema.

A continuació es mostren les fases del *Design thinking*:



Imatge 4. Esquema de les fases del *Design thinking*. (Design museum Boston).

## 3. ESTILS D'APRENTATGE

### 3.1. Característiques

No hi ha una única definició d'estils d'aprenentatge, però la més acceptada, perquè es considera la més completa, és la de Keefe (1988), recollida per Alonso et al (1994): "Los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje." (Extret de Cazau, P.)

Els estils educatius són l'estratègia que cada alumne/a utilitza per aprendre: n'hi ha que aprenen de forma més visual, és a dir, que visualitzen la part del llibre on estava la resposta, n'hi ha de més auditius, que repeteixen el temari diverses vegades per memoritzar-lo,... Tots aquests estils depenen dels trets cognitius, afectius i fisiològics de cadascú.

Cada alumne/a utilitza una mica de tot (multimodal), però hi ha un estil que és predominant sobre els altres. Si l'alumne/a n'és conscient i l'aplica a l'estudi durant l'aprenentatge, el procés serà òptim.

Tot i que no hi ha una llista única d'estils d'aprenentatge, hem intentat agrupar-los i descriure'ls de la següent manera:

Amb l'**estil visual** s'utilitzen més els recursos visuals com: imatges, gràfics, mapes mentals, infografies, etc.

L'**estil auditiu** és aquell que l'alumne/a aprèn millor rebent la informació de forma oral, sigui per part del professorat o d'ell mateix.

Els que utilitzen un **estil verbal** aprenen millor a través de la lectura i l'escriptura.

L'**estil 'cinestèsic'** és el que necessita manipular i practicar la informació, aprenent fent, tocant i experimentant.

L'objectiu en la unitat didàctica que dissenyaré, és incloure tots aquests estils, ja que se'n pot extreure molt de profit a l'hora de potenciar l'aprenentatge de l'alumnat.

## 3.2. Distribució estadística de l'alumnat

### Introducció i hipòtesis

Per poder entendre la situació actual de motivació respecte als estudis, ens vam proposar fer una enquesta, però se'ns plantejava un problema: Els i les alumnes ens respondrien sincerament les preguntes sobre els seus estudis i la seva motivació? És per aquest motiu que vam decidir fer-la als pares i mares, ja que obtindríem una visió més objectiva i neutral. Amb això, no volem dir que els i les alumnes no puguin ser objectius i objectives, però quan s'està involucrat intensament en una situació (exàmens, deures...) es veuen les coses sense perspectiva.

Els objectius que ens vam plantejar van ser:

1. Saber la relació que s'estableix entre la motivació per una assignatura i les qualificacions que obté l'alumne/a.
2. Conèixer els mètodes d'estudi que utilitza l'alumne/a a casa.
3. Entendre la percepció que tenen les mares i els pares sobre l'ús de les noves tecnologies a l'aula.

Davant d'aquests objectius, les hipòtesis inicials eren:

1. A major motivació, més alta serà la qualificació .
2. Atesa la falta de motivació, l'estudi serà segons les seves necessitats.
3. Seran reticents que els/les seus/seves fills/es utilitzin les noves tecnologies a l'aula.

### Resultats

Van respondre l'enquesta 134 mares i pares de diferents poblacions i centres educatius de Catalunya. Es va realitzar a través de l'eina Typeforms, ja que permet realitzar una enquesta atractiva i fàcil de respondre, tant a partir de PC, com tauleta o mòbil.



QR 2. Enquesta

A l'[annex 3](#) hi ha la infografia amb els resultats més rellevants per interpretar els

objectius plantejats i que han ajudat a elaborar unes conclusions sobre la hipòtesi.

### Conclusions

Sobre la **hipòtesi 1** la podem considerar acceptada a mitges. Les dues primeres assignatures amb més motivació –matemàtiques i anglès- sí que obtenen els millors resultats. En aquets resultats ens ha sorprès la posició en què es troba matemàtiques, ja que és la que normalment tothom l'hi té més respecte. Això demostra que la dificultat no influeix negativament amb la motivació i això és un element a tenir en compte.

La hipòtesi 1, en canvi, no es compleix amb la tercera assignatura en el rànquing de motivació: biologia, perquè en el rànquing de notes, ocupa la sisena posició. Mentre que la tercera posició en el rànquing de notes l'ocupa català i, en canvi, en el rànquing de motivació, català es queda amb la sisena posició. Com que aquest resultat ens va sorprendre, vam preguntar a alguns alumnes el motiu d'aquest fet. Resposta: és més fàcil aprovar català perquè pots presentar treballs d'autors o llibres per pujar nota.

Les conclusions finals d'aquesta hipòtesi són:

- La motivació té certa relació amb les notes.
- La dificultat assequible, aquella que suposa un repte per a l'alumnat però que pot aconseguir o suposa un grau més d'interès.
- Si a l'alumnat se li ofereix la possibilitat de millorar nota, l'aprofita. Això és una oportunitat perquè els i les alumnes repassin millor el temari.

Respecte a la **hipòtesi 2** la podem acceptar com a certa, ja que més de la meitat dels alumnes (93,6%<sup>1</sup>) enquestats estudien o fan els deures quan és estrictament necessari.

Finalment, la **hipòtesi 3**, tot i que encara hi ha algunes reticències, la majoria de pares i mares creu que les noves tecnologies poden ser útils per a l'educació. Encara que pensen únicament amb el mòbil i l'ordinador, avui dia existeixen altres eines i recursos que es poden aplicar en l'educació: realitat augmentada, *mapping*,...

<sup>1</sup> Aquest resultat s'obté de les dues respostes que podríem dir que apliquen "la llei del mínim esforç": 'Estudia en funció de les necessitats' 63,6% + 'Són més aviat pràctics i fan el just 30%'.

## 4. QUINES NOVES TECNOLOGIES HI HA ACTUALMENT?

### 4.1. Realitat virtual

Abans de començar a definir què és la realitat virtual, cal especificar la diferència entre la realitat virtual i l'augmentada.

La **realitat virtual** (a partir d'ara VR<sup>2</sup>) consisteix en la immersió sensorial en un nou món, basat en entorns reals o no, que ha sigut generat de forma artificial, i que podem percebre gràcies a unes ulleres i els seus accessoris (cascs d'àudio, guants...). L'objectiu d'aquesta tecnologia és recrear un món fictici del qual puguis formar-ne part i, fins i tot, ser tu el/la protagonista. El que es pot percebre a través de les ulleres no correspon a l'entorn real.

En la **realitat augmentada** (a partir d'ara AR<sup>3</sup>), en canvi, sí que es veu l'entorn on estàs i s'hi afegixen elements virtuals que no existeixen a l'espai real, però que hi pots interactuar.

Encara que no en siguem del tot conscients, per la falta de medis per provar-la i per les poques aplicacions desenvolupades, la VR està cada cop més implantada. És una eina que pot ser utilitzada en l'àmbit turístic (rutes guiades), hospitalari, d'aprenentatge...

A l'[annex 4](#) hi ha un recull amb diversos exemples propers d'utilització de la VR i l'explicació – en primera persona- d'una experiència viscuda utilitzant un sistema d'immersió virtual.

Si ens centrem més en l'educació, avui dia, hi ha centres que utilitzen un ventall de possibilitats en l'ús de la realitat virtual, utilitzada per ajudar a augmentar el compromís i la retenció del coneixement per a estudiants de totes les edats.

<sup>2</sup> Del seu acrònim en anglès *Virtual Reality*. Ja que, en la majoria de llocs, s'identifica així.

<sup>3</sup> Del seu acrònim en anglès *Augmented Reality*. Ja que, en la majoria de llocs, s'identifica així.



## Noves tendències educatives aplicades a la biologia

### Sòcrates

A continuació, alguns exemples en cada una de les etapes de l'aprenentatge (extrets de classvr.com):

- **Parvulari:** Els/les estudiants més joves poden beneficiar-se d'entorns immersius 360°, que s'utilitzen per millorar i complementar l'exploració i el joc del món real que construeix una base sòlida en els anys preescolars.
- **Primària:** A partir de la VR, conèixer indrets desconeguts, mantenir converses amb persones anònimes, aprendre noves llengües,...
- **Secundària:** Assegurar que els/les estudiants es dediquin i es motivin al llarg de la seva carrera escolar. La realitat virtual pot desbloquejar el potencial, oferint als/a les estudiants noves maneres d'experimentar l'aprenentatge i fins i tot de crear els seus propis mitjans de comunicació.
- **Formació professional:** Observar la mecànica d'un motor sense sortir de l'aula, el cicle d'una cèl·lula i les seves parts...

#### 4.2. Potencialitat del mòbil i les APP

Comentado [a1]: No seria APPs?

És normal que existeixin dubtes a la comunitat educativa respecte als mòbils a l'aula. Les conseqüències de la falta de coneixement d'aquests dispositius i la seva manipulació irresponsable poden portar a fer-ne un mal ús o utilitzar-los en situacions inadequades. Per aquest motiu, molts centres opten per prohibir-los i no permeten que els/les alumnes el portin a classe.

Però si ens parem a mirar l'entorn, veiem com la majoria de nois i noies utilitzen els mòbils i treuen un gran potencial per les seves necessitats i interessos. Fins i tot, en moltes cases, els adults sempre acaben demanant ajuda sobre el funcionament del mòbil o d'internet als/a les més joves. Per què no convertir aquest problema en una oportunitat?

El mòbil es pot convertir en una eina d'aprenentatge molt potent per a l'alumnat, ja que el domini de l'eina els fa sentir més segurs/res i té més possibilitats d'incrementar la motivació més. Fins i tot la UNESCO diu: " les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) poden complementar, enriquir i transformar l'educació."

## Noves tendències educatives aplicades a la biologia

Sòcrates

Al [blog.tiching.com](http://blog.tiching.com) trobem exemples de com utilitzar-lo:

- **Aprendre a treure tot el partit al teu mòbil:** Agenda escolar, planificador d'estudi, tauler virtual d'idees ... són moltes les aplicacions, i les pròpies funcionalitats de l'aparell, que poden ser aplicades a l'àmbit educatiu i de l'estudi.
- **Convertir el mòbil en càmera de cinema:** Per treure el màxim partit a aquest tipus de dispositius, res millor que organitzar un projecte que el converteixi en l'eina principal. A l'institut "Concepción Arenal de Ferrol" s'han convertit en cineastes, i amb molt poc material. Un bon grapat de bones idees i un mòbil és l'únic que els cal per fer interessants curtmetratges, vídeos artístics, reportatges ...
- **El manual d'Edutopia:** Edutopia és una fundació sense ànim de lucre que treballa per donar suport a estratègies educatives innovadores. Està dirigida tant a docents com a familiars, i inclou una completa llista amb aplicacions que poden ser de gran utilitat en les classes.

Cada cop hi ha més APP que ofereixen més possibilitats d'aprenentatge i de continguts més digitals que es poden aplicar a l'aula.

Però hem de ser conscients que també té una part negativa:

- Fer-ne un mal ús.
- Es poden despistar fàcilment.
- Crear converses paral·leles innecessàries més fàcilment.
- Enregistrament de vídeos o fotografies sense permís.

Però si el contingut és suficientment motivador i entretingut, es minimitzen aquests riscos. També, una altra opció més dràstica seria que utilitzant les APP educatives no es poguessin utilitzar les altres utilitats del mòbil.

## 5. DISSENY D'UNA NOVA UNITAT DIDÀCTICA A PARTIR DE LES NOVES TECNOLOGIES

<b>ÀREA</b>	Biologia	<b>UNITAT DIDÀCTICA</b>	Expressió de la informació genètica
<b>NIVELL</b>	1r BAT	<b>TEMPORALITZACIÓ</b>	6 activitats (8 sessions)

### 5.1. Introducció

La següent unitat didàctica (a partir d'ara UD) fa ús de nous mètodes i noves tecnologies explicats durant el treball. L'objectiu principal d'aquesta UD és trencar amb els esquemes tradicionals de l'educació actual i convertir l'alumnat en l'eix principal de les classes fent que agafin un paper més actiu i dinàmic, tant en la realització d'activitats com en l'explicació de la teoria.

En comptes d'utilitzar un llibre de text, es lliurarà una fitxa amb informació bàsica en què podran elaborar els seus apunts en cada activitat.

S'ha dividit el temari "Expressió de la informació genètica" en sis activitats (8 sessions) explicades en la seva corresponent fitxa on hi ha els objectius, l'explicació de com desenvolupar l'activitat i la seva avaluació, el material necessari i els elements innovadors utilitzats.

Finalment, per concloure la UD i consolidar el contingut exposat, es recomana l'ús d'una sèrie d'exercicis teòrics i pràctics amb diferents nivells de dificultats de forma digital (portàtil o tauleta). Cada exercici tindrà una puntuació diferent depenent del grau de dificultat. Com que és de caràcter opcional, s'intentarà motivar els/les alumnes perquè participin en l'activitat. Per fer-ho s'utilitzarà un rànquing en què, per una banda, es comptabilitzaran la quantitat d'exercicis fets i, per l'altra, la quantitat d'exercicis ben resolts.

## 5.2. Objectius d'aprenentatge

### Objectius conceptuals

- Entendre el funcionament de les molècules portadores de la informació genètica.
- Distingir entre el genotip i el fenotip.
- Estudiar el dogma central de la biologia molecular.
- Entendre els processos de transcripció i traducció de l'ADN.
- Entendre la universalitat del codi genètic.
- Estudiar la regulació de l'expressió genètica en cèl·lules procariotes i eucariotes.
- Analitzar i identificar el control transcripcional i posttranscripcional.
- Reflexionar i argumentar sobre les aportacions de la genètica a la salut humana i les implicacions ètiques.

### Objectius procedimentals

- Treballar de manera organitzada.
- Tractar la informació correctament.
- Saber exposar i defensar un tema en un debat.
- Lliurar les feines puntuals i correctament.
- Utilitzar terminologies biològiques en la comunicació.

## 5.3. Competències bàsiques

A continuació es detallen les competències i les activitats on es treballen:

### Transversals

Les competències transversals són aquelles característiques que l'alumne/a posseeix i que li permet organitzar-se, més enllà del coneixement tècnic.

- **Competència comunicativa:** Aquesta competència es treballa principalment a la sessió de debat, però també pot ser útil en totes les altres sessions a l'hora de posar els resultats en comú. (Activitats: 1, 2, 5 i 6)

- **Competència de recerca:** És una competència molt útil a l'hora de treballar en la formulació d'hipòtesis o per trobar solucions a problemes adients; per això s'ha de treballar en la mobilització dels coneixements i recursos adients. (Activitats 1, 2 i 5)
- **Competència en gestió i tractament de la informació:** En aquesta competència s'ha de valorar l'autonomia de l'alumne/a, ja que és ell/a qui ha de ser capaç de valorar quina informació és verídica i adient. (Activitats 2 i 5)
- **Competència digital:** Aquí es valorarà la capacitat dels/de les alumnes a l'hora de cercar informació a les xarxes, l'ús de diferents aparells digitals,...En aquesta competència ens agradaria incorporar les ulleres virtuals (VR) i la cooperació i la interacció en aspectes bàsics de les eines tecnològiques, el tractament de la informació i les possibilitats comunicatives i creatives de les xarxes virtuals. (Activitats 1, 2, 3, 4, 5 i 6)
- **Competència personal i interpersonal:** En aquesta competència es valorarà el treball en grups i en parelles. També es dedica un temps a la reflexió personal en què es valora el seu coneixement. (Activitats 1, 2 i 5)
- **Competència en el coneixement i interacció amb el món físic:** Aquesta competència pretén que l'alumnat sigui crític i es plantegi preguntes sobre problemes que el preocupa o interessa. (Activitats 1, 2, 3, 4, 5 i 6)

### Específiques de l'àmbit

- **Competència en indagació i experimentació:** En aquesta competència els i les alumnes hauran de ser capaços/es d'elaborar una hipòtesi i, a partir dels resultats, elaborar-ne unes conclusions. (Activitat 1)
- **Competència en la comprensió de la naturalesa de la ciència:** Aquí es valorarà el treball que duran a terme els/les alumnes sobre la naturalesa de la ciència, on hauran d'assimilar que la naturalesa canvia en el temps i hauran de ser conscients de quin paper juga en el món de la ciència. (Activitats 1, 2, 3, 4, 5 i 6)
- **Competència en la comprensió i capacitat d'actuar sobre el món físic:** Aquesta és una de les competències més importants que l'alumne/a ha d'interioritzar, ja que ha de ser capaç d'aplicar continguts del món real i ser una persona crítica i reflexiva. (Activitat 6)

#### 5.4. Continguts

1. Naturalesa química del material genètic
2. Del genotip al fenotip
3. De l'ADN a la proteïna
4. Transcripció. Síntesi de l'ARN
5. El codi genètic
6. Traducció. Síntesi de les proteïnes
7. Regulació de l'expressió genètica
8. Control transcripcional i posttranscripcional

#### 5.5. Connexions amb altres àrees

**Química:** Identificació d'enllaços químics que hi ha entre molècules.

**Ciències pel món contemporani:** Es treballen conceptes i terminologies de l'assignatura.

**Llengua catalana:** Oral i escrita durant tota la unitat.

**Llengua anglesa:** Vídeos explicats en anglès.

**Filosofia:** Es parla sobre temes ètics en els debats.

**Tecnologia:** Ús d'internet i aparells tecnològics per cercar informació i treballar certs conceptes.


## 5.6. Seqüència d'activitats de la UD

Activitat 1. Naturalesa química del material genètic			
Objectius específics	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conèixer les característiques principals d'una molècula portadora de la informació genètica.</li> <li>• Prendre consciència de l'experiment de F. Griffith (<i>Diplococcus pneumoniae</i>) i la seva importància biològica.</li> <li>• Saber definir el fenomen de transformació i l'agent transformant.</li> </ul>		
	<b>Desenvolupament</b>		
	<p>Inicialment es farà una petita introducció teòrica on s'explicaran les característiques principals d'una molècula portadora i es donarà pas a l'activitat VR.</p> <p>Activitat VR: consistirà en què l'alumne/a podrà desenvolupar l'experiment a partir de les indicacions que li apareixeran a les ulleres.</p> <p>Un cop hagi acabat l'activitat, posaran en comú el que han vist i, amb el guiatge del/de la docent, n'extrauran unes conclusions utilitzant el model hipotètic-deductiu trobant la hipòtesi, la variable dependent i independent, el grup control i les rèpliques.</p>		
Material	Ulleres VR		
Avaluació	S'escriuran a la pissarra les paraules que el/la professor/a i l'alumnat trobin més rellevants i les definiran entre tothom.	%	N.P. <sup>4</sup>

<sup>4</sup> A partir d'ara, N.P. vol dir que és una activitat no puntuable.

<b>Innovació</b>	Utilització de les ulleres VR Treball cooperatiu Alumnat com a centre d'acció		
<b>Activitat 2. Relació entre el genotip i el fenotip</b>			
<b>Objectius específics</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar el concepte de gen i enzim</li> <li>• Conèixer el descobriment fonamental que han fet els científics següents: G. Mendel, T.H. Morgan, A. D. Hershey i M. Chase i G. Beadle i E. Tatum.</li> </ul>		
<b>Desenvolupament</b>			
<p>Per reforçar els coneixements previs (gen, enzim, proteïna, polipèptid, genotip i fenotip), s'utilitzarà una aplicació (Kahoot!) perquè relacionin el concepte amb la definició.</p> <p>Explicació de la teoria a partir de les paraules clau i que els/les alumnes ho desenvolupin als apunts.</p> <p>En grups, estudiaran, de manera general, els descobriments genètics fonamentals de cada científic/ca i prepararan una presentació que hauran de lliurar a la resta d'alumnes.</p>			
<b>Material</b>	Fitxa tècnica model on explicaran cada descobriment. Portàtil o tauleta i mòbil.		
<b>Avaluació</b>	El/la docent escollirà aleatòriament els/les alumnes que hauran d'exposar el/la científic/ca que els haurà tocat. El professorat avaluarà les presentacions a partir de la graella de seguiment. <a href="#">(Annex 5A)</a>	%	20



<b>Innovació</b>	Kahoot! Treballs en grup, potenciant la participació activa de cada alumne/a. Redacció de la teòrica per part dels/de les alumnes.
<b>Activitat 3. De l'ADN a la proteïna: Transcripció, traducció i codi genètic</b>	
<b>Objectius específics</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudiar el principi del dogma central de la biologia molecular.</li><li>• Conèixer les característiques i fases de la transcripció i traducció.</li><li>• Comprendre els processos de retrotranscripció.</li><li>• Conèixer les funcionalitats de l'ARN polimerasa.</li><li>• Reconèixer les principals diferències de l'expressió gènica entre procariotes i eucariotes (tant en la transcripció com en la traducció).</li><li>• Comprendre la maduració de l'ARNm en eucariotes.</li><li>• Saber les característiques del codi genètic i del format del codi per codons.</li><li>• Estudiar els diferents tipus d'ARN.</li></ul>
<b>Desenvolupament</b>	
<b>Sessió 1: Flux de la informació genètica</b>  Es començarà amb una explicació general del dogma central de la biologia molecular, la transcripció i la traducció amb un breu vídeo introductor que, amb l'ajuda del professorat aclarirà els conceptes bàsics: <a href="https://youtu.be/41_Ne5mS2ls">https://youtu.be/41_Ne5mS2ls</a> Es completarà la sessió amb l'explicació de la retrotranscripció. L'alumnat haurà d'anotar la teoria a les fitxes que se'ls donaran.	
 QR 4. Enllaç vídeo	

### Sessió 2: transcripció: síntesi de l'ARN

Amb l'ajuda de la realitat virtual podran veure tot el procés (fase per fase) de la transcripció, a més a més de tots els elements que hi intervenen. Tot i que és una seqüència lineal, l'alumnat podrà retrocedir i avançar els cops que siguin necessaris fins que ho hagi comprès bé del tot.

Un cop tot l'alumnat consideri que ja coneix el procés, el/la docent farà una explicació més detallada del procés amb l'ajuda de diapositives projectades a la pantalla. L'alumnat podrà consolidar els coneixements del procés complet de la transcripció.

### Sessió 3: El codi genètic

A través de la teoria explicada pel professorat es fa una petita introducció sobre el codi genètic amb la relació a la transcripció, els codons i les característiques principals.

Per explicar la taula del codi genètic s'utilitzarà el joc de la següent web: <https://learn.genetics.utah.edu/content/basics/transcribe/>



QR 5. Enllaç joc

### Sessió 4. Traducció. Síntesi de les proteïnes

Amb l'ajuda de la realitat virtual podran veure tot el procés (fase per fase) de la traducció, a més a més de tots els elements que hi intervenen. Tot i que és una seqüència lineal l'alumnat podrà retrocedir i avançar els cops que siguin necessaris fins que ho hagi comprès del tot bé.

Un cop tots els/les alumnes considerin que ja coneixen el procés, el/la docent farà una explicació més detallada del procés amb l'ajuda de diapositives projectades a la pantalla. L'alumnat podrà consolidar els coneixements del procés complet de la traducció.


<b>Material</b>	Ulleres VR Portàtil o tauleta i mòbil
-----------------	--

**Noves tendències educatives aplicades a la biologia**  
Sòcrates

<b>Avaluació</b>	Es projectaran a la pantalla imatges amb els diferents moments del procés de transcripció. Cada alumne/a haurà d'explicar el procés i els elements que intervenen en cada moment en un document Drive compartit amb el professorat.	%	20
	Amb el Kahoot!, els/les alumnes hauran d'ordenar els processos de la transcripció.		N.P.
	El joc ja és una avaluació per entendre el funcionament de la taula.		N.P.
	Es projectaran a la pantalla imatges amb els diferents moments del procés de traducció. Cada alumne/a haurà d'explicar, de forma general, el procés i els elements que intervenen en cada moment en un document Drive compartit amb el/la professor/a.		20
<b>Innovació</b>	Kahoot! VR de la transcripció Explicació de la teoria adaptada a les necessitats de cada alumne/a.		

Activitat 4. Traducció. Síntesi de les proteïnes			
<b>Objectius específics</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conèixer la definició i les parts de l'operó en les procariotes.</li> <li>• Saber el funcionament de l'operó lac i el de triptòfan.</li> <li>• Conèixer el control de l'expressió gènica en les eucariotes.</li> </ul>		
<b>Desenvolupament</b>			
<p>S'introduirà, de forma teòrica, per part del/de la docent on s'explicarà una breu definició del funcionament de l'operó. Tot seguit, es repartirà una fitxa amb un codi on, a través de les ulleres VR, es veurà una imatge en 3D de l'organització d'un operó bacterià i totes les seves parts. (<a href="#">Annex 6</a>)</p> <p>Un cop assumits aquests continguts, els i les alumnes, amb l'ajuda de les ulleres VR, podran veure i interaccionar amb una imatge on es veurà el funcionament i utilitat del operó lac i del triptòfan.</p> <p>Finalment, per concloure l'activitat, el/la professor/a explicarà la teoria del control de l'expressió gènica en les eucariotes.</p>			
<b>Material</b>	Ulleres VR i fitxa amb codi VR Mòbil		
<b>Avaluació</b>	Es treballaran les paraules clau i definicions més importants del tema a partir del Kahoot!	%	N.P.
<b>Innovació</b>	Utilització de les ulleres VR i les fitxes amb el codi VR. Kahoot!		

Activitat 5. Control transcripcional i posttranscripcional			
<b>Objectius específics</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conèixer tots els mecanismes i les funcionalitats del control transcripcional i posttranscripcional.</li> </ul>		
<b>Desenvolupament</b>			
<p>L'alumne/a pren la responsabilitat del/de la docent en explicar la teoria. Es faran 4 grups; dos d'ells es prepararan l'explicació del control transcripcional i els altres dos, del control posttranscripcional. Se'ls donarà el material i les eines necessàries perquè ells mateixos s'ho preparin amb el guiatge del professorat.</p> <p>Un cop preparat el temari, el grup del control transcripcional explicarà la teoria als del grup posttranscripcional i viceversa. El/la professor/a dinamitzarà l'activitat perquè tothom pugui intervenir en l'explicació i així comprovar que han assolit els continguts i seguirà la graella de seguiment (<a href="#">Annex 5A</a>).</p>			
<b>Material</b>	Ulleres VR i fitxa amb codi VR Portàtil o tauleta i mòbil		
<b>Avaluació</b>	La mateixa activitat s'utilitzarà com avaluació	%	20
<b>Innovació</b>	Els i les alumnes prenen el rol del/ de la docent en l'explicació teòrica fent que, amb un treball cooperatiu, adaptin la forma de l'explicació a les seves necessitats i/o interessos.		

Activitat 6. Implicacions ètiques			
<b>Objectius específics</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saber aplicar els coneixements a la vida real</li> <li>• Debatre les implicacions ètiques</li> </ul>		
<b>Desenvolupament</b>			
<p>Començarà l'activitat amb la reproducció del següent vídeo: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=K1tbkvvkDWS">https://www.youtube.com/watch?v=K1tbkvvkDWS</a> que tracta el tema de les manipulacions genètiques per escollir el sexe i les característiques dels nadons .</p>			
			
<p>QR 6. Enllaç vídeo</p>			
<p>Un cop vist el vídeo, la sessió es dividirà en dues parts: la primera en què es treballaran aspectes més teòrics (com es pot seleccionar el sexe dels fills? Què significa bebè a la carta?... ) i a la segona part es durà a terme un debat ètic guiat pel/per la professor/a i avaluat a través de la fitxa de seguiment del debat ( Annex 5B) (Escolliries el sexe del teu fill? En el cas que tinguessis dos fills del mateix sexe, escolliries el del tercer? Creus que això pot suposar un perill per a la nostra espècie? Escolliries el color dels ulls del teu bebè? Escolliries que fos superdotat? Escolliries que no tingués cap malaltia?...)</p>			
<b>Material</b>	<p>Vídeo Portàtil o tauleta i mòbil</p>		
<b>Avaluació</b>	<p>La mateixa activitat ja és una avaluació i el/la professor/a valorarà la participació de cada alumne/a seguint una graella.</p>	%	20%
<b>Innovació</b>	<p>Utilització del “<i>Design Thinking</i>” plantejant un problema d'un cas real per buscar-hi solucions innovadores. Es plantejarà un debat en què tots els/les alumnes puguin participar-hi activament.</p>		

## 6. CONCLUSIONS

L'estudi que he realitzat per poder desenvolupar el treball sobre les noves tendències educatives m'ha sorprès positivament, ja que desconeixia l'existència de la majoria d'elles i que podrien tenir un impacte molt positiu en l'aprenentatge de l'alumnat.

Després de reflexionar i estudiar el tema de les noves tecnologies m'he plantejat la següent pregunta: Com és que si la majoria de joves utilitzen constantment les noves tecnologies, els professors no les utilitzen per enriquir les seves classes?

Penso que una de les principals causes pot ser el temor pel professorat que l'alumnat no en faci un bon ús i l'utilitzin fora del context educatiu (xatejar, jugar, xarxes socials...). L'altra causa podria ser que les generacions més grans del professorat no les dominin tant.

Respecte al temor del professorat de l'ús per part de l'alumnat, crec que si les classes i activitats fossin més motivadores captaria més l'atenció per part dels/ de les alumnes i no hi hauria el risc del mal ús de les noves tecnologies.

Durant el disseny de la UD, he intentat aplicar la innovació disruptiva per trencar l'educació actual i incorporar no només elements de les noves tecnologies, sinó introduir noves metodologies i formes d'organització que enriqueixin els processos d'aprenentatge de l'alumnat, tenint en compte les necessitats individuals de cadascú, i que puguin emprar els seus propis estils d'aprenentatge.

L'educació no tan sols ha de dotar de contingut a l'alumnat, sinó que els ha d'incentivar donant-los-hi eines i recursos per convertir-los en persones autònomes i crítiques, capaces de resoldre reptes que els sorgeixin durant la seva carrera professional i personal.

## Bibliografia

Bonface Ngari Ileri , Elijah I. Omwenga , Robert Oboko i Ruth Wario (2017) "*Developing Pedagogical Skills for teachers*" IGI Global. Recuperat 16 de juliol 2018, des de <https://www.igi-global.com/chapter/developing-pedagogical-skills-for-teachers/163490>

## Webgrafia

Angel Fidalgo (2007) "*Metodologías educativas*". Recuperat 26 de juny 2018 des de <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2007/10/08/metodologias-educativas/>

Carina Farreras, La Vanguardia (2018). Recuperat 29 de juny 2018, des de <https://www.lavanguardia.com/vida/20180613/4575872529/examen-selectividad-criticas-modelo-bachillerato.html>

Cazau, P. "*Estilos de aprendizaje: Generalidades*". Recuperat 22 de juliol 2018, des de <http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/Estilos%20de%20aprendizaje%20Generalidades.pdf>

Centre de psicologia Despierta Sant Cugat "*Els estils d'aprenentatge*" (2017). Recuperat 22 de juliol 2018, des de [https://criatures.ara.cat/blogs/excepcionalmentnormal/Quin-estil-daprenentatge-tens\\_6\\_1918068177.html](https://criatures.ara.cat/blogs/excepcionalmentnormal/Quin-estil-daprenentatge-tens_6_1918068177.html)

*Competències bàsiques de batxillerat*. Recuperat 15 de juny 2018, des de [http://xtec.gencat.cat/web/.content/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/0002/0d7a4dc8-f261-4128-a096-467a63afb11d/competencies\\_generals\\_batxillerat.pdf](http://xtec.gencat.cat/web/.content/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/0002/0d7a4dc8-f261-4128-a096-467a63afb11d/competencies_generals_batxillerat.pdf)



## Noves tendències educatives aplicades a la biologia

Sòcrates

“Currículum de batxillerat”. (Pàgines 201 i 202) Recuperat 15 de juny 2018, des de [http://xtec.gencat.cat/web/.content/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/0028/f2989dc7-8a2c-4b2f-86e8-4d5929f43fd7/PUBL-currículum\\_batxillerat.pdf](http://xtec.gencat.cat/web/.content/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/0028/f2989dc7-8a2c-4b2f-86e8-4d5929f43fd7/PUBL-currículum_batxillerat.pdf)

Educaweb. “Mitjana de notes de biologia a les PAU ( Catalunya, Castella i la Manxa, València, Madrid i el País Basc)”. Recuperat 12 de juliol 2018, des de <https://www.educaweb.com/contenidos/educativos/selectividad/estadisticas-selectividad/>

El Blog de Educación y TIC. “El mòbil en el aula: ¿problema o herramienta?” (2016). Recuperat 25 d'agost 2018, des de: <http://blog.tiching.com/el-movil-en-el-aula-problema-o-herramienta/>

“Exàmens de les PAU de biologia ( Catalunya, Castella i la Manxa, València, Madrid i el País Basc)”, 2017. Recuperat 15 de juliol de 2018, des de:

- <file:///C:/Users/mflor/OneDrive/Escritorio/EXAMENS%20LES%20PAU/CATALUNYA.pdf>
- <file:///C:/Users/mflor/OneDrive/Escritorio/EXAMENS%20LES%20PAU/CASTELLA%20I%20LA%20MANXA.pdf>
- <file:///C:/Users/mflor/OneDrive/Escritorio/EXAMENS%20LES%20PAU/VALÈNCIA.pdf>
- <file:///C:/Users/mflor/OneDrive/Escritorio/EXAMENS%20LES%20PAU/MADRID.pdf>
- <file:///C:/Users/mflor/OneDrive/Escritorio/EXAMENS%20LES%20PAU/PAÍS%20BASC.pdf>

Gemma Tubert (27 de juny de 2018). “El Museu d'Empúries crea una visita virtual en 3D al fòrum de l'antiga ciutat romana”. El Gerió digital. Recuperat 4 de setembre 2018, des de: <https://www.gerio.cat/noticia/337117/el-museu-d-empuries-crea-una-visita-virtual-en-3d-al-forum-de-l-antiga-ciutat-romana>

## Noves tendències educatives aplicades a la biologia

Sòcrates

"Les TIC en l'educació". UNESCO. Recuperat 25 d'agost 2018, des de:

<https://es.unesco.org/themes/tic-educacion%20>

Sílvia Marimon (27 de febrer de 2017). "La revolució virtual o com trencar les parets físiques dels museus". Diari Ara. Recuperat 4 de setembre 2018, des de:

[https://www.ara.cat/cultura/Virtualitat-trencar-parets-fisiques-museus\\_0\\_1750024999.html](https://www.ara.cat/cultura/Virtualitat-trencar-parets-fisiques-museus_0_1750024999.html)

Teach.com "Teaching methods" (2018). Recuperat 24 de juliol 2018, des de:

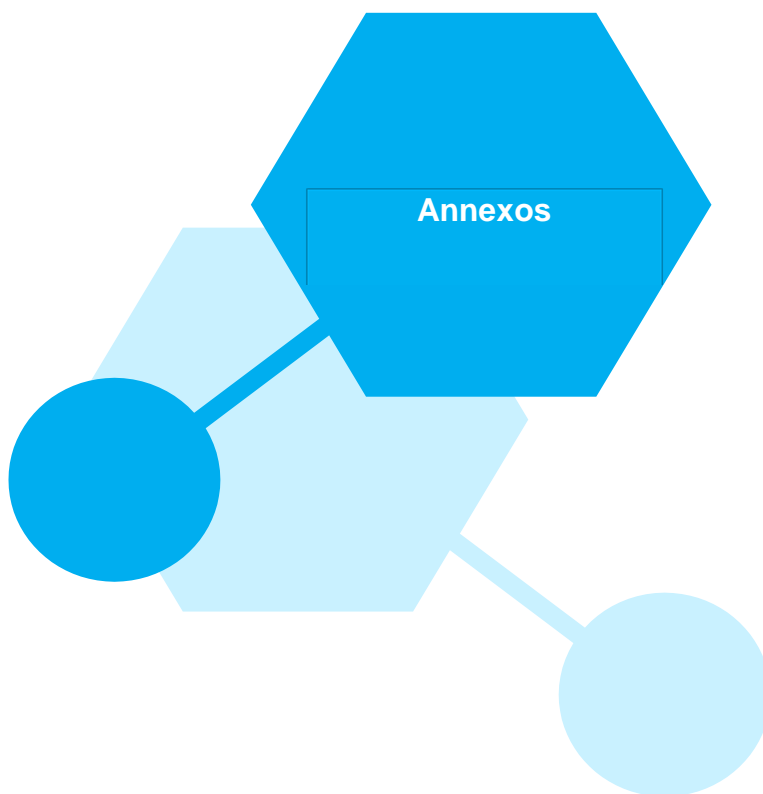
<https://teach.com/what/teachers-know/teaching-methods/>

Unportal.net(2018). Recuperat 29 de juny 2018, des de


[http://www.unportal.net/wb/cfgs/es/resultados\\_selectividad/#.W31vtOgzY2w](http://www.unportal.net/wb/cfgs/es/resultados_selectividad/#.W31vtOgzY2w)

Virtual reality in education (2018). Class VR. Recuperat 2 de setembre 2018, des de:

<http://www.classvr.com/virtual-reality-in-education/>



Annex 1 : Exemple d'examen tipus MT

	<b>UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID</b> EVALUACIÓN PARA EL ACCESO A LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS OFICIALES DE GRADO <b>Curso 2016-2017</b>											
	<b>MATERIA: BIOLOGÍA</b>											
<b>INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN</b>												
Después de leer atentamente todas las preguntas, el alumno deberá escoger <b>una</b> de las dos opciones propuestas y responder a las cuestiones de la opción elegida. <b>CALIFICACIÓN:</b> Cada pregunta se valorará sobre 2 puntos. <b>TIEMPO:</b> 90 minutos.												
<b>OPCIÓN A</b>												
<b>1.- En relación con las biomoléculas:</b>												
a) Nombre el enlace entre los distintos nucleótidos para formar una cadena de ácido nucleico, indicando los grupos implicados (1 punto). b) Para cada uno de los pares de moléculas siguientes indique una característica común y otra que las diferencie: Timina-Uracilo; Adenina-Flavina (1 punto).												
<b>2.- Respecto al núcleo celular</b>												
a) Indique las diferencias estructurales y funcionales entre la eucromatina y la heterocromatina (1 punto). b) Indique la composición y función del complejo del poro nuclear (1 punto).												
<b>3.- Con relación a las aportaciones de Mendel al estudio de la herencia:</b>												
a) Supongamos que, en una raza de gatos, el gen que determina la longitud del pelo presenta dos alelos, <b>A</b> que determina el pelo corto es dominante sobre <b>a</b> , que produce pelo largo. Otro gen determina el color de pelo, donde el alelo <b>B</b> produce color negro y es dominante sobre el alelo <b>b</b> que determina pelo color rojizo. Las proporciones de la descendencia de una pareja en la que el macho es rojizo de pelo largo y la hembra negra de pelo corto es la siguiente: 25% pelo negro y corto; 25% pelo rojizo y corto; 25% pelo negro y largo; 25% pelo rojizo y largo. ¿Cuál es el genotipo de la madre? ¿Cuáles son los genotipos de la descendencia? ¿Cómo se llama a este tipo de cruzamiento? (1,5 puntos). b) Responda si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones (0,5 puntos): <ol style="list-style-type: none"> <li>Las mutaciones producen alelos recesivos.</li> <li>Los alelos recesivos son minoritarios.</li> </ol>												
<b>4.- En relación a la respuesta inmune:</b>												
a) Relacione los procesos de la columna de la izquierda con los términos de la columna derecha, asociando los números con las letras (1,25 puntos).												
<table border="1"> <tr> <td>1-Inmunidad celular</td> <td>A-Sueros</td> </tr> <tr> <td>2-Inmunidad artificial pasiva</td> <td>B-Linfocitos B</td> </tr> <tr> <td>3-Vacunación</td> <td>C-Células de memoria</td> </tr> <tr> <td>4-Inmunidad humoral</td> <td>D-Macrófagos</td> </tr> <tr> <td>5- Fagocitosis</td> <td>E-Linfocitos T</td> </tr> </table>		1-Inmunidad celular	A-Sueros	2-Inmunidad artificial pasiva	B-Linfocitos B	3-Vacunación	C-Células de memoria	4-Inmunidad humoral	D-Macrófagos	5- Fagocitosis	E-Linfocitos T	
1-Inmunidad celular	A-Sueros											
2-Inmunidad artificial pasiva	B-Linfocitos B											
3-Vacunación	C-Células de memoria											
4-Inmunidad humoral	D-Macrófagos											
5- Fagocitosis	E-Linfocitos T											
b) Explique brevemente qué son las inmunodeficiencias e indique de qué clases pueden ser según su origen (0,75 puntos).												
<b>5.- Referente al metabolismo celular:</b>												
a) Explique brevemente el significado del carácter antibiótico del Ciclo de Krebs. Indique los productos iniciales y finales de dicho ciclo (1,5 puntos). b) Indique la función de la molécula de ATP en el metabolismo de la célula (0,5 puntos).												

OPCIÓN B

1.- Con relación a la diversidad metabólica de los microorganismos y sus aplicaciones industriales:

- a) Identifique los procesos a los que corresponden las siguientes reacciones generales (0,5 puntos).  
(A)  $6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} + \text{Luz} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$   
(B)  $6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{S} + \text{Luz} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 12\text{S} + 6\text{H}_2\text{O}$
- b) Cite un tipo de microorganismo que pueda llevar a cabo la reacción (A) y otro que pueda realizar la reacción (B) (0,5 puntos).
- c) Indique una aplicación industrial en la que intervenga la especie *Saccharomyces cerevisiae*, mencionando el tipo de reacción que llevaría a cabo en dicha aplicación (0,5 puntos).
- d) Indique una aplicación industrial en la que intervengan especies del género *Lactobacillus*, mencionando el tipo de reacción que llevarían a cabo en dicha aplicación (0,5 puntos).

2.- Con relación a los cromosomas y los procesos de división celular:

- a) Indique cuatro de los principales acontecimientos que tienen lugar durante la primera división meiótica (1 punto).
- b) Dibuje un esquema rotulado de un cromosoma submetacéntrico señalando cuatro de las estructuras que lo componen (1 punto).

3.- En relación con la base físico-química de la vida:

- a) Asocie el número asignado a las siguientes propiedades del agua: (1) calor de vaporización y calor específico altos, (2) capilaridad, (3) la densidad del hielo es menor que la del agua líquida, (4) altos puntos de fusión y de ebullición, con las características identificadas con letras a continuación. No es necesario que copie la tabla (1 punto).

A.	Se mantiene líquida entre 0° y 100° C
B.	Papel termo-regulador en los seres vivos
C.	Facilita el transporte de agua y nutrientes en los organismos
D.	Facilita la supervivencia de organismos acuáticos en ambientes polares

- b) Ponga un ejemplo de cada una de las siguientes biomoléculas: glúcido con función de combustible metabólico, lípido con función de reserva energética, ARN con función estructural, proteína con función de defensa (1 punto).

4.- Sobre la organización celular:

- a) Indique una función del nucléolo, del retículo endoplasmático rugoso, de los lisosomas y del aparato de Golgi (1 punto).
- b) Indique cuatro funciones de la membrana celular (1 punto).

5.- Respecto a la expresión génica en células eucariotas:

- a) Indique cómo se denomina el proceso de síntesis de ADN, en qué dirección se sintetiza una cadena de ADN, cómo se denomina la enzima que lo realiza y en qué compartimento celular ocurre (0,5 puntos).
- b) Defina brevemente los procesos de transcripción y traducción e indique en qué compartimento celular ocurre cada uno de ellos (1 punto).
- c) Explique brevemente qué es un codón y un anticodón (0,5 puntos).

Annex 2: Exemple d'examen MAP

**Exercici 2**

En el llibre *Wonder*, de R. J. Palacio, l'August, el protagonista, té disostosi mandibulofacial, també anomenada *síndrome de Treacher Collins*. Aquesta anomalia es caracteritza per deformacions craniofacials.

La disostosi mandibulofacial és provocada per una mutació en el gen *TCOF1*, situat en el cromosoma 5. Ni els pares ni la germana de l'August presenten aquesta anomalia.



1. Responeu a les qüestions que hi ha a continuació, relatives a aquesta malaltia.

[1 punt]

a) Digueu si l'allel causant de la malaltia és dominant o recessiu. Justifiqueu la resposta.

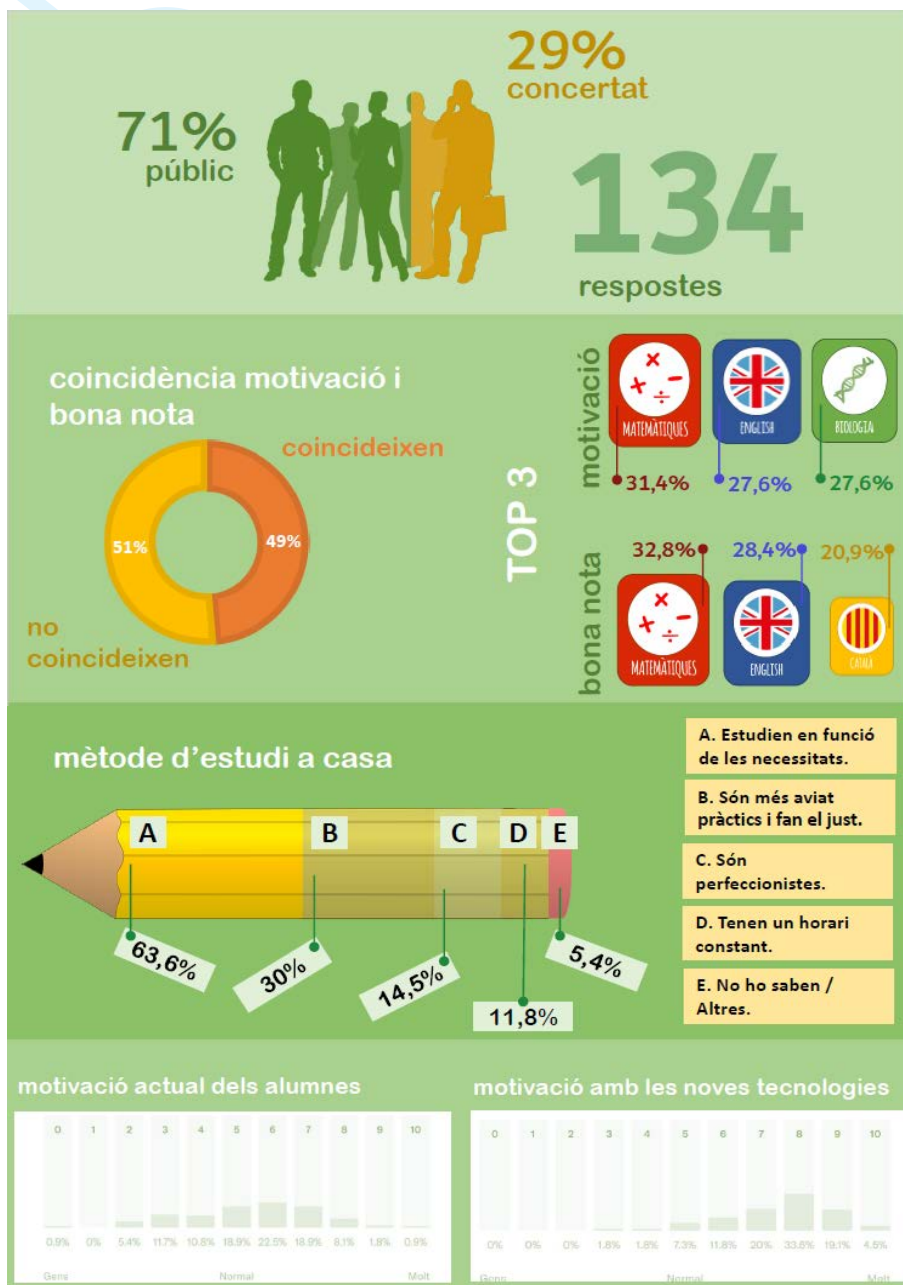
b) Fent ús d'una simbologia adient, escriviu els genotips i fenotips de tots els membres de la família.

Simbologia:		
	Genotip	Fenotip
Pare		
Mare		
August		
Via (germana)		

2. Si els pares de l'August tenen un altre fill, quina probabilitat hi ha que sigui nen i, a més, estigui afectat de disostosi mandibulofacial? Justifiqueu la resposta.

[1 punt]

Annex 3: Infografia. Resultats enquesta



#### Annex 4: Exemples d'utilització de la VR

Un exemple de ruta guiada l'ha adoptat el Museu d'Arqueologia de Catalunya-Empúries que “posarà en marxa una nova visita al jaciment que permetrà als visitants submergir-se en l'antiguitat a través de la realitat virtual. El centre s'ha dotat, inicialment, de cinc ulleres en 3D i dues tauletes que oferiran als turistes veure com era el fòrum de l'antiga ciutat romana”. ([www.gerio.cat](http://www.gerio.cat))

A l'Ara trobem la següent notícia: “El Born de Barcelona també ha optat per la integració de les ulleres virtuals en el museu, que et permet una ruta guiada pel museu, visitant el refugi 307, construït durant la Guerra Civil, amb una llanterna màgica a les mans, que et permetrà il·luminar tot allò que els ulls no poden veure: els cartells que hi havia penjats 80 anys enrere i on es pot llegir que mentre caiguin les bombes no es pot parlar de política, de futbol o de religió. També es podrà recórrer el jaciment mentre un soldat ras ens explica com intenta obrir una bretxa a la muralla. O canviant el punt de vista a una veïna que detallarà com sobrevivia a les tropes de Felip V”.

Jo, personalment, he pogut a assistir a una exposició amb VR sobre el canvi climàtic: *The zone of hope*.

Només en entrar a la sala ja t'equipen amb els elements necessaris per a VR: motxilla, ulleres, sensors de canells i turmells i cascs. Un cop s'activa la VR, la sala, que fins en aquell moment estava buida i era fosca, es converteix en una sala amb pantalles on es poden veure les conseqüències del canvi climàtic. Tota l'exposició va ser conduïda per una guia virtual que



QR 3. *The zone of hope*

ens portava a diferents indrets del món en un futur per veure l'impacte del canvi. Per exemple, vam entrar dins una glacera que es desfeia i on podies notar el fred polar i després veure el pantà de la Baells, d'aquí a 70 anys, completament sec i amb calor.

Va ser una experiència molt impactant, ja que es podien veure i viure els efectes d'una forma molt real, empatitzant<sup>5</sup> amb les persones que patien aquells desastres naturals.

<sup>5</sup> Tot i que el DIEC no contempla el verb “empatitzar” sí que és acceptat pel “ésAdir” (Portal lingüístic de la Corporació Catalana de Mitjans Audiovisuals i també pel TERM CAT (Centre de terminologia de la Generalitat de Catalunya).



### Annex 5: Fitxa seguiment, presentacions i debat

- **A: Presentacions**

Alumne/a	Contingut exposat	Claredat	Correcció lingüística	Participació	Contesta adequadament?
%	50	10	5	10	25
1					
2					
...					

- **B: Debat**

Alumne/a	Respecta el torn de paraula?	Aportacions adequades	Correcció lingüística	Participació	Contesta adequadament?
%	10	40	5	15	30
1					
2					
...					

Annex 6: Exemple de codi per ulleres VR

Tot i que aquesta imatge no fa referència al tema especificat, és un exemple de com funciona el codi amb ulleres VR:

