

# PROJECTE NATURA



[4/05/2022]

## INTRODUCCIÓ A LA BIOLOGIA CEL·LULAR

### RESUM DEL PROJECTE

Aquest Projecte Natura d'Aprenentatge-Servei pretén introduir als alumnes de etapes preuniversitàries als conceptes més bàsics sobre biologia cel·lular, com són les diferències entre els distints tipus de cèl·lules (procariota-eucariota i vegetal-animal) i les funcions dels òrgànuls d'aquestes, seguit d'una mena d'ampliació enfocada en la diferenciació i especialització cel·lular, és a dir, les característiques i funcions que tenen els diferents tipus de cèl·lules a un organisme com l'ésser humà, i com aquestes cèl·lules es comuniquen i col·laboren entre elles per a permetre el correcte funcionament del nostre cós dia a dia. La consolidació d'aquests coneixements es pretén realitzar mitjançant una serie de projectes col·laboratius que fomenten l'interès i la participació activa i independent en el aprenentatge propi, i que presenten certs beneficis molt rellevants a nivell de convivència en aules i formació i creixement personal de l'alumnat preuniversitari.

# PROJECTE NATURA

## TÍTOL DEL PROJECTE

### 1. EQUIP PARTICIPANT

ÀREA TEMÀTICA: Biologia cel·lular					
Títol del projecte: INTRODUCCIÓ A LA BIOLOGIA CEL·LULAR					
	Nom i Cognoms	Centre	Localitat	Telèfon de contacte	Correu electrònic
Alumne/a UVEG	Raquel Núñez Salcedo	Universitat de València	Burjassot, València	675921746	ranusal@uv.es
Professor/a de la UVEG	Xavier Ponsoda i Martí	Universitat de València	Burjassot	655 108 369	xavier.ponsoda@uv.es
Professor/a de secundària	Elena Costa Garcia	IES Arabista Ribera	Carcaixent	695072760	ecostag@iesarabistaribera.org
	Mari Carmen Vidal Gomis			656 469 988	mvidalg@iesarabistaribera.org
Mestre/a de Primària					

ALUMNES DE SECUNDÀRIA PARTICIPANTS	Curs	Assignatura
Tota la classe	1er ESO	Biologia

**Nombre d'alumnes de primària que poden participar:** Ha participat tota la classe de 6é de primària

**Curs recomanat:** 1º de la ESO.

**PROJECTE INTERDEPARTAMENTAL SI/NO:** NO

**DEPARTAMENTS QUE INTERVENEN:** Departament de biologia

## **2. OBJECTIUS**

### **2.1 TEMA EN QUÈ S'ENMARCA EL PROJECTE:**

El projecte s'enmarca en l'assignatura de la Biologia cel·lular, de la qual es pretén introduir alguns conceptes nous que no es troben a la guia docent en etapes preuniversitàries.

#### **Bloc temàtic de primària:**

A primària els xiquets només han donat molt per damunt el concepte de cèl·lula, però ja han vist les característiques dels éssers vius: que es relacionen, es nutrixen i es reproduïxen, i les diferències entre uns éssers vius i altres, doncs saben que no és el mateix un animal herbívor que un carnívor, ni un animal que una planta.

**Bloc temàtic de secundària:** Coneixement del Medi, 1er d'ESO. "*Tema 5: Els éssers vius. La cèl·lula*". En aquest tema és dona una definició de cèl·lula molt simplificada "*Són les estructures més petites a les quals es pot considerar éssers vius. Tenen capacitat per nodrir-se, relacionar-se amb el medi i reproduir-se. Tots els éssers vius estan constituïts per una o diverses cèl·lules i cada cèl·lula sorgeix d'una altra anterior per divisió d'aquesta. Totes les cèl·lules presenten membrana plasmàtica, citoplasma i material genètic*".

També es veu els tipus de cèl·lules segon on es troben i el material genètic: "*Cèl·lules eucariotes: Tenen bona part del material genètic a l'interior d'una estructura anomenada nucli, que té un embolcall propi. Cèl·lules procariotes: En aquestes el material genètic es troba dispers pel citoplasma*".

Respecte als orgànuls, només es veuen per damunt i sense entrar en detalls els següents:

- Procariotes: Paret cel·lular, material genètic, càpsula bacteriana, ribosomes i flagel.
- Eucariotes: Nucli, mitocondri, cloroplast, reticle endoplasmàtic (rugós i llis), aparell de Golgi, lisosomes, vacúols i centríols.

Distingeixen dos tipus de cèl·lules eucariotes: les animals i les vegetals, amb les següents característiques.

#### **ANIMAL:**

- Solen tenir forma irregular, perquè no tenen una paret rígida.
- Disposen de centrosomes, però no tenen cloroplasts ni grans vacúols.
- Presenten nombroses vesícules de mida petita al seu citoplasma. Moltes són lisosomes.
- Algunes es poden desplaçar, mitjançant flagels o altres mecanismes.

#### **VEGETAL:**

- Tenen una paret cel·lular rígida que protegeix la cèl·lula i li dona forma regular.
- Posseeixen els mateixos orgànuls que les cèl·lules animals, excepte els centrosomes. A més disposen de cloroplasts i d'un gran vacúol central.
- Tenen el nucli desplaçat cap a un costat, a causa de la mida gran del vacúol.
- Són cèl·lules que han perdut la capacitat de desplaçar-se.

A partir d'aquest bloc temàtic, s'ha realitzat una ampliació i certes correccions d'alguns conceptes biològicament inadequats al llibre acadèmic.

## 2.2 CONCEPTE A TRANSMETRE:

**Idea principal:** quina és l'estructura i les funcions dels diferents òrgans que componen els diferents tipus de cèl·lules els quals les otorguen les diferències que les caracteritzen com a cèl·lula animal, vegetal i procariota, com aquestes cèl·lules animals tenen diferents funcions i característiques al nostre còs (cèl·lula muscular, neurona i osteòcit), quines diferències presenten entre elles i com es comuniquen i intercalen les seues funcions per permetre el correcte funcionament de l'organisme.

**Paraules clau:** cèl·lula, eucariota, procariota, nucli, ADN, òrganul, neurones, osteòcits.

## 2.3 OBJECTIUS:

**PRIMÀRIA:** el que es busca es que s'introduïsquen conceptes bàsics sobre les cèl·lules i les seues diferències i que puguin aprendre jugant.

### Objectiu didàctics:

- Aprendre que l'ensenyança pot ser divertida.
- Fomentar la curiositat i l'interés per la ciència.
- Començar a formar una actitud crítica
- Aprendre diversos coneixements i aplicar-los a les resolucions dels problemes.

### Objectiu científics:

- Aprendre que es una cèl·lula
- Aprendre les diferències entre cèl·lules.
- Aprendre el nom d'alguns òrgans de les cèl·lules.

**SECUNDÀRIA:** es busca que aprenen una mena de ampliació respecte al que es demana en la guia d'estudi sobre les cèl·lules i que a més siguin capaços d'organitzar un projecte col·laboratiu per al qual han de fer recerques d'informació i tindre clar certs conceptes clau.

### Objectiu didàctics:

- Fomentar la creativitat i la imaginació.
- Aprendre a treballar en equip i a col·laborar.
- Aprendre a fer cerques d'informació de forma independent i contrastar les fonts.
- Fomentar l'interès i la curiositat pel funcionament de les cèl·lules i, en essència, la ciència.
- Aprendre a adaptar els coneixements més avançats a altres nivells educatius inferiors que han d'entendre-ho.
- Aprendre a consolidar coneixements per tal de poder transmetre-los.
- Fomentar l'autonomia i el aprenentatge independent de l'alumnat mitjançant recursos online accessibles en qualsevol moment i desde qualsevol plataforma i sistema operatiu.
- Aprendre nous conceptes emprant les TICs.

### Objectiu científics:

- Què és una cèl·lula?
- Òrgans de les cèl·lules i les seues funcions
- Diferències entre cèl·lules eucariotes i procariotes.
- Diferències entre cèl·lules eucariotes animals i vegetals.
- Característiques dels teixits als que les cèl·lules donen lloc.
- Com interactuen els teixits nervios, muscular i ossi per a que l'organisme funcione correctament.

## 2.4. COMPETÈNCIES BÀSIQUES

En primer lloc, una **competència** és la forma en que una persona emprà els seus recursos personals, ja siguin habilitats, actituds, coneixements o experiències, per resoldre de forma adequada alguna feina. Una competència representa un tipus d'aprenentatge diferent a la conducta, el comportament, l'habilitat o la capacitat. Aquests tipus d'aprenentatge són complementaris i mútuament depenents, però es manifesten i s'obtenen de forma diferent (Bolívar, 2010).

*“Una competencia se define como la habilidad para satisfacer con éxito exigencias complejas en un contexto determinado, mediante la movilización de prerrequisitos psicosociales que incluyen aspectos tanto cognitivos como no cognitivos”* (Rychen y Salganik, 2006: 74).

Les **competències bàsiques** tenen diverses definicions, algunes de elles són *“un conjunt de coneixements, destreses i actituds que tots els individus necessiten per a la seua realització i desenvolupament personal, inclusió i ocupació, havent sigut desenvolupades per al final de l'ensenyança obligatòria, i que haurien d'actuar com la base per a un posterior aprenentatge al llarg de la vida”* (Comissió Europea, 2004).

Els criteris que han permet seleccionar aquestes competències són:

- Es troben a l'abast de tots.
- Són comuns a molts àmbits de la vida.
- Són útils per a seguir aprenent (Bolívar, 2010).

Les competències bàsiques seleccionades per la UE i el MEC són huit:

- Competència en comunicació lingüística.
- Competència matemàtica.
- Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic.
- Tractament de la informació i competència digital.
- Competència social i ciutadana.
- Competència cultural i artística.
- Competència per a aprendre a aprendre.
- Autonomia i iniciativa personal

D'aquestes, les competències que es volen desenvolupar en el plantejament d'aquests projectes són:

**1. Competència en comunicació lingüística:** Els alumnes de primer de l'ESO han de fer una tasca pedagògica e la que assumeixen el paper de professor i han d'explicar i comunicar de manera efectiva uns certs coneixements que han adquirit. Per a l'obtenció de resultats satisfactoris, és necessari que l'alumnat desenvolupe una comunicació lingüística adequada, ja que segons la LOMCE, aquesta competència es refereix a la utilització del llenguatge com a instrument de comunicació oral i escrita, de representació, interpretació i comprensió de la realitat, de construcció i transmissió del coneixement i d'organització i autoregulació del pensament, les emocions i la conducta. També inclou l'habilitat d'expressar i interpretar conceptes, pensaments, sentiments, fets i opinions de manera oral i escrita, així com la de comunicar-se de manera apropiada en una àmplia varietat de situacions almenys en una llengua estrangera en finalitzar l'educació bàsica. Aquesta competència presenta quatre dimensions que els alumnes posen a prova en diferents sessions del projecte:

- **COMPENSIÓ ORAL:** durant les sessions explicatives d'introducció en les quals es va introduir el concepte de la cèl·lula
- **COMPENSIÓ ESCRITA:** necessària per a la interpretació i l'aprenentatge a partir de l'aplicació en línia on tenen la informació al seu abast

- EXPRESSIÓ ORAL: posada en pràctica durant les breus exposicions de contingut a l'alumnat de primària durant la gincana.
- EXPRESSIÓ ESCRITA: a l'hora de la redacció de coneixements en els qüestionaris realitzats abans i després de la implementació del projecte
- INTERACCIÓ ORAL: bàsica per al diàleg interpersonal, el qual es requereix a l'hora de preparar les activitats

**2. Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic:** L'adquisició d'aquesta competència permet interactuar amb el món físic, tant en els seus aspectes naturals com en els generats per l'acció humana, per a comprendre successos, predir conseqüències i millorar les condicions de vida pròpia, de les altres persones i de la resta dels éssers vius. Això implica la conservació i millora del patrimoni natural, l'ús responsable dels recursos, la cura del medi ambient, el consum racional i la protecció de la salut individual i col·lectiva a l'hora de preparar les activitats. Al cap i a la fi, un dels objectius de l'aprenentatge basat en projectes té la finalitat que els coneixements adquirits tenen una aplicació en el món real més enllà de l'aula de classe (Galeana, 2006) i també promou la reflexió dins de les pràctiques del món real (Wurdinger, 2007).

**3. Tractament de la informació i competència digital:** El domini d'aquesta competència suposa l'exercici d'una sèrie de destreses i habilitats que inclouen l'obtenció crítica d'informació utilitzant diferents estratègies i suports, la seua transformació en coneixement i l'adequada transmissió mitjançant un conjunt de recursos que van des de tècniques i llenguatges determinats fins a les possibilitats oferides per les tecnologies de la informació i la comunicació. La competència comporta així mateix fer ús habitual dels recursos tecnològics disponibles per a resoldre problemes reals de manera eficaç. Aquesta competència es pretén desenvolupar mitjançant l'aplicació creada en aquest projecte, amb ella se'ls ofereix una activitat amb la qual estan familiaritzats (perquè actualment la vida de les persones, especialment dels xiquets, es troba digitalitzada majoritàriament) i a la vegada es desenvolupa aquesta competència aprenent a utilitzar una aplicació digital nova.

**4. Competència social i ciutadana:** Aquesta competència proporciona les destreses necessàries per a comprendre la realitat social del món, ensinistrar-se en l'anàlisi del passat històric i dels problemes actuals, preparant-se així per a la convivència en una societat plural i contribuir a la seua millora. Això implica formar a les persones per a l'assumpció i pràctica d'una ciutadania democràtica per mitjà del diàleg, el respecte i la participació social, responsabilitzant-se de les decisions adoptades. Es desenvolupa gràcies a la implementació de l'*aprenentatge basat en projectes* i l'*aprenentatge col·laboratiu*, els quals fomenten la interacció entre l'alumnat per a resoldre problemes durant el desenvolupament de les activitats, la qual cosa també contribueix a la col·laboració (Wurdinger, 2007) i la comunicació de manera respectuosa, amb el que els alumnes s'adonen que és més fàcil obtindre els objectius si mantenen una bona relació amb els altres. (Olweus, 1983). Així es millora la convivència a l'aula, ja que aprendre i desenvolupar unes interaccions socials saludables resulta igual d'essencial que l'aprenentatge dels conceptes acadèmics en el context educatiu (García, 2012).

**5. Competència cultural i artística:** A través d'aquesta competència l'alumnat podrà apreciar, comprendre i valorar de manera crítica la variada gamma de manifestacions culturals i artístiques, familiaritzant-se amb aquestes mitjançant el seu gaudi i la seua contribució per a conservar i millorar el patrimoni cultural i artístic. Suposa el domini de les destreses necessàries per a l'expressió d'idees, experiències o sentiments de manera creativa. Aquesta es desenvolupa durant el procés de plantejament d'activitats als alumnes de primària, ja que els estudiants de primer de l'ESO han de fer un esforç creatiu creant noves idees pedagògiques per a transmetre el coneixement adquirit prèviament, a més de que són ells mateixos els encarregats de preparar el material gràfic (dibuixos, cartells, puzzles i cartes) que van a emprar.

**6. Competència per a aprendre a aprendre:** Implica aquesta competència l'inici en l'aprenentatge i la possibilitat de continuar-lo de manera autònoma, prenent consciència de les pròpies capacitats intel·lectuals, de les estratègies adequades per a desenvolupar-les i del propi procés d'aprenentatge. Són crucials per a adquirir tal competència la motivació, la confiança de l'alumnat en si mateix, l'autoavaluació, la cooperació, etc. Posada a prova mitjançant l'aplicació en línia, en la qual es fa a l'alumnat responsable del seu procés d'aprenentatge, i partícipe del mateix d'una forma activa. Amb l'aplicació l'alumne pot establir el seu propi ritme d'estudi i aprenentatge i començar a entendre com funciona el seu procés propi d'estudi. A més, l'aplicació ha sigut dissenyada tant per a satisfer la curiositat dels alumnes mes avançats i inquiets, com per a oferir ajuda i guia als més ressagats, intentant avivar en tots dos l'espurna de la curiositat i l'ànima d'aprendre.

**7. Autonomia i iniciativa personal:** Amb aquesta competència es pretén, d'una banda, que l'alumnat prengui decisions amb criteri i desenvolupi l'opció triada assumint les conseqüències, adquireixi habilitats personals com l'autonomia, creativitat, autoestima, autocrítica, iniciativa, el control emocional ..., de manera que pugui afrontar l'adopció de solucions diferents davant nous contextos. Per una altra, es tracta que aconseguisca la facultat d'aprendre dels errors.

### 3. MATERIALS I METODOLOGIA

#### **Materials:**

- Cartó
- Tisoires
- Impresora
- Ordinadors
- Plàstic per plastificar
- Llapis de colors
- Cartolines
- Boles de suro

#### **Metodologia:**

La metodologia de l'aprenentatge-servei (ApS) respon a les necessitats derivades del context social i universitari actual i afavoreix la doble missió acadèmica i social que ha de complir la institució universitària. (Camacho, 2014).

Els projectes APS Natura es basen en la metodologia de l'**aprenentatge basat en projectes (ABP)** on els alumnes adquireixen i consoliden els coneixements mitjançant la realització de projectes que s'adapten a unes necessitats reals i concretes, a més de posar en pràctica l'**aprenentatge cooperatiu**, el qual resulta essencial en l'establiment d'unes relacions saludables a l'aula. També es fa ús del mètode pedagògic conegut com a **aula invertida**, una modalitat d'aprenentatge semipresencial, i de la **gamificació**, una tècnica d'aprenentatge que trasllada unes certes mecàniques dels jocs a l'àmbit educatiu. A continuació es desenvolupa cadascun d'aquests mètodes i la rellevància tant en el projecte APS Natura com en l'aprenentatge dels alumnes.

L'**Aprenentatge Basat en Projectes** es considera un tipus particular d'aprenentatge basat en la indagació, el qual consisteix en una forma d'instrucció activa centrada en l'estudiant on el context d'aprenentatge es proporciona a través de preguntes i problemes autèntics del món real, (Kokotsaki, 2016), és a dir, que els coneixements adquirits tenen una aplicació en el món real més enllà de l'aula de classe. (Galeana, 2006).

És necessari aprofitar els interessos dels estudiants permetent-los crear projectes que resulten en experiències d'aprenentatge significatives, de manera que treballant de manera autònoma i per interès personal s'aconsegueix un producte (el projecte plantejat per l'alumne) que es presenta davant els seus companys. El mètode requereix que s'identifiquen projectes que desafien als estudiants a treballar individualment o en grups per a crear plans, resoldre problemes que troben, provar les seues idees i presentar els seus projectes als seus companys. (Wurdinger, 2007).

El que caracteritza i destaca aquest tipus d'aprenentatge és

- a) *L'autonomia dels estudiants*, els qui s'involucren activament en el procés d'aprenentatge, deixant de ser mers receptors passius d'informació.
- b) *Les investigacions constructives*
- c) *L'establiment de metes*
- d) *La col·laboració*, és el focus principal ja que es pretén que els participants aconseguisquen els seus objectius mitjançant la col·laboració amb la condició de solucionar els problemes que puguen trobar-se a l'hora de l'aprenentatge. Més endavant es redacta la importància d'aquesta col·laboració en l'ambient escolar.
- e) *La comunicació*, per a poder col·laborar de manera eficient és necessària la comunicació, sobretot la comunicació de manera respectuosa, amb el que els alumnes s'adonen que és més fàcil obtindre els objectius si mantenen una bona relació amb els altres (Olweus, 1983).
- f) *La reflexió dins de les pràctiques del món real* (Wurdinger, 2007).

Mitjançant estudis realitzats en grups experimentals en diferents institucions acadèmiques, aquest mètode d'ensenyament ha provat ser eficaç en les etapes acadèmiques: preescolar, primària, secundària i educació superior, incloent les etapes universitàries, on la seua implementació ha donat resultats sorprenentment positius, els quals s'evidencien en l'estudi realitzat per Purificació Toledo Morales i José Manuel Sánchez García en la Universitat de Sevilla, on es va utilitzar aquesta metodologia d'aprenentatge es va poder observar:

- a) Un efecte positiu en el coneixement de continguts fonamentals i el desenvolupament en els estudiants d'habilitats com ara la col·laboració, el pensament crític i la resolució de problemes.
- b) Un augment de la seua motivació i compromís en els estudiants.
- c) Resulta un repte la posada en pràctica d'aquesta mena de metodologia, ja que requereix per part del professorat del centre una major dedicació, ja que requereix una planificació i una ajuda als estudiants per a dirigir-los en el seu projecte d'investigació des de l'inici d'aquest fins a la seua conclusió (Morales, 2018).

Com s'ha pogut constatar, **l'aprenentatge basat en projectes** resulta en nivells elevats de compromís i implicació en la matèria per part de l'estudiant, en gran part a causa de la llibertat i el desafiament que suposa el plantejament i la construcció dels seus propis projectes (Kokotsaki, 2016).

Perquè siga possible realitzar amb èxit aquest tipus de projectes, un dels pilars centrals del seu desenvolupament és **l'aprenentatge cooperatiu**, ja que els alumnes necessiten col·laborar i ajudar-se entre ells per a aconseguir un correcte plantejament del projecte. L'aprenentatge cooperatiu presenta uns avantatges més enllà del desenvolupament del projecte, ja que aquest millora la convivència a l'aula, ja que aprendre i desenvolupar unes interaccions socials saludables resulta igual d'essencial que l'aprenentatge dels conceptes acadèmics en el context educatiu.



“L'alumne és el subjecte més important en el seu propi procés de construcció personal, i a causa d'això, és necessari concebre l'aula com un espai comunicatiu en el qual els seus participants, professor i alumnes, alumnes i alumnes, poden comunicar-se, interaccionar i modificar-se els uns als altres per a aconseguir els seus objectius” (García, 2012)

Perquè això últim siga possible, és necessari crear un ambient òptim a les aules en les quals els alumnes se senten còmodes i integrats, la qual cosa a més fomenta la participació, ja que les conductes dels alumnes es veuen en gran part influenciades per l'ambient de l'aula; per a això, l'aprenentatge cooperatiu exerceix un rol fonamental, ja que en promoure el respecte i la participació, millora l'ambient de l'aula. Aquestes teoritzacions es van demostrar verídiques gràcies als resultats d'un treball plantejat per Moss, on els resultats obtinguts van evidenciar que els alumnes es trobaven més còmodes i satisfets amb la classe i amb el professor quan es planteja l'ensenyament centrat en el suport i col·laboració entre alumnes. Per contra, aquest estudi també va indicar elevats nivells de malestar entre l'alumnat en les classes plantejades amb la competència entre els alumnes com a pilar central, els nivells d'inseguretat eren elevats i no estaven tan satisfets amb les experiències d'aprenentatge com l'havien estat amb les classes enfocades a la col·laboració (García, 2012).

Els projectes APS es basen en l'**aprenentatge col·laboratiu** no solament entre els alumnes d'una mateixa classe, també entre l'alumnat de cursos diferents, la qual cosa s'ha demostrat essencial en la reducció del *bullying* en els centres, el qual tendeix a sorgir per l'establiment d'una jerarquia entre l'alumnat, la qual pot veure's accentuada si es tracta de cursos diferents on hi ha diferència d'edats, ja que resulta més senzill l'establiment de relacions desequilibrades de poder (Avilés, 2011). El *bullying* és una problemàtica que requereix d'una actuació activa per a previndre-ho, ja que indueix considerables danys psicològics en l'alumnat, arribant a provocar en les víctimes un sentiment de soledat, problemes d'autoestima, fòbia i rebuig al centre escolar, psicopatologies i por (Ruiz, 2015), la qual cosa es tradueix en un ambient considerablement negatiu a les aules. L'aprenentatge col·laboratiu s'ha usat com a acció principal per a lluitar contra l'assetjament escolar, ja que s'ha observat que els xiquets que es veuen de manera freqüent involucrats en la dinàmica *bully/víctima* a les escoles, tendeixen a presentar una manca de cooperativitat (Rigby, 1997), la qual pot ser pal·liada mitjançant la introducció de l'aprenentatge cooperatiu a les aules, ja que ajuda als estudiants a adonar-se que poden arribar a obtenir els seus interessos personals de forma més eficaç si treballen amb els altres i mantenen una bona relació (Olweus, 1983).

D'aquesta manera, el APS planteja que els alumnes realitzen el seu propi projecte amb la informació que se'ls ha proporcionat adaptant-lo a les necessitats i nivell acadèmic de la classe de primària a la qual ho presenten, d'aquesta manera hi ha una col·laboració entre la classe per a crear el projecte i amb els alumnes d'altres cursos, amb tots els beneficis que això suposa, ajudant així a crear un ambient acadèmic saludable. Al principi, el projecte dissenyat per l'alumne universitari anava a ser una aplicació en línia al costat d'un joc de cartes que els ajudarà a repassar, però es va considerar que era preferible que aquest joc de cartes el realitzaran els xiquets del centre i així no sols participen en la planificació dels projectes dirigits a altres alumnes, sinó que també són creadors del seu propi ensenyament, a més d'aprendre conceptes mitjançant la creació de projectes.

De forma més concreta, en el *APS Natura: Introducció a la biologia cel·lular*, implementa altres metodologies més innovadores conegudes com a **aula invertida** i **ludificació**.

L'**aula invertida**, segons els autors d'aquesta metodologia, és “un enfocament pedagògic en el qual la instrucció directa es mou des de l'espai d'aprenentatge col·lectiu cap a l'espai d'aprenentatge individual, i

*l'espai resultant es transforma en un ambient d'aprenentatge dinàmic i interactiu en el qual l'educador guia als estudiants a mesura que s'apliquen els conceptes i pot participar creativament en la matèria*" (Bergmann i Sams, 2014).

Aquesta metodologia és possible gràcies a l'auge de les *Tecnologies de Informacion i Comunicacion* (TIC), ja que mitjançant la integració de diverses aplicacions digitals, es permet que l'alumnat pugui accedir amb facilitat a la informació, gestionar-la de manera senzilla i processar-la de manera col·laborativa per a obtenir coneixement útil i significatiu (Chen, 2015) a través de l'ús de dispositius electrònics (Hinojo Lucena, 2019).

Gràcies a aquesta metodologia, es promou que l'alumne treballi per si mateix i repasse conceptes fora de l'aula d'una forma que li resulte menys monòtona i repetitiva que els clàssics deures, fomentant així la seua autonomia i la participació activa en el seu propi procés d'aprenentatge, ja que el docent adquireix un paper secundari com a guia de l'aprenentatge. (Hinojo Lucena, 2019). Altres avantatges d'aquest mètode és que els alumnes aprenen al seu propi ritme i es fomenta el pensament crític i la seua participació. A més, ja que es fa ús de les Tics per a transmetre la informació, els alumnes es connecten més amb aquest model d'ensenyament, ja que estan acostumats al maneig de dispositius electrònics en la seua vida diària (Berenguer-Albaladejo, 2016).

En relació a això últim, pel fet que el que ens interessa a l'hora de presentar un projecte APS a un institut és que la forma d'aquest connecte amb l'alumnat, s'ha utilitzat el mètode de **ludificació** per a planificar aquest projecte.

La **ludificació** consisteix a traslladar les mecàniques dels jocs a l'aprenentatge, ja que els jocs, ja siguin de taula o digitals, tenen un paper essencial en la vida dels xiquets ja que a través d'ells els xiquets no sols es diverteixen sinó que també aprenen, adquireixen mecanismes per a relacionar-se amb altres xiquets i desenvolupen les seues capacitats, a més s'ha certificat pel Dr. Sergio Pellis, investigador de la Universitat de Lethbridge a Alberta (Canadà) la importància que el joc té per al desenvolupament de la principal part del nostre cervell (Araujo, 2020). Per això, implementar la **ludificació** és una estratègia pedagògica que ajuda a l'aprenentatge dels conceptes acadèmics de manera innovadora, i a pesar que hi ha moltes maneres de fer-ho, tots comparteixen la participació del jugador en el joc. A més, el que es busca és motivar a l'usuari, per la qual cosa el projecte ha de comptar amb un cert grau de llibertat perquè el jugador pugui decidir les seues accions en funció de les seues preferències personals (Espinosa, 2017).

Tenint això en compte, en l'APS *Natura: Introducció a la biologia cel·lular* s'han implementat algunes d'aquestes característiques, en primer lloc el projecte té un caràcter ludificat, on, a l'ésser una aplicació en línia, permet a l'estudiant triar que vol aprendre fent *click* en els apartats que més li interessin, a més de que se li fa protagonista del joc en l'apartat "*Posa't a prova*", ja que abans de començar el test se'ls ensenya una mini història on ells són els protagonistes i ha de "salvar el món" mitjançant la resolució de les qüestions relacionades amb la matèria, obtenint així la satisfacció personal en resoldre-ho gràcies al plantejar-ho amb la dinàmica d'un videojoc. Com que és una aplicació que pot utilitzar-se en totes les plataformes electròniques i sistemes operatius, l'alumne té a l'abast la informació pertinent en tot moment, facilitant aquesta metodologia d'aula invertida, en la qual l'alumne modula el seu aprenentatge.

En resum, cada vegada més estudis evidencien la positiva influència que té l'aprenentatge col·laboratiu, la ludificació, l'aula invertida i l'aprenentatge basat en projectes sobre l'ensenyament en els centres, no solament els estudiants se senten més implicats en l'educació i més interessats per les matèries, sinó que a més en les classes es crea un ambient saludable i col·laboratiu en el qual els alumnes poden desenvolupar els seus coneixements i desenvolupar-se ells mateixos com a persones convivents en una societat. Per això,

## PROJECTE NATURA

considerem que resulta essencial implementar més mesures o projectes que fomenten la col·laboració, tant entre alumnes d'una mateixa aula, sinó entre alumnes de diferents cursos acadèmics, amb la condició de bregar amb problemes tan significatius com el *bullying*, millorant la qualitat de l'aprenentatge, per això val la pena invertir temps, esforç i recursos en projectes com el APS Natura, ja que el benestar dels alumnes, els quals són el nostre futur, ha de ser essencial en procés educatiu.

DATA	ACTIVITAT
10/12/21	Reunió presencial amb les professores del centre IES Arabista Ribera de Carcaixent per concretar els temes i les activitats a realitzar Presentació a l'aula dels projectes APS Natura i dels recursos que posa a disposició la Universitat de València (HistoAps, Bpod) Introducció a la biologia cel·lular, com es treballa al laboratori, microscopis, cèl·lules etc
8/2/22	Reunió online de profesores, tutor i alumne per concretar el tipus d'activitat i el contingut que es va preparar per als alumnes de l'ESO
17/2/22	Presentació de l'activitat i projecte de forma concreta Pluja d'idees dels alumnes sobre les possibles activitats a primària Introducció a les cèl·lules i al seu funcionament
19/3/22	Aplicació interactiva finalitzada
31/3/22	Presentació de l'aplicació en <i>Genially</i> a l'aula Inici de la preparació dels jocs i activitats per als alumnes de primària
5/5/22	Visita al museu de la UV i als aparells de microscopia de l'edifici d'investigació.
20/5/22	Visita al centre de primària per a fer les activitats didàctiques introductòries
27/5/22	Els alumnes de primària acudeixen a l'IES per a realitzar la gimcana al pati de l'institut

*Es va tindre que retrasar les presentacions als alumnes de primària a petició del professorat del centre, doncs consideraven preferible terminar el temari acadèmic abans de que els xiquets participen en activitats externes.*

### Lloc i /o requeriments d'espai:

- Aula de ciències
- Aula d'informàtica (amb ordinadors i projectors)
- Pati d'institut.
- Casa (per a treballar de forma autònoma amb l'aplicació)

#### 4. DESCRIPCIÓ DETALLADA

En primer lloc es va acordar amb el centre la temàtica del projecte dins de la biologia cel·lular. Com que coincidia amb un dels temes en el temari del pla d'estudis, es va decidir substituir la docència d'aqueix tema per aquest projecte, en el qual a més d'explicar les bases es faria una ampliació a petició del professorat, perquè havien notat al llarg de les classes que molts alumnes feien preguntes considerablement avançades per al seu nivell, i van suggerir que el projecte es plantejara de manera que poguera ajudar a aquells alumnes més ressagats alhora que satisfesia la curiositat dels més avançats.

Després de diverses reunions amb el professorat es va acordar el tema a tractar: en primer lloc, com a base del projecte, les diferències entre les cèl·lules procariotes i eucariotes, i de les cèl·lules animal i vegetal, per a això es requeria de l'explicació dels orgànuls que les caracteritzen. A continuació es va demanar una ampliació del temari, en la qual s'explicara als alumnes com són les diferents cèl·lules del nostre cos, que les caracteritza i com es comuniquen entre elles perquè un organisme tan complex com el nostre funcione, perquè el professorat buscava donar-li una finalitat als coneixements a exposar, ja que molts alumnes preguntaven més allà de les simples característiques cel·lulars, amb la qual cosa, aquests últims apartats es pretenien oferir-los una visió més global i completa sobre el funcionament de les cèl·lules en el món real.

A continuació es van proposar diversos projectes intentant adaptar aquests continguts al nivell dels alumnes de primer de l'ESO amb diferents formats que considerem que poden interessar-los als xiquets. Es planteja un projecte basat en jocs de taula i de cartes amb el qual els xiquets pogueren aprendre jugant, però faltava contingut i era més una eina de repàs que d'aprenentatge, per la qual cosa van ser descartats aquests models.

Com a idea definitiva es planteja una **aplicació interactiva**, ja que els alumnes estan molt familiaritzats amb les tecnologies i els videojocs, es va considerar que aquest era la millor manera de connectar amb ells i captar la seua atenció. Aquesta aplicació seria acompanyada d'un joc de cartes senzill preparat per l'estudiant universitari, però es va fer la proposta per part del professorat que aquest joc fora desenvolupat pel propi alumnat al qual estava dirigit, d'aquesta manera, ells mateixos farien un procés de cerca i contrastació de la informació i podrien consolidar els coneixements d'una forma entretinguda.

En la segona visita al centre es va presentar aquestes idees amb un PowerPoint, i es va començar a introduir alguns conceptes essencials:

En primer lloc, una definició general de què és una cèl·lula, seguit d'una analogia molt senzilla per a que els alumnes puguen relacionar els conceptes desconeguts amb elements amb els que están familiaritzats, en aquest cas, amb els elements d'una ciutat.

## Les cèl·lules són com una ciutat CEL·LULÀNDIA

### Dins de les cèl·lules tenim els orgànuls

Els orgànuls són estructures microscòpiques amb diferents funcions que s'encarreguen de que les cèl·lules funcionen correctament

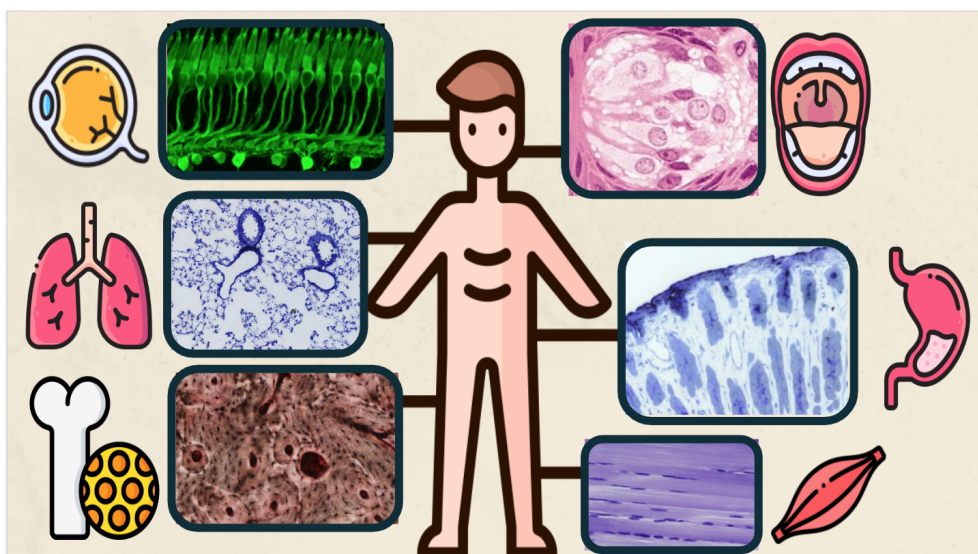
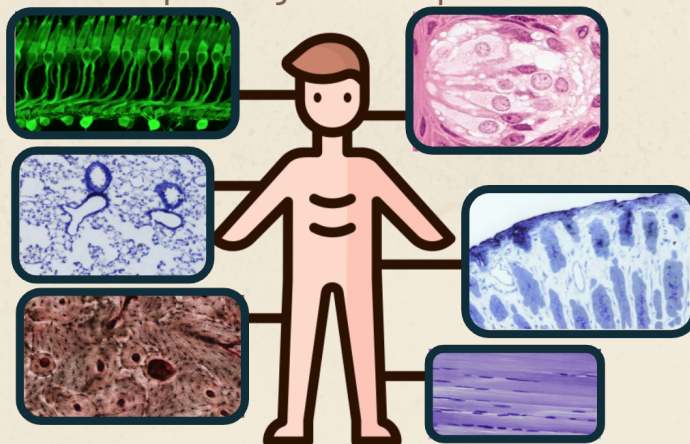
- Membrana plasmàtica: muralla
- Vesícules: cotxes
- Nucli: ajuntament
- Mitochondries: centrals d'energia
- Reticle endoplasmàtic: indústries
- Vacuoles: magatzems
- Ribosomes: treballadors
- Aparell de Golgi: magatzem de distribució

De la mateixa forma que una ciutat no funcionaria sense els seus elements, una cèl·lula tampoc

Es varen fer les equivalències dels orgànuls amb elements de la ciutat per a que puguen afrontar la presentació amb una certa base de coneixements essencials sobre les cèl·lules.

## El nostre còs està format per cèl·lules!

Adivineu de quins òrgans són aquestes cèl·lules?






A continuació es va fer amb el alumnat una mena d'activitat en la que calia identificar de quins òrgans eren les cèl·lules de les fotografies del microscopi (les fotografies extretes de HistoAps).



Amb açò es vol deixar constància d'un concepte principal en biologia cel·lular que no es troba inclòs al temari de les etapes preuniversitàries: totes les cèl·lules són diferents i tenen característiques relacionades amb la funció que exerceixen a l'organisme.

### Què anem a aprendre?

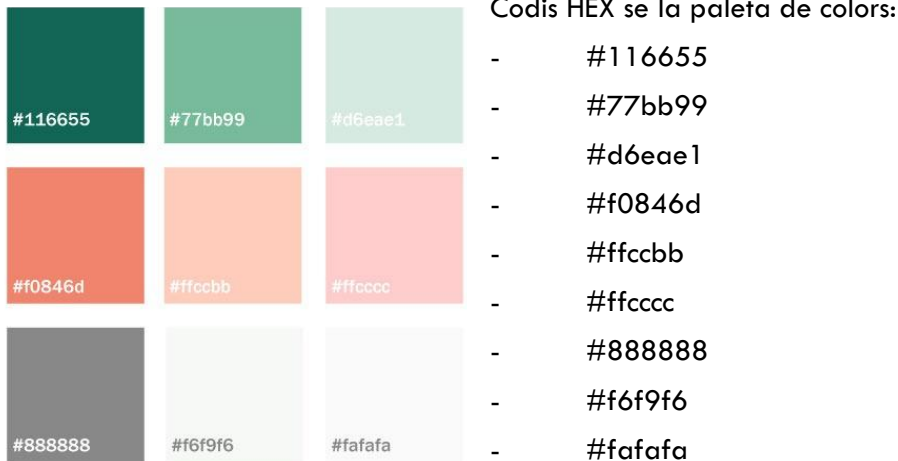
 <p><b>Orgànuls</b> Essencial per entendre com treballen les cèl·lules i les seues diferències</p>	<p><b>Tipus de cèl·lules</b> Procariotes, eucariotes animals i eucariotes vegetals</p> 
 <p><b>Diferències cel·lulars a l'organisme</b> Funcionen igual una cèl·lula del cervell i una muscular? Què les diferencia?</p>	<p><b>Còm s'integren les cèl·lules en l'organisme</b> Còm s'integren els diferents tipus de cèl·lules en un organisme funcional?</p> 

### Còm anem a aprendre?

<p><b>Aplicació</b> Treballarem amb una App interactiva els coneixements principals</p>	<p><b>1</b> </p>	<p><b>2</b> <b>Joc de cartes</b> Creareu la vostra pròpia baralla de cartes per consolidar el que heu après</p>
<p><b>Ensenyar</b> Amb el que heu après fareu de professors amb vostra pròpia activitat interactiva</p>	<p><b>4</b> </p>	<p><b>3</b> <b>Merge Cube</b> Utilitzarem noves tecnologies de realitat augmentada per aprendre divertint-se</p>

Per finalitzar la sessió es va explicar en termes generals els conceptes que van a ser tractats a l'activitat i com es van a impartir.

La creació de l'aplicació es va realitzar en "Genially", una web accessible desde qualsevol dispositiu i sistema operatiu perquè tots els alumnes pogueren accedir a ella de manera senzilla des de l'aula virtual del centre, tant a les seues cases com a les aules. Per al disseny de l'aplicació, es van contrastar diversos estils desde "Behance", una pàgina web amb dissenys d'aplicacions desenvolupades pujades al núvol i paletes de colors des de "Adobe Color", perquè era convenient que l'aplicació tinguera uns colors relacionats amb la biologia i que no foren massa saturats per a no distraure als usuaris, a partir d'aquestes consideracions es va acabar dissenyant la paleta d'acolorisques i l'estil de l'aplicació:



Les infografies de l'aplicació es van descarregar a través de "Flaticon", una web que ofereix diversos dissenys d'infografies gratuïtes lliures de drets, i es van utilitzar les següents:

El contingut didàctic sobre la biologia cel·lular adaptat a alumnes de 1er d'ESO que es va integrar en l'aplicació és el següent:

### TIPUS DE CÈL·LULES

**1. Cèl·lula Procariota:** Les cèl·lules procariotes es caracteritzen principalment per la absència de nucli, però recorda que això no vol dir que no tinguin material genètic, només que el seu material genètic està dispers pel citoplasma. Aquest tipus de cèl·lula la trobem en organismes unicel·lulars, per exemple les bacteries.

*Recordatori:* els orgànuls en comú amb les cèl·lules eucariotes són els ribosomes i la membrana plasmàtica.

#### **Flagel**

- *Descripció:* Apèndix mòvil que el podem trobar en les cèl·lules procariotes i en algunes cèl·lules eucariotes animals, per exemple els espermatozoides
- *Funció:* Permet el desplaçament de la cèl·lula.

#### **Nucleoide**

- *Descripció:* Regió irregular en l'interior de la cèl·lula (no encapsulat per una membrana) on es troba el material genètic.
- *Funció:* Contindre l'ADN.

#### **Càpsula**

- *Descripció:* Capa rígida externa.
- *Funció:* Protegeix a la cèl·lula i permet l'adhesió a altres cèl·lules.

**2. Cèl·lula Eucariota:** Les cèl·lules eucariotes són aquelles cèl·lules en les que el material genètic (ADN) està envoltat per una membrana formant una estructura anomenada nucli, que es troba al citoplasma. Són més grans i complexes que les cèl·lules procariotes, i tenen més varietat d'òrgans. Cada òrganul té una funció específica que permet que tinguin lloc diferents processos en distintes parts de la cèl·lula a la mateixa vegada. Els òrgans comuns a totes les cèl·lules eucariotes són: Mitocondri, Ribosoma, Nucli, Reticle endoplasmàtic, Aparell de Golgi, Lisosomes.

Els organismes que posseeixen aquest tipus de cèl·lules pertanyen als regnes: Animal, Vegetal, Fongs i Protista.

#### a) Cèl·lula Animal

Les cèl·lules animals són un tipus de cèl·lula eucariota que formen part d'organismes pluricelulars del regne animal, es el component bàsic d'aquests organismes. Són cèl·lules heteròtrofes i al no tindre paret cel·lular com les cèl·lules vegetals, pot adoptar diverses formes.

*Òrgans:* Els òrgans són estructures subcel·lulars que duen a terme unes funcions específiques que permeten el correcte funcionament de les cèl·lules.

##### **Aparell de Golgi**

- *Descripció:* Conjunt de cisternes aplanades
- *Funció:* Al seu interior s'ajuda a la fabricació i l'empaquetament de proteïnes i lípids, avans de que algunes proteïnes siguin transportades fora de la cèl·lula

##### **Nucli**

- *Descripció:* Estructura membranosa i porosa
- *Funció:* Preservar el material genètic i regular les activitats de la cèl·lula.

##### **Nuclèol**

- *Descripció:* El nuclèol es una estructura esfèrica i compacta sense membrana que es troba a l'interior del nucli.
- *Funció:* És l'estructura encarregada de produir els components que formen els ribosomes de la cèl·lula.

##### **REL**

- *Descripció:* Conjunt de cisternes i túbuls connectats entre ells.
- *Funció:* Sintetitzen els lípids que formen la membrana de la cèl·lula, elimina toxines i emmagatzema calci.

##### **Lisosoma**

- *Descripció:* Vesícules.
- *Funció:* Fan la digestió i reciclatge de restes cel·lulars i d'agents externs com bacteries i virus que poden ser perjudicials, actuant com mecanisme de defensa.

##### **Membrana plasmàtica**

- *Descripció:* Estructura formada per una doble capa de lípids amb proteïnes que envolta tota la cèl·lula i està present en tots els tipus de cèl·lules.
- *Funció:* Delimita la cèl·lula separant-la de l'exterior i actua com una barrera controlant les substàncies que entren o no a la cèl·lula.

##### **Mitocondri**

- *Descripció:* Òrganul amb doble membrana.
- *Funció:* Sumistren l'energia que necessita la cèl·lula per a realitzar les seues funcions fent la respiració cel·lular.



### **RER**

- *Descripció:* Conjunt de cisternes i túbuls connectats entre ells amb ribosomes adherits a les membranes.
- *Funció:* Sintetitza, processa i distribueix proteïnes.

### **Ribosoma**

- *Descripció:* Orgàdul cel·lular format per ARN i proteïnes.
- *Funció:* Sintetitza proteïnes.

### **Centríol**

- *Descripció:* estructura cilíndrica de microtúbuls
- *Funció:* intervé en la divisió cel·lular

### **Cili**

- *Descripció:* Prolongacions mòbils a la superfície de la cèl·lula, els podem trobar en cèl·lules eucariotes animals i organismes unicel·lulars, són més curts que els flagels.
- *Funció:* Desplacen els fluids del medi en el que es troba la cèl·lula, si forma part d'un òrgan, o li dona capacitat de desplaçament, si no està unida a res.

## **a) Cèl·lula Vegetal**

Les cèl·lules vegetals són un tipus de cèl·lula eucariota que formen part d'organismes pluricel·lulars del regne vegetal, és el component bàsic d'aquests organismes. Són cèl·lules autòtrofes i rígides per la paret cel·lular que les envolta.

### **Cloroplast**

- *Descripció:* Orgàdul amb estructures membranoses a l'interior envoltades per una doble membrana.
- *Funció:* Realitzar la fotosíntesi.

### **Vacuola**

- *Descripció:* Compartiment delimitat per una membrana.
- *Funció:* Reserva de nutrients, emagatzemenen substàncies i participen en processos de digestió.

### **Paret cel·lular**

- *Descripció:* Capa rígida que envolta la cèl·lula vegetal sobre la membrana plasmàtica.
- *Funció:* Aporta rigidesa, protegeix i determina la forma de la cèl·lula.

## **TIPUS DE CÈL·LULES A L'ORGANISME**

### **Teixit nerviós**

El teixit nerviós està principalment format per unes cèl·lules anomenades **neurones**. Són cèl·lules ramificades amb un nuclèol molt visible i un reticle endoplasmàtic rugós molt desenvolupat i moltes mitocòndries. Reben, processen i transmeten la informació.

### **Teixit ossi**

El teixit ossi està format principalment per cèl·lules òssies anomenades osteòcits. Aquestes cèl·lules són ajuden al manteniment dels ossos i formen part d'ells. Són cèl·lules amb moltes prolongacions que connecten les unes amb les altres.

## Teixit muscular

El teixit muscular està format principalment per cèl·lules musculars. Aquestes cèl·lules són les encarregades de que l'organisme tinga mobilitat. Són cèl·lules amb molts mitocondris per a generar l'energia necessària per a contraure's i generar moviment (tant d'òrgans individuals com de l'organisme).

Hi han diferents tipus de cèl·lules musculars que les podem trobar en òrgans com el cor i l'estómac.

## INTERACCIONS CEL·LULARS A L'ORGANISME

Les **neurones** del cervell reben la informació del medi

- *Extern* (fora del cos): veiem un lleó
- *Intern* (dins del cos): necessite nutrients

Les neurones processen la informació

- *Extern*: el lleó és perillós
- *Intern*: tinc fam

I elaboren una resposta adequada

- *Extern*: fugir
- *Intern*: menjar

La informació sobre la resposta es transmet per les prolongacions de les neurones seguint el recorregut:  
CERVELL > MEDULLA ESPINAL > NERVIS

## Cèl·lules musculars:

La neurona fa contacte amb el múscul i transmet a les cèl·lules musculars la informació per a que actúen.

Les cèl·lules musculars obeeixen i comencen a contraure's i descontraure's com un moll, que provoca el moviment del teixit muscular.

## Osteòcits

Per a que el cos humà pugui moure's, no és suficient amb la contracció dels músculs. El múscul que s'està contraient està unit als ossos per tendons, que transmeten l'energia del múscul a l'os i permet el moviment.

Gràcies a aquesta transmissió de la energia, podem moure el nostre cos i obeir a la resposta elaborada per les neurones.

*Recordem:*

*Estímul extern:* he vist un lleó

- Resposta: corro per a fugir

*Estímul intern:* necessite nutrients

- Resposta: camine a prendre menjar

Aquest contingut es va adaptar al disseny d'una aplicació interactiva en la que els alumnes poden escollir què volen començar a aprendre:



### Pantalla d'inici



**Menú d'opcions:** Es va dividir els recursos claus de l'aplicació en tres apartats. *Blocs didàctics:* on s'integren els conceptes sobre biologia cel·lular adaptats als alumnes de 1er d'ESO esmentats anteriorment. *Posa't a prova:* dissenyat per a que els alumnes consoliden els coneixements adquirits en el primer apartat de forma divertida amb el sistema d'un videojoc. *Recursos extra:* recull d'activitats extra i d'ajudes sobre el contingut acadèmic per ajudar als alumnes a entendre bé la informació.

# BLOCS D'APRENENTATGE



## Classes de cèl·lules

Com són les cèl·lules que caracteritzen als diferents éssers vius?



## Tipus de cèl·lules a l'organisme

Totes les cèl·lules del meu cos són iguals?



## Interaccions cel·lulars a l'organisme

Com funcionen els diferents tipus de cèl·lules en un organisme?

**BLOCS DIDÀCTICS:** ací es troba els conceptes a transmetre estructurats en tres blocs, desde una vista reduïda i específica (les cèl·lules i els seus orgànuls) fins a un més general (l'organisme sencer), però l'usuari pot començar a aprendre per l'apartat que més li cause curiositat. Per a aclarir la temàtica de cada apartat es fa una mena de pregunta en cadascun.

# CLASSES DE CÈL·LULES

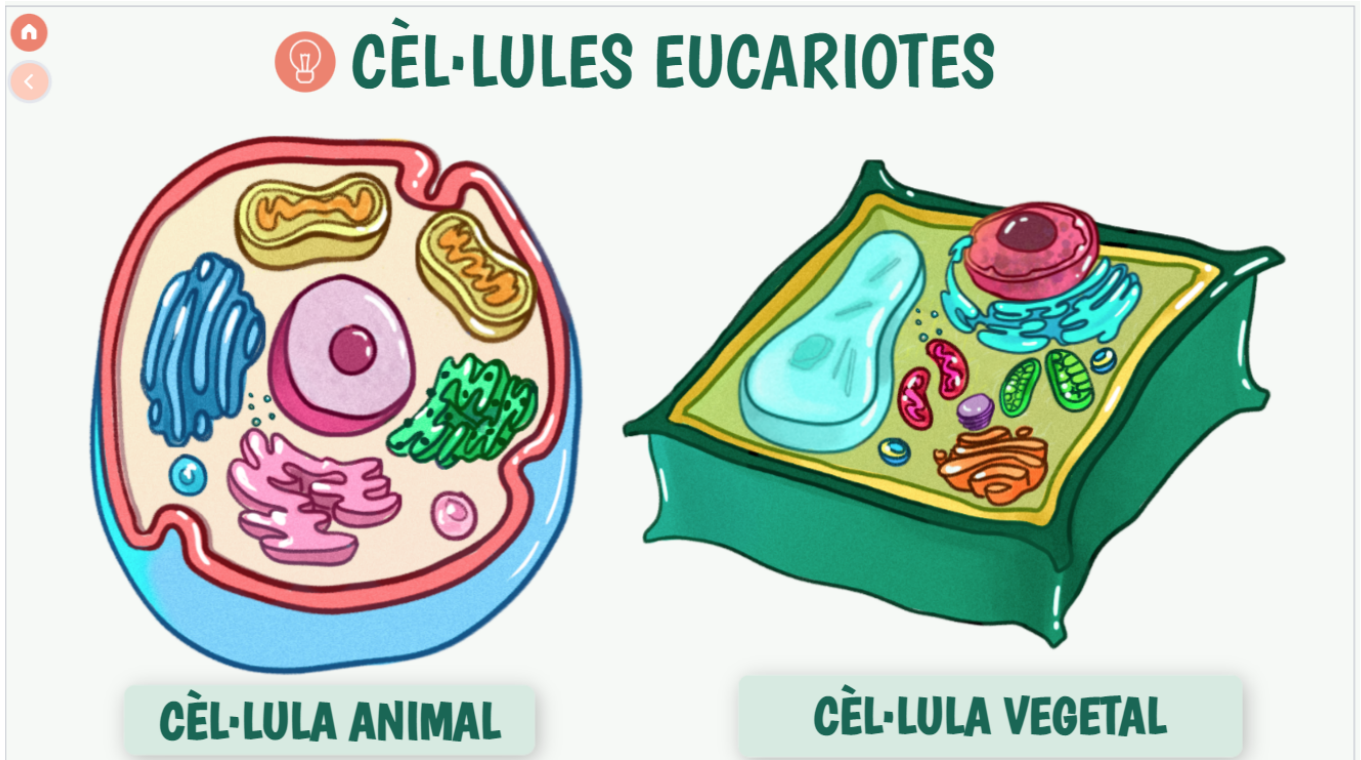


**EUCARIOTES**



**PROCARIOTES**

**Primer bloc - classes de cèl·lules:** Divisió més general de les cèl·lules dels organismes que anem a tractar amb les infografies representant les característiques principals.



**Primer bloc - cèl·lules eucariotes:** Distinció entre els dos tipus de cèl·lules eucariotes principals.

**CÈL·LULES EUCARIOTES**

Les cèl·lules eucariotes són aquelles cèl·lules en les que el material genètic (ADN) està envoltat per una membrana formant una estructura anomenada nucli, que es troba al citoplasma.

Són més grans i complexes que les cèl·lules procariotes, i tenen varietat d'òrgans. Cada òrganul té una funció específica que permet que tinguin lloc diferents processos en distintes parts de la cèl·lula a la mateixa vegada.

Els òrgans comuns a totes les cèl·lules eucariotes són:

- Mitochondria
- Ribosoma
- Nucli
- Reticle endoplasmàtic
- Aparell de Golgi
- Lisosoma

Els organismes que poseixen aquest tipus de cèl·lules pertanyen als regnes: Animal, Vegetal, Fongs i Protista.

**CÈL·LULA ANIMAL**                      **CÈL·LULA VEGETAL**

**Primer bloc - cèl·lules eucariotes:** en fer click a la bombeta apareix la definició de les cèl·lules eucariotes amb els conceptes principals remarcats.

# CÈL·LULA ANIMAL



Sense vergonya! fes click als orgànuls per aprendre més que ningú

**Primer bloc - cèl·lula animal:** vista general.

# CÈL·LULA ANIMAL

Les cèl·lules animals són un tipus de cèl·lula eucariota que formen part d'organismes pluricelulars del regne animal, es el component bàsic d'aquests organismes.

Són cèl·lules heteròtrofes i al no tindre paret cel·lular com les cèl·lules vegetals, podent adoptar diverses formes.

**Primer bloc - cèl·lula animal:** en fer *click* a la bombeta apareix una pestanya amb la definició i característiques de les cèl·lules animals.

**CÈL·LULA ANIMAL**

Els orgànuls són estructures subcel·lulars que duen a terme unes funcions específiques que permeten el correcte funcionament de les cèl·lules.

Sense vergonya! fes click als orgànuls per aprendre més que ningú

genially

**Primer bloc - cèl·lula animal:** en fer *click* al botó d'òrganul, apareix la seua definició, així ens assegurem de que l'usuari tinga tota la informació necessària per a comprendre l'aplicació.

**CÈL·LULA ANIMAL**

**NUCLI**

Descripció:  
Estructura membranosa i porosa

Funció:  
Preservar el material genètic, és a dir tots els cromosomes. Així se separen les accions sobre l'ADN de la resta de funcions cel·lulars.

**Primer bloc - cèl·lula animal:** en *clickar* els orgànuls apareixen les definicions i funcions esmentades anteriorment. En alguns orgànuls apareix un botó amb el símbol “+” per ampliar informació necessària.

# CÈL·LULA ANIMAL

## EL NUCLÈOL



### Descripció:

Una regió del nucli que presenta una gran acumulació de material d'ADN, d'uns pocs cromosomes i de proteïnes.

### Funció:

Produir els components que formen els ribosomes de la cèl·lula.

En aquest apartat, totes les pantalles contenen els següents símbols per a tornar a l'inici (la caseta) i per a tornar enrere (la fletxa enrere).



# CÈL·LULA ANIMAL

## FLAGEL

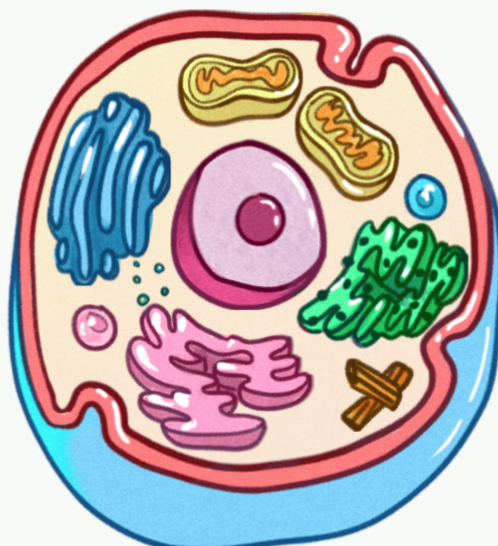
### Descripció:

Apèndix mòbil que el podem trobar en algunes cèl·lules procariotes i també en algunes cèl·lules eucariotes animals (encara que no tenen la mateixa estructura interna), per exemple els espermatozoides:



### Funció:

Permet el desplaçament de la cèl·lula.



## CILI

### Descripció:

Prolongacions mòbils a la superfície de la cèl·lula, els podem trobar en cèl·lules eucariotes animals i organismes unicel·lulars, són més curts que els flagels.

### Funció:

Desplacen els fluids del medi en el que es troba la cèl·lula, si forma part d'un òrgan, o li dona capacitat de desplaçament, si no està unida a res.



**Primer bloc - cèl·lula animal:** pestanyes en fer click al botó "+" dels orgànuls nucli i centríol respectivament amb les definicions extra pertinents.





# CÈL·LULA VEGETAL



Sense vergonya! fes click als orgànuls per aprendre més que ningú

**Primer bloc - cèl·lula vegetal:** segueix el mateix sistema que la cèl·lula animal, en fer *click* als orgànuls apareixen les seues definicions i les ampliacions als que fa falta.

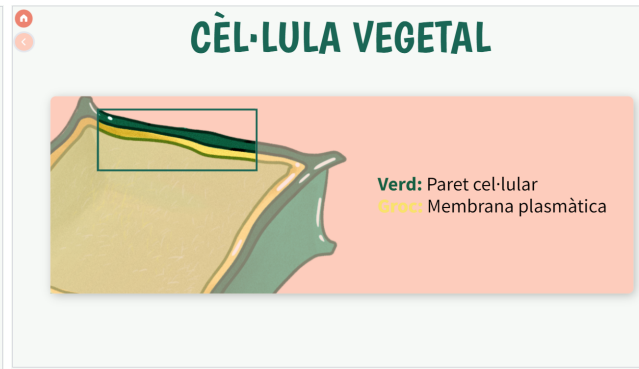
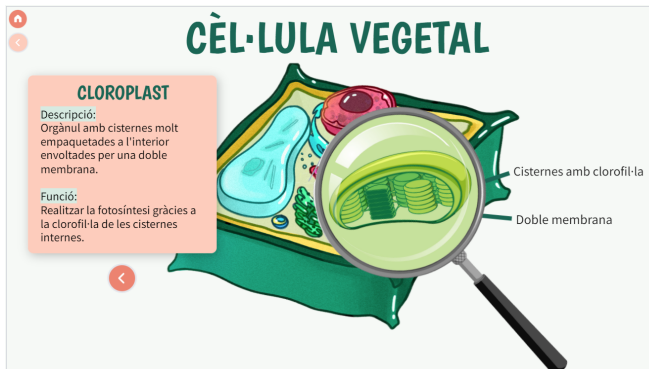


# CÈL·LULA VEGETAL

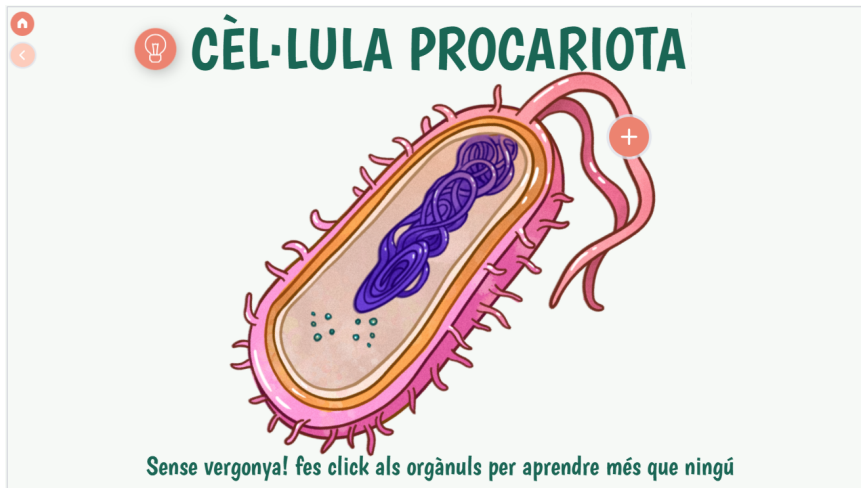
Les cèl·lules vegetals són un tipus de cèl·lula eucariota que formen part d'organismes pluricelulars del regne vegetal, és el component bàsic d'aquests organismes.

Les cèl·lules vegetals són rígides per la paret cel·lular que les envolta, i aquelles que tenen cloroplasts són autòtrofes.

**Primer bloc - cèl·lula vegetal:** definició i característiques de les cèl·lules vegetals en fer *click* a la bombeta.



**Primer bloc - cèl·lula vegetal:** ampliacions respecte a al cloroplast i la paret cel·lular.



**Primer bloc - cèl·lula procariota:** vista general.

## CÈL·LULA PROCARIOTA

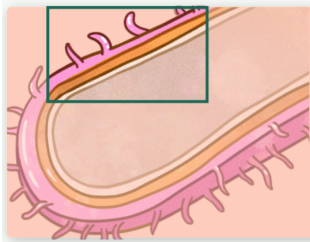
Les cèl·lules procariotes es caracteritzen principalment per l'absència de nucli, però recorda que això no vol dir que no tinguen material genètic, només que el seu material genètic està dispers pel citoplasma.

Aquest tipus de cèl·lula la trobem en organismes unicel·lulars simples i molt menuts, és el que coneixem com a **bacteris**.

**Recordatori:** els elements en comú amb les cèl·lules eucariotes són els **ribosomes i la membrana plasmàtica**.

**Primer bloc - cèl·lula procariota:** definició i característiques de les cèl·lules procariotes en fer click en la bombeta.

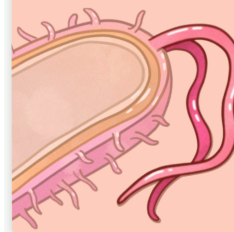
## CÈL·LULA PROCARIOTA



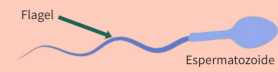
**Rosa:** Càpsula  
**Taronja:** Paret cel·lular  
**Blanc:** Membrana plasmàtica

## CÈL·LULA PROCARIOTA

### EL FLAGEL



**Descripció:**  
 Apèndix mòbil que el podem trobar en algunes cèl·lules procariotes i també en algunes cèl·lules eucariotes animals, per exemple els espermatozoides (encara que no tenen la mateixa estructura interna):



**Funció:**  
 Permet el desplaçament de la cèl·lula.

**Primer bloc - cèl·lula procariota:** ampliacions de la càpsula i el flagel al símbol "+".

## TIPUS DE CÈL·LULES A L'ORGANISME

De segur que alguna volta t'has preguntat si totes les cèl·lules del teu còs són iguals, doncs anem a descobrir-ho!

Imatges de <http://histoaps.uv.es/>

**Segon bloc - tipus de cèl·lules a l'organisme:** plantejat com un joc interactiu.

## TIPUS DE CÈL·LULES A L'ORGANISME

### TEIXIT NERVIÓS

El teixit nerviós és el que trobem per exemple al cervell i als nervis. Està principalment format per unes cèl·lules anomenades neurones.

Són cèl·lules amb prolongacions cel·lulars molt ramificades. El seu nucli sol ser redó amb un nuclèol molt visible i un reticle endoplasmàtic rugós molt desenvolupat i molts mitocondris.

Reben, processen i transmeten la informació que permet que l'organisme tinga una funció coordinada.

Podem trobar-les al **cervell** i a la **medul·la espinal**.

→ Nucli  
 → Ramificacions

vista al microscopi

**Segon bloc - teixit nerviós:** en fer *click* al "+" del cap, explicació de les característiques de les cèl·lules que conformen el teixit nerviós, les neurones amb fotografies d'aquestes estructures al microscopi estretes

de la web HistoAps de la Universitat de València per a que els alumnes puguen veure imatges reals de les cèl·lules i no només representacions.



## TIPUS DE CÈL·LULES A L'ORGANISME

### TEIXIT OSSI

El teixit ossi és el que forma els ossos. Encara que no ho sembla estan molt vius i està format principalment per cèl·lules anomenades osteòcits.

Aquestes cèl·lules són ajuden al manteniment continuat dels ossos

Són cèl·lules amb moltes prolongacions que connecten amb les cèl·lules veïnes.

vista al microscopi

**Segon bloc - teixit ossi:** en fer *click* al “+” del braç, explicació de les característiques de les cèl·lules que conformen el teixit ossi, els osteòcits, amb fotografies reals al microscopi.

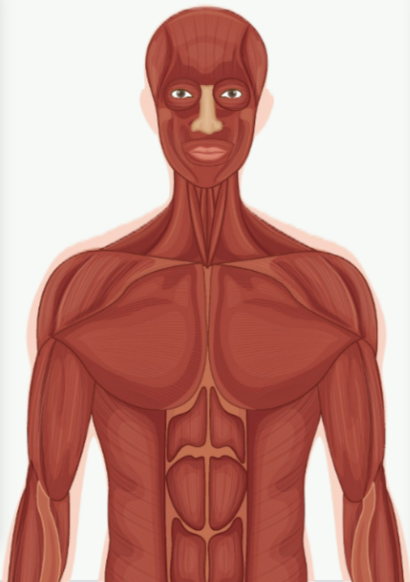
## TIPUS DE CÈL·LULES A L'ORGANISME

### TEIXIT MUSCULAR

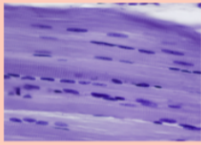
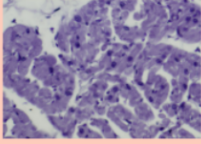
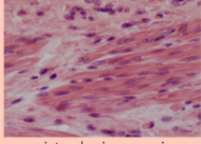
El teixit muscular és el que trobem als músculs de les extremitats, i també al cor i altres parts del cos com és l'estómac.

Encara que l'estructura de les cèl·lules pot ser diferent, totes poden realitzar contraccions (acurtar la seua longitud). Açò permet que l'organisme pugui realitzar moviments com alçar un braç, el batec del cor o el trànsit intestinal.

Són cèl·lules amb moltes mitocondries per a generar l'energia necessària per a contraure's.

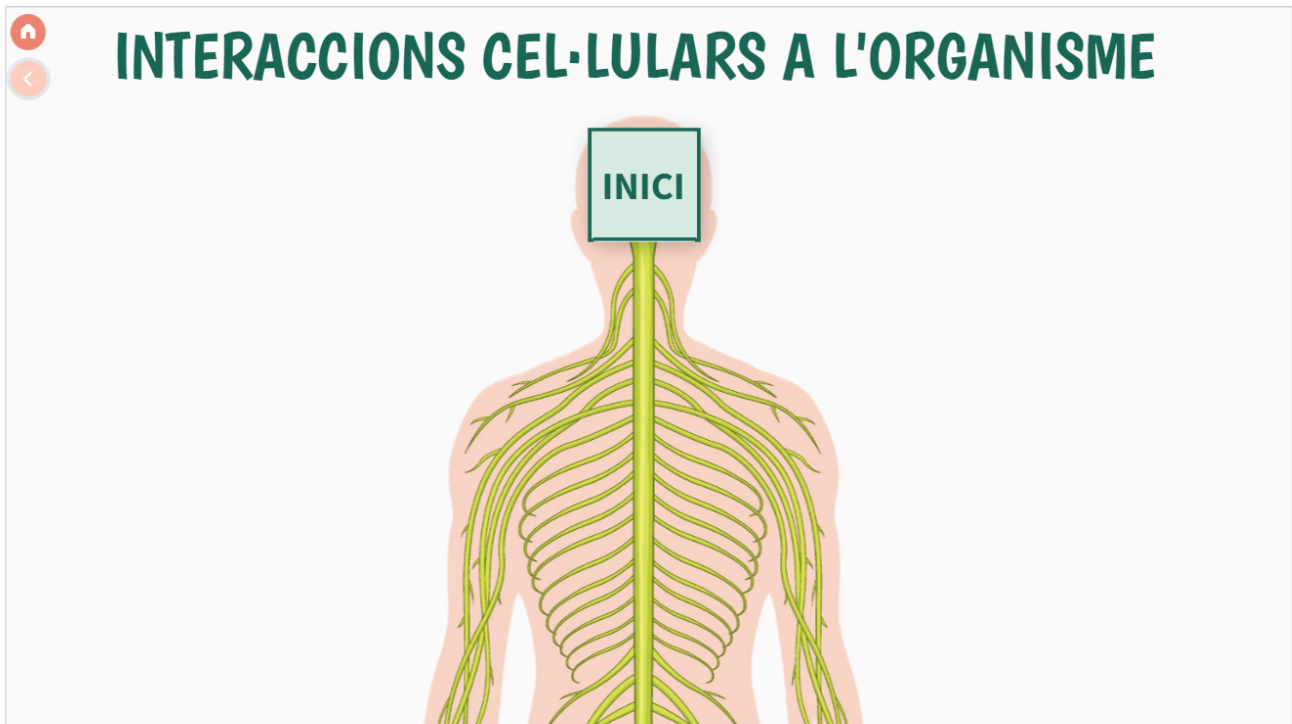


Podem trobar cèl·lules musculars als **músculs**, al **cor** i a l'**estómac**

vista al microscopi

**Segon bloc - teixit muscular:** en fer *click* al “+” del cor, explicació de les característiques de les cèl·lules que conformen el teixit muscular i els òrgans on es pot trobar amb imatges al microscopi de HistoAps.



**Tercer bloc - interaccions cel·lulars a l'organisme:** vista general, plantejament com un videojoc. Paper que fa cadascun dels tipus de cèl·lules esmentats al bloc anterior en la integració de la informació sensorial i l'elaboració de una resposta pertinent.

### NEURONES

Les neurones del cervell **reben** la informació del medi

- **Extern** (fora del cos): veiem un lleó
- **Intern** (dins del cos): necessite nutrients

Les neurones **processen** la informació

- **Extern**: el lleó és perillós
- **Intern**: tinc fam

l **elaboren** una resposta adequada

- **Extern**: fugir
- **Intern**: menjar

Diagram showing the brain, spinal cord, and nerves. A red brain is connected to a yellow spinal cord, which is connected to a purple nerve network at the bottom.

La informació sobre la resposta es transmet per les prolongacions de les neurones seguint el recorregut:

Cervell  
↓  
Medul·la espinal  
↓  
Nervis

**Tercer bloc - primer pas:** paper de les neurones en la integració de la informació sensorial i l'elaboració de una resposta pertinent.

**CÈL·LULES MUSCULARS**

La neurona fa contacte amb el múscul i transmet a les cèl·lules musculars la informació per a què actuen

T'has de contraure!

Les cèl·lules musculars obeeixen i comencen a contraure's i relaxar-se com un moll, que provoca el moviment del teixit muscular.

**Tercer bloc - segon pas:** paper de les cèl·lules musculars explicat amb una analogia a un moviment tan simple i conegut com el d'un moll que es contrau i es relaxa (a l'aplicació el moll es un GIF, fa el moviment).

**OSTEÒCITS**

Per a què el cos humà pugui moure's, no es suficient amb la contracció dels músculs.

El múscul que s'està contraient està unit als ossos per tendons, que transmeten l'energia del múscul a l'os i permet el moviment.

Spiderman: **múscul** (fa força)  
 Teranyines: **tendons** (transmeten la força)  
 Vaixell: **ossos** (reben la força)

Els osteòcits mantenen els ossos en perfectes condicions i resistent a la tensió dels músculs.

Gràcies a aquesta transmissió de l'energia, podem moure el nostre cos i obeir a la resposta elaborada per les neurones.

Recordem:  
**Estímul extern:** he vist un lleó  
 - Resposta: córrer per a fugir

**Estímul intern:** necessite nutrients  
 - Resposta: camine a prendre menjar i el porte a la boca.

**Tercer bloc - tercer pas:** paper dels osteòcits explicat amb una analogia a una escena prou coneguda de Spiderman, superheroi molt conegut entre els xiquets de 1er d'ESO.

**POSA'T A PROVA! ESTAS PREPARAT?**  
Aquests científics treballen en un projecte súper secret... Què estaran investigant?

Pareix que estan investigant sobre un virus que torna a la gent en zombie!  
Passe el que passe NO toques els tubs amb els virus...

**OH NO! El virus ha escapat! Ràpid, els científics necessiten els teus coneiximents per a salvar el món!**

**Contesta correctament per a obtenir la informació**

**FASE 1**  
A quina cèl·lula està atacant el virus?

**FASE 2**  
???

**FASE 3**  
???

**FASE 4**  
???

**Els mitocondris són orgànuls que es troben en les cèl·lules...**

**Procariotes**      **Eucariotes**

**FASE 1**  
Superada!  
Molt bé!

**FASE 2**  
El virus ha arribat a un organisme, pots identificar-ho?

**FASE 3**  
???

**FASE 4**  
???

**FASE 1**  
Superada!  
Molt bé!

**FASE 2**  
Superada!  
Ets un geni!

**FASE 3**  
El virus ha arribat a un organisme animal i està atacant un teixit, quin serà?

**FASE 4**  
???

**FASE 1**  
Superada!  
Molt bé!

**FASE 2**  
Superada!  
Ets un geni!

**FASE 3**  
Superada!  
Impressionant!

**FASE 4**  
El virus ha arribat a la neurona, els orgànuls estan en perill!

**POSA'T A PROVA:** aquest apartat s'introdueix com una aventura gràfica en la que els alumnes participen en una historieta sobre un virus *zombie*. Per a solucionar el problema i "salvar el món" han de contestar una serie de preguntes emmarcades en la temàtica del que han après sobre biologia cel·lular als altres apartats de l'aplicació. Hi han quatre fases per tal de "desactiva" el virus, i cadascuna consisteix en un procés de identificació de quina estructura cel·lular està siguent atacada pel virus., i cada fase té preguntes d'acord a la temàtica. Les qüestions a resoldre són:

**FASE 1: A quina cèl·lula està atacant el virus?**

Els mitocondris són orgànuls que es troben en les cèl·lules...

- a) Procariotes
- b) Eucariotes

En una cèl·lula, el nucleòide...

- a) És la regió irregular on es troba el material genètic sense encapsulat
- b) Es una estructura esfèrica i compacta a l'interior del nucli que forma ribosomes

Les cèl·lules procariotes estan envoltades per...

- a) La càpsula i la paret cel·lular, no tenen membrana plasmàtica
- b) La càpsula, la paret cel·lular i la membrana plasmàtica

Els orgànuls que tenen en comú totes les cèl·lules procariotes i eucariotes són...

- a) Els ribosomes, el flagel i la membrana plasmàtica
- b) El nucli, els ribosomes i la paret cel·lular

Si les cèl·lules afectades pel virus tenen flagel, mitocondris, membrana plasmàtica i nucli, són...

- a) Procariotes
- b) Eucariotes

**FASE 2: El virus ha arribat a un organisme, pots identificar-ho?**

El cloroplast es un orgànul de les cèl·lules heteròtrofes

- a) Verdader
- b) Fals

Les cèl·lules animals i vegetals tenen mitocondris, membrana plasmàtica i aparell de Golgi

- a) Verdader
- b) Fals

Les cèl·lules vegetals són més rígides que les animals gràcies a un orgànul anomenat lisosoma

- a) Verdader
- b) Fals

Les cèl·lules animals i vegetals tenen dins del nucli una estructura anomenada nuclèol

- a) Verdader
- b) Fals

Si la cèl·lula afectada pel virus es heteròtrofa, i no té ni cloroplasts ni paret cel·lular és una cèl·lula...

- a) Animal
- b) Vegetal

**FASE 3: El virus ha arribat a un organisme animal i està atacant un teixit, quin serà?**

Una cèl·lula molt ramificada amb el nuclèol molt visible que transmet informació s'anomena...

- a) Osteòcit
- b) Neurona



- c) Cèl·lula muscular
- d) Cervell

A banda de als músculs, ón podem trobar cèl·lules musculars?

- a) Al cervell
- b) A l'estómac i als pulmons
- c) Al cervell i al cor
- d) A l'estómac i al cor

Qué fan les cèl·lules musculars?

- a) Es contrauen per a generar moviment
- b) Fabriquen els ossos
- c) Transmeten informació
- d) Es contrauen per a moure els pulmons

Les cèl·lules ramificades que s'encarreguen del manteniment dels ossos s'anomenen...

- a) Neurones
- b) Osteòcits
- c) Osteònits
- d) Osseït

Si el virus ataca a cèl·lules ramificades amb moltes mitocondries i nuclèols visibles que transmeten informació, afecta a...

- a) Neurones
- b) Cèl·lules musculars
- c) Osteòcits
- d) Nervis

#### **FASE 4: El virus ha arribat a la neurona, els orgànuls estan en perill!**

El reticle endoplasmàtic llis...

- a) Sintetitza lípids i elimina toxines
- b) És una doble membrana que subministra energia
- c) Sintetitza i processa proteïnes
- d) Té ribosomes adherits a les membranes

El mitocondri és un orgànul...

- a) De triple membrana que subministra energia
- b) Vesícula que fa la digestió
- c) Sense membrana i subministra energia
- d) De doble membrana que subministra energia

El nucli...

- a) Té una membrana porosa i dins està el nuclèol
- b) Té una membrana porosa i dins està el nucleoide
- c) No té membrana i conté el material genètic
- d) No té membrana i conté l'ADN

La membrana plasmàtica...

- a) És una doble capa de lípids amb proteïnes que actua de barrera
- b) És una doble capa de lípids amb proteïnes que dona rigidesa a la cèl·lula
- c) És una triple capa de lípids sense proteïnes que actua de barrera
- d) És una capa de lípids amb proteïnes que subministra energia la cèl·lula

El virus afecta a un òrganul de doble membrana que subministra energia a la cèl·lula, es tracta de...

- a) El nucli
- b) La membrana plasmàtica
- c) El reticle endoplasmàtic llis
- d) El mitocondri

(En cursiva i subratllat les respostes correctes)

Quan trien una resposta incorrecta apareix:



Amb el qual han de tornar a començar la fase desde el principi.

Quan encerten una fase sencera apareix:



Amb diferents frases d'enhonorabona i reforçament positiu.

I en finalitzar el qüestionari correctament:



**RECURSOS EXTRA:** Ací s'inclouen dos apartats que ofereixen una mena d'ajuda a l'usuari.



**Merge cube:** es tracta de una aplicació de realitat augmentada en la que es pot escanejar el cub de paper (la plantilla per a imprimir-ho es troba a les instruccions) amb el telèfon i apareix la cèl·lula animal i vegetal a les teues mans. Açò s'ha inclòs principalment per cridar l'atenció dels alumnes menys interessats, i també per a que puguem veure una cèl·lula desde diferents perspectives i tindre una visió molt més global i completa. En la aplicació s'inclouen les instruccions, els enllaços necessaris i un GIF explicatiu de com instal·lar l'aplicació al telèfon.

**Merge cube es una ferramenta de realitat augmentada que et permet sostindre cèl·lules a les teues mans**

**Instruccions:**

- 1) Descarrega el pdf anant a l'enllaç de la icona: 
- 2) Amb tisores i cola monta el teu propi Merge cube
- 3) Descarrega la App "Merge Object Viewer" en el teu dispositiu electrònic
- 4) Busca els models de la cèl·lula animal i la vegetal i escaneja el teu Merge Cube
- 5) Si tens dubtes consulta la pàgina web oficial: 



**Taula comparativa:** en aquesta taula es fa un resum dels òrgans presents als diferents tipus de cèl·lules per a que els alumnes puguem fer una ullada ràpida i consultar-ho clarament.


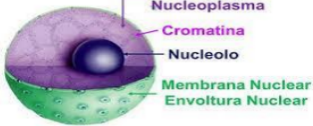
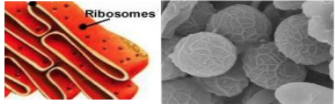
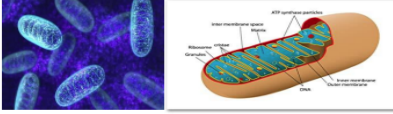
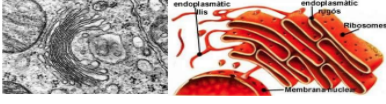
CARACTERÍSTIQUES	ANIMAL	VEGETAL	PROCARIOTA
Aparell de Golgi	sí	sí	no
Càpsula	no	no	sí
Centríol	sí	no	no
Cloroplast	no	sí	no
Flagel	sí	sí +	sí
Lisosoma	sí	sí	no
Material genètic encapsulat	sí	sí	no
Membrana plasmàtica	sí	sí	sí
Mitocondri	sí	sí	no
Nuclèol	sí	sí	no
Paret cel·lular	no	sí	sí
Reticle endoplasmàtic llis	sí	sí	no
Reticle endoplasmàtic rugós	sí	sí	no
Ribosoma	sí	sí	sí
Vacuola	no	sí	no

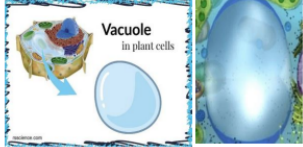
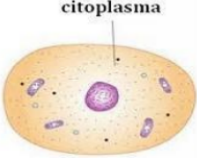
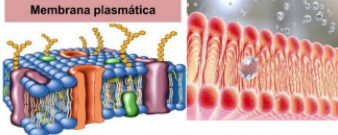
L'enllaç per accedir a aquesta aplicació es:

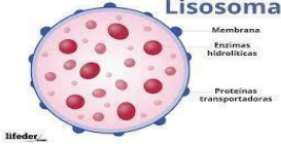
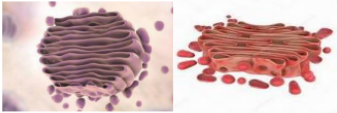
<https://view.genial.ly/62160afbecca40011a78465/interactive-content-biologia-cellular-comenca-a-aprendre>

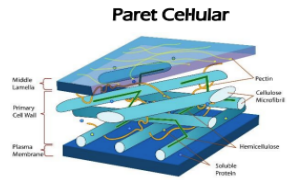

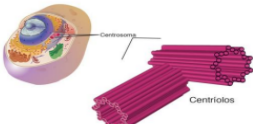
Tras la presentació d'aquest projecte, els alumnes de 1er d'ESO van preparar les activitats per a primària. Aquestes activitats es troben dividides en dos blocs que es van a realitzar en dos dies distints, ja que els professors de primària consideraven que aquest temari és massa avançat per a que els xiquets ho aprenguen en un dia només.

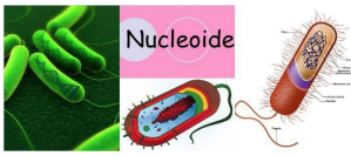
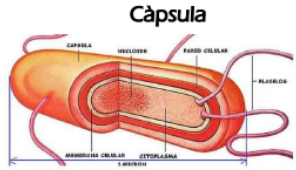
Els alumnes han realitzat un procés de recerca d'informació abans de la presentació de l'aplicació, i una vegada se'ls va donar aquest recurs, van realitzar una labor de comprovació i revisió de la informació prenent com a referència l'aplicació realitzada per l'alumne universitari, a continuació, varen adaptar aquesta informació al nivell de primària, i amb açò es va redactar un document recollint aquesta informació a partir del qual es varen fer els jocs.

Orgànu	Funció	Foto
Cloroplast	<b>Realització de la fotosíntesi</b>	<p>Cloroplast</p> 
Nucli	<b>Preservar el material genètic i regular les activitats de la cèl·lula</b>	<p>Nucli</p> 
Ribosoma	<b>Sintetitza proteïnes utilitzant l'ARN missatger (ARNm)</b>	
Mitocondri	<b>Suministren l'energia que necessita la cèl·lula per a realitzar les seues funcions així com fent la <u>respiració cel·lular</u></b>	<p>Mitocondri</p> 
Reticle Endoplasmàtic	<b>Sintetitza, processa i distribueix proteïnes, <u>transport intracel·lular</u></b>	

<p>Vacúol</p>	<p><b>Emmagatzema nutrients i participen en processos de digestió</b>  <b>Manté l'equilibri d'aigua dins i fora de la cèl·lula.</b></p>	
<p>Citoplasma</p>	<p><b>Albergar els orgànuls cel·lulars, contribuir al moviment i albergar el desenvolupament de diversos processos metabòlics</b></p>	
<p>Membrana Plasmàtica</p>	<p><b>Protegeix la cèl·lula. Regula el transport de nutrients dins de la cèl·lula i el transport de substàncies tòxiques fora de la cèl·lula.</b></p>	

<p>Lisosoma</p>	<p><b>Són els encarregats de reciclar restes cel·lulars de deixalla. Poden destruir virus i bacteris invasors</b></p>	
<p>Aparell de Golgi</p>	<p><b>Modifica i classifica principalment proteïnes (però també lípids) fabricades en altres llocs de la cèl·lula i les empaqueta per adreçar-les a la seva destinació dins o fora de la cèl·lula</b></p>	

<p>Paret Cel·lular</p>	<p><b>Aporta rigidesa, protegeix i determina la forma de la cèl·lula</b></p>	
<p>Flagel</p>	<p><b>Són usats per al moviment</b></p>	
<p>Centriol</p>	<p><b>Funció d'organitzar els microtúbuls, que són el sistema esquelètic de la cèl·lula</b></p>	

<p>Nucleoide</p>	<p><b>Este sistema serveix per a guardar la informació genètica,</b></p>	
<p>Càpsula</p>	<p><b>Protegeix a la cèl·lula i permet l'adhesió a altres cèl·lules (Cèl·lula Procariota)</b></p>	

**Activitat 1: Realitzada a l'aula de primària.**

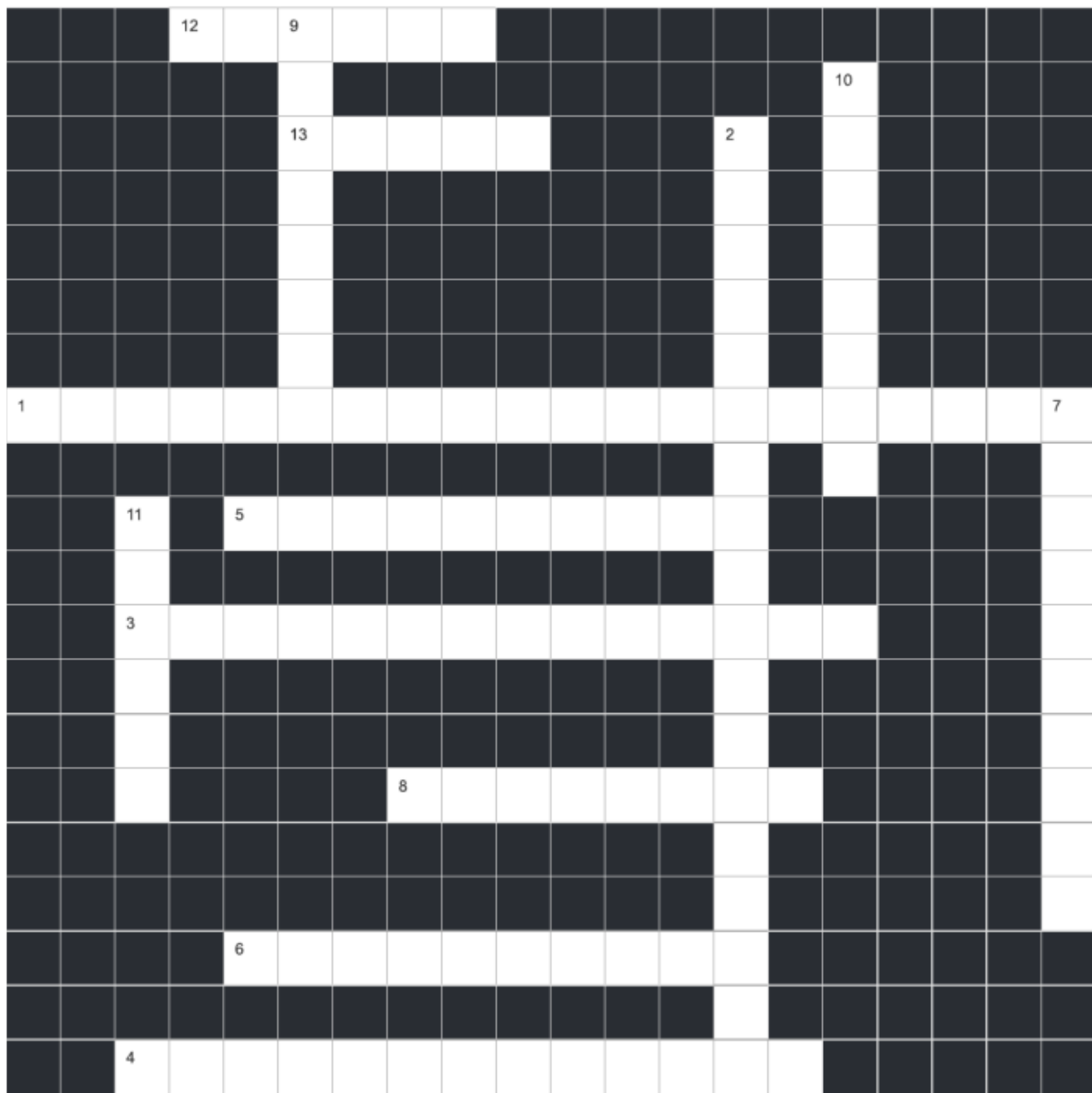
Aquesta consisteix en una mena d'introducció als termes i als conceptes principals i més bàsics sobre les cèl·lules. Els alumnes de 1er d'ESO han preparat tot el material necessari per a aquestes activitats i seran els que expliquen els conceptes als alumnes de primària amb diferents jocs interactius als que primerament han jugat ells, amb lo qual han consolidat encara més els coneixements:

- a) **Dominó:** joc clàssic de dominó on els alumnes han de relacionar la fotografia de l'òrganul amb el seu nom, d'aquesta manera comencen a relacionar el nom amb l'aspecte de l'òrganul.



- b) **Encreuat:** joc al que cal omplir els requadres amb el nom dels òrganuls segons la descripció corresponent, amb açò els alumnes relacionen les funcions dels òrganuls que han après en l'activitat anterior amb la seua funció corresponent.

### LES CÈL·LULES I ELS SEUS ORGÀNULS



## LES CÈL·LULES I ELS SEUS ORGÀNULS

### HORIZONTALS

1. La seua estructura és una xarxa de membranes interconnectades formant cisternes, tubs aplanats i sàculs comunicant-se entre si, que comuniquen el nucli fins a l'aparell de Golgi
3. Al seu interior s'ajuda a la fabricació i l'empaquetament de proteïnes i lípids
4. Aporta rigidesa, protegeix i determina la forma de la cèl·lula
5. Líquid gelatinós que ompli l'interior d'una cèl·lula
6. Suministren l'energia que necessita la cèl·lula per a realitzar les seues funcions fent la respiració cel·lular
8. Sintetitza proteïnes utilitzant l'ARN missatger (ARNm)
12. Reserva de nutrients, emmagatzemen substàncies i participen en processos de digestió
13. Conté la majoria de l'ADN de la cèl·lula

### VERTICALS

2. Estructura formada per una doble capa de lípids amb proteïnes que envolta tota la cèl·lula i està present en tots els tipus de cèl·lules
7. La principal funció és la realització de la fotosíntesi
9. Orgànuls tubulars (en parells de dos en dos)
10. Són els encarregats de reciclar restes cel·lulars de deixalla. Poden destruir virus i bacteris invasors
11. Són usats per al moviment

▶ 1	RETICLEENDOPLASMATIC
▶ 2	MEMBRANAPLASMATICA
▶ 3	APARELLDEGOLGI
▶ 4	PARETCELLULAR
▶ 5	CITOPLASMA
▶ 6	MITOCONDRI
▶ 7	CLOROPLAST
▶ 8	RIBOSOMA
▶ 9	CENTRIOL
▶ 10	LISOSOMA
▶ 11	FLAGEL
▶ 12	VACUOL
▶ 13	NUCLI

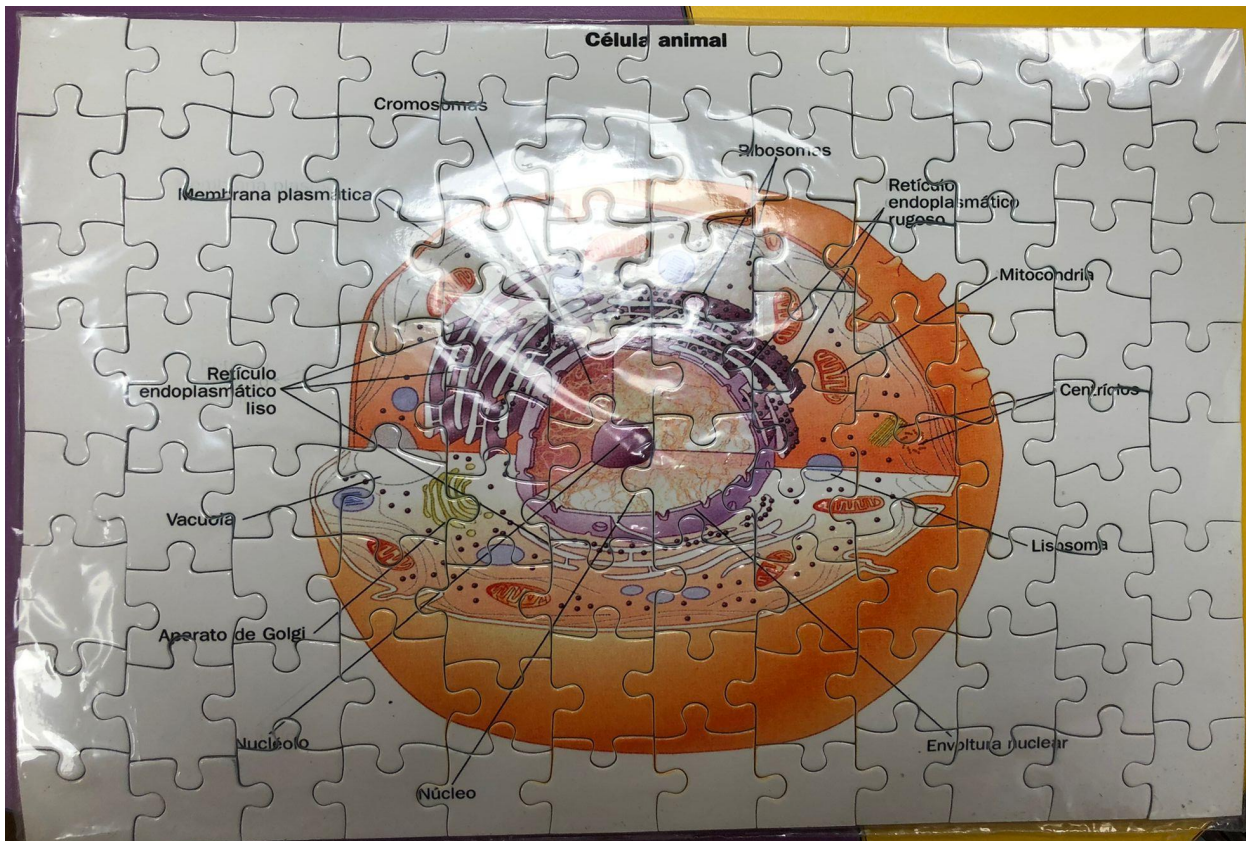
*solucionari*

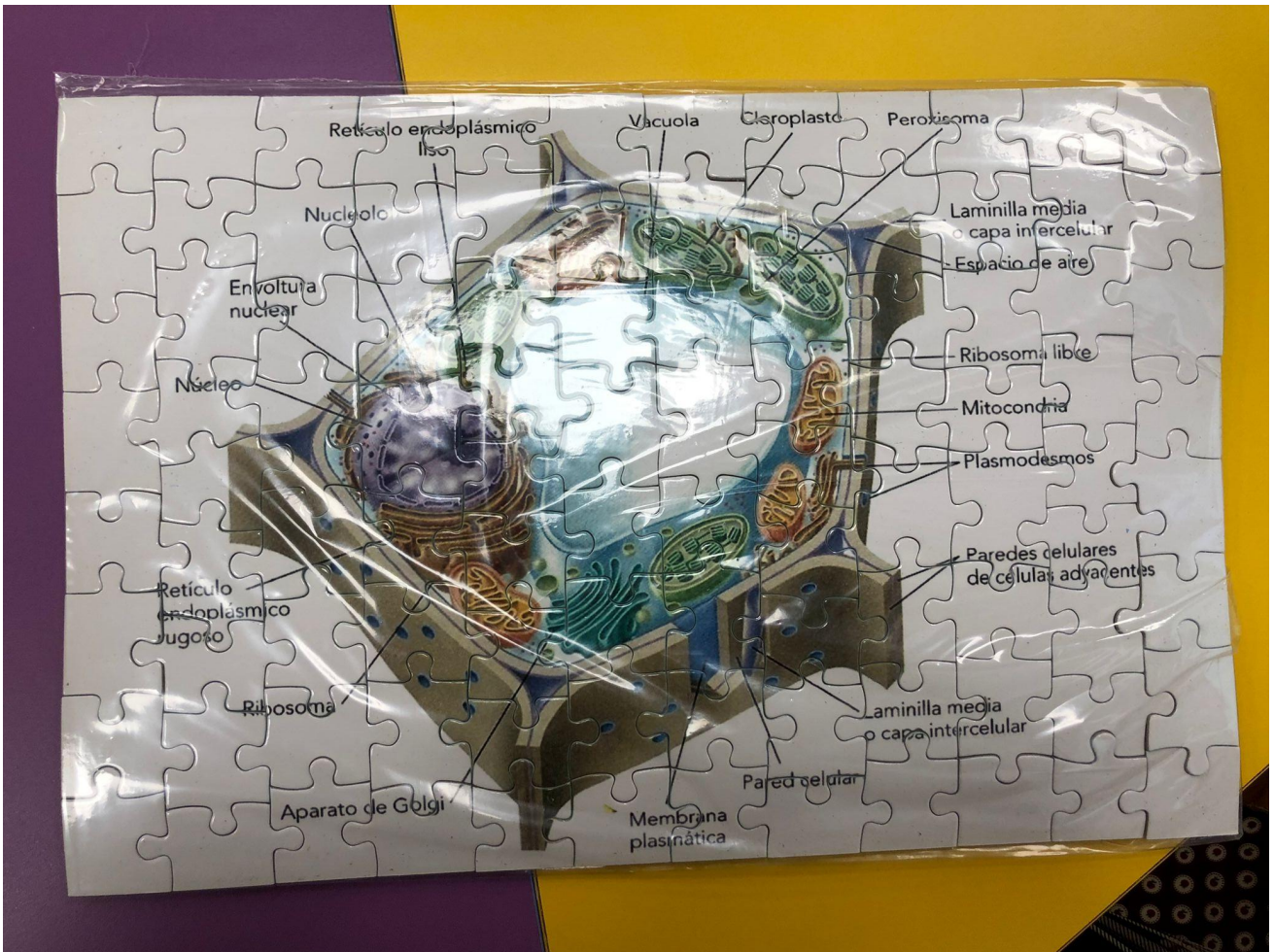


c) **Memory:** amb aquest joc es posa a prova la memòria dels alumnes. S'han fet cartes plastificades amb les fotografies dels orgànuls i amb les descripcions, es posen totes del revés i s'ha de donar la volta a les cartes de la imatge i la definició que estan relacionades entre sí a la vegada que cal memoritzar on es troben.

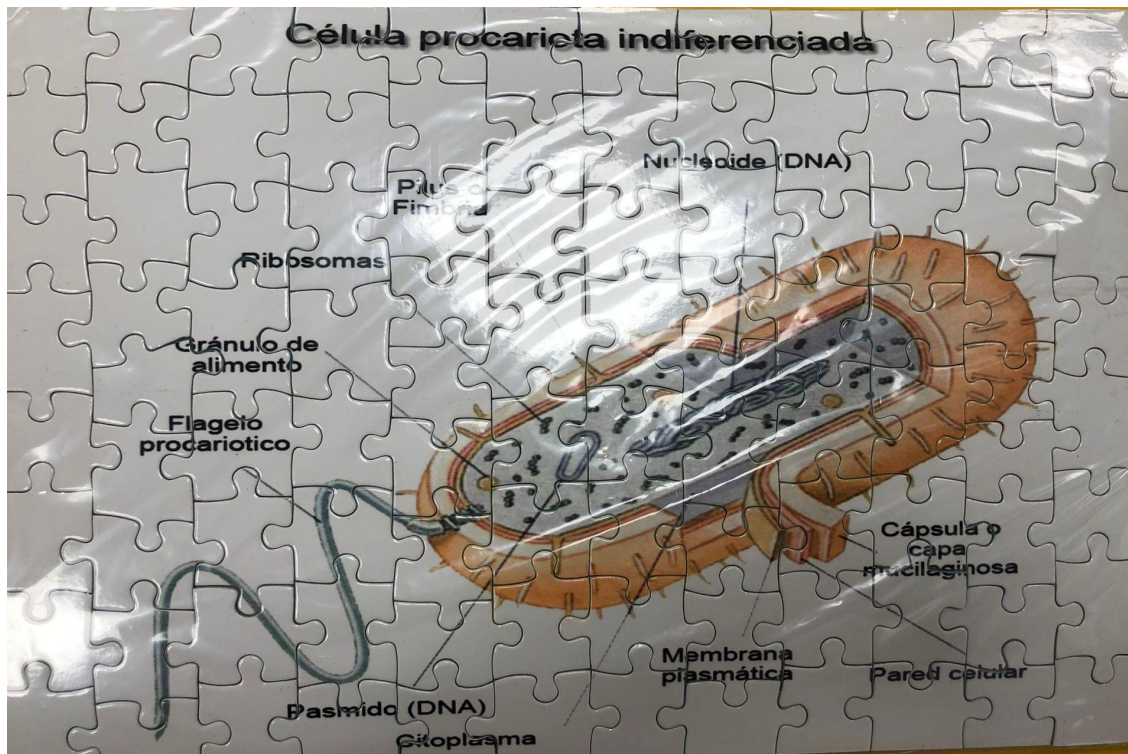


d) **Trencaclosques eucariota:** cal resoldre el trencaclosques amb la imatge i els orgànuls de la cèl·lula animal i la vegetal.





e) **Trencaclosques procariota:** els alumnes han de resoldre el trencaclosques amb el dibuix i els noms de la cèl·lula procariota.



**Activitat 2: Gimcana biològica al pati de l'IES.**

L'objectiu d'aquesta gimcana es completar la cèl·lula animal amb els seus orgànuls, hi han 9 estacions diferents distribuïdes per diferents aules, i en aquestes estacions es guanyen fitxes amb els noms dels orgànuls responnent correctament a les preguntes sobre les cèl·lules amb la informació apresada en l'activitat anterior.

Es comença amb una introducció de l'activitat a una sala comú, on es reparteixen als equips d'alumnes de primària una esfera de suro que representa la cèl·lula animal i una llista del nombre de proves a realitzar i les aules on es troben.

Les proves es poden realitzar en qualsevol ordre però només una a la vegada per equip, en cada estació es planteja una prova, i han de resoldre l'endevinalla de totes les estacions de cada aula per a obtenir una clau que obri una caixa amb els orgànuls corresponents a les estacions resoltes.

Les estacions es troben dividides en:

207 (Aula)	206 (Aula)	Biblioteca	Aula inclusió
Estació 1: citoplasma Estació 2: membrana plasmàtica Estació 3: nucli	Estació 6: aparell de Golgi Estació 7: mitocondri	Estació 4: centríols Estació 5: lisosoma	Estació 8: reticle endoplasmàtic Estació 9: ribosoma

Les preguntes plantejades en cada estació són:

**Estació 1:** Líquid gelatinós que ompli l'interior d'una cèl·lula. Està compost per aigua, sals i diverses molècules orgàniques.

- Resposta: *Citoplasma*

**Estació 2:** Si a la cèl·lula vols entrar per mi hauràs de passar

- Resposta: *Membrana plasmàtica*

**Estació 3:** Si el material genètic vols guardar, en aquest tipus de cèl·lula, m'hauràs d'utilitzar

- Resposta: *Nucli*

**Estació 4:** Som el sistema esquelètic de la cèl·lula

- Resposta: *Centríols*

**Estació 5:** Destruïm invasors i reciclem el que podem

- Resposta: *Lisosoma*

**Estació 6:** Ajude a la fabricació i l'empaquetament de proteïnes i lípids. Som el magatzem de la cèl·lula

- Resposta: *Aparell de Golgi*

**Estació 7:** Som les centrals d'energia de la cèl·lula, per tant no pot funcionar sense nosaltres. Regulem la seua temperatura. Tenim també una membrana.

- Resposta: *Mitocondri*

**Estació 8:** Sóc la indústria de la cèl·lula. M'encarregue de sintetitzar, processar i distribuir proteïnes i del transport intracel·lular

- Resposta: *Reticle Endoplasmàtic*

**Estació 9:** Som els treballadors de la cèl·lula. Sense nosaltres el reticle endoplasmàtic no podria funcionar.

- Resposta: *Ribosoma*

## 5. CONCLUSIONS

*Estem pendents d'extraure conclusions d'aquest projecte degut a la impossibilitat de realitzar l'activitat a primària abans.*

## 6. VALORACIÓ DEL PROJECTE

Com a valoració personal, considere que el projecte s'ha realitzat, a pesar de les dificultats, de forma molt satisfactòria, en part gràcies a l'activa col·laboració del professorat del centre i de la majoria dels alumnes de 1er d'ESO. Ara bé, resultaria prou interessant plantejar aquest projecte a la llarga i continuar desenvolupant-lo, ja que m'agradaria desenvolupar aquesta aplicació en un llenguatge de programació per a fer una App descarregable a diferents dispositius i ampliar la gama de jocs que s'ofereixen sobre biologia cel·lular. La biologia i el coneixement no s'ha d'adquirir d'una forma avorrida, i s'ha fet tot el projecte per tal que siga així, però a l'igual que pots descarregar-te jocs al telèfon sobre lluites, monstres i llepolies, m'agradaria que es poguera descarregar jocs sobre cèl·lules i que siguen igual d'interessants i que pugueren esclatar tant com ho va fer *Pokemon Go* al 2016; que els xiquets, a l'igual que aprenen els més de 100 noms de personatges i habilitats de jocs com *League of Legends* o *Clash Royale* puguen aprendre de memòria els no tan nombrosos noms de les cèl·lules i els òrgans, i considere que la forma més eficaç de lograr això és amb una aplicació que siga un videojoc amb aquesta temàtica.

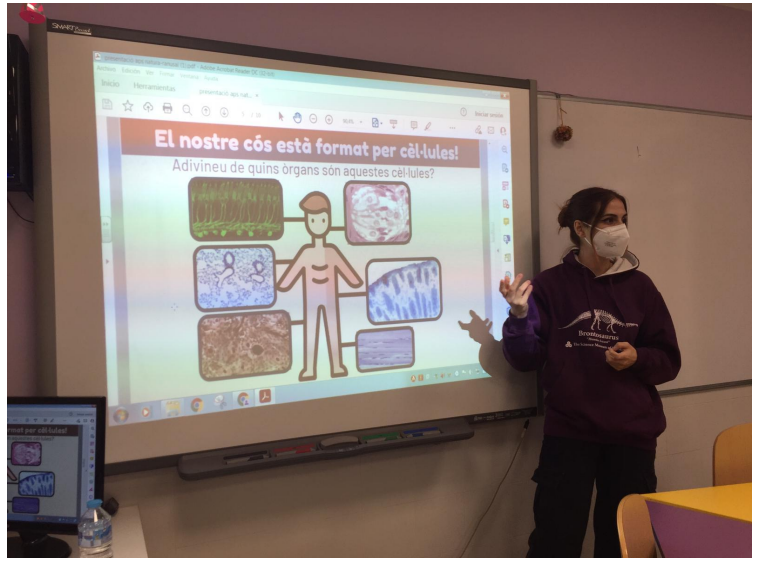
També crec que els jocs de taula tangibles poden ser una bona opció per a implementar-los a les aules i que servisquen per repassar conceptes, i crec que el concepte de que les cèl·lules són diferents en estructura segons la funció que exerceixen (especialització), és molt important i interessant de plantejar en un joc de cartes, i m'agradaria haver desenvolupat aquesta idea també en un curs acadèmic una mica superior a 1er d'ESO, quan ja tinguen consolidats els coneixements base essencials.

En conclusió, crec que aquest projecte pot tindre un futur prou interessant i pedagògic si es continua amb el seu desenvolupament, i sobretot, si es difón l'existència dels projectes APS Natura i el seu valor acadèmic en l'ensenyament per a que tots els instituts tinguen en compte aquest recurs tan valuós per als alumnes.

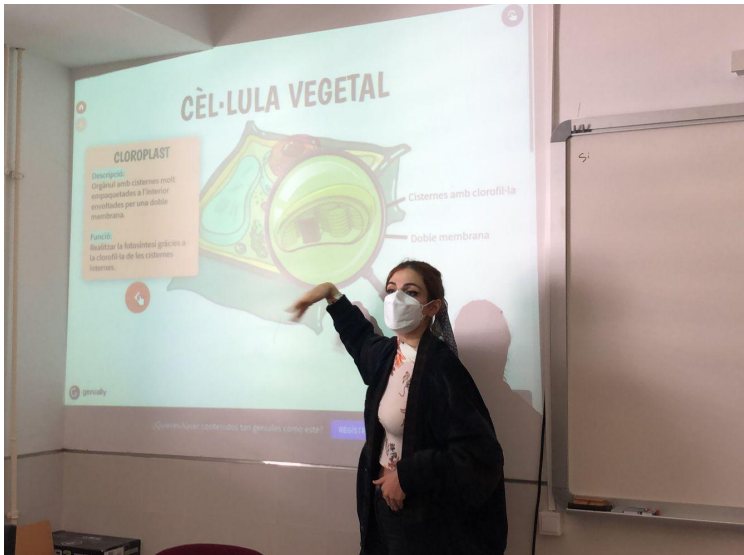
## 7. IMATGES DEL DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE



Presentació de la introducció al projecte a l'aula



Activitat d'identificació de cèl·lules



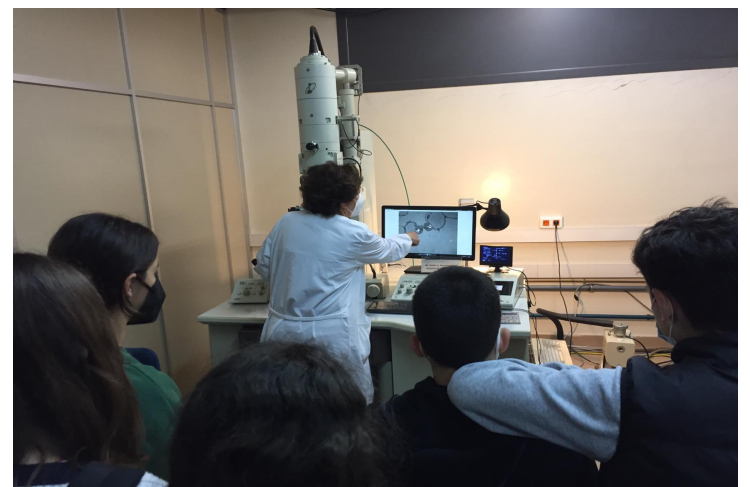
Presentació de l'aplicació a Genially



Posant en pràctica l'aplicació a l'aula d'informàtica



Observació de mostres als microscopis de la UV



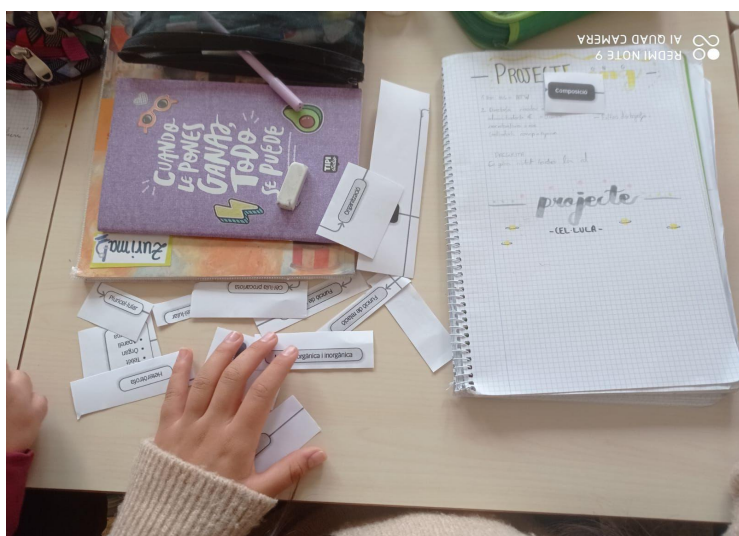
Visita als microscopis de l'edifici d'investigació



Explicació de com funcionen els microscopis, els diferents tipus i les preparacions de mostres



Visita al museu de la Universitat de València



Preparació dels jocs per a primària



Preparació de la gimcana

## 8. EXPOSICIÓ DE LES DIFICULTATS PER DESENVOLUPAR EL PROJECTE

La principal dificultat que hem trobat es la falta de temps, tant per a plantejar com per a posar en pràctica, a més tenint en compte diversos impediments com les èpoques d'exàmens, la tardança en la resolució dels temes assignats del TFG i les pràctiques externes (en cas d'alumnes de 4º). Suposa un repte plantejar-ho sobretot per que es tracta de un procés creatiu que cal començar desde cero i que a més ha de tindre una rigurositat científica digna d'una universitat a pesar de que estiga dirigit a primària.

Una altra dificultat, almenys en aquest projecte, va ser la condensació de coneixements, és a dir, tant les professores de l'institut com el tutor demanaven al projecte d'aprenentatge potser massa informació de temes molt diversos i difícils de relacionar, pero bó, al final es va aconseguir a pesar de la dificultat de plantejar-ho així, a més de la dificultat que ja per si mateixa suposen els coneixements sobre biologia cel·lular per a xiquets de 1er d'ESO, ja que per a entendre per exemple com funcionen els muscles, caldria parlar d'actina i miosina i açò s'ha omittit en el projecte, tot i que ha sigut complicat adaptar-lo. De totes maneres, no considere adequat el curs assignat per a aquest projecte, són coneixements massa avançats amb xiquets que la major part del temps no volen prestar atenció. Encara que alguns sí que arriben a comprendre els termes i col·laboren, altres queden enrere i són massa petits per valorar algunes coses tan especials com la visita als microscopis, un curs més avançat haguera sigut més satisfactori i senzill de portar.

Per altra banda, encara que supose que aquesta dificultat és més variant segons l'institut, resulta prou complicat captar l'atenció de l'alumnat, i més amb un tema tan concret i biològic com és la cèl·lula. A pesar de que alguns alumnes sí que s'els notava poc col·laboratiu, considere que ha merescut l'esforç només amb les cares de ilusió i la curiositat que mostraven la gran majoria d'alumnes de la classe.

Crec que projectes com l'APS Natura són la millor opció per avivar la curiositat d'aquells alumnes que ja la porten encesa, i per a encendre les brases dels més desinteressats, i com a objectiu personal, només espere que, com nosaltres començem aprenent i acabem jugant, ells comencen jugant i acaben aprenent.

## 9. BIBLIOGRAFIA

1. Monereo, C., & Pozo, J. I. (2007). Competencias básicas. Cuadernos de pedagogía, 370, 10-18.
2. Bolívar, A. (2010). *Competencias básicas y currículo*. Madrid: Síntesis.
3. D.S. Rychen y L. Salganik: Las competencias clave para el bienestar personal, social y económico. Archidona: Aljibe, 2006
4. Wurdinger, S., Haar, J., Hugg, R., & Bezon, J. (2007). A qualitative study using project-based learning in a mainstream middle school. *Improving Schools*, 10(2), 150–161. <https://doi.org/10.1177/1365480207078048>
5. Galeana, L. (2006). Aprendizaje basado en proyectos. *Revista Ceupromed*, 1(27), 1-17.
6. García, R., Traver, J. A., García, R., Traver, J. A., & Candela, / I. (2012). Aprendizaje cooperativo Fundamentos, características y técnicas Aprendizaje cooperativo ESCUELA SOLIDARIA CUADERNO 11
7. Olweus, D., & Limber, S. P. (1983). Olweus bullying prevention program.
8. Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267–277. <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
9. Fuertes Camacho, M. T. (2014). Modelo de sistematización en los proyectos sociales de ApS (UIC). *Historia y comunicación social*.
10. Toledo Morales, P., & Sánchez García, J. M. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: Una experiencia universitaria.

11. Ruiz, R., Riuró, M., & Tesouro, M. (2015). Estudio del bullying en el ciclo superior de primaria. *Educacion XX1*, 18(1), 345–368. <https://doi.org/10.5944/educXX1.18.1.12384>
12. Avilés, J. M., Jesús Irurtia, M., Joaquín García-Lopez, L., & Caballo, V. E. (2011). EL MALTRATO ENTRE IGUALES: “BULLYING” 1. In *Behavioral Psychology / Psicología Conductual* (Vol. 19).
13. Rigby, K., Cox, I., & Black, G. (1997). Cooperativeness and bully/victim problems among australian schoolchildren. *Journal of Social Psychology*, 137(3), 357–368. <https://doi.org/10.1080/00224549709595446>
14. Bergmann, J., & Sams, A. (2014). Flipped learning: Gateway to student engagement. *International Society for Technology in Education*
15. Chen, Y. H., & Chen, P. J. (2015). MOOC study group: Facilitation strategies, influential factors, and student perceived gains. *Computers and Education*, 86, 55–70. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.03.008>
16. Berenguer-Albaladejo, C. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom.
17. Araujo, L., Giovanna, J., Elizabeth Pozo Potosí, A., Cecibel Boderó Aguayo, Y., & Johanna Iloor aguayo, N. (2020). EL JUEGO EN EL DESARROLLO INTELECTUAL DEL NIÑO.
18. Espinosa, R. S. C., & Eguía, J. L. (2017). Experiencias de gamificación en aulas. Barcelona-España: Institut de la Comunicació (InCom-UAB). Obtenido de [http://incom.uab.cat/download/eBook\\_incomuab\\_15.pdf#page,11](http://incom.uab.cat/download/eBook_incomuab_15.pdf#page,11).
19. Hinojo Lucena, F. J., Aznar Díaz, I., Romero Rodríguez, J. M., & Marín Marín, J. A. (2019). Influencia del aula invertida en el rendimiento académico: Una revisión sistemática. *Campus virtuales: revista científica iberoamericana de tecnología educativa*.