

# PROJECTE NATURA



Isabel Chulià Miret

## BIOCÈL·LULES

L'objectiu d'aquest projecte és fer que els alumnes de 4rt d'ESO entenguin i compreguin les principals diferències entre les cèl·lules animals i vegetals. Amb tot el que això comporta, és a dir enfocar la visió de les cèl·lules des d'un punt de vista diferent al que hi ha als llibres, ja que en aquests estan estàtiques i de vegades sols tenen o deixen veure una petita porció d'allò que realment resta a dintre.

# PROJECTE NATURA

## BIOCÈL·LULES

### 1. EQUIP PARTICIPANT

ÀREA TEMÀTICA: BIOLOGIA CEL·LULAR					
Títol del projecte: BIOCÈL·LULES					
	Nom i Cognoms	Centre	Localitat	Telèfon de contacte	Correu electrònic
Professor de secundària	Pascual Hernandez Cogollos	Col·legi Ave Maria	Carcaixent	-	pascualhernandez@colegioavemaria.com
Professor de Primària	Maria Chorro Giner	Col·legi Ave Maria	Carcaixent	-	-
Professor de la UVEG	Xavier Ponsoda Martí	Universitat de València	Burjassot	-	xavierponsoda@uv.es
Alumne UVEG	Isabel Chulià Miret	Universitat de València	Burjassot	-	lchumi@alumni.uv.es

ALUMNES DE SECUNDÀRIA PARTICIPANTS	Curs	Assignatura
Joan Álvarez Bohigues	4rt	Biologia i Geologia
Alba Salom Morant	4rt	Biologia i Geologia
Adrian Gómez García	4rt	Biologia i Geologia
Juan Antonio Coca Dalmau	4rt	Biologia i Geologia
Salva Canet Frau	4rt	Biologia i Geologia
Naim Camarena Pelufo	4rt	Biologia i Geologia

Nombre d'alumnes de primària que poden participar: Tots els que vulguen participar. S'ha de tindre en compte que alguns conceptes poden resultar difícils per a nivells inferiors a cinquè de primària.

Curs recomanat: 5é o 6é de primària.

PROJECTE INTERDEPARTAMENTAL SI/NO: Sí.

DEPARTAMENTS QUE INTERVENEN:

- Departament de Biologia i ciències ambientals.
- Departament de Tecnologia, art, dibuix...

## 2. OBJECTIUS

**2.1 TEMA EN QUÈ S'ENMARCA EL PROJECTE:** *Contextualització del projecte dins d'un marc temàtic concret de les Ciències Naturals*

Bloc temàtic de primària i de secundària:

Educació Secundària: El Projecte que hem realitzat està englobat dins d'una unitat didàctica anomenada "La cèl·lula" de l'assignatura de Biologia i Geologia de 4rt d'ESO. En aquesta es donen les distintes funcions dels orgànuls i les diferències entre les cèl·lules procariotes i eucariotes.

Educació Primària: L'ApS està englobat dins de l'àrea de Ciències de la Naturalesa, en concret dintre del Bloc 3 anomenat "Els éssers vius". En aquest els alumnes estudien l'estructura interna dels éssers vius, tant animals com vegetals.

**2.2 CONCEPTE A TRANSMETRE:** *quin és el concepte, idea bàsica o contingut essencial sobre el que es va a treballar?*

Idea principal: Hem intentat transmetre als alumnes de secundària d'una forma més didàctica i diferent a la dels llibres, com són les cèl·lules animals i vegetals. Les diferències i similituds entre elles, els orgànuls que comparteixen i els que no, les distintes funcions que tenen... Així com eliminar els distints mites que es poden originar a l'hora d'estudiar les cèl·lules a partir d'un llibre o fotografies. Com per exemple que les cèl·lules són estàtiques, que presenten coloració; que sols tenen un únic òrgànul de cada, o uns pocs...

En el cas dels alumnes de primària s'ha pretès que aquests feren un primer contacte amb l'assignatura de biologia i en quasi tots els instruments que l'envolten. Amb la finalitat de despertar la curiositat dels més menuts i amb això aprendre coses noves d'una forma molt més divertida.

Paraules clau: cèl·lula animal, cèl·lula vegetal, microscopi, orgànuls, paret cel·lular, cloroplastos, membrana plasmàtica, citoplasma, material genètic, mitocondris, cèl·lula eucariota, cèl·lula procariota, micròmetre, funcions, estructures, diferent, i igual.

**2.3 OBJECTIUS:** *què pot aportar en eixe sentit el nostre projecte, què esperem obtenir del desenvolupament del projecte?*

PRIMÀRIA:

Objectiu didàctics:

- Adaptar el currículum i els seus elements a les necessitats de cada alumne i alumna, de manera que es proporcione una atenció personalitzada i un desenvolupament personal i integral de tot l'alumnat.
- Elaborar materials didàctics orientats a l'ensenyament i l'aprenentatge basats en l'adquisició de competències.

- Basar la pràctica docent en la innovació educativa, l'ús de metodologies didàctiques innovadores i en l'avaluació de la mateixa pràctica.

#### Objectiu científics:

- Identificar les principals diferències entre les cèl·lules animals i vegetals.
- Entendre el compartiment de funcions dins d'una cèl·lula comparant els diferents orgànuls amb elements quotidians a l'abast de l'alumnat.
- Relacionar els diferents orgànuls amb la funció que realitzen.
- Apreciar el valor de les maquetes per a fer una aproximació a la realitat dels tipus cel·lulars.
- Valorar la ciència com a una eina imprescindible per a comprendre el món en el que vivim.

#### SECUNDÀRIA:

##### Objectiu didàctics:

- Participar en equips de treball per aconseguir metes comunes assumint diversos rols amb eficàcia i responsabilitat, donar suport a companys i companyes demostrant empatia i reconeixent les seues aportacions i fer servir el diàleg igualitari per a resoldre conflictes i discrepàncies.
- Exposar en públic de manera clara, ordenada i creativa les conclusions del projecte d'investigació realitzat amb el suport de recursos de diferent naturalesa (textuals, gràfics, audiovisuals, etc.).
- Buscar i seleccionar informació sobre els temes científics proposats per a poder elaborar un producte final Adaptar els continguts científics adquirits a un nivell inferior per tal de transmetre'ls a alumnes de Primària.

##### Objectiu científics:

- Aprendre que la biologia no sols consta d'una rama específica, sinó que és un conjunt de moltes especialitats distintes.
- Determinar les analogies i diferències en l'estructura de les cèl·lules procariotes i eucariotes, i les cèl·lules animals i vegetals.
- Identificar els principals orgànuls cel·lulars i buscar una relació amb elements quotidians.
- Realitzar maquetes de cèl·lules animals i vegetals diferenciant els diferents orgànuls que presenten.
- Dissenyar les maquetes que es van a realitzar analitzant els materials que es van a utilitzar.
- Saber quins microscòpis hem de utilitzar per a poder visualitzar les distintes estructures cel·lulars.

#### 2.4. COMPETÈNCIES BÀSIQUES

- Aprendre a treballar en grup.
- Adquirir comunicació lingüística i gestual.
- Aprendre a aprendre.
- Obtindre competències socials i cíviques.
- Sentit de la iniciativa i esperit emprenedor.
- Prendre consciència d'allò que s'està realitzant.
- Aconseguir entendre i aprendre les competències bàsiques en ciència.

### 3. MATERIALS I METODOLOGIA

Materials:

Elements necessaris per a l'elaboració de les maquetes cel·lulars: Goma eva, cola, pintures, tablets, ordinadors, pistoles de silicona, silicona, fils, boles de diferents colors, tisores, cúters, pegament, peses de suro de diferents formes, plastilina, carolines...

Programes informàtics: word i powerpoint.

Metodologia:

Hem intentat fer una fusió entre les distintes metodologies de nou ús, com són: l'aula invertida, el aprenentatge basat en projectes, aprenentatge cooperatiu i la gamificació (aprenentatge mitjançant jocs).

El conjunt de totes aquestes ens ha dut a poder ajudar a l'alumne a adquirir unes habilitats i uns coneixements relacionats amb els continguts del projecte. Hem fomentat el desenvolupament de les competències bàsiques. Algunes de les orientacions metodològiques que hem aplicat són:

- Hem prioritzat la reflexió i el pensament crític dels alumnes, així com l'aplicació dels coneixements enfront de l'aprenentatge memorístic.
- Hem fet propostes de diferents situacions d'aprenentatge per a que l'alumne/a pose en funcionament diferents processos cognitius.
- Haguem realitzat una contextualització màxima dels aprenentatges.
- En aquest projecte hem potenciat una metodologia investigativa.
- Hem fomentat el coneixement del alumne/a sobre el seu aprenentatge. L'alumne/a s'ha implicat en el procés d'ensenyança-aprenentatge, ha sigut un agent actiu del seu propi aprenentatge. Açò ha implicat moltes actuacions per part de l'alumne, com planificar i organitzar el treball personal, comprovar i contrastar els resultats obtinguts, plantejar-se interrogants, etc.
- Hem propiciat un clima escolar adequat que ha proporcionat a l'alumnat seguretat, benestar i confiança.
- Hem potenciat el seu autoconcepte, autoestima i competència personal.
- Així com un clima de participació, col·laboració i respecte entre els mateixos alumnes i amb els professors.
- Hem intentat aconseguir enriquir els agrupaments en l'aula i hem potenciat el treball col·laboratiu entre l'alumnat i entre l'alumnat i els professors.
- Hem fomentat la recerca, selecció i elaboració de materials curriculars diferents.
- També hem realitzat una diversificació de les situacions i instruments d'avaluació i potenciació del seu caràcter formatiu.

Lloc i /o requeriments d'espai: és recomanable realitzar l'activitat a les escoles ja que es precisa de un laboratori, d'una aula, sales d'informàtica, tallers...

### 4. DESCRIPCIÓ DETALLADA

**Dia quinze de Novembre del 2017**, primera reunió del Projecte Natura. En aquesta vàrem entrar tots en contacte, és van repartir les diferents institucions educatives entre els alumnes universitaris.

**Dia vint-i-un de desembre del 2017**, primera visita a l'escola Ave Maria de Carcaixent. En aquesta els vaig projectar un PowerPoint per a explicar-los tot allò que havíem parlat en l'anterior reunió, i en que consistia el Projecte Natura, als alumnes de secundària. Després de realitzar un xicotet debat sobre allò que anàvem a fer a l'aula, hem varen ensenyar les instal·lacions del col·legi, com el laboratori, les classes de biologia, fins i tot la sala de professorat (il·lustració 1).

**Dia vuit de Febrer del 2018**, segona visita al centre. En aquesta vàrem determinar les dates límit per a poder realitzar tota la feina. És parlà de com és tindrien que realitzar les maquetes cel·lulars, materials, formes, colors... D'aquesta forma els alumnes ja podien començar el projecte (il·lustració 2).

**Dia dinou de febrer del 2018**, realització de les maquetes cel·lulars. Vàrem fer dos grups, un per a la cèl·lula vegetal i l'alta per a l'animal. D'aquesta forma començaren a retallar, encolar, dibuixar... allò que serien els distintes orgànuls i compostos cel·lulars. En les il·lustracions 3 i 4 és pot observar com els alumnes de la maqueta cel·lular vegetal una vegada retallaren el panell de boletes en forma de membrana cel·lular, apeguen la cartolina a sobre per a donar-li color a aquesta estructura. Mentre tant els membres de la cèl·lula animal començaren pels orgànuls, en concret pel mitocondri com és pot observar en la il·lustració 5 i pel nucli com és reflexa en la il·lustració 6.

**Dia vint-i-un de Febrer del 2018**, activitat amb els alumnes de 5é de primària, visita als microscopis. Els alumnes de secundària deixaren de fer el treball cel·lular per a dedicar-se a realitzar una visita al laboratori amb els alumnes de primària. En aquesta feren el seu primer servei d'aprenentatge ja que prèviament els havíem ensenyat a utilitzar els microscopis i ara ells tenien que instruir als més menuts.

**Dies vint-i-dos de Febrer i u de Març del 2018**, realització de maquetes cel·lulars. Aquets dies ens dedicàrem a fer els nuclis, pintar, començar amb la construcció de la paret de la cèl·lula vegetal, els cloroplasts, mitocondris, centríols... No sols participaren els membres de la classe de ciències, sinó que com és corregué la veu d'allò que estava passant a l'aula de biologia, volgueren participar dues alumnes d'altra especialitat. Ens ajudaren a realitzar els centríols. Aquestes ens confessaren que no sabien ben bé el que era el orgànul ni quina era la funció que realitzava allò que estaven construint, per tant els vaig proposar als seus companys que els ho explicaren. D'aquesta forma és va posar en pràctica allò que havien après amb anterioritat, és a dir sense donar-se compte estaven realitzant un servei d'aprenentatge. (il·lustracions 7-8-9-10-11-12-12-14-15).

**Dia nou de Març del 2018**, segona reunió dels projectes Natura. Aquesta és va fer amb la finalitat de posar en comú tot allò que havíem estat fent a les aules els alumnes universitaris i sobre quin tema en concret és basava el nostre treball.

**Dia quinze de Març del 2018**, visita de Xavier i jo a l'escola Ave Maria de Carcaixent. Com coincidia en període de falles els alumnes no tenien classes teòriques, per tant quasi tots els alumnes de 4rt d'ESO tant de l'especialitat de les ciències com la de lletres és varen oferir a participar en l'elaboració del projecte. Xavier els va proposar coses per a millorar les maquetes cel·lulars, en la vegetal els va dir d'inserir porus de comunicació per a demostrar que les cèl·lules vegetals a diferència de les animals si que hi ha una continuïtat entre elles. En la animal els va explicar com elaborar un flagel així com també com podrien fer que és diferenciaren els lípids i les proteïnes de la paret cel·lular a la maqueta). Durant la visita anàvem resolent dubtes que se'ls presentaven als alumnes tant Xavier, Pasqual, els membres dels equips cel·lulars i jo, és a dir una vegada més estàvem fent un servei d'aprenentatge. Amb tota l'ajuda prestada aquest dia quasi deixarem les maquetes cel·lulars acabades, sols ens va quedar per fer el reticle endoplasmàtic i retocar algunes coses més. (il·lustració 16-17-18-19-20-21).

**Dia vint-i-vuit de Març del 2018**, elaboració de les maquetes cel·lulars. En aquesta jornada decidiren realitzar el reticle endoplasmàtic de les cèl·lules animal i vegetal, així com donar-li forma a la paret cel·lular animal. Amb tot i això intentaren resoldre el problema que se'ns presentava, l'elaboració del vacúol. (Il·lustracions 22-23-24).

**Dia vint de Abril del 2018**, resolució del problema vaquola. Per a fer la vacuola en un principi havíem pensat en posar un material que és transparent conegut com a "slime". Però aquest no va donar resultat ja que després de posar-lo en un motlle la forma és va perdre perquè no tenia la suficient consistència. Fins i tot varen provar en eixugar-lo amb un assecador (imatge 25), però no va donar resultat. Finalment decidiren fer-lo amb plastilina de color taronja. La sortida d'aquest problema i d'altres que se'ns plantejaren durant l'elaboració de les maquetes va portar als estudiants a pensar i a fer noves reflexions, cosa molt important per a la vida, ja que no sempre les coses surten com u vol o espera.

**Dia vint-i quatre de Abril del 2018**, finalització de les maquetes cel·lulars. Imatges 26-27-28-29.

Durant els dies següents **fins al dia trenta de Abril del 2018** vàrem fer el PowerPoint. En aquest s'explica les diferències principals entre les cèl·lules animals i les vegetals, les funcions dels orgànuls que les componen, i els aparells que fan falta per a poder observar-les. Així com també s'exposa una xicoteta comparació dels orgànuls cel·lulars amb els diferents instruments o estructures de la vida quotidiana per a que als alumnes de primària se'ls faja més fàcil l'assimilació de la informació.

Per a preparar l'exposició amb els de primària, vàrem pensar en realitzar activitats i tallers relacionats amb les maquetes cel·lulars, ja que sols amb el PowerPoint els coneixements no s'assimilarien. Pensarem que els seria divertit fer puzles, targetes on pogueren relacionar els orgànuls cel·lulars amb la seua imatge del microscopi, dibuix i fins i tot del element quotidià al qual és pareix, també elaborarem etiquetes per a poder posar-les a sobre de les maquetes cel·lulars per a poder diferenciar les diferents estructures que aquestes presenten. Totes aquestes coses les elaborarem des de el dia u fins al **dia sis d'Abril del 2018**.

Il·lustracions 30-31-32-33.

**Dia set d'Abril del 2018**, presentació del projecte als nens i nenes de 5é de primària. Primer exposarem el PowerPoint per a donar-los una petita introducció i ensenyar-los els conceptes bàsics de la biologia. Aquests eren necessaris per a poder contextualitzar allò que s'anava a fer als tallers. Com eren cinc activitats diferents dividirem als alumnes en cinc grups, cadascun feia una proposta i quan passava un temps determinat giraven en sentit de les agulles del rellotge. D'aquesta forma tots els xiquets/-etes podien passar per totes les taules i tallers. Amb tot i això després de realitzar les activitats els proposarem fer un kahoot. Aquest és un programa en el qual és pot fer d'una manera interactiva i divertida preguntes de tipus test. D'aquesta forma podríem avaluar allò que s'havia après als tallers. Il·lustracions 33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44.

Com a recompensa per tota la feina feta, els proposí als alumnes de secundària fer una visita guiada al campus de Burjassot en concret per a poder veure en directe la funcionalitat que tenen els microscopis òptic, electrònic i de bareig. Aquesta seria dirigida per Xavier Ponsoda. Acceptaren contents i el **dia nou de Maig del 2018** ens posarem en marxa cap a Burjassot.

En aquesta visita pogueren apreciar les instal·lacions de la universitat, així com del material del que disposa aquesta. Varen veure mostres preparades per Xavier al microscopi electrònic i òptic, en el primer cas és tractava d'un teixit procedent del ronyo i en el segon part d'una fulla d'olivera. En el de bareig ens proposaren un repte, és a dir havien vingut unes mostres de pèl humà, circuit electrònic i sal i teníem que averiguar si la mostra estava contaminada o no. Això ho vàrem saber gràcies a que l'aparell ens mostrà la composició de cadascuna de les mostres.

## 5. CONCLUSIONS

*Principals conclusions extretes per l'equip en el procés d'elaboració del projecte:*

*Conclusions dels alumnes:* Al desenvolupar aquest projecte estem convençuts que hem aconseguit que l'alumnat tinguera un major assoliment del continguts proposats. En aquest procés ha sigut molt important la planificació estratègica i el treball cooperatiu per a aconseguir els objectius que ens proposarem

inicialment. Els/Les alumnes manifesten que amb aquesta activitat han aconseguit reforçar molt la seua autoestima, l'esforç i la constància, la planificació, la responsabilitat i la relació de grup. El treball en equip ha sigut fonamental per a tractar de transmetre els continguts plantejats a l'alumnat de Primària.

L'experiència de ser professors d'alumnes de menor edat els ha motivat molt i ha fet que aquest projecte fora molt motivant per a ells. A més a més han tingut la possibilitat de realitzar una activitat a la Facultat de Biologia per a poder veure amb el microscopi electrònic cosa que valoren d'una manera molt positiva.

La única cosa negativa que trobem és la feina extra que suposava el Projecte tant per als alumnes com per al professor pel fet de tindre que realitzar moltes activitats en hores lectives de l'assignatura de Biologia i Geologia però també fora d'aquest horari. De totes les maneres tants els alumnes com els professors estarien encantats en tornar a tindre l'oportunitat de col·laborar en els anys vinents amb la Universitat de València en projectes semblants a aquests.

*Conclusions de l'equip docent:* En l'actualitat és necessari realitzar aquest tipus de projectes ja que els alumnes no aprenen només allò que està als llibres. Sinó que s'ensenyen a treballar en grup, a enfrontar-se a situacions més complexes, a resoldre problemes pel seu propi compte, a aprendre nous conceptes... En resum els projectes d'Aprenentatge i Servei són una forma d'obrir noves portes, oportunitats e intentar fer veure que no només la educació està arraigada a allò que passa a l'aula sinó que és pot adquirir de moltes formes i a més divertides.

En el cas dels més petits està demostrat que aprenen molt més ràpid jugant, o amb formes i coses en les que poden interactuar i encara que la informació que se'ls estiga donant puga ser més o menys complexa per a ells, de forma sorprenent adquireixen una gran quantitat de coneixements que els poden fer servir en el moment o més endavant. El fet de fer activitats com per exemple els tallers de puzles, el de relacionar els òrgans amb objectes o estructures quotidianes, intentar posar nom a allò que veuen a les maquetes... els va fer molt més fàcil i divertida la feina de entendre el món tant complexe que és el de les cèl·lules.

## 6. VALORACIÓ DEL PROJECTE

Tant a nivell personal com intel·lectual els alumnes de 4t d'ESO fan una valoració molt positiva del Projecte Natura que han realitzat juntament amb la Universitat de València. Quant al principi els comentarem aquesta possibilitat de treball la van acollir amb molta il·lusió ja que els seduïa la idea de transmetre els continguts que podien adquirir a alumnes de cursos inferiors. Els/Les alumnes de 4rt s'han sentit protagonistes d'aquesta experiència didàctica ja que han sigut ells dirigits per l'alumna de la Universitat, els que han realitzat les maquetes de les cèl·lules i les distintes activitats al voltant d'elles per a explicar-ho als alumnes de cinquè de Primària.

Els alumnes han après moltes coses sobre les cèl·lules, les funcions que tenen i les diferències entre uns tipus cel·lulars i altres. A més gràcies a la visita realitzada a la universitat de valència on és varen veure els microscopis, òptic, electrònic i de bareig, aprenueren també d'on procedien les fotografies fetes als llibres i varen pode veure en directe com els professionals manejen aquests aparells tant complexos.

Els més petits valoraren molt positivament l'activitat realitzada a l'aula ja que per a ells els va suposar trencar la rutina del dia a dia a l'escola, aprendre coses molt interessants i observar el treball que realitzaren els alumnes de biologia.



## 7. IMATGES DEL DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE



Il·lustració 1: primera visita al col·legi ave maria de carcaixent. Data: 21-12-2017.



Il·lustració 2: segona visita al col·legi ave maria de carcaixent. Instruccions. Data 8-2-2018.



Il·lustració 3: membres de l'equip de la cèl·lula vegetal realitzant la maqueta. Data: 19-2-2018.



Il·lustració 4: membres de l'equip de la cèl·lula vegetal realitzant la maqueta. Data 19-2-2018.



Il·lustració 5: membres de l'equip de la cèl·lula animal realitzant la maqueta. Data 19-2-2018



Il·lustració 6: membres de l'equip de la cèl·lula animal realitzant la maqueta. Data 19-2-2018.



Il·lustració 7: Juan antonio explicant als alumnes com s'utilitza el microscopi. Data 21-2-2018.

Il·lustració 8: joan explicant als alumnes com utilitzar el microscopi. Data 21-2-2018.



Il·lustració 9: alba i adrià explicant als alumnes com utilitzar el microscopi. Data 21-2-2018.

Il·lustració 10: salva explicant als alumnes com utilitzar el microscopi. Data 21-2-2018.







Il·lustració 11: alumnes de l'especialitat en llengües col·laborant amb nosaltres. Data 22-2-2018.



Il·lustració 12: pintant, apegant i retallant elements de la maqueta cel·lular animal. Data 22-2-2018.



Il·lustració 13: elaboració dels cloroplasts de la cèl·lula vegetal. Data 22-2-2018.



Il·lustració 14: tots els alumnes col·laborant en la realització de la maqueta cel·lular animal. Data 22-2-2018.



Il·lustració 15: elaboració de la paret cel·lular de la maqueta vegetal. Imatge de l'esquerra. Data 22-2-2018.



Il·lustració 16: aparells de golgi. Imatge de la dreta. Data 22-2-2018.



Il·lustració 17: jo pintant el que serien els mitocondris. Data 1-3-2018.



Il·lustració 18: els membres de la cèl·lula vegetal posant orgànuls. Data 1-3-2018.



Il·lustració 19: membres de la cèl·lula animal decidint on posar els orgànuls. Data 1-3-2018.



Il·lustració 20: Xavier explicant-los a les alumnes com tenien que fer els porus de la paret vegetal. Data 15-3-2018.



Il·lustració 21: alumnes realitzant els porus de la paret cel·lular. Data 15-3-2018



Il·lustració 22: explicant-los als alumnes com fer la paret cel·lular animal. Data 15-3-2018



Il·lustració 23: resultat de la paret cel·lular animal. Data 15-3-2018.





Il·lustració 24: ensenyant-los com fer el nucli de la cèl·lula vegetal. Data 15-3-2018.



Il·lustració 25: tots els membres que vàrem col·laborar aquest dia. Data 15-3-2018.



Il·lustració 26: reticles endoplasmàtics el rugós i llis. Data 28-3-2018



Il·lustració 27: apegant el reticle endoplasmàtic rugós en la cèl·lula vegetal. Data 28-3-2018.



Il·lustració 28: els dos reticles endoplasmàtics, rugós i llis. Cèl·lula vegetal. Data 28-3-2018.



Il·lustració 29: secant la vacuola. Data 20-4-2018.



Il·lustració 30: membres del equip de la cèl·lula animal. Data 24-4-2018.



Il·lustració 31: cèl·lula animal acabada. Data 24-4-2018.



Il·lustració 32: membres de la cèl·lula vegetal. Data 24-4-2018.



Il·lustració 33: cèl·lula vegetal acabada. Data 24-4-2018.



Il·lustració 34: targetes. Les que tenen el fons rosa són els dibuixos dels òrgans, les del fons verd, estructures o coses quotidianes amb les que relacionar i les del fons groc són les imatges de microscòpia.



Il·lustració 35: etiquetes per a les maquetes cel·lulars.





Il·lustració 36: puzle maqueta cel·lular vegetal.



Il·lustració 37: puzle maqueta cel·lular animal.



Il·lustració 38: preparant-t'ho tot abans de començar. Data 7-5-2018.



Il·lustració 39: presentació del projecte natura. Data 7-5-2018.



Il·lustració 40: explicació de les diferències entre les cèl·lules animals i vegetals. Data 7-5-2018.



Il·lustració 41: Naim explica com són els mitocondris fent comparacions entre les distintes imatges, dibuix, microscopia i associació en una central nuclear. Data 7-5-2018.



Il·lustració 42: taller cèl·lula animal.  
Data 7-5-2018.



Il·lustració 43: taller cèl·lula animal. Data 7-5-2018.



Il·lustració 44: taller cèl·lula vegetal. Data 7-5-2018.



Il·lustració 45: taller de puzzle i cèl·lula vegetal. Data 7-5-2018.



Il·lustració 46: taller de relacionar targetes.



Il·lustració 47: taller de relacionar targetes. Data 7-5-2018.

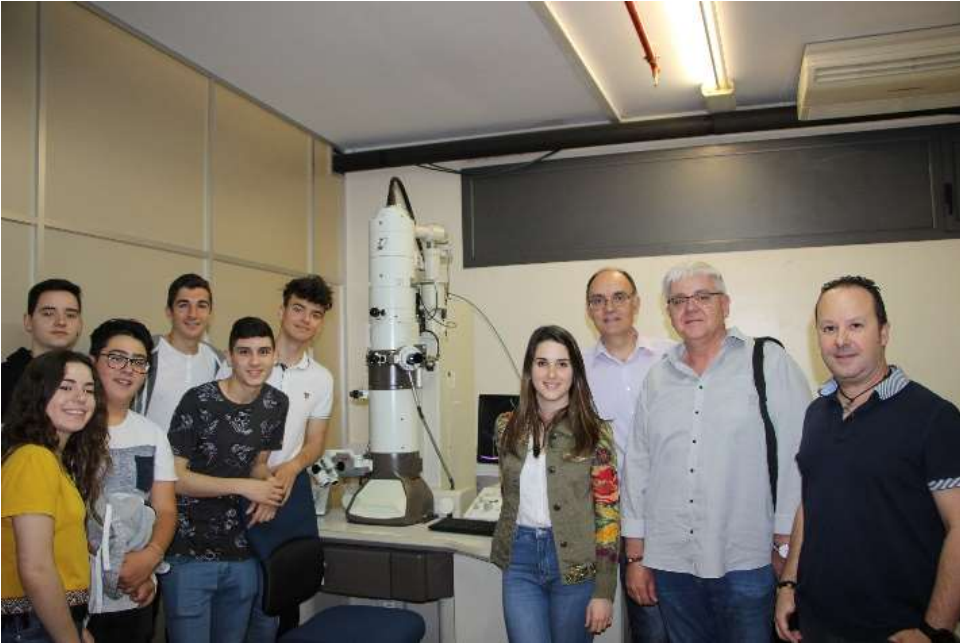


Il·lustració 48: kahoot. Data 7-5-2018.

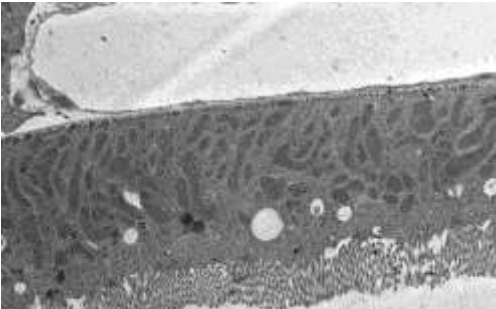




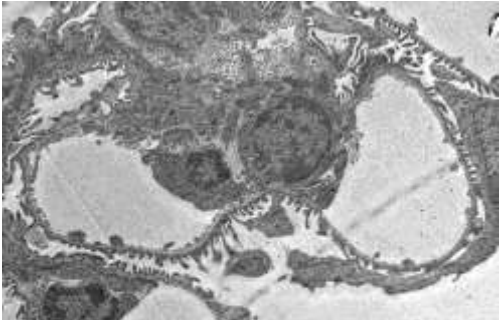
Il·lustració 49: tots els membres de l'equip biocèl·lules, alumnes de primària, secundària, professorat i jo. Data 7-5-2018.



Il·lustració 50: visita al microscopi electrònic. Data 9-5-2018.



Il·lustració 51: fotografia presa en el moment de la visita, procedent del teixit renal, microscopi electrònic. Data 9-5-2018.



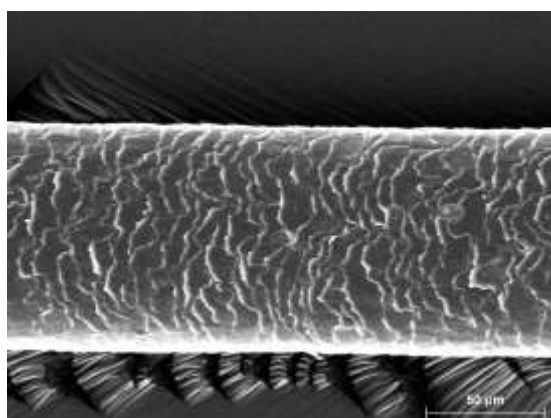
Il·lustració 52 : fotografia presa en el moment de la visita, procedent del teixit renal, microscopi electrònic. Data 9-5-2018.



Il·lustració 53: visita al microscopi de bareig. Data 9-5-2018.



Il·lustració 54: microscopi de bareig. Data 9-5-2018.



Il·lustració 55: pèl vist al microscopi de bareig. Data 9-5-2018.



Il·lustració 56: microscopi òptic. Data 9-5-2018.



Il·lustració 57: foto de la preparació de fulla d'olivera que ens va fer xavier. Microscopi òptic. Coloració natural. Data 9-5-2018.



Il·lustració 58: foto de tot l'equip al finalitzar la visita al campus de burjassot. Data 9-5-2018.

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

Dificultats que se'ns presentaren durant el desenvolupament del projecte:

- Falta de temps a l'aula. Ja que la Biologia i Geologia de 4rt d'ESO és una assignatura amb molt de contingut, i el professor ha de complir amb uns horaris i unes dates per a poder explicar tot el temari.
- Aquests projectes requereixen molta dedicació i esforç per part de l'alumnat, que no sols tenen que realitzar el ApS sinó que a més tenen que fer exàmens, deures, activitats proposades pel professorat... Ja no de l'assignatura sobre la qual s'estiga treballant sinó de les altres.
- Solen ser projectes que impliquen més d'un departament i pot ser la coordinació entre els distints membres del equip docent siga complex. I no sols això sinó que s'han de coordinar els alumnes, i l'alumnat que ve de la universitat.
- Pot ser la falta de diners o subvencions per a aquest tipus de projectes fa que les despeses econòmiques tinguin que recaure sobre el col·legi que participa, alumnat de secundària, professors, direcció, alumnat universitari...
- També de vegades seguir una agenda dia a dia allò que és va proposar al principi del projecte siga complex, ja que sempre surten alguns imprevistos o els plaços de la realització de les activitats és quede curt o llarg i s'aja de modificar...