

# PROJECTE NATURA



26/05/2018

## LA DIVERSITAT CEL·LULAR

Un dels aspectes més fascinants dels organismes pluricel·lulars és el fet que tota la seua diversitat cel·lular prové d'una sola primera cèl·lula. Per aquesta raó, vaig decidir crear un Projecte Natura sobre aquest tema. Els alumnes de Secundària, que ja han tingut contacte amb la genètica i la biologia cel·lular, aprendran els diferents mecanismes que permeten aquesta diversitat cel·lular. Per tal de traslladar aquest coneixement als alumnes de Primària, els alumnes de Secundària treballaran aprenent sobre uns certs tipus cel·lulars concrets que després els explicaran als xiquets. Per tal d'afavorir l'aprenentatge d'aquests tipus cel·lulars, els alumnes de Primària realitzaran unes figuretes amb Goma Eva de cada tipus cel·lular.

# PROJECTE NATURA

## LA DIVERSITAT CEL·LULAR

### 1. EQUIP PARTICIPANT

ÀREA TEMÀTICA: Biologia/Bioquímica					
Títol del projecte: <i>La diversitat cel·lular</i>					
	Nom i Cognoms	Centre	Localitat	Telèfon de contacte	Correu electrònic
Professor de secundària	Enrique Calvé Lafuente	Colegio San José	La Pobla de Vallbona	685236520	quique.calve@hhdcsanjose.com
Professor de Primària	Dolores Contelles Romero	Colegio San José	La Pobla de Vallbona	962760387	dolores.contelles@hhdcsanjose.com
Professor de la UVEG	M <sup>a</sup> Carmen Bañó Aracil	Dpt. Bioquímica i Biologia Molecular (Facultat Ciències Biològiques)	Burjassot	963543011	bano@uv.es
Alumne UVEG	Anna Escrig Estrems	Facultat Ciències Biològiques	Burjassot	610110203	aneses2@alumni.uv.es

ALUMNES DE SECUNDÀRIA PARTICIPANTS	Curs	Assignatura
ADUA FERRER, FRANCESC	4t ESO	Biologia i Geologia
ARRUÉ TORT, DAVID	4t ESO	Biologia i Geologia
BELENGUER MONTERO, MAIKEL	4t ESO	Biologia i Geologia
ESTELLES SANCHEZ, FRAN	4t ESO	Biologia i Geologia
GOMEZ ESPINOSA, NOELIA	4t ESO	Biologia i Geologia
MARTI BARGUES, MARC	4t ESO	Biologia i Geologia
MARTÍ ESTEBAN, SILVIA	4t ESO	Biologia i Geologia
MARTINEZ IBAÑEZ, ANDREU	4t ESO	Biologia i Geologia

## PROJECTE NATURA

---

MIQUEL I TAMARIT, MARC	4t ESO	Biologia i Geologia
MUÑOZ GARCIA, SANTIAGO	4t ESO	Biologia i Geologia
PAZOS DOMENECH, SILVIA	4t ESO	Biologia i Geologia
PEREZ NAVARRO, MARISA	4t ESO	Biologia i Geologia
RUIZ MARTINEZ, SARA	4t ESO	Biologia i Geologia
SANIA CONTELLES, ISAAC	4t ESO	Biologia i Geologia

Nombre d'alumnes de primària que poden participar: 30.

Curs recomanat: 6é Primària.

PROJECTE INTERDEPARTAMENTAL SI/NO: NO.

DEPARTAMENTS QUE INTERVENEN: Departament de Bioquímica i Biologia Molecular.

## 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: *El éssers vius: les cèl·lules i els teixits.*

Bloc temàtic de secundària: *La cèl·lula: unitat de la vida, Els caràcters i la seva herència, Els gens i la seva manipulació.*

Pel que fa a secundària, el Projecte abasta tots els blocs esmentats, ja que parlem sobre cèl·lules mare, l'expressió diferencial de gens i els tipus cel·lulars. Pel que fa a primària, anem un pas més enllà amb el que saben sobre les cèl·lules i els teixits i els expliquem.

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

Idea principal: La gran diversitat cel·lular que tenim al nostre cos.

Paraules clau:

✓ Secundària:

- Diversitat cel·lular.
- Cèl·lula.
- Expressió diferencial de gens.
- Cèl·lules Mare.
- Gens constitutius.
- Gens específics de teixit.
- Epigenètica.
- CRISPR.
- iPSC.
- Els tipus cel·lulars esmentats a la part de Primària.

✓ Primària:

- Cèl·lula.
- Teixit.
- Tipus cel·lulars:
  - Adipòcit.
  - Eritròcits.
  - Fibra muscular.
  - Leucòcits.
  - Melanòcit.
  - Neurona.
  - Osteòcit.

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

PRIMÀRIA:

Objectiu didàctics:

- ✓ Augmentar el seu coneixement sobre les cèl·lules, posant de relleu diferents tipus d'aquestes que podem trobar al nostre cos.
- ✓ Conèixer com són les cèl·lules amb fotografies de preparacions microscòpiques.
- ✓ Aprendre amb manualitats: fer les figuretes amb Goma Eva és una manera que aprenquen a diferenciar els tipus cel·lulars, anomenar les seues parts, etc.

Objectiu científics:

- ✓ Despertar la seua curiositat per saber com està construït el nostre cos.
- ✓ Familiaritzar-se amb aspectes de la biologia cel·lular, bioquímica, etc.
- ✓ Familiaritzar-se amb les imatges de preparacions microscòpiques.

## SECUNDÀRIA:

### Objectiu didàctics:

- ✓ Complementar la seua formació en bioquímica, biologia cel·lular, genètica, etc.
- ✓ Presentar-los la problemàtica de la diversitat cel·lular: com es forma un organisme pluricel·lular, les cèl·lules mare, l'expressió diferencial de gens, etc.
- ✓ Treballar amb material audiovisual de contingut científic de lliure accés a plataformes com *YouTube*.
- ✓ Treballar amb articles de mitjans de comunicació generals i de divulgació científica.
- ✓ Aprendre sobre la
- ✓ investigació biomèdica actual: objectius d'aquesta, medicina personalitzada, iPSC, CRISPR, etc.
- ✓ Treballar buscant informació científica.

### Objectiu científics:

- ✓ Despertar la seua curiositat respecte les biociències i la recerca científica.
- ✓ Posar de relleu la importància que avui en dia tenen les biociències moleculars en la recerca biomèdica i com aquesta recerca ens està portant cap a un nou tipus de medicina de precisió.
- ✓ Donar a conèixer ferramentes de treball al laboratori biomèdic.
- ✓ Portar a terme un treball de divulgació científica amb tot el que això implica: recerca d'informació, síntesi i adequació d'aquesta, transmissió al públic, etc.

## 2.4. COMPETÈNCIES BÀSIQUES:

Pel que fa a les competències bàsiques per al nivell de Secundària, els alumnes han d'entendre la composició i el funcionament d'una cèl·lula animal, i han de saber relacionar la molècula de l'ADN amb la informació genètica. Han de conèixer la problemàtica de la construcció dels éssers pluricel·lulars i els mecanismes que hi ha darrere d'aquesta. Han de ser capaços d'entendre quins avanços s'estan produint al món biomèdic coneixent alguns dels temes amb més rellevància en la recerca actual: epigenètica, iPSC, CRISPR, medicina personalitzada, etc. També, han de ser capaços de portar a terme un treball de recerca i síntesi d'informació científica, a més de transmetre-la a un públic que, en un principi, no té coneixements del tema.

Pel que fa a les competències bàsiques per al nivell de Primària, els alumnes han de ser capaços d'identificar els diferents tipus cel·lulars sobre els quals han après amb l'exposició i la manualitat. Haurien de ser capaços d'esmentar alguna de les seues funcions, localització, i, fins i tot, parts diferenciables.

### 3. MATERIALS I METODOLOGIA

#### Materials:

##### ✓ Secundària:

- Quadern de repàs *Aspectes bàsics de biologia cel·lular, molecular i genètica*.
  - Aquest quadern ha estat confeccionat per Anna Escrig Estrems.
- Test on-line Kahoot! <https://kahoot.com/>
- Presentacions de *PowerPoint*.
- Material audiovisual i articles periodístics, amb activitats proposades per Anna Escrig Estrems.
  - *What are stem cells?* – Craig A. Kohn – TED-Ed – *YouTube*.  
<https://www.youtube.com/watch?v=evH0I7Coc54>
  - *What is epigenetics?* - Carlos Guerrero-Bosagna – TED-Ed – *YouTube*.  
<https://www.youtube.com/watch?v=aAhcNjmvhc>
  - *Células madre para reparar lesiones cerebrales* - Manuel Ruiz Rico – El País.  
[https://elpais.com/elpais/2015/04/08/ciencia/1428483264\\_207393.html](https://elpais.com/elpais/2015/04/08/ciencia/1428483264_207393.html)
  - *Una nueva técnica edita el genoma sin tocar los genes* – Javier Sampedro – El País.  
[https://elpais.com/elpais/2017/12/07/ciencia/1512650597\\_384798.html](https://elpais.com/elpais/2017/12/07/ciencia/1512650597_384798.html)
  - *Crean células musculares a partir de células dérmicas* – Juan Scaliter – Quo.  
<http://www.quo.es/ciencia/crean-celulas-musculares-a-partir-de-celulas-dermicas>

##### ✓ Primària:

- Pòsters realitzats amb Photoshop CC 2017, amb la informació sintetitzada buscada pels alumnes de secundària, dibuixos propis d'Anna Escrig Estrems i fotografies de microscòpia de diferents preparacions.
  - Pel que fa a les imatges de microscòpia, totes han estat realitzades amb preparacions de la Col·lecció Histològica de la UV per Anna Escrig Estrems sota la supervisió de José Manuel Morante Redolat ([Jm.Morante@uv.es](mailto:Jm.Morante@uv.es)), PDI del departament de Biologia Cel·lular, Biologia Funcional i Antropologia Física, Facultat de Ciències Biològiques. Les úniques imatges de microscòpia que no corresponen a aquesta Col·lecció, han estat realitzades per Anna Escrig Estrems al Centre Diagnòstic Clínica Paterna, amb el permís del Dr. Juan Bautista Cuenca Pardo, gerent de l'empresa.
- Goma Eva i material escolar per a manualitats (tissores i cola adhesiva).
- Ullets de plàstic per a manualitats.

#### Metodologia:

- ❖ Aprenentatge invers.
- ❖ Aplicació de recursos tecnològics en educació:
  - Gamificació i *m-learning*.
  - Mitjans de comunicació de masses.
  - Ús de material audiovisual de plataformes com *YouTube*.
- ❖ Aprenentatge Servei.
- ❖ Aprenentatge Basat en Projectes.
- ❖ Aprenentatge per “racons” (*rincones*).

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

En el cas de Secundària, es necessita una aula amb un canó de projecció i un ordinador amb connexió a Internet. Per a la realització del *quiz on-line* es necessiten dispositius tipus *smartphones* o *tablets* amb connexió a Internet.

En el cas de Primària, es pot gastar una aula convencional o qualsevol espai on els alumnes puguin agrupar-se en grups de 4 o 5.

## 4. DESCRIPCIÓ DETALLADA

Com que el Projecte Natura s'emmarca a dins del Treball de Fi de Grau del Grau en Bioquímica i Ciències Biomèdiques, el Projecte ha estat dirigit per l'alumna que realitza el TFG, Anna Escrig Estrems. És per això que aquesta part esta escrita des de la seua perspectiva.

**SECUNDÀRIA:** el Projecte desenvolupat a Secundària va estar dividit en 3 Fases, de manera que cada fase aconsegueix un objectiu en particular.

### FASE 1: REPÀS

Aquesta fase consisteix en repassar aquells conceptes bàsics de biologia cel·lular, biologia molecular, genètica, bioquímica, etc., que els alumnes han après al llarg dels cursos d'educació secundària.

Vaig confeccionar un quadern de repàs per als alumnes on posava de relleu alguns dels aspectes que per a mi eren més importants que conegueren per a portar a terme el Projecte. A més, els proposava una activitat de recerca d'informació d'alguns tipus cel·lulars del nostre cos. Aquests es resumeixen a continuació:

- ✓ La cèl·lula com a unitat estructural i funcional dels éssers vius.
- ✓ La estructura de la cèl·lula eucariota animal.
- ✓ Cicle cel·lular.
- ✓ Els cromosomes.
- ✓ Conceptes bàsics de genètica.
- ✓ Mitosis vs. meiosis.
- ✓ El DNA: la molècula de la informació.
- ✓ El dogma central.
- ✓ Herència dels caràcters.
- ✓ La diversitat cel·lular humana.

Com a cloenda de la fase, vaig confeccionar un test *on-line* Kahoot!. Aquesta plataforma permet la creació d'un test on-line que es presenta com una mena de concurs de preguntes i respostes, on els participants accedeixen mitjançant els seus dispositius mòbils amb connexió a Internet. Es dona un temps determinat per a contestar cada pregunta, i es crea un rànquing que té en compte el nombre de respostes correctes i el temps emprat per a contestar de cada participant. En acabar de contestar una pregunta, apareix quants participants han contestat correctament, quants malament i quina és la resposta correcta. Vam portar a terme el test a l'aula, que fou un èxit, sobre tot pel que fa per la participació i motivació dels estudiants a posar-se a prova. En contestar cada pregunta, fèiem un xicotet repàs i resolíem dubtes sobre la pregunta en qüestió. Aquesta estratègia s'engloba dins del que s'anomena la *gamificació* de l'aprenentatge (acompanyat pel *m-learning*: aprenentatge amb dispositius mòbils), que pretén educar mitjançant jocs digitals (Sánchez Rodríguez & Ruiz Palmero, 2013).

**FASE 2: APRENTATGE**

Aquesta fase consisteix en que els alumnes de secundària aprenguen sobre l'expressió diferencial de gens. Açò suposa que han d'aprendre nous conceptes que fins ara no havien vist, però que explicats de manera senzilla els pot servir per a tindre una visió general del tema.

La fase va consistir en 2 parts. Durant la primera part, vaig preparar una lliçó magistral amb una presentació PowerPoint sobre l'expressió diferencial de gens. Perquè els alumnes seguien amb més facilitat la lliçó, els vaig proporcionar un llistat de conceptes i paraules clau. La sessió es va desenvolupar de manera interactiva, llançant-los preguntes constantment per a aconseguir que hi hagués un diàleg a l'aula. El contingut d'aquesta part es resumeix a continuació:

- ✓ Processos per a la construcció d'un organisme pluricel·lular.
- ✓ Cèl·lules mare.
- ✓ Diferenciació cel·lular.
- ✓ Expressió diferencial de gens.
- ✓ Gens constitutius vs. Gens específics de teixit.
- ✓ Mecanismes de dosi gènica, compactació de la cromatina i factors transcripcionals.
- ✓ Epigenètica.

Durant la segona part, vaig repartir-los uns qüestionaris que havien de contestar en veure un dels vídeos esmentats anteriorment o en llegir un article. En una segona sessió, vam comentar els materials que havien visionat/llegit, gastant els qüestionaris com a guia. D'aquesta manera, vam poder parlar de diferents temàtiques, que es resumeixen a continuació:

- ✓ Cèl·lules mare.
- ✓ Epigenètica.
- ✓ Medicina personalitzada.
- ✓ iPSC, Shinya Yamanaka i medicina regenerativa.
- ✓ CRISPR i Francis Mojica.
- ✓ Divulgació científica als mitjans de comunicació de masses vs. Revistes especialitzades en divulgació científica.

**FASE 3: SERVEI**

Aquesta fase consisteix en que els alumnes de Secundària preparen el tema que van a exposar als alumnes de Primària, de manera que porten a terme un treball de recerca i síntesi d'informació, i de creativitat.

La manera de traslladar el taller de manera més senzilla a Primària, era parlant als xiquets sobre tipus cel·lulars, ja que tenen una xicoteta noció de la cèl·lula, però no en saben massa de tipus cel·lulars. Per aquesta raó, vaig dividir els 14 alumnes de Secundària en 7 grups per parelles. Cada parella s'encarregaria d'un tipus cel·lular: adipòcit, eritròcit, fibra muscular, leucòcit, melanòcit, neurona i osteòcit. La seua feina era buscar informació contestant a les preguntes que s'enumeren a continuació:

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| ✓ Què és/Què són?                 | ✓ On els trobem?   |
| ✓ Què fa(n)?                      | ✓ Per què són importants?                                    |
| ✓ Com són?                        | ✓ Hi ha alguna curiositat que puga ser interessant comentar? |
| ✓ Quines parts diferenciables té? |  |



Una vegada tenien la informació, havien de sintetitzar-la i adaptar-la a un nivell senzill d'entendre, cosa que vaig supervisar, ja que alguns trobaren dificultats en aquesta última part. Aquesta informació la vaig traslladar als pòsters, on es trobava el dibuix i la imatge microscòpica de cada tipus cel·lular.

L'última feina que tenien era preparar la manualitat amb Goma Eva, de manera que estimularen la seua creativitat per a crear figuretes divertides però, a la mateixa vegada, didàctiques.

### PRIMÀRIA:

El projecte portat a Primària va desenvolupar-se de la següent manera. Vam dividir els 30 xiquets en 7 grups (5 grups de 4 i 2 grups de 5 alumnes) i vam organitzar la seua aula creant 7 espais amb els seus pupitres. Cada grup dels 7 formats pels alumnes de secundària van anar a un d'aquests 7 espais, amb els pòsters i les figuretes. Primer vam començar amb les exposicions: cada parella dels de secundària passava 5 minuts exposant el seu tipus cel·lular per cada espai en què estaven organitzats els alumnes de primària. Una vegada vam acabar aquesta part, vam repartir els materials per a fer la manualitat. Cada grup dels de Secundària es va quedar a un dels espais, on ajudaven als xiquets que es trobaven a eixe espai a fer la figureta de Goma Eva. En acabar la primera figureta, molts xiquets prenen més material per a fer altres figuretes. En acabar el taller, que va durar 1 hora i mitja, aproximadament, la majoria de xiquets havien fet 2 o 3 figuretes. El més interessant era que molts xiquets podien identificar els tipus cel·lulars sobre els quals havien après, diferenciar les seues parts o saber on es localitzaven.

## 5. CONCLUSIONS

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

En general, concloem que ha sigut un projecte transversal i enriquidor per a totes les parts. Ens ha servit per a acostar el món universitari a nivells d'ensenyament com són la Primària i la Secundària, aportant nous conceptes i activitats al dia a dia dels alumnes. És una manera innovadora d'aprendre, d'una manera molt propera i on es combina l'experiència dels docents amb les noves idees que porten les noves generacions que estan interessades en l'educació científica.

*Conclusions dels alumnes:*

Alumnes de 4t ESO: els ha agradat formar part d'un projecte que es fa a la Universitat, ja que "és una forma diferent i més amena de conèixer el temari, a més de prendre part d'un projecte universitari amb el que això suposa", en paraules textuals seues. "La part pràctica d'ensenyar als alumnes de 6é de Primària el que havíem treballat ha sigut enriquidora i divertida", comentaven la majoria d'alumnes. Tots coincidien en el mateix: "El Kahoot! ha sigut molt original, perquè no el coneixíem i ens ha obert la porta a dur el mòbil a classe d'altra manera".

Alumnes de 6é Primària: els ha agradat aquest taller, amb el qual han après sobre les cèl·lules que formen part del seu cos i s'han pogut divertir fent les figuretes.

*Conclusions de l'equip docent:*

"És la primera vegada que el nostre centre participa al Projecte Natura i l'experiència d'aquesta participació ha estat positiva. La implicació de l'alumna que ha dut a terme aquest projecte al nostre centre ha sigut participativa, molt organitzada, disposta a escoltar suggeriments per part nostra i sempre amb total disponibilitat. La temàtica del projecte va ser triada per l'alumna i nosaltres la vam consensuar per tal de relacionar-la amb el temari de 4t d'ESO i 6e de primària. Els docents estem satisfets de la nostra participació al projecte i del treball dut a terme per Anna."

## 6. VALORACIÓ DEL PROJECTE

El projecte ha estat molt satisfactori per a totes les parts implicades. El treball portat a terme durant aquests mesos ha estat recompensat per l'acollida tan positiva que ha tingut el projecte per part dels alumnes d'ambdós cursos. Estem contents per com s'ha desenvolupat, sense cap incidència notable, amb la màxima participació per totes les parts. Sense dubte, ha sigut una experiència recomanable.

7. IMATGES DEL DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE



Els diferents pòsters sobre els tipus cel·lulars, amb les figuretes de Goma Eva corresponents.

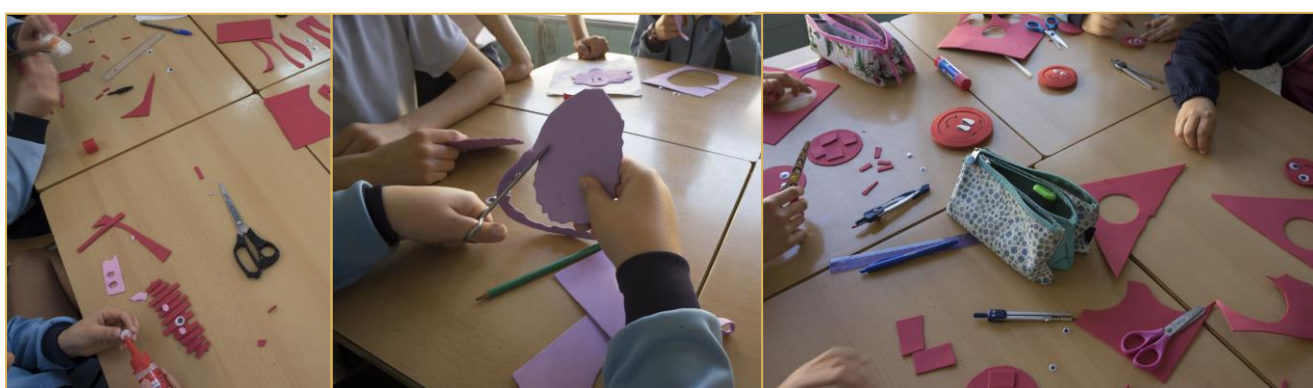


Les figuretes de Goma Eva confeccionades pels alumnes de Primària amb ajuda de Secundària durant el taller.





Fotografia del taller a l'aula de Primària, amb els alumnes de 6é organitzats en 7 espais i els alumnes de Secundària exposant els seus pòsters.



Mans a la feina! Els alumnes de Primària confeccionant les seues figuretes.

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

He d'admetre que no hem trobat cap vertadera dificultat a l'hora de desenvolupar el Projecte: el centre ha estat molt implicat i m'ha proporcionat tot allò necessari per al desenvolupament dels tallers, l'equip docent i l'alumnat han estat molt participatius, etc.

## 9. BIBLIOGRAFIA

Mas Peinado, P., García Iglesias, J. J., de la Mata de la Mata, M. d., Sáez Almendros, S., Llorente Vega, L., & Rodríguez Rivarola, S. (2015). Ciències de la Naturalesa per a 6é de Primària. Zaragoza: EDELVIVES Comunitat Valenciana.

Pedrinaci, E., Gil, C., & Pascual, J. A. (2016). Biologia i Geologia per a 4t d'E.S.O. SM.

Prieto Martín, A. (2017). Flipped Learning: Aplicar el Modelo de Aprendizaje Inverso. Madrid: Narcea.

Sánchez Rodríguez, J., & Ruiz Palmero, J. (2013). Recursos didácticos y tecnológicos en educación. Madrid: Síntesis.