

PROJECTE NATURA



26/05/2018

LA GENÈTICA UNA CIÈNCIA JOVE I FASCINANT QUE JA
FORMA PART DE LA NOSTRA VIDA (Colegio Santiago
Apóstol)

RESUM DEL PROJECTE

Projecte d'aprenentatge-servei (ApS) que pretén introduir a l'alumnat d'etapes preuniversitàries com els alumnes de 4t d'ESO i de 4t de primària nocions bàsiques de genètica. S'introdueixen els conceptes: cèl·lula, nucli cel·lular, cromosomes i ADN. Els alumnes aprenen de manera participativa on es localitza el material genètic, com es transmet i com dona lloc a caràcters genètics observables en qualsevol individu de la població. D'aquesta manera es realitza un projecte participatiu amb el qual es pot treballar diferents continguts que formen part de l'assignatura de Biologia i Geologia.

Es treballarà amb material de suport com les maquetes i/o models, així com pòsters els quals permetran transmetre millor les idees sobre genètica. D'altra banda es proposen diferents tallers que fomenten la participació i aprenentatge actiu per part de l'alumnat de 4t de primària i que es complementarà amb l'explicació duta a terme pels alumnes de 4t d'ESO.

PROJECTE NATURA

LA GENÈTICA UNA CIÈNCIA JOVE I FASCINANT QUE JA FORMA PART DE LA NOSTRA VIDA (COLEGIO SANTIAGO APÓSTOL)

1. EQUIP PARTICIPANT

ÀREA TEMÀTICA:					
Títol del projecte:					
	Nom i Cognoms	Centre	Localitat	Telèfon de contacte	Correu electrònic
Professor de secundària	Maria Rosa Cholbi Echeandia	Colegio Santiago Apóstol	Valencia	963473715	direccion@sapostol.com
Professor de Primària	Amparo Griño Andres	Colegio Santiago Apóstol	Valencia	963473715	direccion@sapostol.com
Professor de la UVEG	Lluís Pascual Calaforra	Departament de Genètica. - Facultat de Ciències Biològiques	Burjassot	963544504	Luis.Pascual@uv.es
Alumne UVEG	Jordi Sastre Rocher	Facultat de Ciències Biològiques	Burjassot	633827253	jorsasro@alumni.uv.es

ALUMNES DE SECUNDÀRIA PARTICIPANTS en el projecte ApS “La genètica una ciència jove i fascinant que ja forma part de la nostra vida”	Curs	Assignatura
Carlos Zambrano	4t d'ESO	Biologia i Geologia
Michelle Navarrete		
Jaime Ngumu		
Steven Villalta		

Estudiants que han participat com alumnes	Curs	Nombre d'alumnes	Matèria/assignatura
Secundària (ESO)	4t	17	Biologia i Geologia
Primària (segon cicle)	4t	27	Ciències de la naturalesa

Nombre d'alumnes de primària que poden participar: Els que formen part del grup de primària del centre.

Curs recomanat: Seria recomanable bé per als alumnes de 4t d'ESO o inclús en alumnat de cursos de batxillerat (1r i 2n de Batxiller).

PROJECTE INTERDEPARTAMENTAL SI/NO: SI

DEPARTAMENTS QUE INTERVENEN: Genètica (Facultat de ciències biològiques, Universitat de València), Biologia i Geologia, i Ciències de la naturalesa (Colegio Santiago Apóstol).

2. OBJECTIUS

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

Bloc temàtic de 4t de primària:

En primària els xiquets de 4t ja han estudiat com a part de les Ciències Naturals que tots els éssers vius són diferents entre si, i inclús ja saben que entre les persones les característiques canvien (estatura, color dels ulls i de la pell, color i forma del cabell etc). També han estudiat que la descendència dels individus d'una espècie sempre és un individu de la mateixa espècie. Aquests dos enunciats semblen molt obvis però els poden ajudar a plantejar-se dues qüestions que els porten al camp de la genètica. La primera seria: Què fa que els éssers vius tinguem algunes característiques iguals i altres diferents?. I la segona: Com poden les característiques passar de pares a fills?

Les persones que hem treballat en aquest projecte pensem que podem a partir d'aquestes qüestions introduir als xiquets en l'apassionant món de la genètica.

Bloc temàtic de 4t de secundària:

Els alumnes de secundària serien els encarregats d'ajudar als xiquets més menuts d'introduir-los en els conceptes més bàsics de l'herència biològica. I ho farien mitjançant jocs com el de fer un personatge que presenta molta variabilitat com és mister potato, els cromosomes i el cariotip, i elaborant com a material de suport maquetes tant de les parts de la cèl·lula on es troben els materials hereditaris com de pòsters. Fent aquests treballs ells també maduren els seus coneixements sobre genètica.

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

El material genètic, el paper que té aquest en els caràcters (fenotip) que observem en els individus de la població, la localització de la informació genètica dins del sistema cel·lular i els principals aspectes d'actualitat en el camp de la genètica (la teràpia gènica o les principals aplicacions de l'enginyeria genètica).

Conjuntament al propi projecte els alumnes que participen d'aquest reben classes teòriques, on es treballen parcialment els conceptes com a part del currículum de l'assignatura Biologia i geologia (a l'ESO) i Ciències de la naturalesa (a primària). Aquestes sessions que formen part del curs escolar del centre són complementàries i constitueixen la principal base a partir de la qual es podrà treballar amb els alumnes durant el projecte ApS.

Idea principal/Paraules clau: Genètica, material genètic (ADN, gens), caràcters fenotípics, biologia i geologia, ciències de la naturalesa.

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

- A) Detectar problemes en els coneixements relacionats amb l'herència biològica i tractar de solucionar-los, tant a nivell de l'alumnat de primària com de secundària.
- B) L'elaboració de materials didàctics i principalment manipulatius, relacionats tant en la localització del material genètic com en la seua estructura, així com en l'expressió d'eixe material que porta a les característiques observables en els éssers vius i en concret en el cas dels humans.
- C) Promoure la curiositat científica dels alumnes de primària des de moltes fonts (pel·lícules, vídeos, programes d'ordinador, articles de premsa, murals sobre temes d'actualitat en genètica...).
- D) Saber exposar uns alumnes de secundària a uns altres de primària una sèrie de conceptes i destreses sempre adaptant-se al nivell dels participants.
- E) Coordinar el treball en equip de tots els professors i els alumnes implicats.
- F) Augmentar la motivació i la millora de les habilitats socials de l'alumnat sobretot dels alumnes de secundària. A més els treu a la realitat que els envolta, apropant-los a altres companys més joves i creant vincles amb la comunitat educativa.

2.4. COMPETÈNCIES BÀSIQUES

Com a competències bàsiques que s'obtenen de la realització d'aquest projecte tenim: conèixer, fer, ser i viure.

Conèixer:

- Prendre consciència, analitzar i comprendre reptes concrets com el d'intentar que alumnes de primària aprenguen nocions d'herència biològica.

Fer:

- Competències relatives a la realització de projectes: planificar, organitzar, gestionar, difondre, avaluar...

- Competències específiques que en el nostre cas ha suposat la realització de maquetes i models relacionats en diversos aspectes de la genètica.

Ser:

- Autonomia personal i autoestima per fer les tasques a realitzar.

- Compromís i responsabilitat.

-Esforz i constància.

Conviure:

- Perspectiva social i empatia cap als alumnes de primària.

- Treball en equip a l'hora de fer les maquetes i de coordinar-nos per explicar als alumnes de primària i les capacitats que suposa: dialogar, pactar, cedir, exigir.

3. MATERIALS I METODOLOGIA

Materials:

A les sessions pràctiques els alumnes a partir del material i els prototips facilitats (models de cèl·lula eucariota, models del nucli cel·lular, models de cromosomes i de molècules d'ADN) han estat capaços d'elaborar material didàctic pels alumnes de primària al temps que reforçaven els seus coneixements de genètica. El treball l'han fet en grups de 3 alumnes, per a fomentar el treball en equip i que sàpiguen distribuir-se les feines i intercanviar idees.

Els models que es van elaborar són els següents:

En primer lloc una **cèl·lula animal**.

- Elaboració d'una cèl·lula eucariota amb una bola de poliestirè (suro).
- Utilització de plastilina i làmina goma eva per elaborar les diferents estructures.
- Fixació de la cèl·lula a un suport que pot ser de cartró.

En segon lloc el **nucli cel·lular**.

- Elaboració a partir d'una bola de poliestirè (suro) buida.
- Els neteja pipes representaran el material genètic descondensat formant la cromatina.
- Fixació de la maqueta sobre un suport de cartró.

En tercer lloc els **cromosomes**.

- Elaboració d'un cromosoma amb dues cromàtides amb un parell de calcetins a ralles.
- Farciment dels calcetins amb material com el paper de diari.
- Es tanca el calcetí cosint-lo.

En quart lloc la molècula d'**ADN**.

- Representació de l'estructura en doble hèlix de la molècula.
- Hi ha diverses maneres de reproduir l'estructura:
 - Amb un rolo de paper de cuina per a representar l'esquelet pentosa-fosfat i amb rectangles de cartró dur es representen les bases nitrogenades.
 - Amb origami (papiroflèxia). → És a dir, en aquest cap amb un full de paper en el qual imprimim el model mitjançant successius plegaments d'aquest fins obtindre l'estructura en doble hèlix de la molècula d'ADN.

D'altra banda es va proposar també l'elaboració de murals i pòsters (sobre diferents temes d'actualitat en la genètica "teràpia gènica i les aplicacions de l'enginyeria genètica" per als quals s'utilitza:

- Cartolina A2.
- Retoladors.
- Fulls de paper A4.

Metodologia:

Una volta triat el projecte, la primera cosa que vam fer va ser la planificació del treball. Ens vam reunir tutor, alumne i professores de primària i secundària i vam definir tant els aspectes pedagògics com els de l'organització del projecte i vam aclarir també les diferents etapes del treball tant amb el grup de 4t ESO i el de 4t de primària.

Aquest projecte com ja hem comentat anteriorment s'ha portat a cap en primer lloc amb els alumnes de 4 d'ESO. I les sessions que s'han desenvolupat han estat les següents:

1.- Sessions teòriques.

Aquestes sessions les han portades a cap la professora de Biologia Rosa Cholbi en el mes de Gener. En aquestes sessions els alumnes de secundària han estudiat diferents conceptes relacionats amb la genètica. També han anat pensant quins dels conceptes que han treballat ells a l'aula podrien servir per a introduir als xiquets de primària en l'herència biològica.

2.- Exposició del projecte mitjançant una presentació de diapositives

Com alumne del TFG sobre el Projecte Natura em vaig presentar el dia 29 de gener al centre educatiu per a fer la presentació de la tasca que anàvem a fer i animar als alumnes en aquest repte. Per això vaig elaborar una presentació que podem trobar en (<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1YeXPHw-4BaR8zISDLPnfAiN4O8NNGwtj>) i un blog (<http://apsgen.blogspot.com.es/>) on figuren una sèrie d'accions que podien realitzar els alumnes d'ESO. El sentit d'aquesta exposició ha estat la motivació del grup, definir el projecte amb ells i organitzar el treball que es duria a terme.

3.- Sessions pràctiques.

En aquestes sessions els alumnes de secundària a partir del material i dels prototips facilitats per l'alumne del grau (models de cèl·lula eucariota, models de cromosomes i de molècules d'ADN han estat capaços d'elaborar material didàctic pels alumnes de primària al temps que reforçaven els seus coneixements de genètica). El treball l'han fet en grups de 3 alumnes, per a fomentar el treball en equip i que sàpiguen distribuir-se les feines i intercanviar idees. Durant aquestes sessions l'alumnat ha documentat el seu procés d'elaboració de maquetes i models mitjançant fotos o vídeos per a que fora reproducible per altres alumnes. Aquestes sessions també han servit per a reflexionar sobre els aprenentatges que han fet en l'execució del projecte.

4.- Sessions didàctiques als alumnes de primària.

El principal objectiu d'aquest projecte ApS era introduir als alumnes de primària en el fascinant món de la genètica mitjançant unes nocions bàsiques sobre l'herència biològica. El problema que vam tenir al començar era que aquests alumnes no havien treballat prèviament els conceptes de cèl·lula, nucli, cromosomes i gens. Per tal de fer més efectiu l'aprenentatge a aquest nivell educatiu i juntament amb l'alumnat de 4t d'ESO, vam proposar les següents activitats:

4.1.- Activitat introductòria: Vídeos educatius sobre la cèl·lula i els cromosomes. Exposició i explicació de les maquetes i els pòsters fets pels alumnes de 4t ESO.

El primer dia de treball amb l'alumnat de 4t de primària es va dur a terme una breu introducció per part dels alumnes de 4t d'ESO, de les idees que els volem transmetre. La sessió va començar amb una breu explicació sobre el concepte de cèl·lula. Després de pensar detingudament com es podia transmetre un concepte com el de cèl·lula a primària ens va sorgir la idea de proposar uns vídeos educatius, per tal de dur a terme un aprenentatge més efectiu i més amè.

El primer vídeo que vam passar va ser: La célula y sus partes. Vídeos educativos para niños. Que es pot trobar a l'enllaç: (<https://www.youtube.com/watch?v=Ps54eXe8YHY>).

En aquest vídeo molt apropiat per a xiquets de primària es fa un repàs sobre els conceptes bàsics de la teoria cel·lular.

El segon vídeo que vam veure és: Los cromosomas. La alegría de la vida. Es pot trobar al següent enllaç: (<https://www.youtube.com/watch?v=KvyA9G-UK2E>).

És també un vídeo senzill on es fa patent que els cromosomes es troben en el nucli cel·lular i al seu interior es troben els gens que són els responsables de les característiques hereditàries que es transmeten de pares a fills. L'argument d'aquest vídeo explica de manera senzilla que són els cromosomes, la seua implicació en els caràcters genètics i com es transmeten de pares a fills. Una àvia explica als seus nets el emocionant món dels cromosomes realitzant una analogia amb una nau espacial. Aquesta representaria un cromosoma i els operaris que la dirigeixen serien els gens. Això aplicat a la genètica ens explica que dins dels cromosomes es troben fragments d'ADN implicats en el fenotip dels individus (els gens).

Com a material de suport es presenten diferents experiències manipulatives: les maquetes. Les maquetes consisteixen en reproduccions elaborades per els alumnes de 4t d'ESO en el marc d'aquest projecte. Es presenten dues maquetes de cèl·lula animal i altra maqueta d'una cèl·lula vegetal. Com a diferències assenyalem els cloroplasts i la paret cel·lular a les vegetals. La resta d'òrgànuls són semblants i òbviament com s'ha comentat el nucli continua exercint un paper fonamental en la fisiologia de les cèl·lules. Els alumnes de primària tenen l'oportunitat d'observar aquestes reproduccions sobre la cèl·lula, i el més important ubicar el nucli i comprendre la seua importància.

A la segona sessió amb l'alumnat de 4t de primària es prepara una introducció on els alumnes coneixen els conceptes de nucli, cromosoma i ADN. En primer lloc, els alumnes de 4t d'ESO realitzen una explicació amb el suport dels models que han elaborat sobre aquestes idees. Per tal de captar millor l'atenció dels xiquets es projecta un vídeo breu (Los cromosomas. La alegría de la vida.).

Es presenta als alumnes de primària els models i s'explica per exemple que el ADN està format per una estructura en forma de doble hèlix i que les escales serien les bases nitrogenades. Per altra banda es presenta el nucli dins del qual s'indiquen els cromosomes descondensats que formen part de la cromatina. Per facilitar l'aprenentatge visual cada cromosoma s'obté amb un neteja pipes de diferent color.

Per tal de fomentar millor l'aprofitament d'aquesta sessió i fomentar una participació més activa dels alumnes se'ls passa un full on poden omplir les principals estructures que hi troben a les cèl·lules. D'aquesta manera es poden consolidar millor els conceptes apresos (nucli, òrgànuls, membrana plasmàtica, paret cel·lular, citoplasma i cloroplast).

Una volta que els alumnes de secundària han preparat les seues maquetes i models, han anat al curs de 4t de primària on els han mostrat els seus treballs i han fet una xicoteta explicació. Amb això fomentem les seues habilitats d'expressió oral i comunicació.

Una vegada els hem introduït els conceptes als alumnes de primària els proposem dues activitats o tallers participatius per promoure el seu aprenentatge sobre els conceptes de genètica. Les idees que havíem pensat son:

4.2.- Activitat per detectar la variabilitat en els éssers vius.

Per a què els xiquets de 4t de primària vegem la gran variabilitat que pot haver en els éssers vius, inclosos els humans, han elaborat amb diferents peces retallades un personatge que presenta diferents caràcters com són els ulls, les celles, el nas, les orelles etc. Aquests caràcters variables els hem aplicat a un personatge conegut com és mister potato. La idea és deixar constància d'eixa diversitat fenotípica i així a continuació els intentem descriure en la següent activitat que això és a causa de la diversitat genètica que pot haver en els cromosomes.

A continuació es va presentar el taller sobre la variabilitat genètica (El Mister Potato). En aquesta activitat se'ls reparteix aleatòriament als alumnes de 4t de primària un conjunt de caràcters diferent (ulls, boca, nas, orelles i cabell), de manera que cada alumne té un personatge diferent. D'altra banda els alumnes de primària pinten els seus personatges de diferent color tant el cos com els caràcters. La principal idea és obtindre una orla amb les fotos dels personatges, i sota cadascun es posa el nom de l'alumne que l'ha elaborat. Es pot observar una gran variabilitat en els personatges que reflexa precisament que cada alumne de 4t de primària és únic i diferent als altres companys de la seua classe.

Altre aspecte que els comentem als alumnes de 4t de primària per part dels alumnes de 4t d'ESO és la realització de tallers diversos per aprendre sobre genètica. Aquests tallers com es va proposar són:

El disseny d'un personatge seguint la idea del Mister potato. Els alumnes de 4t d'ESO preparen el material que anem a utilitzar retallant els caràcters (ulls, nas, boca, orelles i cabells). Hi ha diversos dissenys per a cadascun d'aquests caràcters, a més els alumnes de 4t de primària poden pintar a la seua elecció per exemple el color d'ulls. D'aquesta manera s'obtenen personatges tan diversos com alumnes de primària hi ha a la classe. Una vegada els personatges estan acabats, es realitza un mural on cadascun dels personatges portarà el nom de l'alumne que l'ha elaborat i quedarà a mode d'orla. El principal objectiu d'aquest taller és posar de manifest l'enorme variabilitat genètica que existeix en una població. Cada individu és únic i per tant presenta característiques molt variables i diferents a les que presenta altre individu.

4.3.- Activitat per a construir cromosomes humans amb calcetins a ratlles.

En aquests calcetins és on estarien col·locats els gens que són els que determinen la variabilitat treballada anteriorment. La idea que havíem plantejat ací seria que una vegada tots els alumnes han elaborat els seus cromosomes, realitzar un mural amb un cariotip.

Els principals objectius dels tallers són fomentar la consolidació dels conceptes: cèl·lula, nucli i cromosomes. I conèixer també que en els cromosomes es troba la informació genètica responsable dels caràcters que observem als individus i la variabilitat a la població. Com recorda el primer vídeo (La célula y sus partes. Vídeos educativos para niños.), els fills s'assemblen molt als pares i això és perquè comparteixen gens (ubicats als cromosomes) en comú amb aquests, que es transmeten de generació en generació.

5.- Avaluació del projecte.

L'aprenentatge dels diferents nivells educatius preuniversitaris que participen en el projecte es pot avaluar de diferents maneres. Es proposa la realització d'un qüestionari o avaluació diagnòstica per tal d'avaluar l'eficàcia del procés d'aprenentatge servei. La idea és avaluar l'aprofitament de les diferents activitats i treball dut a terme, tant en els alumnes de 4t d'ESO com en els alumnes de 4t de primària. Per assegurar-nos que és útil aquesta manera d'avaluar es passa el mateix qüestionari abans i després d'haver realitzat el projecte i d'aquesta manera valorar si la evolució ha sigut positiva o no. A partir d'ací es poden obtindre uns resultats que després s'analitzaran i es discutiran.

D'altra banda, també es dona l'oportunitat de valorar el projecte tant a nivell del professorat implicat, com de l'alumnat (4t d'ESO i 4t de primària). Aquesta valoració és realment important per conèixer per part de l'equip que ha participat en el projecte, si aquest ha complert les seues expectatives. També és

un bon punt de partida per tractar de millorar aspectes deficitaris, no sols en aquest projecte si no també de cara als pròxims anys i futurs projectes natura.

Lloc i /o requeriments d'espai:

Per tal d'explicar les pautes a seguir l'alumne implicat en realitzar el projecte natura visitarà el centre "Colegio Santiago Apóstol" diverses ocasions i aportarà les instruccions teòriques les quals acompanyarà de material de suport, a partir de les quals els alumnes de 4t d'ESO treballaran.

- L'aula de 4t d'ESO on s'imparteixen les classes en el centre.
- El laboratori del centre on els alumnes realitzen les maquetes/models i els pòsters/murals.
- L'aula de 4t de primària on els alumnes de 4t d'ESO sota la supervisió de l'alumne UVEG implicat en el projecte transmetran les idees bàsiques sobre genètica, herència i la variabilitat que hi ha a la població humana.

4. DESCRIPCIÓ DETALLADA

La Genètica és una de les branques de les Ciències Naturals que més ha avançat els darrers anys i aconseguir interessar als més joves en totes les curiositats del món de l'herència biològica és l'objectiu principal del projecte. Hem de tenir en compte que la genètica està molt relacionada amb la salut (malalties genètiques, epigenètica i càncer) i amb la bioètica. Aquests projectes proporcionen un aprenentatge significatiu i a més el vinculen a un compromís social com és el de compartir sabers al voltant de la genètica. El primer que vam fer va ser planificar el que havíem de fer. Per això ens vam reunir el tutor del TFG, les professores del centre en el qual havíem d'actuar i l'alumne que estava realitzant el TFG. En aquesta reunió vam definir l'organització del projecte, les etapes de treball en el grup d'ESO així com motivar als alumnes. En aquesta primera reunió vam quedar que elaboraria un bloc on posaria una sèrie d'activitats que pensava portar a cap tant en secundària com en primària. Després vam portar a cap l'execució del projecte en diverses sessions en les quals vaig visitar el centre en 3 dies diferents, per veure com avançaven en la realització de maquetes i murals. Aquestes activitats realitzades pels alumnes de secundària es van utilitzar posteriorment com a material de suport al treball a primària. Posteriorment l'alumne UVEG es reuneix amb les professores del centre per tal de planificar les activitats a primària. En aquesta reunió es decideix com s'organitzaran les sessions (4 en total) on s'introduiran els conceptes bàsics de genètica. L'execució del projecte a aquest nivell en primer lloc passa per introduir als alumnes el concepte de cèl·lula i definir el nucli cel·lular com a l'òrganul més important dins del sistema. El següent pas és conèixer els cromosomes i la seua implicació en el fenotip dels individus. En darrer lloc, es fomenta també la participació dels alumnes de primària mitjançant diferents tallers. Aquests són: el Mister potato (expliquem la variabilitat de la població, en funció de les característiques genètiques úniques de cadascun dels individus) i els cromosomes (elaboració a partir de calçetins que omplen amb paper de diari i obtenció d'un cariotip). Seguidament vam fer una sessió de reflexió on vam estar analitzant que havia funcionat i que s'hauria de millorar de cara a anys vinents. Per últim una sessió de reconeixement per fer patent a l'alumnat del servei prestat. El projecte s'ha dut a terme en el Col·legi Diocesà Santiago Apòstol el qual és un col·legi concertat d'educació Infantil, Primària i ESO. Està situat en el barri de Marxalenes. Un dels avantatges d'aquest centre ha estat que els alumnes de secundària estan en el mateix recinte que els de primària, i molts d'ells es coneixen entre ells facilitant això la transmissió de coneixements i la realització d'activitats. Els alumnes de 4t d'ESO que han participat en el projecte han estat 19 i els de 4t de primària 27 alumnes.

5. CONCLUSIONS

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

En relació amb els participants, l'ApS:

- Representa, de manera directa, un benefici mutu i recíproc entre qui realitza i qui rep el servei com ja he comentat anteriorment
- Motiva cap a l'aprenentatge ja que aquest és pràctic i significatiu, ja que l'alumnat elabora uns materials que després ha de saber explicar-los a alumnes més menuts.
- Fa que els joves tinguen un paper més actiu a l'Institut i no siguen considerats simplement com a recipients on abocar coneixements.

En relació amb la institució educativa, l'ApS:

- Afavoreix el desenvolupament acadèmic, personal i social dels alumnes i augmenta el seu rendiment educatiu. (Veure enquesta)
- Supera propostes educatives tradicionals com la transmissió-recepció.
- Millora el clima social de l'aula al veure's els alumnes més majors com actors importants en l'ensenyament.
- Contribueix a que els xiquets i xiquetes es facen més responsables i es comprometen en el procés educatiu.

6. VALORACIÓ DEL PROJECTE

En aquest TFG he sigut alumne i mestre al mateix temps, una cosa semblant els ha passat als alumnes de 4t d'ESO ja que ells han rebut una mínima instrucció pel meu costat i ells mateix han ensenyat als alumnes de primària. L'experiència és molt recomanable ja que a més és útil en alumnes de 4t de Grau que estiguen interessats a realitzar un màster en docència. D'altra banda també es una bona manera d'aprendre a treballar en grup, i coordinar alumnat i professors del centre, en el qual com a alumne implicat en el projecte vas a dur-lo a terme. Els projectes natura permeten el desenvolupament d'una tasca docent en un centre educatiu, la principal dificultat d'un treball d'aquestes característiques es tindre en compte com es poden adaptar els conceptes que es volen transmetre als nivells educatius preuniversitaris. No obstant considere que aportar experiències manipulatives sobretot a nivell de primària resulta enriquidor i fomenta l'aprenentatge de l'alumnat de primària i secundària. D'aquesta manera es proposa una manera d'aprendre conceptes diferent a la típica manera d'impartir classes, és per això que els tallers són una idea fonamental d'aquest projecte.

7. IMATGES DEL DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE

El projecte s'ha dut a terme en diferents fases.

La primera etapa consisteix en una presentació davant els alumnes de 4t d'ESO. En aquesta etapa l'alumne UVEG implicat en la preparació del projecte es presenta davant l'alumnat d'ESO i explica quines són les principals idees del treball. A la primera sessió com a alumne que dirigeix el projecte

natura es prepara una presentació. Aquesta inclou: la definició d'un projecte ApS, els principals conceptes que es volen transmetre, com es treballarà (tant a nivell de 4t d'ESO com a 4t de primària) i quina informació pot ser útil per a millorar l'experiència.

Amb els alumnes de 4t d'ESO es treballa supervisant la seua implicació en les diferents propostes. En primer lloc realitzen diversos models a diferents nivells estructurals. La principal idea és que els alumnes es familiaritzen amb les estructures i siguen capaços d'ubicar correctament on es troba el material genètic.

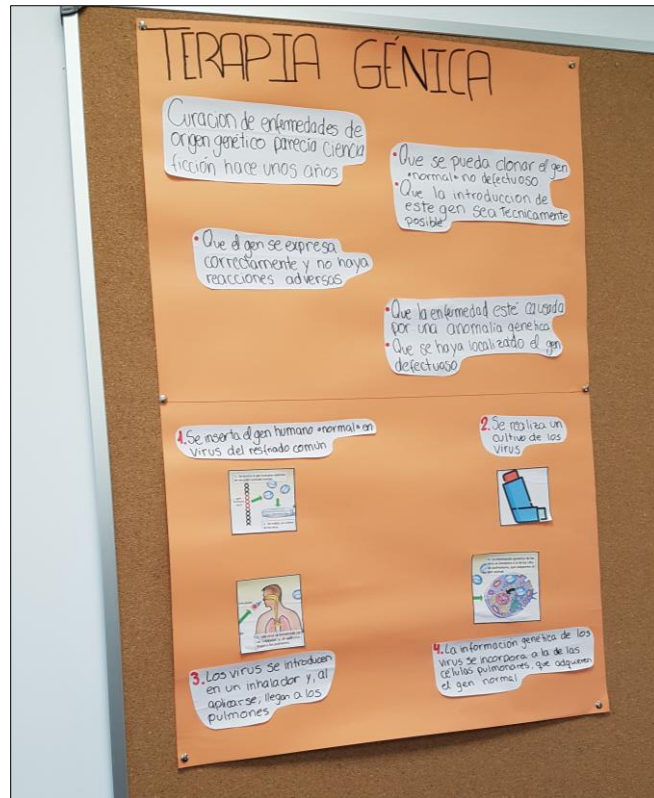
TREBALL AL LABORATORI

Els alumnes de 4t d'ESO realitzen dues activitats principalment en aquest projecte:

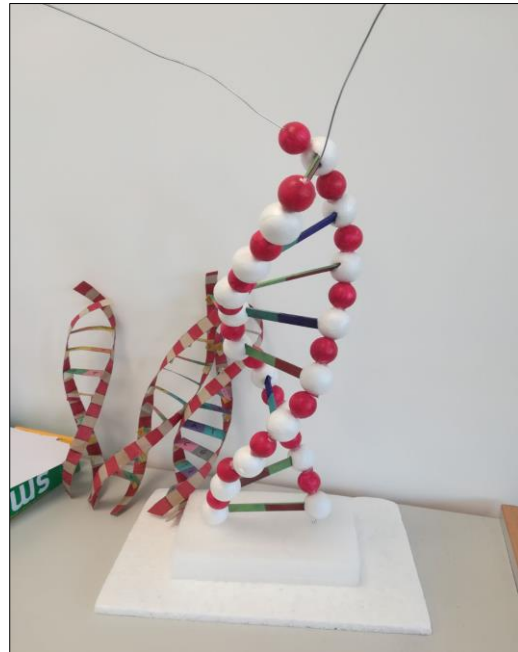
En primer lloc intervenen mitjançant l'elaboració de pòsters sobre temes d'actualitat en genètica. Algunes de les propostes que els alumnes de secundària han portat a terme han sigut "La teràpia gènica" i "Les principals aplicacions de l'enginyeria genètica". La realització d'aquests murals d'una banda promou la recerca i aprenentatge aplicat que té la genètica com a ciència en la societat, i d'altra banda constitueix una manera d'atraure l'atenció tant als alumnes de primària com a la resta de persones implicades en aquest projecte.

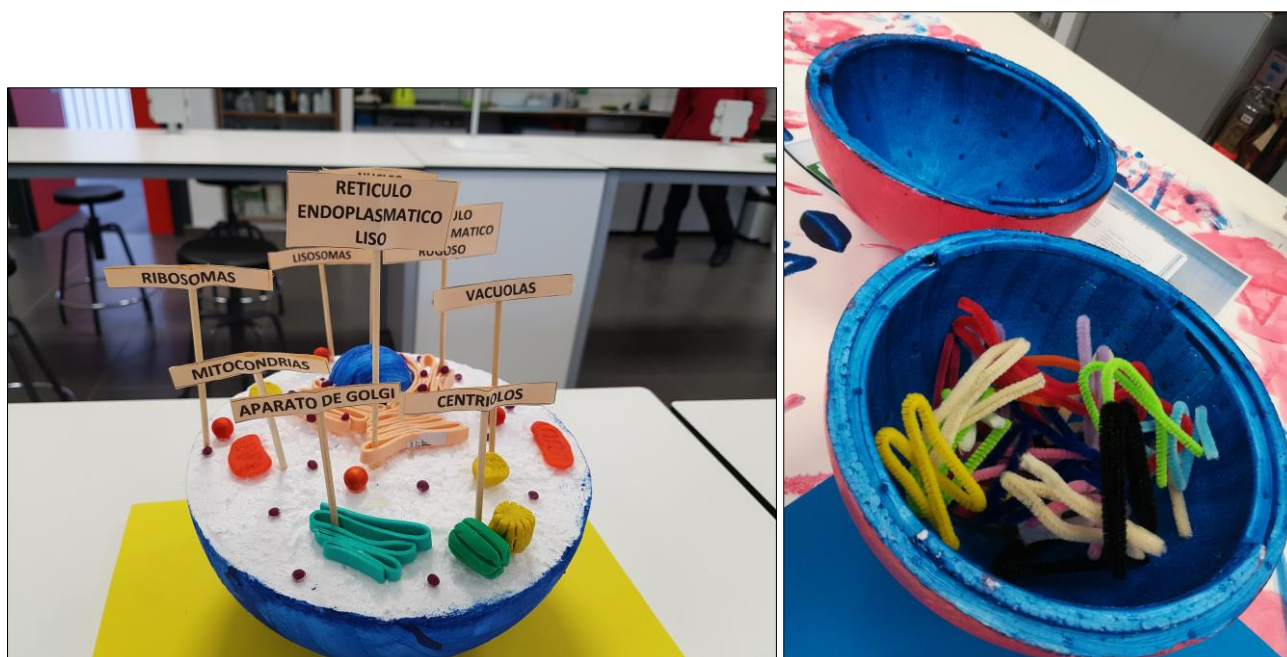


Els resultats han sigut molt satisfactoris i evidèncien un grau de maduresa elevat per part dels alumnes de 4t d'ESO. El pòsters com podem veure treballen temes d'actualitat en la genètica com "La teràpia gènica" a nivell divulgatiu i senzill per poder ser entés per un públic ampli.



En segon lloc participen en l'elaboració de maquetes de la cèl·lula, tant animal com vegetal. A més elaboren models d'altres subestructures ubicades dins d'aquest sistema cel·lular. Aquest són: el nucli cel·lular, els cromosomes i en darrer lloc l'ADN com a molècula fonamental en l'herència biològica dels caràcters. Realitzar aquests models dels diferents nivells d'organització cel·lular dels éssers vius és útil ja que serveix de material de suport per als alumnes de 4t de primària amb poques nocions d'aquests conceptes.





TREBALL A PRIMÀRIA

Els alumnes de primària són els destinataris finals del projecte natura. Són aquests els que millor poden demostrar que efectivament el plantejament que ha seguit el treball és adequat i la seua experiència és valuosa de cara millorar en futurs projectes. Amb l'alumnat de primària cal tindre en compte que gran part dels conceptes que els anem a explicar resulten nous i alhora estranys. És per això que cal adaptar adequadament les activitats per tal de facilitar un aprenentatge més efectiu.

El projecte en aquesta etapa educativa es divideix en 4 sessions principalment:

A la **primera sessió** se'ls introdueix el concepte de cèl·lula. Els alumnes de 4t d'ESO expliquen que aquesta és la unitat fonamental que forma part de tots els éssers vius. Per a fomentar millor l'aprenentatge participatiu s'utilitzaran les maquetes de les cèl·lules animal i vegetal com a material de suport. A més els hem passat un vídeo educatiu "La célula y sus partes. Vídeos educativos para niños" que resumeix molt bé allò que cal que els alumnes de primària coneguin abans d'introduir-los als conceptes de genètica pròpiament dits. També van aprendre a ubicar el nucli, és a dir, l'òrganul en el qual es troba la informació genètica dels individus.





D'altra banda, per consolidar millor els conceptes se'ls ha repartir un full on els alumnes assenyalen les principals parts tant de la cèl·lula animal com de la vegetal i les pinten.



A la **segona sessió** explicaren els conceptes de nucli cel·lular, cromosomes i l'ADN. Els alumnes de 4t d'ESO expliquen aquests conceptes a nivell senzill. En el nucli cel·lular és on es troba la informació genètica i en concret es localitza als cromosomes. Els cromosomes al seu torn estan formats per ADN el qual es troba condensat i associat a proteïnes com les histones. Normalment a l'interior del nucli cel·lular la cromatina es troba descondensada formant un cabdell. En la maqueta del nucli cel·lular per exemple cada neteja pipes d'un color representaria un cromosoma dins del nucli que es troba descondensat quan la cèl·lula es troba en interfase. Per facilitar l'aprenentatge dels xiquets es projecta un altre vídeo "Los cromosomas. La alegría de la vida" també breu però que resumeix molt bé allò que els volem transmetre. D'altra banda s'utilitza com a material de suport els models que han elaborat els alumnes de 4t d'ESO: el nucli cel·lular i l'ADN.



Com a primer taller en el qual els alumnes de primària participen de manera activa està l'elaboració d'un personatge seguint la idea d'un clàssic als jocs dels xiquets (Mr. Potato). La idea és posar de manifest l'enorme variabilitat dels individus en la població. Igual que cada alumne és diferent dels seus companys. I conèixer de manera participativa que la informació genètica continguda en els cromosomes i en concret en la molècula d'ADN és la responsable dels caràcters que defineixen que cada persona és ella mateixa i no altra. Per a aquest taller els alumnes disposen d'un model de patata i es van repartir els caràcters (ulls, nas, boca, orelles i cabell) a l'atzar entre els alumnes de primària. D'aquesta manera a més s'augmenta la variabilitat entre els personatges que després cada alumne elabora. A

més cada xiquet pinta el seu personatge de manera diferent atorgant per exemple diferents coloracions d'ulls o bé diferents tons de pell.



A la **tercera sessió** i **quarta sessió** explicaren el concepte de cromosoma relacionant-lo amb els caràcters genètics i introduïren als alumnes altres conceptes com el cariotip o els cromosomes sexuals. El cariotip és el conjunt de cromosomes que formen part d'una espècie, en el nostre cas com que ens referíem a humans (46 cromosomes agrupats en 23 parells de cromosomes, dels quals 22 parells són els autosomes i el darrer parell són els cromosomes sexuals XX [per a dones] i XY [per a homes]).



Com a taller en aquesta sessió i les següents es van elaborar models de cromosomes humans. Els cromosomes es van elaborar amb calcetins amb bandes. La principal idea d'aquestes es representar els gens sobre l'estructura típica d'un cromosoma. Cada parella d'alumnes de primària es dedica a elaborar un dels parells de cromosomes que formen el cariotip humà.



Els resultats han sigut molt enriquidors també en aquest taller ja que els alumnes han pogut elaborar en conjunt un mural on es representa el cariotip humà. En aquest taller aprenen que els cromosomes es

troben agrupats per parells i que el darrer parell constitueix els cromosomes sexuals que identifiquen el sexe del individu (home o dona).



En Per tant en últim lloc s'elaboren dos cariotips que canviant el parell de cromosomes sexual bé XX (dona) o bé XY (home) constitueixen el cariotip humà. La idea principal que desprenen els alumnes és que en els cromosomes un del pare i un de la mare es troba la informació genètica que després dona lloc als caràcters fenotípics (color d'ulls, cabell, boca, etc).

8. EXPOSICIÓ DE LES DIFICULTATS PER DESENVOLUPAR EL PROJECTE

Les principals dificultats que sorgeixen quan es realitza un projecte d'aprenentatge servei apareixen quan s'ha d'adaptar el contingut d'una assignatura que es cursa al Grau en Biologia com és la Genètica, a nivells educatius preuniversitaris. En aquest cas es treballava en primer lloc amb alumnes de 4t d'ESO i en darrer lloc es transmetien unes idees molt bàsiques sobre aquesta disciplina als alumnes de 4t de primària. La idea és transmetre conceptes que puguin conèixer de manera interactiva (mitjançant l'ús de maquetes i experiències manipulatives i/o audiovisuals) i amena on es localitza la informació genètica i com aquesta és la responsable dels caràcters individuals i de l'enorme variabilitat en les poblacions humanes.

D'altra banda altra possible dificultat pot ser la predisposició a treballar i implicar-se en el projecte dels alumnes en el centre ja que sovint cal despertar en aquests la curiositat i l'interès per tal que les diferents activitats es puguin realitzar amb èxit i d'aquesta manera el projecte tinga realment sentit.

9. BIBLIOGRAFIA

MARTÍN, X. i RUBIO, L.: Experiències d'aprenentatge servei. Barcelona, Editorial Octaedro, 2007.

MARTÍNEZ, M. (Coord.): Aprenentatge servei i responsabilitat social de les universitats. Barcelona, Editorial Octaedro, 2008.

PUIG, J. M.; BATLLE, R.; BOSCH, C. i PALOS, J.: Aprenentatge servei. Educar per a la ciutadania. Barcelona, Editorial Octaedro, 2006.

Ayuso, E., Banet, E., y Abellan, T. (1996). Introducción a la genética en la enseñanza secundaria y el bachillerato II. ¿Resolución de problemas o realización de ejercicios?

Enseñanza de las Ciencias, 14(2), 142. Caballero, M. (2008). Algunas ideas del alumnado de secundaria sobre conceptos

básicos de genética. Enseñanza de las Ciencias,, 26(2), 227-243 IÑIGUEZ, J.: La enseñanza de la genética: una propuesta didáctica para la educación secundaria obligatoria desde una perspectiva constructivista. Tesis doctoral 2005.

MARTÍN, X. i RUBIO, L.: Experiències d'aprenentatge servei. Barcelona, Editorial

Octaedro, 2007. MARTÍNEZ, M. (Coord.): Aprenentatge servei i responsabilitat social de les universitats. Barcelona, Editorial Octaedro, 2008.

PUIG, J. M.; BATLLE, R.; BOSCH, C. i PALOS, J.: Aprenentatge servei. Educar per a la ciutadania. Barcelona, Editorial Octaedro, 2006. Pàgines web

Promotor d'Aprenentatge Servei: www.aprenentatgeservei.cat

CLAYSS: www.clayss.org (Argentina)

Youth Leadership Council: www.nylc.org (EUA)

Zerbikas: www.zerbikas.es (País-Basc)

<http://learn.genetics.utah.edu/content/chromosomes/karyotype/> University of Arizona. (2004). El proyecto biológico. Genética Mendeliana. Recuperado el 20 de junio de 2015, de <http://www.biologia.arizona.edu/mendel/mendel.html>