



VNIVERSITAT
DE VALÈNCIA

Treball fi de grau – Curs 2022-2023

Els aqüífers: Un recurs educatiu al nostre abast

Autor: Dídac Sendra Lleches

Tutor: Ignacio Garcia Ferrandis

 Facultat de
Ciències Biològiques

Grau en Ciències Ambientals

Resum

Aquest treball de fi de grau va dirigit a intentar resoldre el gran problema de desmotivació cap a les classes de ciències que hi ha actualment en l'alumnat de l'ESO, per aquest motiu he buscat informació i m'he format en la metodologia "Aprentatge Servei", la qual consisteix en una pedagogia que combina els aprenentatges amb el servei comunitari, a més a més de posar en pràctica el Projecte Natura el qual va dirigit a l'alumnat i consisteix en realitzar una serie de sessions educatives.

Hi ha una falsa idea de pensar que les ciències són difícils i no serveixen per a res, tot i això, més la desmotivació de l'alumnat degut tant a la COVID-19 com a la pròpia adolescència, fa que l'alumnat no tinga interès amb les classes de ciències. La meua tasca serà canviar eixa falsa idea i crear un ambient d'estudi adequat, motivador i sobretot inclusiu.

Amb el present treball, es busca crear noves formes d'aprenentatge a les aules, partint des de l'estudi dels aquífers a la comarca de la Safor, amb tot el que envolta la contaminació de les seves aigües. Al mateix temps, es preté que l'alumnat cree consciència sobre la necessitat de protegir les nostres aigües per poder crear un futur amb aigües de qualitat. L'ensenyança de l'alumnat, serà gràcies a les tècniques de l'Aprentatge Servei, on gràcies al Projecte Natura podrem impartir diverses sessions a un centre de la comarca d'estudi on exposarem els problemes de la contaminació de les aigües. Les activitats seran motivadores i participatives, a més de ser adequades per a cada edat.

Resumen

Mi trabajo de final de grado va dirigido a intentar resolver el gran problema de la desmotivación hacia las clases de ciencias que hay actualmente con el alumnado de la E.S.O, por este motivo me he formado y he buscado información sobre el "El aprendizaje servicio", el cual es una metodología centrada en una pedagogía que combina los aprendizajes con el servicio comunitario, donde se pone en práctica el "Proyecto Natura", que va dirigido al alumnado y consiste en realizar una serie de sesiones educativas.

Hay una falsa creencia de pensar que las ciencias son difíciles y no sirven para nada, todo esto, más la desmotivación del alumnado debido al COVID-19 como a la propia adolescencia, hace que el alumnado no ponga interés en las clases de ciencias. Mi labor será cambiar esa falta idea y crear un ambiente de estudio adecuado, motivador y sobre todo inclusivo.

Con el presente trabajo, se busca crear nuevas formas de aprendizaje en las aulas, partiendo del estudio de los acuíferos de la comarca de La Safor, con todo lo que conlleva la contaminación de sus aguas. Al mismo tiempo, se pretende que el alumnado cree conciencia sobre la necesidad de proteger nuestras aguas para poder crear un futuro con aguas de calidad. La enseñanza

del alumnado, será gracias a las técnicas del Aprendizaje Servicio, donde gracias al "Proyecto Natura" podremos impartir diversas sesiones en un centro de la comarca del estudio, donde expondremos los problemas de contaminación de las aguas. Las actividades serán motivadoras y participativas, además de ser adecuadas a su edad.

Abstract

My final degree project is aimed at trying to solve the major problem of the lack of motivation towards science classes that currently exists among E.S.O. pupils, and for this reason I have trained and looked for information on "Service learning", which is a methodology centred on a pedagogy that combines learning with community service, where the "Natura Project" is put into practice, which is aimed at pupils and consists of carrying out a series of educational sessions.

There is a false belief that science is difficult and useless, all of this, plus the lack of motivation among students due to COVID-19 and adolescence itself, means that students are not interested in science classes. My task will be to change this lack of interest and create a suitable, motivating and, above all, inclusive learning environment.

The aim of this project is to create new ways of learning in the classroom, based on the study of the aquifers in the region of La Safor, with all that water pollution entails. At the same time, the aim is for students to raise awareness of the need to protect our waters in order to create a future with quality water. The students will be taught using Service Learning techniques, where, thanks to the "Natura Project", we will be able to give various sessions in a centre in the study area, where we will explain the problems of water pollution. The activities will be motivating and participative, as well as being suitable for their age.

Índex

- 1. Introducció: justificació del treball i objectius (pàg. 5-7)**
- 2. Marc teòric (pàg 8-9)**
- 3. Metodologia (pàg 10-32)**
 - 3.1 Context (pàg 10)**
 - 3.2 Cronologia (pàg 10-13)**
 - 3.3 Procediment (pàg 13-30)**
 - 3.4 Problemes metodològics (pàg 31-32)**
- 4. Resultats (pàg 33-40)**
- 5. Conclusions i discussions (pàg 41-44)**
- 6. Referències bibliogràfiques (pàg 44-47)**

1. Introducció

Justificació

El treball, *els aqüífers un recurs al nostre abast*, realitzat en el marc del Projecte Natura és basa en el camp de l'Aprenentatge Servei que es defineix com una proposta educativa que combina processos d'aprenentatge i de servei a la comunitat en un sol projecte ben articulats en el qual els participants es formen treballant sobre necessitats reals de l'entorn amb l'objectiu de millorar-lo (Centre Promotor d'Aprenentatge Servei, 2019).

El fet de basar el treball en les pautes de l'Aprenentatge Servei, ve donat per la necessitat d'estudiar nous camps d'aprenentatge. Aquesta necessitat sorgeix ja que en els últims anys s'està veient una falta de motivació per part de l'alumnat.

Aquesta pèrdua de motivació porta a la falta d'interès per les classes. Fa unes dècades, els xiquets i les xiquetes de primària, tenien un afany molt fort per fer que el professorat estigués content amb ells i elles, amb la finalitat de treure bones notes, tal i com diu la teoria de la moral heterònima de "nen bo" exposada per Kohlberg (1958). Que al final no és més que dir que els xiquets i les xiquetes tenen una moralitat que es basa en l'acceptació de normes estranyes com si foren absolutes (Montagud, 2021).

Però tota pèrdua de motivació en les classes, i sobretot en les matèries de ciència, poden trobar-se en la manera en la que s'ensenya la ciència. O en fets com que en el nostre País, les lleis no consideren que la formació científica forme part dels coneixements comuns de tots els futurs ciutadans i d'ahí el caràcter eminentment optatiu de l'ESO (Solbes, 2011)

Per altra part, tenim un batxillerat de dos anys de duració, on les hores dedicades a les modalitats científiques són pobres. A més a més, som l'únic país que no tenim separades la física i la química en el primer curs de batxiller. (Solbes, 2011)

Aquest desinterès cap a la ciència s'atribueix a que la ciència escolar és avorrida, es va guanyant una creixent imatge negativa (autoritària, avorrida, difícil, inútil i causa dels problemes mediambientals) en la ment dels estudiants, provocant pèrdua d'interès cap a la ciència (Vázquez, 2012).

El desinterès en la ciència s'ha vist reflexat en l'investigació de Solbes (2011) on sota la pregunta de: Quines són les causes del desinterès per la Física i la Química? un 70,8% del total aleguen que són avorrides i difícils. Al mateix temps un 85,5% contestaren que existeixen massa fórmules i que no fan sessions de laboratori.

Però el problema més alarmant, és que el 66,7% de l'alumnat que varen contestar al qüestionari de Solbes (2011) varen respondre que l'estudi de la Física i la Química no aporta ninguna utilitat.

Tota aquesta mancança d'interès en les classes pot estar donat per diversos factors, que els aglutinem en tres:

- El context sociocultural de l'alumnat, destacant el nivell socioeconòmic i cultural de la família i les oportunitats que ofereix el context social.
- Els factors escolars, sent la convivència en el centre, el professorat, la metodologia i recursos didàctics i el clima de treball en l'aula els aspectes més rellevants.
- Les característiques personals de l'alumnat, tals com: actituds, coneixements previs i història escolar, activitats, hàbits de treball i motivació per l'estudi (Fernández-Alonso, 2020).

Portant a que certs estudis afirmen que el 70% dels estudiant de secundària perden cert interès en les classes (Fernández-Alonso, 2020).

A més a més, al basar el treball en una eixida de camp, reforcem el vincle amb la natura dels més menuts, el sentit de pertinença a la Terra atorga a les persones estabilitat emocional, intel·ligència vital, creativitat i resiliència, ajudant a ser més feliços i a superar millor els esdeveniments traumàtics de la vida (Freire, 2019).

Al mateix temps, l'autora comenta que cal eixir de sovint al parc i als boscos amb els menuts per tal de desenvolupar certs sentits per la natura, que poden ajudar a la seua atenció en les classes.

El parlar sobre els aqüífers ve donat per la poca informació que reben els i les alumnes de secundària sobre el funcionament i formació de les aigües subterrànies, ja que en la planificació docent dels cursos als centres de primària i secundària anomenen certs aspectes, però no hi aprofundeixen. Tal i com queda reflectit en el Decret 107/2022 de 5 d'Agost del Consell, pel qual s'estableix l'ordenació i el currículum d'Educació Secundària Obligatòria. EL mateix ocorre amb l'alumnat de primària, el qual tampoc reb informació sobre els aqüífers tal i com queda reflectit en el Decret 106/2022, de 5 d'agost. del Consell, d'Ordenació i currículum de l'etapa d'Educació Primària.

A banda, els aqüífers de la Safor, deuen rebre certa atenció, ja que s'estan veient degradats degut al sobreús de les seves aigües, on es veuen afectats per la contaminació tant de nitrats, com de fertilitzants als camps. Encara que el problema realment greu, és la intrusió salina, que degrada les seues aigües fins fer-les insalubres (Joulins, 2019).

Per altra banda, el treball pretén treballar alguns dels Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) com ara:

- Objectiu 13: Adoptar mesures urgents per combatre el canvi climàtic i els seus efectes.
- Objectiu 4: Garantitzar una educació inclusiva, equitativa i de qualitat i promoure oportunitats d'aprenentatge durant tota la vida per a tots i totes.

Al mateix temps, aquesta proposta didàctica s'engloba dins del Projecte Natura, metodologia la qual explicarem en la part del marc teòric.

Per últim, pel que fa a la meua motivació personal, és gràcies a la meua vocació personal de dedicar-me a la docència, on gràcies a treballs com aquest, puc anar formant-me com a futur professor de secundària.

Altra inquietud és per l'estudi del aqüífers, els quals han estat presents en la meua vida durant anys, on he vist com els meus avis, han deixat de conrear certes terres costaneres, degut a la intrusió salina de les aigües.

Objectius

Pel que fa als objectius generals,

- Fomentar el coneixement de l'entorn natural.
- Promoure l'educació ambiental.
- Fomentar valors, interès i preocupacions pel medi ambient.

Per altra part, tenim els objectius específics del treball, els quals es divideixen en conceptuals, actitudinals i procedimentals.

Dins dels objectius conceptuals tenim:

- Reconèixer diferents tipus de substrats filtrants, i poder diferenciar-los entre si.
- Reforçar el coneixement del cicle de l'aigua.
- Reconèixer aigües contaminades
- Aprendre conceptes de funcionament, formació i contaminació de les aigües subterrànies

Pel que fa els objectius actitudinals:

- Millorar la participació en les classes.
- Conscienciar sobre els Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS)

Per últim, els objectius procedimentals:

- Desenvolupar les capacitats per treballar en equip
- Potenciar la creativitat
- Aprendre a fer pous en miniatura.
- Conèixer la utilització dels papers de filtre.
- Crear una presentació i fer-la davant d'un públic de primària

2. Marc teòric

En primer lloc parlarem del Projecte Natura, d'Aprenentatge Servei, i de conceptes relacionats amb la temàtica dels aqüífers amb les definicions d'intrusió salina, eutrofització, moviment de les aigües subterrànies. Per últim comentarem aspectes sobre la contaminació de les aigües superficials.

Pel que fa al Projecte Natura es tracta d'un projecte de la Facultat de ciències Biològiques de la Universitat de València. El qual es porta desenvolupant-se des del 2017 i vol connectar l'etapa universitària amb els i les estudiants de secundària i primària. L'alumnat universitari es posa en contacte amb diverses escoles per a introduir alguns dels conceptes bàsics apresos durant l'etapa universitària mitjançant estratègies didàctiques participatives com ara tallers, experiències manipulatives, maquetes, eixides de camp...

Aquest projecte es basa en l'Aprenentatge Servei el qual ha tingut gran impuls en els últims anys, primer en els Estats Units i Argentina, després en el Regne Unit i la resta d'Europa, com a mitjà per promoure la participació dels i les joves i adolescents al servei de la comunitat tant en l'ensenyança mitjana com en la superior (Annette, 2005). L'Aprenentatge Servei es defineix com "una activitat o programa de servei solidari protagonitzat pels estudiants, orientat a entendre eficaçment les necessitats d'una comunitat planificada de forma integrada amb els continguts curriculars amb l'objectiu d'optimitzar els aprenentatges" (Tapia, 2008).

Altres definicions com la del Centre Promotor d'Aprenentatge Servei de Catalunya són; "L'aprenentatge Servei és una proposta educativa que combina processos d'aprenentatge i de servei a la comunitat en un sol projecte ben articulat, en el qual els participant es formen a l'implicar-se en necessitats reals de l'entorn amb la finalitat de millorar-lo" (Associació Centre Promotor d'Aprenentatge Servei, 2019)

Respecte als continguts conceptuals associats a este treball, un aqüífer "es defineix com una formació geològica que està constituïda per una o més capes de roques, capacitades per emmagatzemar i cedir l'aigua. Es situa en el sòl en la zona denominada com "Zona saturada"". (Valdivieso, 2022), o també és pot definir aqüífer de la següent manera: "es considera aqüífer a una o més capes subterrànies de roca o d'altres estrats geològics que tenen la suficient porositat i permeabilitat per a permetre un flux significatiu d'aigua subterrània o l'extracció de quantitats significatives d'aigües subterrànies" (artículo 40 bis d. del TRLA, 2001). La formació dels qual ve donada gràcies a les aigües pluvials que s'infiltra en el sòl fins arribar als estrats impermeables que impedeixen el pas de l'aigua, i es diposita entre les roques subterrànies. Les aigües pluvials que s'infiltra en el sòl permeten carregar d'aigua les roques poroses dels aqüífers (Valdivieso, 2022)

Ens centrem en el subsistema d'aqüífers de Solana-Almirante-Mustalla. Circuit d'aigües subterrànies que abarca des d'Oliva fins a Villena i té un total de 560 quilòmetres quadrats (IGME, 2012).

A continuació, cal parlar sobre què entenem com a contaminació: “Els possibles focus que poden donar lloc a la contaminació dels aqüífers són molt variats i poden classificar-se segons el seu origen (domèstic, agrícola, industrial, etc.) o d'acord amb les fonts potencials de contaminació” (Custodio et al. 1983). On a la Safor podem trobar els 3 tipus, el domèstic degut a la urbanització il·legal, l'agrícola degut a que la Safor és una zona històricament agrícola i la Industrial ja que existeixen gran quantitat de polígons industrials, com el polígon del Brosquil a Oliva o el polígon Alcodar a Gandia.

Pel que fa a la contaminació dels aqüífers diem que “ocorre quan agents contaminants són alliberats al sòl o al subsòl i migren cap a l'aqüífer” (Hernandez, 2018), encara que aquest no és l'únic tipus de contaminació ja que la sobreexplotació d'un aqüífer “es produeix quan l'extracció d'aigua del subsòl es realitza a un ritme superior al de la infiltració o recarga natural. Esta situació implica el consum progressiu de l'aigua que es troba emmagatzemada en el terreny i porta a nombroses conseqüències negatives” (IGNE, 2019)

Aquesta contaminació es deguda als moviments de “l'aigua subterrània que es mou lentament cap als nivells baixos, generalment en angles inclinats (degut a la gravetat) i finalment arriben als rius, llacs i oceans”. (Custodio et al. 2001).

Aquest moviment gravitatori de l'aigua es veu truncat, en el moment en el que es crea una sobreexplotació, on ixen fenòmens d'intrusió salina que es defineix com “el moviment temporal o permanent de terra endins de l'aigua subterrània procedent del mar, desplaçant així a l'aigua dolça degut a la sobreexplotació de l'aqüífer” (Pulido, 2007)

A continuació, cal definir conceptes que afecten a la contaminació de l'aigua superficial, com l'eutrofització que fa referència a l'aportament en excés de nutrients inorgànics (procedents d'activitats humanes), principalment Nitrogen i fòsfor, en un ecosistema aquàtic, produint una proliferació descontrolada d'algues fitoplancton i provocant efectes adversos en les masses d'aigua afectades (Zarza, s.f.)

També altres conceptes d'interés al treball és el de filtració, que és un procés natural en el qual l'aigua superficial es filtra gradualment a través del sòl cap als aqüífers. (Pulido, 2007).

Al mateix temps, treballem amb tècniques de recàrrega artificial d'aigua que és la introducció conscient d'aigua mitjançant mecanismes dissenyats per a tal efecte i que permeten augmentar la disponibilitat d'un recurs, en aquest cas, de les aigües superficials (Custodio et al. 2001). Però ens centrem en els sistemes de recàrrega superficial en especial, amb les bales d'infiltració, on s'aprofitaran mines abandonades, el relleu o amb la construcció mecànica d'estes per emmagatzemar aigua en la superfície, i augmentar la quantitat d'aigua que s'infiltra (Minaya, 2008).

3. Metodologia

3.1 Context

El centre escollit per a desenvolupar l'Aprenentatge Servei del Projecte Natura ha sigut un centre en la província de la Safor. Una peculiaritat d'aquest centre, és que acudeixen alumnat de diverses localitats de la comarca, ja que aquestes localitats properes no compten amb un institut. La tutora del centre assignada al Projecte Natura és l'encarregada d'impartir l'assignatura de taller ambiental i l'assignatura de biologia a diversos cursos dins del centre.

Respecte a l'alumnat de secundària, està format per un grup de 15 estudiants (8 xiques i 7 xics) de l'assignatura de taller ambiental en el nivell de tercer de l'ESO

D'altra banda, també han participat al projecte alumnat de dos grups de 2on de primària, les dos classes amb 30 alumnes cadascuna.

Els materials que s'han utilitzat durant el treball, s'aniran exposant poc a poc, durant l'explicació de les pràctiques realitzades.

3.2 Cronologia

El Projecte Natura, tal i com hem comentat anteriorment, es tracta d'una forma de relacionar els cursos de secundària i primària, amb els treballs de final de grau de l'alumnat de la Facultat de Ciències Biològiques de la Universitat de València. Amb aquest projecte es vol treballar l'Aprenentatge Servei, amb les i els estudiants de secundària i primària.

Aquest es basa en realitzar xerrades a l'alumnat de secundària, on amb els coneixements apresos, han de ser capaços d'elaborar una exposició a l'alumnat de primària.

La cronologia realitzada. La podem dividir en 3 etapes:

La primera d'ella, on parlem de les primeres reunions amb el tutor, per a arribar a un tema definitiu.

La segona etapa, comença una vegada està el tema acordat, i serà el moment en el que es portarà a terme l'elaboració del document del Projecte Natura, i on ens posarem en contacte amb el centre educatiu on realitzarem les xerrades i les portarem a terme.

Una tercera etapa, on englobarem totes les reunions posteriors fins l'elaboració del treball de fi de grau. I destacarem activitats realitzades sobre el Projecte Natura, com la realització d'un vídeo explicatiu sobre el projecte i l'Exposició.

Aquesta etapa comença en el moment en el que s'assigna el tema del TFG dins del Projecte Natura. Amb aquesta informació faig una recerca a internet, amb la finalitat d'assabentar-me sobre el projecte.

Amb el primer correu es concreta una reunió amb el tutor per tal d'assabentar-me d'una millor manera, dels interessos comuns en l'implementació del Projecte Natura, i sobretot consell per a l'elaboració del document del projecte. En aquesta reunió, es varen tractar diversos temes amb futura aplicació a les aules. On el primer tema, era l'estudi del canvi de cultiu a la Safor, amb la idea de fer una reflexió a l'alumnat, de com s'ha transformat el paisatge a la comarca de la Safor, estudiant els cultius antics que existien com aquells destinats al cultiu de tabac, o d'hortalisses i com a evolucionat cap al cultiu dels cítrics i en especial les taronges. I per últim contrastar la informació amb el canvi de cultiu que estem veient actualment a la Safor, on veiem una clara predominància pel cultiu d'alvocats.

A continuació, amb el tema concordat, es va decidir buscar informació, i començar a redactar el document del Projecte Natura. Però una vegada es va començar a redactar i a buscar informació, es va trobar una nova problemàtica interessant, que és *“la contaminació del sòl i de les aigües degut als fertilitzants i plaguicides”* que s'han utilitzat al camp durant anys. Per tant, vaig veure que era bona idea evolucionar a aquesta temàtica.

En aquesta idea, es destacava informació, sobre els fertilitzants en base nítrica, i com aquests afectaven a l'eutrofització de les aigües i a la qualitat de l'aigua. O com els plaguicides, com el clordano, el DDT, Endrin, Aldrin, HCH que contingui menys del 99 por 100 de isómero gamma, heptacloro o el hexaclorobenceno afecten a la pèrdua de biodiversitat, al deteriorament de la qualitat de l'aigua, i en alguns casos a la mortalitat dels éssers vius (BOE núm. 41, de 17 de febrero de 1994).

Aquest tema tenia dos problemes:

El primer problema, era resumir la informació de la contaminació que han rebut els camps de la Safor, sense oblidar els tipus de contaminants utilitzats, en un únic document. Però al mateix temps que siga comprensible per a l'alumnat de secundària i primària.

El segon problema, era intentar realitzar activitats amb aquestos materials sense posar en perill a l'alumnat i sense perjudicar als éssers vius o als ecosistemes que ens envolten.

A més a més, la falta de pressupost, i la mancança d'idees per realitzar activitats en aquest tema va fer que evolucionara el tema cap a algo més senzill.

Després de veure, que el tema dels plaguicides i fertilitzants és molt complicat, tant logísticament com pels continguts. El tema va evolucionar cap a l'estudi de les aigües subterrànies. Sense deixar a banda, xicotetes explicacions de com els plaguicides i els fertilitzants afectaven a les terres.

En aquest tema, la idea és fer activitats en l'hortet escolar del centre d'estudi. On estudiariem les diferents ferramentes que s'han utilitzat al camp. La finalitat, és estudiar com els utensilis de treball al camp s'han vist modificats amb el

temps, cap aquelles tècniques de laboreig mecàniques, substituint a les manuals

Una altra activitat és l'aplicació de diversos fertilitzants i plaguicides al camp, i diferenciar entre els ecològics i els que perjudiquen al camp. Amb la finalitat de que l'alumnat pugui observar com s'han vist afectats els camps, i que s'assabenten de les alternatives ecològiques de fertilització i de utilització dels plaguicides.

Aquesta idea es va veure finalment rebutjada per dos motius:

El primer d'ells era la difícil elaboració de les activitats en un petit hort escolar i la seua alta perillositat, ja que l'alumnat hauria d'utilitzar ferramentes pesades. I podria portar a mals innecessaris.

El segon motiu és que l'alumnat de secundària si que poden entendre tots els continguts d'una forma raonable, però l'alumnat de primària, tindrien la comprensió més difícil, degut a l'utilització d'un llenguatge tècnic.

En aquesta reunió, i amb l'ajuda del tutor varem arribar a un punt comú, i senzill, on el Projecte Natura podria realitzar-se d'una forma correcta. En aquest punt, varem rebutjar l'idea de fixar el tema principal del projecte en els fertilitzants i plaguicides i la contaminació que causen al camp, les estratègies ecològiques que existeixen per solventar aquest problemes, i com combatre al mateix temps les plagues existents. Així que el projecte va evolucionar a l'estudi de les aigües subterrànies de la Safor, per a que siga un recurs educatiu al nostre abast. En aquest tema, deixem a banda, activitats d'alta complexitat logística, per fer activitats més senzilles que l'alumnat pugua elaborar d'una forma molt més fàcil.

Al mateix temps, aconseguim reduir la dificultat tècnica de l'estudi, ajudant a l'alumnat de secundària en l'explicació cap a l'alumnat de primària.

En aquest canvi de tema, s'abandona tota l'idea de parlar sobre els contaminants de l'agricultura com algo específic, però si que existeix la necessitat de comunicar-ho en alguns moments, sobretot en el moment d'explicar a l'alumnat com arriba la contaminació als aqüífers.

Amb el tema decidit, ens varem reunir amb la tutora del centre, on varem concretar les sessions a realitzar. On varem passar de realitzar 4 sessions en diferents dies a realitzar-les totes en un sol dia. Al fer totes les sessions en un dia, varem acotar el número d'activitats.

En aquesta reunió també, es varen concretar els dies que anirem al centre a realitzar les activitats.

La sessió es va portar a terme de 8:00 a 10:55 on es va fer la xerrada corresponent al grup de secundària, amb un total de quinze alumnes

Es va realitzar la sessió amb l'alumnat de primària, la qual va estar dividida en dos sessions, on en un primer lloc varen acudir l'alumnat de sisè de primària, i en segon lloc els de cinquè.

La tercera etapa engloba a tots els processos portats a terme posterior a l'elaboració de les exposicions a les classes.

On varem resoldre els dubtes de l'elaboració del fitxer Projecte Natura, i pautes a seguir per a l'elaboració del treball de fi de grau.

Aquest dia, es va portar a terme la gravació d'un vídeo explicatiu sobre les sessions elaborades al centre educatiu.

El vídeo consisteix, en l'explicació detallada del meu pas per les aules del centre, on explique el que he realitzat en elles, acompanyat d'imatges que ajuden a l'explicació, i a la visualització del document videogràfic.

Per realitzar el vídeo, es va realitzar un guió, en format teleprompter, amb la finalitat de llegir-lo mentre es duia a terme l'elaboració del vídeo. El pla de gravació del vídeo, és en un fons en verd, per poder posar després el pla elegit del Projecte Natura. Fons que utilitzen tots els que elaboren el Projecte Natura.

El vídeo posteriorment ha sigut pujat a la plataforma audiovisual de Youtube, amb el permís de l'alumnat que hi apareixen en les imatges del vídeo.

L'Exposició 2023, va ser abans de la meua finalització del treball, així que la meua aportació va ser l'assistència a veure les exposicions dels meus companys, però sense elaborar el meu propi treball per al públic.

3.3 Procediment

El procediment està dividit en diversos apartats, segons les sessions que estan enfocades per a l'alumnat de primària, i aquelles que són per als de secundària. L'únic motiu per diferenciar-les és la dificultat dels exercicis, també veurem que hi han algunes sessions que hi coincideixen.

Els continguts que apareixen en el treball són aquells que estan relacionats amb les contaminacions que han causat els plaguicides, els herbicides i fertilitzants durant els anys. I altres conceptes relacionats amb el funcionament, formació, explotació i contaminació de les aigües subterrànies, i sobretot aquelles que existeixen a la comarca de la Safor.

Primera sessió: Introducció dels conceptes i causes de la contaminació.

En esta primera sessió parlarem sobre el funcionament de les sessions educatives que tenim dins del Projecte Natura, on exposarem les diverses sessions a realitzar, els seus horaris i explicar el fil conductor de les sessions. A continuació, parlarem sobre els continguts de la classe, on explicarem informació important sobre la zona d'estudi (la Safor), on portarem a terme l'explicació de diversos conceptes, tal i com són la localització geogràfica, les seves característiques geomorfològiques i sobretot l'estructura hídrica de la zona. D'altra banda, no podem estudiar la contaminació de les aigües sense

tindre en compte els efectes contaminants que ha tingut l'agricultura en els últims anys.

En els últims anys, podem veure com diversos contaminants altament utilitzats en els nostres camps, s'han acabat prohibint ja siga pel seu poder cancerigen com el diazon que al mateix temps crea problemes en la cadena de l'ADN, o altres que afecten a salubritat de les aigües, i a la seua qualitat tal i com són els fertilitzants de base nitrogenada (BOE, 1994). Totes aquestes substàncies varen començar a ser utilitzades en els anys 20 on anteriorment sulfataven amb sofre, per tal de combatre les plagues. Però amb les millores en les indústries químiques, i en les tècniques agropequàries, es varen començar a introduir compostos aparentment beneficiosos contra les plagues, però perjudicials contra la salut i els camps.

Aquest compostos, varen ser utilitzats durant anys en les diferents explotacions de cítrics al voltant de la Safor, fins que l'any 1991, l'estat espanyol va prohibir gran part dels fitosanitaris que contaminaven de greu forma els nostres camps. Com són el cas dels DDT, clordano, aidrin, endrin, HCH que contingui menys del 99 per 100 de isómero gamma, heptacloro, hexaclorobenceno, toxofeno, arsènic i derivats, estricnina i cultius microbians de enterobacterias (BOE, 1994).

Gràcies a aquesta restricció, es va donar pas a la millora en les tècniques de cultiu ecològic, ja que es va prescindir de gran part dels productes que contaminaven els nostres sols i les nostres aigües, aquests varen ser substituïts per altres, que estaven científicament comprovats que no afecten ni als éssers vius ni a l'aigua ni el sòl.

Amb la finalitat de que l'alumnat de primària, identifiquen quin són els contaminants que històricament han afectat a les nostres terres i aigües, farem un joc de *qui és qui*, on per mitjà d'imatges, l'alumnat sigui capaç d'identificar quin són els fitosanitaris que estan prohibits, i quins no ho estan

Activitat 1. Joc de *qui és qui*?

Activitat a l'aula per als i les alumnes de primària: Identificació dels contaminants mitjançant un *Qui és qui*.

- Objectiu: Ajudar als i les alumnes de primària a identificar, quin són els contaminants i ferramentes que afecten d'una forma notable a les aigües, i quins d'aquests estan prohibits.
- Material: Els materials utilitzats són: Un joc de *qui és qui?* com a forma de plantilla, imatge dels tòxics a comparar (fertilitzant químic amb fem; aixada i maquinaria pesada; desbroçadora manual i una elèctrica; plaguicides químics amb aquells fets amb bombes d'hormones (explicat al següent apartat); reg a manta amb el reg a goteig)
- Elaboració: Amb l'ajuda dels i les alumnes de secundària, elaborarem una copia al joc *qui és qui?*, on les imatges seran diferents productes contaminants, i d'altres no contaminants, i ferramentes elèctriques amb aquelles manuals, on per mitjà de preguntes l'alumnat de primària,

- hauran d'intentar esbrinar quin producte està representat el seu company o companya.
- Temps de duració: Està pensada per a tindre una duració d'uns 20 minuts, sense contar les explicacions posteriors als resultats
 - Discussió i resultats: S'ha de tindre cura, de no utilitzar vocabulari molt difícil, ni fer el joc molt complicat, per a això cal mesclar les imatges amb alguna petita explicació per tal de que el joc pugui ser més fàcil per als i les alumnes.
 - Avaluació: Es portarà a terme amb els número d'encerts de l'alumnat, on qui encerte més tindrà una millor puntuació.

Segona sessió: Alternatives a la contaminació

La metodologia d'aquesta sessió, és una continuació de la primera part, enfocada al públic de secundària, on partirem de l'explicació anterior. En primer lloc, enumerarem diverses alternatives, que fan front a la contaminació. Comparant així alternatives tant ecològiques, com aquelles tòxiques. Amb la finalitat de millorar la receptivitat dels continguts, utilitzarem l'hortet escolar i portarem a terme una petita activitat.

La sessió consistirà en una enumeració de les alternatives ecològiques i no tòxiques als diversos compostos químics que s'han parlat en la primera sessió. Amb les distintes comparatives, farem una xicoteta explicació del funcionament d'un camp agroecològic, amb una finalitat totalment lúdica que no tindrem la finalitat d'exportar a l'alumnat de primària.

Les diferents alternatives ecològiques i no tòxiques a comparar i explicar seran:

Els fertilitzants amb base química tal i com poden ser els nitrats, amb diversos noms en el mercat tal i com són la marca cultivars, flower etc. Però on quasi tots tenen la mateixa estructura de nitrat de potassi, o altres tipus de nitrats, on la proposta substitutiva serà el fem. Tal i com poden ser els excrements de base bovina, o qualsevol tipus de rebuig orgànic com les pells i pinyols de fruita, ossos, menjar que sobra, fem etc.

Aquest menjar que sobra, el qual anomenem rebuig orgànic es transforma en compost. Aquest es crea gràcies a la tècnica del compostatge en la que s'arriben a les condicions necessàries en les que els microorganismes descomponedors fabriquen el fem d'elevada qualitat, anomenat compost (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 2008). Però per poder arribar a aquest estat s'han de seguir una serie de normes:

- Sistema de ventilació que permetisca l'entrada d'oxigen
- Sistema de tancament lateral per mantindre les condicions de temperatura
- Sistema de tancament superior per evitar la inundació per pluja
- Facilitat d'obertura i d'utilització

- Sense base, per així permetre l'entrada d'aire, i l'accés dels organismes que habiten en el sòl i s'encarreguen de la descomposició dels materials

A banda, de portar a terme aquestes normes. S'han de seguir unes altres que es porten a terme durant el compostatge que són:

- Si s'introdueix material nou, mesclar-lo amb el material que porta setmanes compostant-se
- Fer una base de rames amb la finalitat de que l'aireació es faci correctament
- Assegurar-se de cobrir el menjar que es vol compostar per evitar l'aparició dels mosquits de la fruita

Els plaguicides que actuen contra plagues conegudes a la zona com el poll roig, l'aranya etc. Amb diversos noms industrials però amb base organoclorada. La proposta substitutiva és amb excrements d'aca diluïda amb aigua, i amb una aplicació senzilla que consisteix: amb un pinzell anar pintant la zona envoltada de plaga. Cal dir, que aquesta pràctica ja no és utilitzada ja que les plagues s'han fet molt més fortes i no arribaria a causar ninguna millora, i a més a més, des de sanitat actualment no hi està acceptada, però cal que l'alumnat aprengui quines eren les tècniques d'agricultura que utilitzaven els nostres avantpassats.

Ja que la tècnica de l'excrement d'aca està prohibida actualment, sols es nomena a classe i estudiarem altres tècniques acceptades per la llei, anomenades tècniques de control de plagues biològic. En el que observem tres tipus de tècniques diferents.

La primera tècnica és l'utilització de trampes d'hormones, en la que s'utilitzen feromones, les quals són substàncies químiques olorífiques que produeix un organisme i que indueixen a la resposta d'un altre individu de la mateixa espècie; amb aquesta tècnica es permet controlar la plaga d'aquests insectes evitant matar a altres que poden resultar beneficiosos i així s'afavoreix l'equilibri biològic natural (Blanco, 2013). Aquestes hormones comercialitzades normalment són sintètiques, les qual serveixen per al monitoreig de les poblacions, el trampeig massiu i per a la confusió sexual i interrupció de l'aparellament (Blanco, 2013).

En segon lloc tenim les feromones que s'utilitzen mitjançant dispersors al llarg de l'explotació que segreguen substàncies químiques emeses per mascles i femelles que confundeixen al mascle fent que siga incapaç de trobar a la femella i que així no es produïxca la fecundació (Blanco, 2013)

Aquesta tècnica resulta molt efectiva per al control de mosquits, i al mateix temps per al control del poll roig, o el poll blanc, que tant problemes crea als nostres camps.

La segona tècnica per combatre als plaguicides, és l'utilització de la bacteria *bacillus thuringiensis*, es tracta d'una bacteria cosmopolita que pot ser aïllada fàcilment a partir de mostres del sòl, i altres molts substrats. La seua principal

característica és la capacitat de produir proteïnes amb toxicitat específica per a insectes de les que actualment es coneixen més de 250 holotips (Ruiz, 2004)

El científic Ernst Berliner, va ser el que va redescobrir la bacteria, on va veure que aquestes bactèries produïen proteïnes cristalitzades amb efecte insecticida, causant la mort cel·lular en el tracte digestiu de l'insecte. I per això, aquesta tècnica de bioplaguicida, és molt efectiva per combatre contra els insectes.

La tercera tècnica, és l'utilització de mascles esterilitzats. Aquesta tècnica també anomenada tècnica de l'insecte estèril (TIE) consisteix en la cria massiva d'insectes de la mateixa espècie a combatre que, després de ser esterilitzats mitjançant irradiació, són alliberats sobre la superfície de cultiu afectats per la plaga, on els insectes estèrils s'acoplaràn amb els insectes silvestres, obtenint-se així còpules d'ous que no arriben al desenvolupament. Aquesta tècnica es tracta d'una acció preventiva, selectiva i ecològica. Els mascles són tractats amb radiació ionitzada, fent així que les femelles no puguin emparellar-se, i així reduir la població a tractar.

Esta última tècnica, no és un plaguicida, ja que no mata als insectes. Sinó que permet reduir la concentració d'insectes al camp, donant així pas a que altres tècniques de plaguicides siguin molt més efectives

Per tant, existeixen moltes tècniques, que poden substituir als plaguicides convencionals, i que donen pas a resultats correctes, i a l'erradicació total de les plagues en la majoria dels casos.

En conclusió, al no poder realitzar ningunes activitats a l'aula, degut a la seua dificultat tècnica sols ens centrarem en explicar els continguts, amb l'ajuda d'un PowerPoint

Tercera sessió: Explicació funcionament dels aqüífers

La metodologia consisteix en realitzar una explicació del funcionament d'un aqüífer amb l'ajuda d'un PowerPoint amb la finalitat de que l'alumnat aprengui el funcionament de les aigües subterrànies i com les nostres accions diàries poden repercutir a la seua contaminació i com aquest fet afecta al nostre dia a dia.

Els conceptes a explicar seran, d'una banda, el funcionament d'un aqüífer i com, i perquè aquesta s'emmagatzema. Per a començar, explicarem que part de l'aigua de la pluja s'infiltra arribant a les aigües subterrànies, açò és possible, gràcies a la combinació de materials de poca infiltració amb altres de molta infiltració fent així que es creen els dipòsits d'aigua subterrànies coneguts com a aqüífers. Utilitzant la premissa de l'aigua de pluja, el mateix passa amb l'aigua de reg mesclada amb tòxics que venen de tota la sèrie de productes que hem explicat en la sessió primera i segona, ja que aquests s'infilten i arriben a les aigües de l'aqüífer fent aquestes inservibles per al consum humà, i perden milers i milers de litres d'aigua. Però aquest no és l'únic problema, ja que l'extracció de l'aigua tant per a reg, com per a consum humà fa que es

creen moviments no naturals de l'aigua suposant en molts casos que es mescli amb l'aigua de mar fent-la totalment inservible tant per a l'agricultura com per al consum humà. Fet que és anomenat com intrusió salina (Joulins, 2019).

Al mateix temps, també s'explicarà com els aqüífers s'han format a les nostres terres, gràcies a que tota la Safor es troba dins d'una planura d'inundació i que gràcies a l'acumulació d'aigua durant anys i anys, ens ha permet poder obtenir gran quantitat d'aigua tant per a ús humà com per a agricultura i indústria. I en especial parlarem de l'aqüífer anomenat com el subsistema Solana-Almirante-Mustalla, el qual és un subsistema d'una superfície de 560 quilòmetres quadrats, que s'estén des d'OSO-ENE, entre les poblacions d'Oliva i Villena, i que compta amb una longitud de 75km i entre 5 i 15 km d'amplaria depenent de les zones. Destaquem hidrogràficament el riu Serpis el qual atravesa el seu subsistema, i al mateix temps el riu Bullent i la rambla Gallinera, les quals neixen als termes de la població d'Oliva, i podem parlar que sobretot el riu Bullent naix de les aigües subterrànies d'aquest aqüífer. Es parla de que existeix una activitat agrícola de 28.924 hectàrees de secà i 5.300 hectàrees de regadiu (IGME, 2012)

Aquest subsistema és tan important, ja que abarca la zona del riu Bullent, i la marjal de Pego-Oliva, la qual és la zona de realització de l'eixida de camp de l'alumnat del centre escolar. També hem de destacar, que en la totalitat de l'aqüífer l'aigua és bona per al consum humà, menys en la nostra zona d'estudi (la zona de la Safor), ja que existeix salinitat sobreelevada, en certes zones de l'aqüífer litoral que fa l'aigua no apta per a consum humà. Aquesta sobresalinitat, es deguda a dos motius. El primer d'ells degut a la presència de la marjaleria a la marjal de Pego-Oliva, i el segon motiu, degut a la degradació dels aqüífers de la zona degut a l'extracció d'aigua en pous il·legals, on l'aigua és utilitzada per al reg de regadiu. (IGME, 1988)

Una vegada explicada, la zona d'estudi a l'alumnat, cal explicar el concepte de filtració,

Per continuar, cal explicar els conceptes relacionats amb la formació, i conservació dels aqüífers, on començarem pel concepte de filtració de l'aigua, que és la capacitat del sòl per deixar passar l'aigua cap al seu interior.

On distingirem, que el concepte de filtració en el sòl, depèn de la porositat del material, on quan més poros és major la capacitat de filtració que tindrà. Però aquest no és l'únic concepte important, ja que el que distingeix que un sòl siga filtrador o no, dependrà també de la capacitat d'absorció del sòl. En el que, per exemple, un sòl sec i trencat, degut a la sobreexplotació dels cultius, portarà a una major escorrentia superficial, i a la poca filtració de les aigües, i que donarà pas a la no recàrrega de l'aqüífer, o a la no formació. Per altra aquells sòls sans i compactes, seran capaços d'emmagatzemar aigua entre les seues partícules, permetent la seua filtració cap a l'interior

Però aquest no és l'únic requisit per a què es forme un aqüífer, ja que es necessiten tres factors per a que s'aconsegueixca la formació d'un aqüífer:

- En primer lloc, cal tindre un substrat bo, i en açò em referisc a un sòl sa, amb capacitat d'absorció, que permetisca emmagatzemar aigua en el seu interior, i donar pas a la formació de l'aquífer.
- En segon lloc, una capa impermeable d'aigua en la part baixa de l'aquífer, per deixar l'aigua fixa en l'aquífer i no permetre el seu moviment cap a capes més profundes del sòl
- I per últim, una porositat elevada del material, per a que així entre els espais d'aire que existeixen entre el substrat de formació de l'aquífer, done pas a un correcte emmagatzemament de l'aigua

Primera activitat de l'alumnat de primària i secundària

Ara bé, una vegada explicats aquests conceptes portarem a terme una activitat, en la que ajudarem a entendre conceptes de porositat, filtració i impermeabilitat a l'alumnat.

Aquesta activitat està proposada per a l'alumnat tant de primària com de secundària. Però cal saber, que certs conceptes seran millors entesos per l'alumnat de secundària, i per tant durant l'explicació reduïrem el nombre de tecnicismes.

L'activitat anomenada: *Estudi de les filtracions entre diversos substrats* té uns objectius que són: estudiar el moviment de l'aigua tintada a través de diversos materials amb diversos tipus de filtració, entendre els conceptes de filtració, porositat i permeabilitat dels diversos materials, i veure com l'aigua contaminada es filtra d'igual manera pel sòl.

Els materials a utilitzar són: Pel substrat utilitzarem grava, terra seca i matèria orgànica humida. I per a l'elaboració de la pràctica utilitzarem dos recipient de plàstic tipus "tupper", tisoires, tela mosquitera, colorant i aigua.

El temps de duració estimat, variarà entre 20 i 30 minuts depenent de l'explicació que es porte a terme abans i després de la realització de l'activitat.

L'elaboració del treball, es portarà a terme de la següent manera.

1. Es posaran els materials a utilitzar damunt de la taula.
2. S'agafarà un dels recipient de plàstic i es portarà a terme una serie d'orificis de petits tamany realitzats amb les tisoires, o bé amb un punxó.
3. Es tallarà la mosquitera del mateix tamany del taper i es posarà a la part interior baixa del recipient.
4. S'elaboraran els tres passos, tres vegades, i es posaran els tres substrats de terra en l'interior del recipient.
5. Es posarà un recipient del mateix tamany a la part inferior, amb la finalitat de recollir l'aigua filtrada.
6. Es portarà a terme la filtració.

Una vegada estan preparats tots els materials de la forma adequada, es farà la filtració, on en un primer moment filtrarem aigua sense tintar, pels tres materials, i estudiarem com reacciona l'aigua al seu pas. Una vegada realitzada

aquesta primera filtració, farem una segona amb aigua tintada, recreant així aigua contaminada.

La finalitat d'aquesta activitat, és que l'alumnat estudei els diversos tipus de porositat dels materials, i que se n'adonen de la capacitat de pas que tenen els tòxics pel sòl, quan es troben en gran quantitat.

L'avaluació de l'activitat sols consistirà en assabentar-se de si l'alumnat ha sigut capaç de portar a terme l'activitat o no. On tindrem en compte l'interès per part de l'alumnat en portar a terme l'activitat d'una forma correcta, i la participació activa a classe

Segona activitat enfocada a l'alumnat de secundària i primària

Una vegada estudiats els diferents tipus de filtracions, i amb els conceptes de porositat i permeabilitat estudiats, anem a estudiar el funcionament d'un aqüífer.

Per tal de poder realitzar un aqüífer en miniatura, el que farem serà portar a terme un pou en miniatura, el qual ens ajudarà a explicar el concepte de capa impermeable que ajuda a contindre l'aqüífer, comparant-ho amb el plàstic on es realitzarà l'aqüífer, el substrat porós, on serà la grava que posarem en l'interior del recipient i per últim la capacitat d'un sòl sa imaginant l'existència d'un sòl que permetisca el pas de l'aigua pel seu interior.

Ara bé, com l'activitat no és al 100% l'elaboració d'un aqüífer, explicarem el funcionament d'un pou, on explicarem què és un mecanisme que ajuda a treure l'aigua dels aqüífers, utilitzant una làmina que deixa pas als materials líquids, però no als porosos.

El títol de l'activitat és: *Construeix un pou i un aqüífer*, on els objectius són els següents: aconseguir que l'alumnat observe com és el funcionament d'un aqüífer, i en certa manera veure quin són els elements necessaris per al funcionament d'un pou. Al mateix temps, es busca fomentar el respecte cap a l'entorn, estudiant també com afecta a la contaminació dels nostres pous i assabentar-se de que les nostres accions diàries perjudiquen de forma greu l'aigua que consumim.

Els materials a utilitzar són: una botella de plàstic, tela mosquitera, bolígraf, substrat porós en aquest cas grava, i el dispensador d'una botella comú dels materials de neteja, colorant i aigua.

Pel que fa a l'elaboració, de l'activitat s'han seguit els següents passos:

1. Es talla la botella de plàstic per la meitat.
2. Es talla la tela mosquitera agafant com a mesura que envolte el bolígraf dues vegades.
3. S'enrotlla la tela mosquitera amb el bolígraf.
4. Aquest pas es realitza entre dues persones, una d'elles aguantarà el bolígraf al centre de la botella, mentre la segona persona tira el substrat porós al voltant del bolígraf més o menys fins quasi tapar-lo

5. A continuació s'extraurà el bolígraf de l'interior del recipient amb cautela, i es posarà el dispensador de la botella de neteja al lloc on estava el bolígraf
6. Per últim es plenarà el recipient d'aigua (sense que rebose l'aigua per damunt del substrate) , i s'accionarà el dispensador fins que ixca aigua.

Per tal de realitzar l'activitat, es faran dues proves. Una d'elles amb aigua sense tintar, on representa un correcte funcionament del pou sense contaminació. I una segona prova on es representarà un pou contaminat, on mentres un alumne acciona el dispensador un altre alumne tirarà aigua contaminada. Amb aquest experiment es podrà veure com un pou que estava sa, en el moment en el que entra en contacte amb els contaminants, es converteix amb un pou insalubre.

Aquest fet, es pot transportar a la problemàtica de la contaminació dels aqüífers, on veiem que a l'introduir-se contaminants en els aqüífers, fa que la zona d'extracció dels pous es contamine, arribant a problemes greus, ja que l'aigua es torna inservible.

Els contaminants que més arriben a les aigües subterrànies de la Safor és sobretot sal, la qual prové de la intrusió salina. I els nitrats que provenen de o bé de urbanitzacions il·legals que existeixen a la nostra zona, o d'una mala gestió dels residus per part de les empreses.

«CONSTRUYE UN ACUÍFERO Y SU POZO»

EXPERIMENTO N°4 AGUAS SUBTERRÁNEAS, POZOS Y CONTAMINACIÓN

OBJETIVO

Reconstrucción de un acuífero y de un pozo para extraer agua del mismo. Comprobar cómo el sistema se puede contaminar fácilmente.

MATERIALES

- Una botella de plástico transparente de aproximadamente 1 litro de capacidad
- Tijeras
- Un vaso con agua
- Un palo cilíndrico (como el palo de una cuchara de madera o un rotulador gordo)
- Un trozo de malla de

- plástico de las que se usan como mosquitera
- Un atomizador o pulverizador (como el de cualquier producto de limpieza, previamente limpio)
- Grava
- Tierra
- Cinta adhesiva
- Colorante

PROCEDIMIENTO

1. Cortar por la mitad la botella de plástico transparente (con ayuda de un adulto). La parte correspondiente a la base será la que utilizemos.
2. Enrollar la malla de plástico firmemente al palo y fijarla con cinta adhesiva.
3. Colocar el palo con la malla dentro del recipiente (junto a la pared, no centrado).
4. Llenar tres cuartas partes del recipiente con grava (procurando que el palo se mantenga en posición vertical) y a continuación una capa delgada de tierra sobre la grava.
5. Retirar con cuidado el palo, dejando dentro del recipiente la malla enrollada.
6. Verter lentamente un vaso de agua por el costado con cuidado, de forma que quede cubierta la grava, pero no la arena.
7. Colocar el atomizador dentro del cilindro de la malla enrollada.
8. Accionar varias veces el atomizador hasta que salga agua por él. Utilizar el vaso para contenerla. Observar cómo sale el agua.
9. Echar unas gotas de colorante en el agua que acabamos de extraer y echarla de nuevo con cuidado en el recipiente.
10. Extraer con el atomizador de nuevo el agua y observar cómo sale.

Imatge 1: Esquema de l'elaboració del pou en miniatura (Font: CSIC)

Per tal d'avaluar l'activitat, farem com activitat *l'estudi de les filtracions entre diversos substrats* on avaluarem el compromís per a l'elaboració de l'activitat, la correcta elaboració d'ella i l'interés per l'explicació tant anterior com posterior.

Quarta sessió: aigües superficials

Una vegada introduïts els conceptes sobre emmagatzemament d'aigües subterrànies, cal veure com aquestes es veuen representades en el nostre terme.

Hi han diverses formes de veure les proliferacions d'aigües subterrànies, entre elles destaquem una de les més importants a la Safor, els ullals. Els quals poden tindre diverses representacions, algunes d'aquestes proliferacions d'aigua formen acumulacions d'aigua a l'estil d'un llac, on podem veure d'una forma ben clara a l'ullal de Baldoví (Sueca), o d'una forma més urbanitzada a la Font Salada (Oliva). Però aquesta no és l'única representació ja que també les aigües subterrànies poden estar exposades en forma de Marjal, com és el cas de la Marjal de la Safor (Xeresa), o La Marjal Pego-Oliva

Al mateix temps, existeixen altres expressions d'aigües subterrànies, però aquestes d'una forma no visual, com és el cas dels rius rebedors d'aigua subterrània. Que consisteixen en rius que, a banda de l'aigua que reben del seu naixement, dels afluents i de l'escorrentia, reben aigua dels aquífers, transportant la contaminació del subsòl, al llit del riu. I aquesta és la que anem a estudiar en la següent activitat.

Cal destacar que la gran majoria de la contaminació que podem veure en les aigües superficials, prové de l'escorrentia, i que pot provenir de les indústries, de l'agricultura, de la ramaderia... Però no cal oblidar, aquella porció de contaminació que arriben a les aigües subterrànies.

Primera activitat alumnat de secundària

Aquesta activitat *estudi de la contaminació en un riu*, no serà realitzada tipus manualitat, sinó que serà més bé una reflexió sobre com de contaminat es troba el riu d'estudi.

El riu d'estudi és el riu Bullent, que tal i com hem comentat anteriorment es troba a la localitat d'Oliva, aquest presenta un greu problema de contaminació degut a la turistificació de la zona, així que es pot estudiar a simple vista com de contaminat està un riu al seu naixement (Font Salada), i la seua desembocadura (zona de Rabdells).

Els objectius de l'activitat és mostrar als i les alumnes la contaminació que reben els rius fixant-nos en el riu Bullent, greument perjudicat per la contaminació. Un altre objectiu de l'activitat és que aprenguin a distingir els tipus de contaminació de l'aigua, on en el nostre cas el més visible són els sòlids en suspensió i l'eutrofització.

Els materials a utilitzar són dos tipus d'aigua, una d'elles recol·lectada a la desembocadura del riu Bullent, i l'altra al naixement del riu.

L'elaboració de l'experiment serà que l'alumnat vegi a simple vista com les dues aigües tenen diferent color, i que assignen el color més obscur a l'aigua de major contaminació.

La finalitat de l'activitat, és que l'alumnat se n'adoni de que hem de cuidar les nostres aigües ja que si en rius petits es veuen greument afectats per la contaminació, altres de més extensos i amb més punts de contaminació es poden veure greument perjudicats.

Una vegada realitzada aquesta activitat, la completarem amb un estudi sobre capacitat de neteja del sòl, en una activitat anomenada: *Estudi de la depuració del sòl*.

El sòl a banda de conservar els nutrients necessaris per a la vida, és capaç de retindre tòxics i evitar el pas a les aigües subterrànies. La capacitat de retindre els contaminants està determinada per les seues propietats, on dependrà de la textura, contingut en matèria orgànica, capacitat d'intercanvi catiònic, contingut en òxids, pH, superfície específica i continguts en carbonats fonamentals (Diez, 2015)

Totes aquestes característiques, seran les que faran un sòl més apte per a la depuració de cert tipus de contaminants o no. Amb aquesta xicoteta explicació volem explicar que els nostres sòls, també tenen aquesta capacitat, on gràcies a les seues característiques, poden absorbir millor cert tipus de tòxics.

Els materials necessaris per a l'elaboració de l'activitat és, el substrat de matèria orgànica realitzat en l'activitat *Estudi de les filtracions entre diversos substrats* agafant tot l'experiment sencer. L'aigua de la desembocadura del riu, i aigua tintada amb colorant alimentari.

Per tal de demostrar açò, el que farem serà tintar aigua, i passar-la per substrat de terra humida, on encara que no sigam capaços de demostrar-ho, degut a que la depuració en el sòl és un procés llarg, el que farem serà explicar-ho en classe, per a que els i les alumnes sàpiguen que el sòl té aquesta propietat.

La forma d'avaluar les dues activitats (*estudi de la contaminació en un riu i estudi de la depuració del sòl*), serà observant si l'alumnats han estat atents durant les activitats, ja que al no tindre una dificultat tècnica en l'elaboració, la forma d'avaluar serà complicada.

Per finalitzar amb totes les activitats elaborades, i amb la intenció d'observar els coneixements apresos per l'alumnat. Elaborarem una serie de preguntes tipus test, gràcies a la web kahoot. Les preguntes són les següents:

Taula 1. Preguntes quarta sessió (Font: Elaboració pròpia)

Pregunta	Resposta A	Resposta B	Resposta C
Sabries definir que es un material filtrador?	Si	No	
On hi ha més aqüífers?	Clima mediterrani (La Safor)	Un desert	Muntanyes
La Safor és una bona zona per a la construcció de pous?	Si	No	
Què afecta més a un aqüífer?	Vertits líquids tòxics	Escombraries	No es veuen afectats
Com veuries que un riu està contaminat?	Transparència a aigües	Terbolesa aigües	Sabor de l'aigua
Els rius poden subministrar aigua als aqüífers?	Si	No	
Els rius poden ser rebedors d'aigua dels aqüífers?	Si	No	
T'ha paregut interessant la sessió?	Si	No	

Quinta sessió alumnat de primària

Amb tots els continguts explicats en les sessions anteriors, cal fer un resum de tots aquests i adaptar-los per als i les alumnes de primària.

Els encarregats de portar a terme aquesta adaptació dels continguts són els i les alumnes de primària, els quals de forma voluntària exposaran des de el seu punt de vista, i amb lo après a les sessions de classe.

El desenvolupament d'aquesta sessió serà exposat en l'apartat de resultats.

Quinta sessió: Eixida de camp a la marjal Pego-Oliva

Per completar les sessions anteriors, fem una eixida de camp, amb la finalitat de que l'alumnat tingui una experiència visual del que ha après a les aules. Aquesta excursió està planificada per als dos grups d'alumnes. On es preté completar un autobús, que eixirà des del centre escolar, i ens portarà fins la Font Salada. El preu de l'excursió serà de tres euros, amb la intenció de que el centre pague una part del transport i l'alumnat l'altra.

El parc natural de la marjal Pego-Oliva es troba dins de la xarxa de la Generalitat Valenciana de paratges naturals, i a més a més està protegit pel conveni relatiu a Aiguamolls d'Importància Internacional, especialment com a Hàbitats d'Ocells Aquàtics (conveni RAMSAR). En aquesta sessió de camp parlarem sobre la contaminació que han rebut els ullals de la zona, tant per l'urbanització incontrolada, com per les indústries i pels camps d'arrossos que hi ha a l'interior de la marjal. Amb tots aquests continguts exposats, volem que l'alumnat prengui consciència de la protecció que cal fer als espais naturals.

A banda, per tal d'ampliar els coneixement de l'alumnat, no sols parlarem sobre aqüífers, sinó que amb la idea de que l'alumnat tingui una experiència agradable, i educativa, ampliarem conceptes com, la invasió de la canya, la pèrdua de la biodiversitat i l'ús de la marjal per al conreu de l'arròs, tot açò com a peculiaritats educatives i curiositats, com l'interès de Walt Disney per la zona, o la primera persona tancada per atemptat ecològic, sempre tenint en compte el fil conductor referent als aqüífers .

L'eixida consistirà d'un recorregut pel terme de la Marjal amb diverses parades. Començarem amb una parada al naixement del riu Bullent, lloc conegut com la Font Salada, continuarem per un camí de tarongers, on aprofitarem per nomenar els distints tipus de contaminació que podem observar a plena vista en els camps del voltant on podem destacar aquella que es crea per l'ús de productes tòxics en el reg, o fertilització al camp, i aquella contaminació de grans voluminosos que podem observar quasi en la totalitats de camps de la Safor, i com estos afecten al naixement del riu Bullent. A continuació entrarem en el paratge de la Marjal, on tindrem un panell informatiu, on pararem i farem una petita xerrada, després continuarem pel camí d'arrossars, on farem una altra parada més llarga per a que així puguin esmorzar, aquest serà on realitzarem l'activitat de la crema d'arròs, per veure com esta afecta a les aigües. Per últim, arribarem fins al blau del Galapatagar, i la muntanyeta verda.

Primera parada

Pel que fa a la primera parada a la Font Salada, realitzarem una espècie d'introducció del que serà el recorregut de l'excursió, parlarem breument del lloc que visitarem, la Font Salada, la Marjal, per veure el paisatge i on ens centrarem en els arrossars i per últim en el Blau de Galapatagar.

Amb la introducció realitzada, parlarem sobre la formació de la Marjal en general, on gràcies a la unió d'un cordó litoral fa milers d'anys, es va poder anar filtrant l'aigua cap al sòl formant el que seria un gran aqüífer amb eixida a l'exterior, el que es conegut com un aiguamoll. Al mateix temps parlarem sobre la importància de la Marjal de Pego-Oliva, la qual es troba dins del conveni RAMSAR, un conveni aprovat per la majoria de països del món els quals ajuden a la preservació dels aiguamolls, ja que poden trobar-se en perill amb molta rapidesa. També parlarem sobre l'estatut de parc natural que té la zona, protegint-la de construccions i explotacions agrícoles entre altres.

A continuació, parlarem sobre la formació de la font salada, per la proliferació d'aigua d'un aqüífer durant milers d'anys que ha portat a que s'acumule formant un ullal. Posarem especial atenció a la transformació del paisatge on ha desaparegut la vegetació característica i ha sigut canviada per ciment, i roques que delimiten el bany, fent-se així un lloc molt turístic. Una peculiaritat que també es pot observar a la zona, es que l'eixida natural d'aigua de l'aqüífer es troba tapada per una reixa, protegint-la del turisme, ja que es tracta d'una espècie de cova.

També cal parlar de la temperatura de l'aigua, ja que es troba a la mateixa temperatura durant tot l'any, fet causat per que l'aigua ix directament de subsòl, i a l'estar eixint aigua constantment, aquesta no arriba a calfar-se.

Una vegada realitzada tota l'explicació de la formació parlarem, del vertader motiu que ens porta ací, la contaminació de l'aigua superficial (que és l'aigua subterrània que ix de l'ullal, ja que aquest forma el riu Bullent). Per tal de poder veure la contaminació a simple vista realitzarem una activitat que consisteix en dividir a la classe en tres grups, on un primer grup haurà d'agafar aigua del naixement. Realment la diferencia serà mínima, així que anteriorment tindrem preparat aigua de la desembocadura del riu, on els i les alumnes podran observar a simple vista els problemes greus de contaminació que té aquesta aigua. Aquesta activitat segueix les bases de l'activitat *estudi de la contaminació en un riu* per tant la seua elaboració es realitzarà de forma ràpida i sols serà una forma de que els i les alumnes puguin recollir mostres, i que observen com es recullen mostres d'aigua.

Amb l'activitat realitzada, donarem un temps per a compartir idees, on la pregunta és, creieu que és realment greu el problema de la contaminació? si és així, quina o quines solucions podries donar per salvar les aigües d'aquest riu?



Imatge 2: Font Salada (Font: Elaboració propia)

Segona parada

Després de continuar el camí pel mig de camps de tarongers, arribarem a un panell informatiu dins del parc natural, on explicarem els tipus de contaminació, des de la causada per grans voluminosos, fins les ferides a la natura que creen els tòxics, que veiem en els camps que hem vist de camí i com aquest afecten al naixement del riu, i com ajuda a què l'aigua a la desembocadura estiga tal i com vam veure en les sessions de classe. Un altre tema a comentar, i aprofitant que estem a un parc natural es parlar sobre les espècies tant autòctones com les invasores que hi podem trobar

En aquesta parada, comentarem problemes de contaminació, fins que arribem al panell informatiu, on parlarem sobre les espècies autòctones del lloc, abarcant tant el samaruc, com el lliri groc, el fartet i algunes espècies d'aus que es troben més cap a la costa com el corriol camanegre

Una vegada abandonem la Font Salada ens endinsarem per un camí de tarongers, on a banda de poder veure els cultius de la zona, observarem la contaminació que existeix on destacarem aquella de grans voluminosos tal i com poden ser escombraries, antigues marraixes de productes o plàstics. I fins i tot podem observar la contaminació que crea l'agricultura intensiva a les aigües, encara que aquesta serà difícil d'observar.

Una vegada arribem al panell informatiu, parlarem sobre les espècies autòctones de la zona, com el samaruc, el fartet, nenúfar, les llentilles d'aigües etc. On totes aquestes necessiten aigua de qualitat per viure, amb aquesta

frase introduïrem la segona activitat a realitzar en el camp. On farem una petita activitat anomenada *observació dels perills de la contaminació de l'aigua*.

Els objectius són que els i les alumnes se n'adonen com gran desastres ambientals creen ecosistemes greument perjudicats. On posarem tant exemples espanyols, com altres d'internacionals.

Els materials necessaris són imatges del desastre del Prestigue, problemes de contaminació del mar Menor el desastre d'Aznalcollar i per últim els incendis petrolers de Kuwait.

El temps de duració de l'activitat serà breu, i dependrà de si s'elabora l'explicació ràpida o lenta. Variarà entre 10 i 20 minuts.

L'activitat consisteix en mostrar diversos desastres ambientals, i relacionar-los amb el contaminant que ho ha causat. Parlarem i mostrarem en un primer lloc el desastre del Prestigue causat pel vertit de petroli al mar afectant a les platges de Galicia; el desastre del mar Menor causat per l'alta turisticació de la zona, on sobretot trobem matèria orgànica i fosfors; el desastre d'Aznalcollar causat pel trencament d'una presa de contenció d'una mina de purita on els iodis amb plom, cobalt, níquel i cadmi varen ser arrossegats caps als rius i els sòls de la zona i per últim els incendis petrolífers de Kuwait on intencionadament i amb la finalitat de reduir la visibilitat en èpoques de guerra, es varen encendre 700 pous petrolífers, causant problemes greus a l'atmosfera.



Imatge 3: Panell informatiu (Font: Elaboració pròpia)

Tercera parada

En aquesta parada, aprofitarem per fer que l'alumnat esmorze i tingui un descans per a després continuar amb les activitats. Estes es portaran a terme en la zona d'arrossars de la Marjal, on explicarem que han arribat a aquesta zona després de la desforestació de 3000 hectàrees d'espai protegit, causat per negligència d'un alcalde de Pego dels anys 2000 que va ser condemnat a 6 anys de presó per atemptat ecològic. A continuació, ens centrarem en la importància de l'aigua en aquest tipus de cultius, ja que es basen en una alternància de cicles d'aigua, el primer cicle és en sequera, que és quan ja s'ha conreat l'arròs i es cremen les sobres de les plantes, i un segon cicle on es fa una inundació on les plantes i es conserven parcialment cobertes d'aigua, per tal de fomentar la producció de l'aliment. Aquesta situació comporta a que es consumisquen 5000 litres d'aigua a cada quilogram d'arròs.

Ara bé, els problema principal que podem veure, és la gran quantitat d'aigua que s'utilitza, que està contaminada de diversos tòxics. El que més afecta és el mercuri, les noves investigacions en Xina, han demostrat que el 94-96% del metilmercuri que arriba als nostres cossos prové de l'arròs, i no dels animals marins com es tenia constància (Salud sin daño, 2010). El fet de que s'incorpore metilmercuri en l'arròs és gràcies a la proliferació de bacteris, que porten a terme el procés de biomagnificació, formant el metilmercuri i que la planta acumularà a posteriori.

Altres tipus de contaminació en les aigües és el degut a la crema d'arròs, que a l'estar les cendres compostes per una gran quantitat de silici (90%), podem dir que al incorporar-se a l'aigua farà que la seua concentració pugue en silici, però aquest no és el problema principal, ja que al cremar-se l'arròs pintarà les aigües de color negre, perjudicant així a l'oxigenació de l'aigua, que al mateix temps afecta a la fauna aquàtica i en segon lloc a la fauna silvestre.

L'activitat a elaborar és la anomenada *recreació de la crema de l'arròs*.

Els objectius de l'activitat, és que els i les alumnes observen com es porta a terme la crema de les restes vegetals de l'arròs, i veure com aquesta afecta a les aigües.

Els materials necessaris són: Restes vegetals de la planta de l'arròs, recipient de ferro, per poder cremar les restes, aigua, un tros de canya i encenedor

L'activitat es portarà a terme per els i les alumnes, on l'alumnat es dedicaran a arreplegar restes vegetals d'arròs als arrossars, altres s'encarregaràn de conseguir un tros de canya, i els altres de preparar l'encenall per portar a terme la crema. Amb els materials recolectats, farem la crema de les restes vegetals de l'arròs, on les centres fruit de la combustió de les restes, serà mesclat amb l'aigua, que amb l'ajuda d'un tross de canya observarem com s'ha enegrit l'aigua.

L'avaluació de la sessió, serà veure el grau d'implicació en l'elaboració de l'activitat en els i les alumnes.

Per últim, per tal de treure solucions a les restes d'arròs, parlarem sobre com cremar les restes de l'arròs de forma controlada i utilitzant la gran concentració de silici per combatre la contaminació de materials pesats, ja que el silici actua com a absorbent per al metalls pesants, ajudant així a combatre les contaminacions.



Imatge 4: Arrossars (Font: Elaboració pròpia)

Quarta parada.

En l'última parada, arribarem fins al blau del Galapatagar, on farem una petita comparació amb la font salada, ja que un es troba turistificat, i l'altre el podem veure més en estat natural, i amb les espècies botàniques que caracteritzen el lloc. En aquest lloc, aprofitarem per mostrar les restes de l'antic molí, els problemes de biodiversitat aquàtica que existeixen en la Marjal, on parlarem sobretot de la invasió de la canya, del cranc blau americà i la gambúsia. Que afecten sobretot, a espècies de flora, al cranc autòcton, al samaruc i al fartet. I per tal de saber el pensament de l'alumnat, es realitzarà una activitat, on els i les alumnes hauran de dibuixar les dues zones (Font Salada, i blau del Galapatagar) i fer una petita comparació entre les dues.



Imatge 5: Blau del Galapatagar (Font: Elaboració propia)

3.4 Problemes metodològia.

Una vegada exposada la metodologia del treball, i després d'una reunió amb la tutora es va decidir no portar a terme algunes sessions. Les realitzades són la número tres i la quatre, agrupades en una única sessió, i la cinc amb els i les alumnes de primària a banda. Aquesta decisió ve motivada per diversos motius.

El motiu principal de la no elaboració completa del projecte principal, va ser la impossibilitat d'utilització de l'hortet escolar. Aquest havia sigut recentment treballat i no haguérem pogut aplicar les metodologies principals de desbrossament. Ja que havia sigut totalment desbroçat. Es varen barallar hipòtesis sobre eixir del centre, però des de la direcció del centre es va fer impossible. Per altra banda, al voler comparar diverses formes de fertilització, no haguera sigut del tot correcte deixar a l'alumnat posar-se en contacte amb substàncies perilloses, i molt menys amb plaguicides que puguin resultar perillosos per a la salut després d'una mala utilització. Per tant tota la primera part de la sessió va ser eliminada, i ens varem quedar en aquella referent a la funcionalitat, i problemes existents en les aigües subterrànies.

En segon lloc, un gran llimitant per a l'elaboració de les sessions varen ser el temps. En un primer moment l'activitat estava proposada en 4 sessions. D'aquestes sessions haguessin sigut dues per a l'alumnat de secundària, una per als de primària, i una eixida al camp. però degut a la falta de temps, i a la mala planificació. Varem tindre que reduir les dues sessions programades per a l'alumnat de secundària, a una única sessió de 3 hores de duració. Aquesta decisió, va ser pressa per la tutora del centre i per mi, on exposant-li les meves idees va decidir que amb una única sessió d'una hora podiem realitzar i fomentar tots els continguts que teniem en ment exposar a l'alumnat.

En tercer lloc, un factor decisiu, per a l'acurtament de les sessions, va ser la transformació del projecte, on eliminant els exercicis vinculats a l'explotació agrícola i a l'estudi dels cultius de la zona, varem aconseguir centrar-nos en la totalitat a l'estudi dels aquífers i les seves influències contaminants, ja que sota

el parèixer de la tutora del centre, els continguts a explicar referents als aqüífers serien més lucratiu per als joves en el seu futur. Ja que en cursos superiors, en assignatures com biologia de primer i segon de batxiller, comencen a estudiar el funcionament de les aigües subterrànies i superficials, i el començar a explicar el seu funcionament en edats joves fomentaria el seu aprenentatge superior. Al mateix temps, l'alumnat no partia d'una base nula referent a les aigües, ja que en l'assignatura de taller ambiental, ja els havien introduït certs conceptes referents al moviment de les aigües i sobretot informació referent al cicle de l'aigua.

Pel que fa a l'eixida de camp, no es va poder realitzar, degut a l'alt preu de l'autobús i a la poca disponibilitat d'ells. Aquesta estava planificada, amb un dia concret, però el dia d'abans es va cancel·lar.

4 Resultats.

Els resultats obtinguts de les sessions, els anem a expressar de la següent forma. Primer de tot anem a parlar de com es va desenvolupar la sessió amb l'alumnat de secundària, on explicarem quin són els continguts explicats durant les sessions, amb les sensacions que hem observat durant l'elaboració. En segon lloc, parlarem dels resultats observats durant l'explicació amb l'alumnat de primària. I per últim, parlarem dels resultats obtinguts durant les activitats posteriors a les sessions a les aules.

En primer lloc, anem a parlar de la sessió amb els i les alumnes de segon de l'ESO d'un institut de La Safor, i en concret amb els i les alumnes del grup de taller ambiental. En total, eren 15 alumnes. Aquesta es va dur a terme el dia 27 d'abril des de les 8 del matí fins les 11. Amb el poc temps disponible, el millor va ser fer un Powerpoint.

En el moment d'arribada de l'alumnat es va fer una presentació formal i s'exposaren els continguts de les diverses activitats. El primer tema a tractar és el perquè de l'estudi dels nostres aqüífers, on es va argumentar que en la zona de l'institut existeix un gran aqüífer que s'estén des del poble d'Oliva fins a terres de Villena, un total de 74 kilòmetres d'aigües subterrànies. Al mateix temps, la seua mera existència no és la resposta al perquè de l'estudi d'aquesta zona, sinó també perquè la gran contaminació que hi reb l'aqüífer, ja siga per les aigües contaminades del reg, per l'extracció incontrolada dels aqüífers o intrusió salina, son greus factors que afecten a la protecció del nostre aqüífer.

Després, es va parlar sobre les característiques morfològiques que té la zona de la Safor, que varen ajudar a la formació d'aquests tipus d'aqüífers. On es varen anomenar i explicar conceptes com:

- Cordó litoral
- Planura d'inundació
- Porositat
- Impermeabilitat

A continuació, es va explicar perquè aquestes característiques morfològiques, ajuden a l'alta fertilitat de les terres i l'alta disponibilitat d'aigua, però també veure com un mal ús d'aquests recursos poden portar a la contaminació del nostre sòl, amb la posterior contaminació de les aigües i a la manca d'aigua degut a l'acció incontrolada dels aqüífers.

Una vegada explicats els contextes, cal explicar que és un aqüífer i com funciona. I és on explicarem el funcionament d'un aqüífer de dues formes, en un primer moment amb una diapositiva i explicat de manera oral. I una segona manera que serà recreant un aqüífer en miniatura.

Pel que fa a la part oral, no varem especificar al màxim en el funcionament del aqüífer, ja que va ser necessari adaptar els continguts al nivell de l'alumnat. El

que varem fer va ser en un primer moment explicar quin són els tres factors necessaris per a la formació d'un aqüífer, on parlem de la terra amb capacitat d'emmagatzematge, on l'explicació anterior de porositat ens ajudarà a dir, que aquesta porositat existent en les zones subterrànies del terreny són les precursoras de l'emmagatzemament de l'aigua de l'aqüífer, en segon lloc l'aigua és el factor essencial, ja que sense aquesta no es poden emplenar els poros del terreny subterrani. I per últim una capa impermeable capaç d'immobilitzar tota l'aigua existent en les nostres profunditats.

Després es va portar a terme la sessió pràctica, amb l'experiment de l'estudi de les filtracions.

La segona part de l'exposició, explica com és el funcionament de recàrrega dels aqüífers, on és diu que aquests es poden recarregar de tres formes:

- Gràcies als rius donadors d'aigua subterrània
- Gràcies a l'infiltració de l'aigua de pluja
- Gràcies a la creació de bales artificials d'infiltració

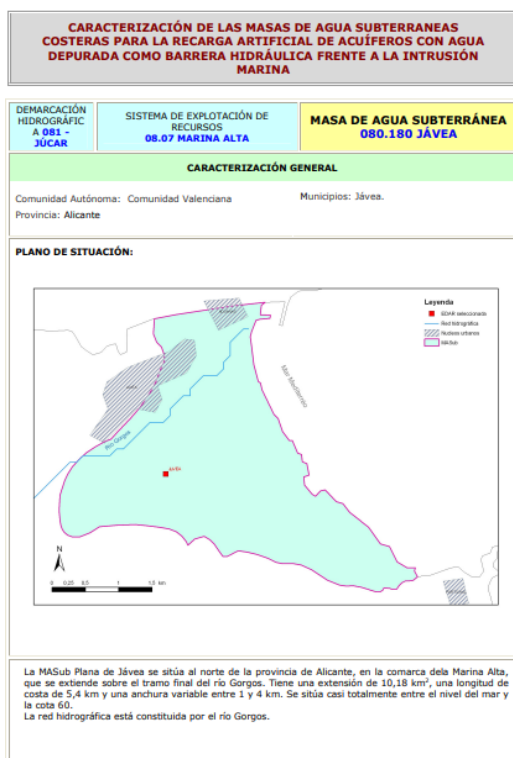
També s'explica com són els moviments de les aigües que es mouen pel potencial gravitatori des de la zona més alta cap a la zona més baixa. Però bé, açò no és del tot cert, ja que actualment tots els aqüífers es veuen perjudicat degut a l'extracció d'aigua excessiva els quals modifiquen el moviment de l'aigua, on per pressió l'aigua es mou cap a la zona de manca d'aigua i no mitjançant el potencial gravitatori. Esta problemática, pot portar a la intrusió salina, problema que afecta de greu forma les aigües subterrànies de la Safor.

En aquest subapartat també, comentem, els problemes referents a la contaminació dels aqüífers per culpa dels tòxics, tal i com poden ser els nitrats. El que expliquem a l'aula és com la contaminació per metalls tòxics, o per nitrats era molt perillosa per als aqüífers ja que açò portava a que les aigües del seu interior començaren a ser inservibles per al consum humà. Aquesta peculiaritat es causada pels contaminants que arriben al sòl i poc a poc van filtrant-se fins a les aigües, en un principi una petita concentració de contaminants no afectaria de greu manera als aqüífers però quan aquesta pràctica va fent-se més i més extensa, la concentració de contaminants als aqüífers va fent-se més i més forta fins que arriba un punt en què l'aigua és totalment insalubre. Cal destacar que el sòl té un gran poder depurador de substàncies tòxiques gràcies a les seues bactèries, però arriba un punt en que per molta capacitat de depuració, la contaminació es tanta que no te la capacitat de gestionar tots els contaminants, i este acaba fent-se inservible ja que substituirà als nutrients que afavoreixen el creixement de les plantes.

Per tal de completar aquests coneixements, es va portar a terme una sessió pràctica on es va veure la construcció d'un pou en miniatura, amb la finalitat d'estudiar com funcionen els aqüífers, activitat explicada en la metodologia.

A continuació veiem el tercer apartat, on parlarem dels problemes de contaminació que han rebut les aigües i com ens han afectat tant com a persona individual i com a col·lectiu.

Primer veiem com la intrusió salina (abans explicada) a fet que gran quantitat de pous de la zona siguen clausurats degut a tindre una concentració de sals elevada a lo estipulat per llei, la qual ha de ser menys del 0,05%. I cert estudis anomenen com la zona de l'aquífer Oliva-Pego, o el Gandia-Xeraco zones prou perilloses cap a la contaminació per intrusió salina (IGME, s.f), al situar-se l'aquífer a peus de la mar. Algunes EDAR com la què es situa al terme d'oliva utilitzen l'aigua regenerada per a plenar els aquífers del voltant de la zona que s'observa en el mapa.



Imatge 6: Aquífer d'Oliva-Pego (Font: Ballesteros, 2007)

En aquest mapa, podem veure les zones de l'aquífer de la zona d'Oliva-Pego, que són regenerades amb aigües de la depuradora, per tal de protegir-lo contra els problemes d'intrusió salina. On ens ajudem de la imatge a classe, per mostrar quina és la zona que es regenera.

Per altra banda, en aquest subapartat de l'exposició a l'alumnat, varem parlar de com la contaminació de les aigües ha afectat de greu manera a part dels paratges naturals del terreny espanyol, on introduïm el concepte de desastre ambiental on nomenarem que és un problema natural de talla catastròfica, causat per la mà humana. Per tal de posar exemples varem nomenar desastres naturals com el ocorregut a Aznalcollar, el vertit d'aigües àcides a la ría de Huelva i el desastre del mar Menor. Després de nomenar el concepte de desastre cal anomenar els problemes de contaminació que més afecten a les aigües de la Safor, que són aquest ocasionats per la contaminació difusa. Dins d'aquest tipus de contaminació abarquem 2 tipus de contaminants:

- Aquells contaminant ocasionats per residus de fem que es dipositen al llarg del nostre territori tal i com poden ser plàstics, escombraries de les obres, envasos de productes tòxic etc.
- El segon tipus són aquells contaminants creats pels vertits creats deguts als residus industrials, aigües fecals sense tractar i vertits de contaminants directament a les aigües.

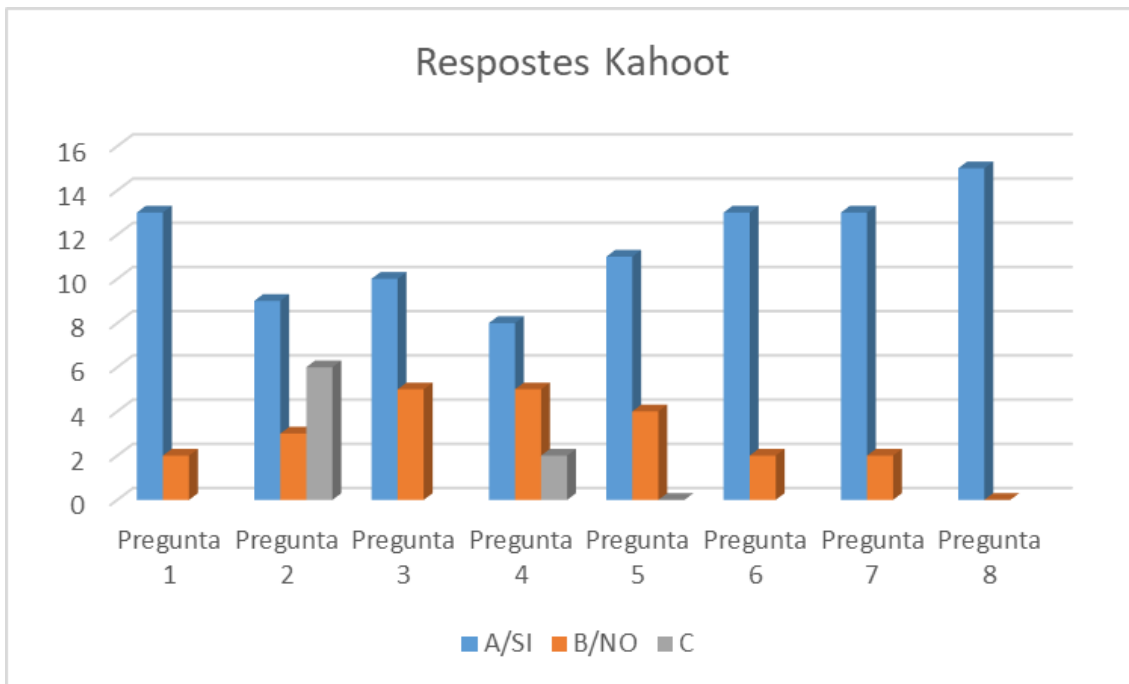
Dels dos casos ens anem a centrar en el segon tipus, ja que és el més relacionat amb les aigües. La contaminació de la que estem parlat, està causada a la nostra zona sobretot pels vertits de les aigües residuals no tractades les quals provenen de l'urbanització sense planificació que afecta a totes les zones costaneres de la Safor. També està causada per les empreses de refineries de cítrics, les quals en molts casos aboquen l'aigua residual no tratada als llits del riu

Per visualitzar el problema, estudiarem les aigües de riu Bullent, tal i com està explicat en l'apartat de metodologia on explicarem el següent: El riu a estudiar és el riu Bullent, que és elegit per una peculiaritat ja que naix de les aigües subterrànies de l'aquífer d'estudi i naix amb aigües netes a la zona coneguda com la Font Salda, i desemboca al mar uns kilòmetres més avall en la zona de Rabdells del terme d'Oliva. Aquest riu, a banda de tindre la peculiaritat de néixer gràcies a aigües subterrànies, també és un greu perjudicat de la contaminació, sent una zona comú d'escombraries, i de contaminació de nitrats degut a l'urbanització sense planificació residual d'aigües i pels afluent que neixen als polígons industrials i que ajuden a la proliferació de l'eutrofització (Joulins, 2019).

Finalitzant la sessió com és el funcionament de depuració del sòl, fent-nos servir de la imatge 9, on explicarem que el cycle de nitrogen consisteix en que les bactèries nitrificants transformen l'amonio en nitrato (NO_2^-), i després en nitrat (NO_3^-). Les bactèries desnitrificants converteixen el nitrat de nou a nitrogen gasos, que tornarà a l'atmosfera. El nitrògen dels escurrimets i fertilitzants arriba a l'oceà on es posa en contacte amb les reds tròfiques (Cerón et al. 2012)

Amb aquesta explicació, varem decidir en classe, estudiar el poder de depuració del sòl agafant sòl de l'hort escolar, i filtrant l'aigua del riu Bullent, per a que puguin veure en certa manera com és la capacitat d'absorció de l'aigua, i com aquesta es filtra, i neteja les impureses. Però degut a la falta de recursos, sols ens basarem a fer l'experiment, al mateix temps que s'explica com el sòl purifica els contaminants.

Per finalitzar, es va portar a terme el qüestionari comentat a l'apartat de metodologia amb l'app kahoot (Taula 1). La finalitat d'aquestes preguntes era fer una diàleg entre els i les alumnes per defensar les seues idees. Per tant entre pregunta s'obre un diàleg, en que l'alumnat havia de defensar la seua idea. Normalment, els i les alumnes que la defensaven eren els que havien encertat la pregunta, ja que els que fallaven ràpidament canviaven l'opinió al veure els resultats de la resta de la classe.



Imatge 7: Grafica de les respostes del qüestionari, alumnat de secundària
(Font: Elaboració pròpia)

Pel que fa la primera pregunta *sabries definir que és un material filtrador?* Hem obtingut que 13 alumnes van respondre que sí, i dues persones no. El que es buscava en aquesta pregunta es veure si els i les alumnes tenien la seguretat d'explicar que és un material filtrador. Dels 13 alumnes sols 4 persones es van atrevir a respondre la pregunta. Amb açò podem dir que els 9 alumnes restants o bé varen mentir en la seua contestació, o tenien vergonya d'exposar la seua resposta.

Els 4 alumnes que sí van saber definir el concepte, encara que és cert que alguns varen saber definir el material filtrador d'una manera més apropiada. Una de les alumnes ho va definir com: *Un material filtrador, és aquell que té una alta porositat.* Aquesta definició, va ser la més encertada, ja que durant la sessió es va donar prou importància a relacionar l'acumulació de les aigües en els aqüífers amb la porositat del material, entre molts altres aspectes que es varen destacar.

La segona pregunta *on hi ha més aqüífers?* la varen respondre 9 preguntes de manera correcta, però 6 persones varen dir que hi es troben a la muntanya. Estos resultats no varen ser del tot correcte, ja que sols va ser contestada correctament per 9 persones. Vist el resultat, vaig preguntar a aquells que havien triat l'opció c (muntanyes), el seu motiu. I en grans trets van respondre que era perquè en les muntanyes al haver arbres, ajudaven a agafar l'aigua de la pluja i filtrar-la. I encara que els i les alumnes tenen raó, el lloc principal dels aqüífers és en les planures d'inundació, ja que al no haver pendent, l'aigua s'emmagatzema de millor forma.

També s'ha de dir, que a l'alumnat que havien respost l'opció c (muntanyes), no se'ls va rebutjar la resposta ja que 4 dels 6 alumnes varen saber argumentar de forma correcta la seua opinió. I encara que hi haguera una resposta més acertada, aquesta no hi estava tan mal.

La tercera pregunta, *la Safor és una bona zona per a la construcció de pous?* On deu alumnes varen respondre que sí, i cinc que no. La resposta correcta és l'afirmativa, ja que realment a la zona de la Safor, existeixen gran quantitats d'aigües subterrànies i per tant es pot extreure aigua en abundància. Els i les alumnes que varen respondre que no, varen fallar la resposta, però se'ls va argumentar que si ells pensaven que no era bona zona per a la construcció de pous, degut a que ja hi ha excés de pous a la nostra zona, i açò pot portar a problemes d'intrusió salina. Amb aquesta pregunta es buscava, que els i les alumnes entenguin que en els temes de la naturalesa no hi un sí, i un no absolut. Sinó, que hi ha que mirar més enllà, i observar les repercussions que crearia la seua acció. En aquest cas, tant l'opció afirmativa, es correcta des del punt de vista consumista, i la del no és correcta des del punt de vista correccionista. I amb aquesta explicació l'alumnat, podia reflexionar sobre el que és millor

La quarta pregunta, *què afecta més a un aqüífer?* La varen respondre 8 persones de forma correcta, dient que hi afectaven més els vertits líquids tòxics. En el moment de formular la resposta se'ls va donar el torn de veu, a l'alumnat que hi havia fallat, però no varen saber respondre. En aquest cas, es va explicar a l'alumnat que ninguna de les altres dues opcions era vàlida, ja que els escombriaires poden afectar a les aigües superficials, però per a que afecten directament a les aigües subterrànies, haurien de ser escombres que es dissolguin, i que resulten molt tòxics. En canvi els vertits líquids, al poder filtrar-se com l'aigua, poden arribar d'una manera més ràpida als aqüífers.

La quinta pregunta preguntava: *Com veuries que un riu està contaminat?* On la resposta correcta era la a (Transparència aigües), on un dels 11 alumnes va argumentar dien: Quan l'aigua està turbia, significa que té altres substàncies en el seu interior que no són naturals en l'aigua, ja que l'aigua que bebem es troba totalment transparent. I encara que és una definició un poc simplista, es la correcta.

La sexta pregunta deia: *Els rius poden subministrar aigua als aqüífers?* On al igual que la sèptima pregunta *Els rius poden ser rebedors d'aigua dels aqüífers?* L'idea era veure si els i les alumnes havien estat atents, i veient els resultats on la majoria de la classe va respostre l'opció correcta (l'opció afirmativa), vaig veure que per lo menys un alt sector de la classe, havia estat atent a la sessió.

La séptima pregunta, *T'ha paregut interessant la sessió?* va ser resposta per la totalitat de la classe, amb un sí, fet que es pot explicar de dues maneres. Una d'elles per voler quedar bé amb la seua professora, i amb mi ja que en el kahoot els i les alumnes varen posar ca u el seu nom vertader, per tant les

respostes eren identificables. I en segon lloc, perquè la sessió va ser prou interactiva i realment els va pareixer interessant.

Amb les respostes del kahoot, es conclueix l'única sessió amb l'alumnat de secundària, a continuació veurem com es va desenvolupar la sessió amb l'alumnat de primària.

Després d'una reunió amb la tutora del centre. Varem decidir que 4 dels 15 alumnes de l'assignatura de taller ambiental, ixquen voluntaris per fer una exposició dels continguts estudiats. L'única pauta era que per ells mateixa havien de preparar el Powerpoint, i el material complementari.

Finalment el dia 27 de maig, dilluns, es va portar a terme l'exposició per part de l'alumnat de secundària, cap a l'alumnat de primària. El fet de que fora dilluns va ser molt important, ja que va obligar a l'alumnat a preparar l'exposició per ells mateixa. El temari es va dividir en 4 parts, un d'ells explicaria el funcionament dels aqüífers des del seu punt de vista, el segon explicaria com es carreguen els aqüífers, i per a realitzar-ho havia d'explicar el cicle de l'aigua. La següent alumna explicaria la intrusió salina, i com evitar-la, i finalitzant l'últim alumne explicaria com portar a terme l'experiment de la recreació d'un pou en miniatura.

Arribat el dia, els 4 alumnes de secundària, es varen enfrontar a dues classes de 30 alumnes de tercer de primària del col·legi del mateix poble. Les sessions varen ser programades d'una hora per a cada una de les classes, i programades en l'horari de 10:05 del matí i 12:00 hores del matí.

Les dues sessions van transcórrer d'igual manera, on els nervís dels expositors es varen veure més presents durant la primera sessió.

En primer lloc, el primer alumne, va explicar que era un aqüífer, tractant temes de porositat del terreny ajudant-se d'una roca porosa, també es va ajudar d'una esponja per explicar l'emmagatzemament d'aigua en un aqüífer, on primer mostrava l'esponja seca i posteriorment banyada on es veu d'una forma visual com l'esponja és capaç de conservar l'aigua en el seu interior. Aquesta similitud la va utilitzar per explicar la capacitat d'emmagatzemar aigua. Finalment va parlar de les capes impermeables de baix de l'aqüífer explicant com l'aigua d'una botella d'aigua, no filtra l'aigua.

En segon lloc, el següent alumne, va explicar com funciona la recàrrega de l'aigua, mitjançant el cicle de l'aigua, on va utilitzar uns vídeos existents a la plataforma de Youtube, per fer més senzilla l'explicació

En tercer lloc, el següent alumne, va explicar el concepte d'intrusió salina on deia que gràcies a l'existència de l'aigua salobre (aigua dolça i salada junta) s'aconsegueix que l'aigua salada entrada cap als aqüífers. Després destacava que aquesta propietat deixa de ser útil en el moment en el que s'exploten els aqüífers on es crea una pèrdua de pressió i serà renovada amb l'aigua més propera, que en molt casos és l'aigua salada. Al mateix temps explicava, que açò es podria evitar controlant l'extracció d'aigua de les aigües subterrànies i

sòls deixant extraure aquella que puga ser recarregada de forma natural. També va aprofitar per explicar com funciona la recàrrega artificial dels aqüífers, destacant les bales d'infiltració, i l'injecció per agulla

Per finalitzar, l'últim alumna, va explicar l'activitat *Construeix un pou i un aqüífer*, la qual va seguir les mateixes indicacions que en la classe anterior va aprendre. Gràcies a la seua explicació, els i les alumnes de primària varen ser capaços de portar a terme la representació d'un aqüífer en miniatura correctament.



Imatge 8: Exposició alumnat secundària (FONT: Elaboració pròpia)

5 Conclusió

Per tal d'expressar les conclusions del treball les dividirem en 3 apartats.

Primer parlaré de les sensacions i receptivitat per part de l'alumnat en la primera sessió. A continuació, veurem que els aporta als i les alumnes de secundària escoltar la sessió sobre els aqüífers realitzada.

En segon lloc, cal parlar sobre la sessió de primària, on veurem les sensacions i receptivitat per part dels i les alumnes, i en segon lloc com s'ha desenvolupat l'alumnat que feien de professors. També, veurem que els ha aportat de profit a l'alumnat de secundària realitzar aquesta exposició.

Per últim, parlarem sobre el Projecte Natura en general, i com açò ha ajudat a l'alumnat d'aquests centres, i com pot ajudar i millorar-se en el futur cap a la resta d'alumnat que decideixquen participar en el Projecte Natura.

Conclusions sessió secundària.

Pel que fa a secundària anem a començar per les sensacions a l'estar exposant a l'alumnat. Vaig veure que més de la meitat de la classe, no atenia a la sessió durant els primers 40 minuts, ho puc entendre per dos motius, ja que eren les 8 del matí i l'alumnat feia poc que s'havien acabat d'aixecar. També veig un motiu, el fet del jutjament que teníem cara al que anava a ser la sessió, ja que supose que en un primer moment els i les alumnes, varen pensar que seria la típica xerrada extraescolar on els explicaven continguts que no els interessaven, i que anaven a ser tres hores de sentir al professor exposar sense parar. Però esta sensació va desaparèixer quan vàrem dur a terme la primera activitat, on ja vaig rebre l'atenció de la majoria de la classe. També és cert que hi havia un sector d'unes 3-4 persones que no va participar en la sessió, i no se'ls va veure interessats per la sessió.

També, la receptivitat que vaig rebre de l'alumnat va ser molt bona, un grup d'unes 6 persones, varen estar constantment interessades en la sessió, i pels experiments. Un altre grup de 5 persones, estava receptiva però no al mateix nivell que la resta de l'alumnat, els restants no varen tindre ningun tipus de relació alumne-professor, ja que no varen elaborar preguntes, ni tenien intenció de participar de forma activa en els experiments.

D'altra banda, crec que en general aquesta sessió pot ser de gran ajuda per a l'alumnat, ja que els conceptes d'intrusió salina, contaminació d'aigua, moviment d'aigües subterrànies etc. són fets prou presents a la zona de La Safor, i després de l'exposició l'alumnat podrà saber què són i d'on venen tots aquests conceptes tant parlats a la nostra zona. D'altra banda, veig que el fet d'introduir continguts novedosos que no es troben dins del temari del curs, els pot ajudar en les etapes posteriors d'estudi, sobretot si s'encaminen per l'estudi de les ciències biològiques.

Conclusions sessió primària

En el cas de l'alumnat de primària, les sensacions ja no eren les mateixes. Al ser un grup tan nombrós l'alumnat no podia sentir bé l'exposició. Al mateix temps, el fet de portar a l'alumnat més menuts al laboratori, no va ser de gran ajuda, ja que es varen entretenir mirant l'exposició de planetes, l'esquelet humà a tamany real i el cultiu de cucs de seda que hi havia a l'aula. Pareixia que els donara més curiositat allò exposat a la classe, que la classe. De totes maneres no em pareix una mala reacció al ser alumnat de segon de primària aliens a les classes de laboratori que es poden impartir durant l'ESO o el Batxillerat. Sota el meu parèixer, pensava que l'activitat de fer un pou en miniatura, els pareixeria interessant, i va ser cert, els va entretenir durant un cinc minuts, ja que després es varen interessar més per altres aspectes. També he de destacar que aquest comportament va ser pronunciat en la primera sessió, ja que en la segona l'alumnat va mostrar més interès per la maqueta del pou que havien realitzat.

Al finalitzar l'exposició, vaig preguntar als 4 alumnes que varen dur a terme les xerrades, com havien vist l'alumnat, els quals respongueren que s'ho havien passat bé, però que veien als i les alumnes despistats i despistades, i els que realment escoltavem, erem, la seua professora i jo, abanda de 2 o 3 alumnes que estaven a primera fila.

Pel que fa a la receptivitat, l'alumnat no va estar gens receptiu sobretot en la primera classe, ja que tal i com hem dit abans l'alumnat no ens estava atenent durant la major part de la sessió i sols vàrem rebre certa atenció en el moment de fer el taller. Açò té una raonable explicació, ja que tindré a uns i unes alumnes tant menuts i menudes atents durant 25 minuts sense que perguen l'atenció és difícil.

Per continuar amb les conclusions, cal parlar sobre com varen estar l'alumnat de secundària fent l'exposició. Pel que comentarem, els minuts abans d'iniciar la sessió estaven realment nerviosos, però una vegada iniciada la mateixa, el seu nivell de vergonya va baixar prou. Però cal comentar que van eixir amb un poc mal sabor de boca, ja que els haguera agradat comentar un poc més, o explicar-se un poc millor, ja que en eixe mateix moment les paraules exactes no les varen saber expressar correctament, i en cert aspectes vàrem notar a l'alumnat confós, per la quantitat d'informació novedosa que estaven rebent en un petit marge de temps.

Pel que fa a la meua sensació, vaig notar a l'alumnat decidit, però avergonyit. És cert que alguns varen exposar millor que altres, però veient que havien tingut pocs dies per preparar l'exposició, vaig notar que havien posat un gran interès en el projecte, fet que agraiasc moltíssim. Al mateix temps, vaig notar una millora prou important en la primera sessió que varen fer, comparant-la en la segona, fet que veig molt important, ja que varen tindré una gran idea en identificar els seus propis errors, i en un petit marge d'uns minuts saber corregir-los, i fer una exposició millor que l'anterior.

També he notat, que el fet d'exposar-se a una presentació cap a persones alienes al seu entorn, i no cap als mateixos companys i companyes de classe, els quals són els seus amics, és important, ja que els servirà en el seu futur acadèmic, o a l'hora de tindre entrevistes de treball.

Conclusions treball en general

Per a extreure un còmput global de les sessions del Projecte Natura, voldria explicar les conclusions sobre l'Aprenentatge Servei. Puc observar, que aquesta tècnica d'ensenyament pot resultar molt útil en les edats properes d'estudi, sobretot en l'alumnat de secundària, ja que intentar que l'alumnat faci una exposició d'alguna cosa que han après en un moment és molt difícil sense un estudi previ. I amb açò, em referisc a que l'Aprenentatge Servei, abanda d'estudiar altres formes d'aprenentatge, ajuda a l'alumnat a intentar comprendre els estudis d'una altra forma que no siga memoritzar, ajuda a que puguen entendre els continguts, per a després poder explicar-los a altres companys i companyes. Però en contra, l'alumnat de primària que sols són rebedors d'informació, no resulten tan beneficiats com a contingut refereix, ja que ells al ser més menuts i menudes no són capaços de retindre la informació de la mateixa manera que els i les altres alumnes que ja són un poc més majors. Però l'Aprenentatge Servei adaptat al seu nivell d'estudi aconseguix que l'alumnat arribe a extreure les seues pròpies conclusions. En el cas del meu treball, els i les alumnes de primària hauran tingut dificultats en entendre conceptes com el d'intrusió salina. Però per la resta de continguts si que els hauran entés d'una forma correcta.

Ara bé, pel que fa als continguts apresos en el treball, no cal oblidar aquells que no són relacionats amb els objectius. L'alumnat amb aquest tipus de projectes han trobat millores en la seua comunicació davant del públic en el cas de l'alumnat de secundària, on a l'enfrontar-se en tres dies a la preparació d'una exposició, davant d'un públic no familiar, fa que es perguen les pors de presentar i sobretot la vergonya que hi ha en edats joves. Al mateix temps, explicant els problemes que rep la Safor de contaminació d'aigües, porta a que l'alumnat prenga consciència de la contaminació i desemboca en la possibilitat de que aquestes problemàtiques les exporten als seus familiars, fent que la conscienciació ja no sols envolte a l'alumnat, sinó que envolte a les seues famílies.

A més a més, el fet de portar a terme sessions interactives amb l'alumnat, ajuda a que millore la transmissió de la ciència als i les estudiants. Aquesta difusió ja no sols envolta als i a les propis partícips de les classes, sinó que pot ser que aquests difundixquen els coneixements apresos amb els seus amics de classe o familiars, ajudant així a crear una conscienciació del problema.

Ara bé, pel que fa al que hem pogut veure sobre el Projecte Natura, és que realment és una bona idea per fomentar l'Aprenentatge Servei, ja que aquest no és molt usual als centres escolars. Però no veig del tot útil la realització d'aquest programa d'aquesta manera. La meua proposta, és que els propis

professors del centre proposen aquests intercanvis almenys una vegada a cada curs escolar i que el propi alumnat, trie quin tema de l'assignatura volen exposar. Així fomentarem dues coses, l'aprenentatge servei sobre temes interessants per a l'alumnat fomentant la seua capacitat d'investigació, i recerca d'informació. I en segon lloc ajudar a l'alumnat de primària, a conèixer continguts que en ser futur acadèmic van a aprendre, així pots despertar una petita curiositat en ells i elles, per a que per ells mateixa comencen ja des de primària a buscar informació dels temes que els agraden.

Per finalitzar, l'elaboració del Projecte Natura, m'ha portat a conèixer noves formes d'aprenentatge que no hi coneixia i que m'han paregut realment interessants. Al mateix temps, m'ha portat a endinsar-me en el món de l'ensenyament, on realment em beneficia ja que el meu futur laboral vull que siga l'ensenyament docent. Per altra banda, portar a terme el projecte m'ha ajudat a millorar els meus coneixements sobre les aigües subterrànies, sobretot els problemes, i solucions que s'estan donant al terme de la Safor.

Limitacions de l'estudi

La principal limitació d'estudi que he trobat en aquest treball, és la poca disponibilitat de temps que he tingut per a la realització d'ell. Degut a que durant estos últims mesos que estat treballant al mateix temps que feia el grau. A més a més, jo no sols treballo i faig el grau, sinó que també estic estudiant al conservatori de música Joan Iturbi, i des de fa un mes cursant les pràctiques obligatòries del grau.

Al mateix temps desgraciadament, la sessió principal del projecte, l'eixida al camp, va ser cancel·lada per part de l'empresa d'autobusos, on al principi ens varen assegurar que podien fer el trajecte per un preu, però varen canviar 24 hores abans de l'eixida. Aquest fet em va desanimar prou, ja que notava que amb les dues sessions el treball es quedava prou incomplet. M'haguera agradat realitzar més sessions, sobretot l'eixida a la Marjal de Pego-Oliva, però desgraciadament açò no va poder ser.

En conclusió, no vull tirar la culpa ni a l'empresa d'autobusos, ni al centre escolar de la poca elaboració de sessions. Sinó que el problema el tinc jo, ja que si haguera tingut una millor planificació del temps, o bé haguera fet les sessions en el temps recomanats en les directrius del Projecte Natura, segurament el projecte s'haguera pogut finalitzar en temps, i d'una forma més apropiada.

6. Referències bibliogràfiques

Alvarez A., Martínez C., Noriega R. (1988). Estudio de la evolución actual de la intrusión salina en la planna de Gandia-Denia. *IGME*

Annette, J. (2005). Character, civic renewal and service learning for democratic citizenship in higher education. *British Journal of Educational Studies*, 53, 3, 326-340.

Associació Centre Promotor d'Aprenentatge Servei (2019). *Aprenentatge Servei*. <https://aprenentatgeservei.cat/>

Associació Centre Promotor d'Aprenentatge Servei. (2019). *Aprenentatge Servei*. <https://aprenentatgeservei.cat/>

Ballesteros J., Rodríguez L. (s. f.). Modelo hidrogeológico del acuífero Pego-Oliva. *IGME*

Ballesteros, B.J.; Domínguez J.A.; Díaz, E. (2007): Determinación de la relación entre zonas húmedas y acuíferos asociados mediante modelos de flujo y transporte. Aplicación a la gestión sostenible del acuífero de Pego-Denia (Alicante). Informe final de los sondeos de investigación. Fondo documental del IGME. https://info.igme.es/SidPDF/167000/103/167103_0000001.pdf

Blanco M., H. 2001. Las Feromonas y sus Usos en el Manejo Integrado de Plagas. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica). Costa Rica. Hoja técnica No. 71.

Cerón L. E., Ancízar F. (2012). Dinámica del ciclo del nitrógeno y fósforo en suelos. *Revista Colombiana de Biotecnología*. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-34752012000100026

CSIC. (s.f.). Construye un pozo y su acuífero. [Imagen] La esfera del agua. https://www.esferadelagua.es/sites/default/files/pdf-fichas_exp/experimento_04.pdf

Custodio E, Llamas MR (2001). *Hidrología Subterránea*. Segunda edición. Ediciones Omega.

Díez, M., Simón, M., García, I., Dorronsoro, C., & Aguilar, J. (2002). Capacidad de depuración del suelo frente al Cu y Pb. *Avances en Calidad Ambiental*, 239-244. <http://edafologia.ugr.es/comun/trabajos/calidad/textodep.htm>

Fernández-Alonso R., Postigo A., García E., Muñiz J., Cuesta M. (2020). ¿Por qué los alumnos pierden las ganas de aprender según van creciendo?. *The Conversation*. https://biblioguias.uam.es/citar/estilo_apa_7th_ed

Freire H. (2019) Pedagogía verde: aprender y crecer en el amor por la naturaleza. *El País*. https://elpais.com/elpais/2019/06/05/mamas_papas/1559718776_114486.html

Hernández, D. (28 de marzo de 2018). La contaminación de los acuíferos. *Hombre Geológico*. <https://geologicalmanblog.wordpress.com/2018/03/28/contaminacion-de-acuiferos/>

Joullins F. (2019). *El Marjal de Pegó-Oliva: calidad de aguas y aportes al medio marino* [Tribut de Master, Universitat Politècnica de València]. <https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/117740/Joullins%20-%20El%20Marjal%20de%20Pegó-Oliva%3A%20calidad%20de%20aguas%20y%20aportes%20al%20medio%20marino.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Kohlberg, L. (1958). The Development of Modes of Moral Thinking and Choice in the Years Ten to Sixteen. (Doctoral dissertation). University of Chicago. <https://www.proquest.com/openview/c503bf59d762abe5818e1b24c484d41a/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>

Las masas de agua subterránea. (s. f.). <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/aguas-subterranas/masas-agua/>

Mlnaya, M. J. (2008). Tipologías y dispositivos de Recarga Artificial (AR) existentes y diseñados en el marco del Proyecto Dina-Mar. [Presentació article] Ponencia de la Jornada de Difusión del Proyecto Dina-Mar.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. (2008). *Manual de Compostaje* (pp. 8–24). Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. https://www.miteco.gob.es/images/es/Manual%20de%20compostaje%202011%20PAGINAS%201-24_tcm30-185556.pdf

Montagud, N. (14 de julio de 2021). Moral heterónoma: qué es, características y funcionamiento en la infancia. *Psicología y salud*. <https://psicologiaymente.com/desarrollo/moral-heteronoma>

Morell I., Ballesteros B., Renau-Llorens A., García O. (2012). Facing the seawater intrusion recharging coastal aquifers with regenerated water (Phase I). *IGME*.

Orden de 4 de febrero de 1994 por la que se prohíbe la comercialización y utilización de plaguicidas de uso ambiental que contienen determinados ingredientes activos peligrosos (BOE núm. 41, de 17 de febrero de 1994, páginas 5132 a 5132 (1 pág.)

Pulido Bosch A (2007). *Nociones de hidrogeología para ambientólogos*. Editorial Universidad de Almería.

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. (BOE núm. 176, de 24 de Julio de 2001). <https://www.boe.es/eli/es/rdlg/2001/07/20/1/con>

Ruiz, I., Ibáñez, I., CARNERO, A., & Caballero, P. (2004). Aislamiento y caracterización de nuevas cepas de *Bacillus thuringiensis* procedentes de muestras de tierra de Canarias. *Revista de Bol. San. Veg. Plagas*, 30, 703-712. <https://www.miteco.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/plagas/BSVP-30-04-703-712.pdf>

Salud sin Daño. (2010, Setembre). *El arroz es una fuente significativa de metilmercurio*. <https://saludsindanio.org/articulos/americalatina/el-arroz-es-una-fuente-significativa-de-metil-mercurio>

Solbes, J. (2011). ¿Por qué disminuye el alumnado de ciencias? *Alambique*, 67, 53-62.

TAPIA, M^a N. (2008). *Aprendizaje y servicio solidario*. Buenos Aires: Ciudad Nueva

Valdivielso, A. (2020, 19 octubre). ¿Qué es un acuífero? *iAgua*. <https://www.iagua.es/respuestas/que-es-acuifero#:~:text=Los%20acu%C3%ADferos%20se%20forman%20gracias.rockas%20porosas%20de%20los%20acu%C3%ADferos>

Vázquez, A. y M. A. Manassero (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5, 3, 274-292.

Zarza, L. (s.f.). ¿Qué es la eutrofización? *iAgua*. <https://www.iagua.es/respuestas/que-es-eutrofizacion#:~:text=La%20eutrofizaci%C3%B3n%20se%20refiere%20al.lass%20masas%20de%20agua%20afectadas>

