

PROYECTO NATURA



10/12/2018
/05/2019

EN BUSCA DE LA DIVERSIDAD PERDIDA: Itinerario botánico, hort de Soriano-Font de la Parra (Carcaixent)

Proyecto basado en aprendizaje y servicio (ApS) que consiste en realizar un itinerario botánico en coordinación con el equipo docente del colegio de Carcaixent dirigido a etapas educativas de secundaria y primaria. El proyecto se ha llevado a cabo durante el curso 2018-2019. El aprendizaje en colaboración fluye en ambos sentidos y de manera lúdica entre los alumnos de ambas etapas educativas para que se familiaricen con las plantas, las identifiquen, sepan cuál es la importancia que tienen y el riesgo de su desaparición, conozcan las relaciones que establecen en el medio natural y comprendan las características que les han permitido llegar a representar la identidad del paisaje mediterráneo.

EN BUSCA DE LA DIVERSIDAD PERDIDA: ITINERARIO BOTÁNICO; "HORT DE SORIANO- FONT DE LA PARRA" (CARCAIXENT)

1. EQUIP PARTICIPANT

ÀREA TEMÀTICA : Botànica					
Itinerari botànic: L'hort de Soriano- Font de la Parra (Carcaixent)					
	Nom i Cognoms	Centre	Localitat	Telèfon de contacte	Correu electrònic
Alumne/a UVEG	Rebeca Mestre Oltra	Facultade Biología UV	Burjassot	636246131	remesol@alumni.uv.es
Professor/a de la UVEG	Violeta Atienza Tamarit	Departamento de Botánica y Geología/ Facultad de Biología	Burjassot	661458619	M.Violeta.Atienza@uv.es
Professor/a de secundària	Pascual Hernández	Col·legi Ave María	Carcaixent	625660685	pasherco@gmail.com
Mestre/a de Primària	Maria Chorro	Col·legi Ave María	Carcaixent	625660685	

ALUMNOS DE SECUNDARIA PARTICIPANTES	Curso	Asignatura
Natalia Carretero Josemaria	4º	Biología
Agustín Carrió Gimeno	4º	Biología
Ainhoa Castelló Tortosa	4º	Biología
Aida Cogollos Chorro	4º	Biología
Laura Forquet Calatayud	4º	Biología
Christian Guamán Cruz	4º	Biología
Joan Masià Hernández	4º	Biología

Número de alumnos de primaria que pueden participar: 25-30 alumnos.

Curso recomendado: 5° y 6° de primaria.

Proyecto interdepartamental? No.

Departamentos que intervienen: Departamento de Botánica i Geología.

2. OBJETIVOS

2.1 TEMA EN QUÉ SE ENMARCA EL PROYECTO:

El proyecto se sitúa dentro del marco temático de la Botánica. Esta materia está menos representada en el currículum en etapas preuniversitarias, con este proyecto se pretende fomentar que los alumnos refuercen y amplíen sus conocimientos referentes a las plantas y su entorno, integrando organismos relacionados en simbiosis como los líquenes y la cooperación con insectos como las abejas y las hormigas, para así poder asumir de una manera global, las interacciones en la naturaleza y el importante servicio que realizan los bosques y que además sean capaces de transmitir estos conocimientos de forma lúdica a toda la comunidad educativa en su entorno más cercano.

Bloque temático de primaria y secundaria:

- **Primaria:** Ciencias naturales.
- **Secundaria:** *Biología y Geología.*

2.2 CONCEPTO A TRANSMITIR:

Idea principal:

La idea principal consiste en que los alumnos de secundaria elaboren un itinerario en el paraje natural de “l’Hort de Soriano-Font de la Parra” (Carcaixent), produciendo una herramienta interactiva de transmisión de información, mediante la elaboración de fichas web con códigos QR y una guía botánica, como herramienta “clave” de identificación de plantas representativas de la vegetación mediterránea de la zona.

Los alumnos de secundaria en una primera fase investigarán mediante varias visitas al paraje Natural recabando información sobre la diversidad de las plantas, las relaciones de cooperación con otros organismos y la influencia del ser humano en la configuración del paisaje siendo un claro ejemplo las tierras de cultivo. En segundo lugar, para la elaboración de fichas y carteles informativos, recogerán datos morfológicos, de distribución, ciclo reproductivo, flor, frutos, semillas, polinizadores, etc., de especies seleccionadas en este paraje Natural. Las fichas se elaborarán en formato web para generar códigos QR que estarán visibles en los carteles del itinerario. Por otra parte ya en la primera visita identificarán mediante claves una serie de ejemplares de plantas (Las más representativos de la zona). En el desarrollo de las actividades se estimulará el aprendizaje planteando preguntas sobre las modificaciones y las estrategias que muestran las plantas para adaptarse a las condiciones en territorios de clima mediterráneo.

Para **adquirir o reforzar los conocimientos básicos** del alumnado de cara a la obtención del producto final, realizaremos dos tipos de sesiones prácticas según la etapa educativa. Los estudiantes de secundaria han tenido la oportunidad de realizar una sesión en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universitat de València en conexión con la actividad de cooperación con secundaria “La biología en tus manos”, en la que se explicará el decisivo papel del polen en la reproducción y se podrán observar al microscopio distintos tipos de polen relacionándolos con el tipo de flor y de polinización. Para los alumnos de primaria realizaremos una actividad en el laboratorio del Colegio en Carcaixent, en la cual podrán observar a la lupa las diferentes partes de una flor, que tipos de flores existen, y cuáles son sus diferencias.

Actividades finales del proyecto consistirán en una jornada al paraje natural en el que los alumnos de secundaria tendrán la función de transmitir los conocimientos adquiridos a los alumnos de primaria. Estructuraremos la actividad en dos partes:

Una primera en la que los alumnos de primaria realizarán el **itinerario botánico**, identificando las especies de la tabla que se les ha proporcionado en la guía botánica, y se les explicará las consecuencias del incendio acaecido en 2016, las características y las adaptaciones de las plantas al clima mediterráneo. Además tendrán la oportunidad de utilizar los carteles identificativos que contienen los códigos QR que enlazan al blog.

En la segunda parte realizarán una **gymkana con actividades didácticas** relacionadas con conceptos clave que queremos repasar: los anillos de crecimiento de las plantas, la erosión, la diversidad morfológica de las hojas, los aromas de las plantas mediterráneas, la relación simbiótica de los líquenes, o la organización eusocial de las hormigas.

Palabras clave: Botánica, biodiversidad, plantas, Mediterráneo, maquia, conocimiento, árbol, itinerario, flor, fruto, polen, Gymkana, liquen, incendios.

2.3 OBJETIVOS:

PRIMARIA

Objetivos didácticos:

- Aprender a trabajar como un equipo colaborativo, para resolver los problemas o las pruebas que se les proponga.
- Aprender a focalizar la atención en pequeñas pistas o detalles, desarrollando la imaginación, para poder resolver la prueba que se les propone.
- Aprender que cada persona del equipo posee una cualidad diferente al resto, y que cada uno sobresalimos en una aptitud y a respetar que cada alumno tenga su función en el grupo.
- Aprender la importancia que tiene respetar las plantas y el medio que los rodea, y a dañarlo lo menos posible.
- Adquirir conceptos científicos básicos para comprender este proyecto jugando.
- Adquirir conocimientos sobre las plantas de una manera práctica en el medio natural y utilizarlos siendo ellos mismos protagonistas en la resolución de problemas de identificación.
-

Objetivos científicos:

- Relacionar conceptos botánicos que han aprendido a lo largo del proyecto, y sepan aplicarlos en el entorno que les rodea.
- Aprender cual es la estructura de una flor.
- Saber identificar y reconocer las plantas mediterráneas más comunes de su zona.
- Aprender cuales son las características y adaptaciones de las plantas al clima mediterráneo.
- Comprender en qué consisten las simbiosis, en concreto cuales son los organismos que componen un líquen.
- Conocer cuáles son los animales eusociales, en concreto las hormigas, y cuál es su función en el ecosistema.
- Aprender a manejar una lupa, y a familiarizarse con el material de laboratorio que podemos encontrar en un instituto de secundaria o un colegio.
- Conocer cuáles han sido las consecuencias del incendio sucedido en 2016 en Carcaixent, y como afectan los incendios en general a los ecosistemas.

SECUNDARIA:

Objetivos didácticos:

- Aprender a gestionar el tiempo de estudio, para obtener los conocimientos necesarios que necesitan para transmitirlos a los alumnos de primaria.
- Aprender a realizar una exposición oral para un gran público.
- Aprender a resolver las dudas que pueda tener un alumno de primaria.
- Saber dialogar y fomentar la curiosidad de los alumnos de primaria, para que les presten atención durante todas las explicaciones del proyecto.
- Intentar estimular a los alumnos de primaria la curiosidad por el entorno que nos rodea, y que estos tengan interés por aprender y saber más.
- Aprender a coordinarse con el resto del alumnado, para repartirse tareas y funciones dentro del grupo.
- Aprender a responsabilizarse por las tareas que les han asignado, las entregas de material o información deben estar listas en cada fase acordada del proyecto, y si hay retrasos cada alumno debe asumir su propia responsabilidad del trabajo realizado.
- Aprender a trabajar con diferentes soportes, como Blogs, códigos QR, presentaciones en Power Point.

Objetivos científicos:

- Aprender las características y diferencias de las flores vistosas y las que no lo son.
- Aprender que la morfología floral está relacionada con el tipo de polinización y las características del polen
- Aprender en que consiste la polinización y la fecundación de los primordios seminales.
- Aprender porque los arboles poseen anillos de crecimiento, como se producen y cuáles son las aplicaciones que tienen para el estudio de las condiciones climáticas pasadas del ecosistema.
- Conocer cómo se organizan los animales eusociales, deberán alimentar y mantener una colonia de hormigas de *Messor barbarus*, y observar sus rutinas de alimentación. Averiguar cuál es el papel de estos insectos en el ecosistema mediterráneo.
- Aprender cuales son las características del clima mediterráneo, y las adaptaciones que tienen las plantas a dicho clima

2.4. COMPETENCIAS BÁSICAS

- Aprender a trabajar en equipo.
- Tener capacidad en el trabajo colaborativo entre diferentes colectivos de alumnos de otras etapas educativas.
- Fomentar la seguridad del alumnado, para gestionar correctamente los inconvenientes que se presentan a lo largo del proyecto.
- Aprender a manejar material de microscopía (lupa o microscopio).
- Incentivar la capacidad de búsqueda de información complementaria
- Entender que hay que ser respetuosos con el medio que nos rodea.
- Aprender a cumplir los plazos que se les asigna para realizar las tareas.
- Aprender la importancia que tiene el estudio de la Botánica.
- Conocer los conceptos básicos de la organización y reproducción de las plantas y sus relaciones en el medio natural que se adquirirán a lo largo del proyecto.

3. MATERIALES I METODOLOGIA

En este apartado vamos a estructurar materiales y metodología por actividades.

- **Material sesión para alumnos de secundaria** en el laboratorio de Botánica en la UV
- Guión para realizar la práctica sobre el polen.
- Batas de laboratorio.
- Microscopio y lupa (ambos por pareja)
- Muestras de flores frescas maduras (Flores vistosas y no vistosas). Se puede utilizar *Hibiscus sp* o *Asphodelus fistulosus* como flores vistosas y *Quercus coccifera* o *Pistacia lentiscus* como flores no vistosas.
- Glicerogelatina.
- Varillas de vidrio.
- Placas calefactoras para calentar la glicerogelatina.
- Portaobjetos y cubreobjetos.
- Placas con agar enriquecido con azúcares para la germinación del tubo polínico de la especie *Aloe arborescens*.

Material práctica para alumnos de primaria en el Colegio de Carcaixent.

- Proyector para la presentación en Power Point.
- Muestras de flores frescas vistosas, y no vistosas. Se pueden utilizar las mismas flores que la práctica en el laboratorio de botánica.
- Lupas sencillas. (Máximo 3 alumnos por lupa)
- Bisturíes.
- Placas Petri para depositar las muestras de las flores.
- Actividades de repaso para la práctica.

Material itinerario botánico

- Guía botánica que se adjunta en el proyecto.
- Lápices para anotar todo lo que nos encontremos en el itinerario.
- Madera reciclada, ramas de diferentes grosores, restos de cáscaras de frutos secos, red de gallinero para elaborar el hotel de insectos.
- Carteles con códigos QR, nombre científico de la especie, nombre en castellano o valenciano, soportes para clavarlos en el suelo, y acetato para plastificarlas.

Material Gymcana didáctica.

- Mochilas.
- Sobres.
- Puzzles con la foto de la pista.
- Pistas para cada grupo de la gymcana.
- Recompensa: Pegatinas de hojas o similares.
- Bolígrafo de luz ultravioleta.
- Mapa de la zona.

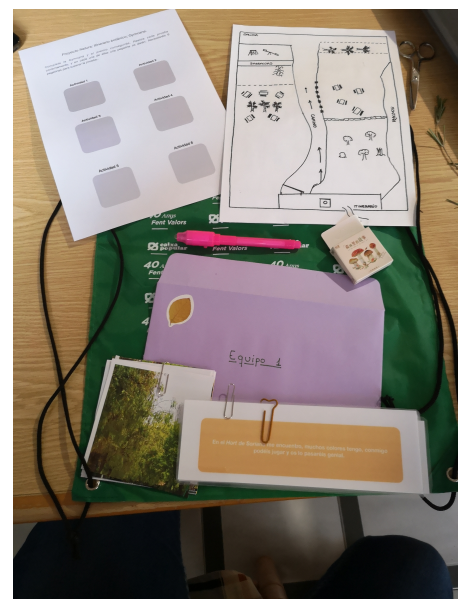


Figura 1: material para realizar la gymcana.

- ▶ **Actividad “La edad de los árboles”:** Rodajas de troncos donde se muestren los anillos de crecimiento, diferentes tipos de corteza como (pino, alcornoque o caqui), metros (1,5 metros de longitud mínimo).
- ▶ **Actividad “La diversidad de las hojas”:** Una caja para guardar 7 tipos diferentes de muestras de plantas representadas en la guía, a poder ser con diferente morfología foliar. (Coscoja, zarzaparrilla, romero, madreselva, jara blanca, enebro, y pino) También necesitaremos una hoja que simule una caja fuerte.



Figura 2: caja fuerte con adivinanza para poder abrirla.

- ▶ **Actividad “ Los misterios del bosque”**

Hormiguero con una colonia de Messor barbarus.

Semillas para alimentar a la colonia.

- ▶ **Actividad “ Los aromas de las plantas”**

Caja de tamaño mediano

Romero seco u otra planta aromática mediterránea.

Bolsitas de infusión para realizar sacos aromáticos. Varios pañuelos de color oscuro para tapar los ojos a los alumnos durante la realización de la prueba.

Muestras de plantas aromáticas. (Romero, tomillo, lavanda)

Muestras de otras plantas mediterráneas (Brezo de invierno, lentisco, madreselva, etc.)

- ▶ **Actividad “ Las relaciones simbióticas: los líquenes”**

Goma Eva de color: amarillo, blanco y beige.

Pompones de pequeño tamaño de diferentes tonalidades de verde.

Ovillo de lana gruesa de color blanco.

4 rotuladores de color oscuro.

Silicona especial goma Eva (4 unidades).

Tijeras.

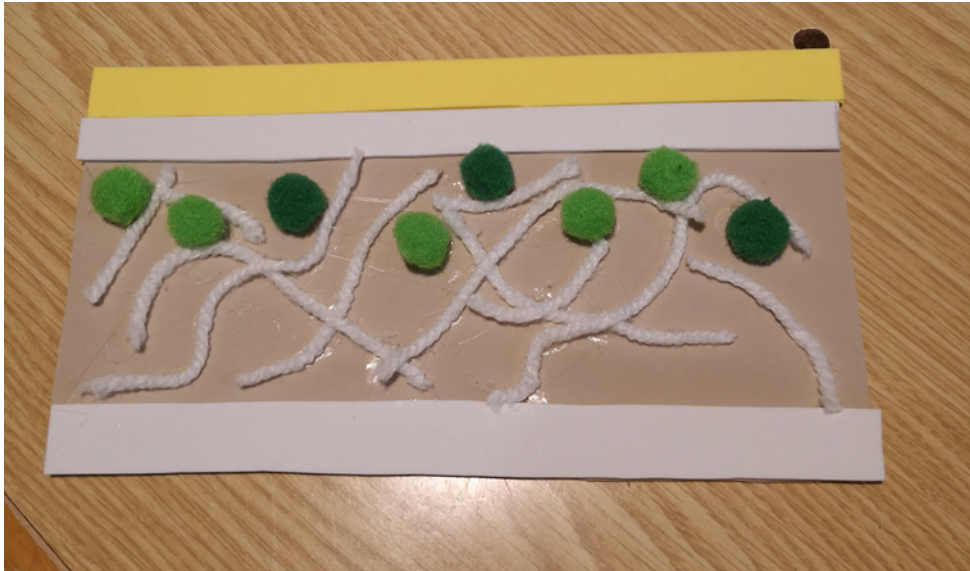


Figura 3: Maqueta de la estructura interna del talo de un líquen.

► **Actividad “Pérdida de biodiversidad: Incendios, erosión e inundaciones”**

Dos cubetas transparentes.

Tubo de fontanería transparente.

Mezcla de semillas.

Tierra para plantar

Regadera.

Metodología sesión en el laboratorio de Botánica U.V.

La práctica tenía una duración total de dos horas, y comenzamos realizando una introducción de los diferentes tipos de vectores de polinización que existen, y cuáles son sus diferencias con el apoyo de un video didáctico de animación sobre el ciclo biológico de las plantas y la importancia del polen en el proceso de reproducción. Los alumnos pudieron germinar polen *in vitro* y observar el tubo polínico procedente de *Aloe arborescens*, debe dejarse un mínimo de una hora para que germine y se vea correctamente el crecimiento del tubo al microscopio. Los alumnos realizaron diferentes preparaciones montadas con glicerogelatina y fucsina básica, de muestras de polen de flores vistosas y no vistosas, para así observar al microscopio cuáles son sus diferencias morfológicas, y poder relacionarlas con el tipo de polinización. Los alumnos debían responder cuestiones sobre las características y morfología del polen y las flores en una ficha.



Figura 4: alumnos de secundaria preparando las muestras.

Metodología utilizada en la práctica realizada en laboratorio de secundaria del Colegio de Carcaixent.

Para esta práctica los alumnos de secundaria trabajaron previamente los contenidos básicos en el aula con su profesor, se organizaron por turnos y con la ayuda de una presentación en Power Point explicaron a los alumnos de 5º de primaria, cuáles eran las estructuras de una flor hermafrodita, y los principales tipos de polinización que podían encontrarse en la naturaleza. Para la parte práctica nos trasladamos al laboratorio del colegio, para poder observar a la lupa, mediante disecciones de flores, las diferentes partes que habíamos estudiado en la parte teórica. Los alumnos tuvieron la oportunidad de observar estructuras como los primordios seminales, el ovario o el estigma.



Figura 5: alumnos observando las estructuras a la lupa.

Metodología utilizada en el itinerario botánico

Durante el itinerario botánico por el “Barranc de basses rojes” los alumnos de secundaria han tenido la oportunidad de explicar a los alumnos de primaria diferentes conceptos clave para comprender el relieve y la vegetación de la zona. Para ello han trabajado con conceptos clave como las consecuencias del incendio de 2016, las adaptaciones de las plantas que les permite aumentar la supervivencia frente a este tipo de perturbación, las características del clima mediterráneo y las adaptaciones de las plantas a este tipo de clima.

También durante esta fase del proyecto los alumnos de primaria han identificado un total de 15 plantas que se pueden encontrar en el itinerario y que están incluidas en la guía. Para ello se han basado en una tabla que les permite clasificar a estas plantas en diferentes características, como su morfología, fruto, o nervadura.



Figura 6: alumnos recibiendo la explicación sobre el clima mediterráneo.

Además durante el recorrido han tenido la oportunidad de ver en que consiste un hotel de insectos, y que beneficios puede aportar en el ecosistema donde se encuentra. Por último han podido observar la colocación de diferentes carteles identificativas con QR que enlazan directamente con las fichas que ha elaborado los alumnos en un blog.

Durante el itinerario, cada vez que un equipo de alumnos realizaba una identificación correctamente el monitor de secundaria le obsequiaba con una pieza de puzzle clave para resolver la primera pista de la gymcana.



Figura 7: preparamos los carteles con códigos QR para colocarlos en la ruta.

Metodología utilizada en la Gymcana didáctica

La gymcana estaba estructurada en un total de 6 actividades: La edad de los árboles, la diversidad de las hojas, los misterios del bosque, los aromas de las plantas, la relación simbiótica: líquenes, y la pérdida de biodiversidad: Incendios, erosión e inundaciones.

La edad de los árboles.

Los alumnos deben medir varios troncos de árboles que encuentren alrededor por la zona. Una forma sencilla de estimar la edad de los árboles sin cortarlos consiste en medir el diámetro, en centímetros y se divide entre dos y sabremos la edad aproximada (aquí hay que explicar cómo tienen que medir el diámetro, es decir con una cinta, calculando primero la longitud de la circunferencia del tronco a la altura de 140 cm desde el suelo, en segundo lugar calcular el diámetro (d) dividiendo la longitud de la circunferencia entre pi (3,1416) y calcular el radio (r) dividiendo el valor del diámetro entre dos. Como este resultado es muy inexacto otro método consiste en calcular la edad de un tronco dividiendo el valor del radio (r) por la tasa de crecimiento medio de la especie, (es decir por el ancho medio de cada anillo anual) por ejemplo en el caso de un pino se estima en 0.5cm. En cualquier caso estos métodos permiten estimar la edad del tronco de una manera mucho menos precisa que contando los anillos de crecimiento.

Con rodajas (previamente preparadas) de algunos troncos, explicaréis qué son los anillos de crecimiento (capas concéntricas de xilema que registran el crecimiento anual de los troncos), explicaréis cómo podemos deducir el clima que ha vivido el árbol durante un periodo anual, las estaciones secas y lluviosas a partir de la coloración de los anillos anuales y del diferente grosor de los vasos de xilema de estos anillos, además los alumnos de 5º de primaria tendrán que contar los anillos para averiguar su edad aproximada. Podéis enseñar a los alumnos los diferentes grosores de las cortezas, y cómo sirven de protección para las condiciones adversas del clima o cómo aislante en los incendios. Hay que tener en cuenta que el grosor de la corteza no se contará como un anillo sino que se descontará del valor del diámetro del tronco.



Figura 8: alumnos contando anillos de crecimiento.

La diversidad de las hojas.

Se Mostrará a los alumnos de 5º de primaria diferentes tipos de hojas de plantas mediterráneas de la zona. Se debe explicar cuáles son sus características, para que ellos intenten deducir las diferencias que existen entre ellas. Para esto se repasarán los caracteres morfológicos de las hojas (lanceolada, sagitada, elíptica, linear,..), los tipos de margen más frecuentes (dentado, revoluto, liso) y la nervadura (paralela, o pinnada). Se hará reflexionar a los alumnos si las hojas son duras o blandas y flexibles, de color, claro u oscuro y si la intensidad del color o el brillo se relaciona con la presencia de pelos o ceras. Finalmente en una caja habrá siete tipos de hoja diferentes y se deberá sacar una de la caja y reconocer, el tipo de hoja, margen y nervadura para ganar una pegatina.

Servirá de repaso sobre lo que se ha explicado durante el itinerario. Los siete tipos de hoja proceden de los que hay en la tabla de identificación de especies. Siempre se podrá tener delante el dibujo de los tipos de hojas como pista.

Los misterios ocultos del bosque.

En esta actividad el objetivo es que los alumnos entiendan que insectos (invertebrados) como las hormigas tienen una gran importancia en el ecosistema mediterráneo. Nos centraremos en las hormigas habitantes de nuestro hormiguero. Mostraréis su modo de vida, y como os habéis encargado de su mantenimiento a lo largo del año.

Habrá que explicar que las hormigas son insectos eusociales, que están organizados en castas. Debéis explicar que la especie *Messor barbarus* pertenece al grupo de hormigas granívoras, es decir que se alimentan de semillas y que cuando proceden a su almacenamiento en el hormiguero, pierden algunas durante el recorrido, por lo que contribuyen a su dispersión pues estas semillas germinan lejos de la planta que las originó. Este tipo de mutualismo en el cual las hormigas reciben alimento y las plantas dispersión de sus semillas se denomina mirmecocoria



Figura 9: explicación sobre la organización eusocial de las hormigas.

Aromas de las plantas

En esta actividad necesitará una caja con diferentes ramas con hojas de plantas, y varios pañuelos (Estos sirven para tapar los ojos durante la prueba y hacerla más complicada). Por turnos los alumnos de primaria deben tocarlas, olerlas, y tratar de identificar las plantas por su olor pues en Botánica estas sustancias son un importante carácter que se utiliza en sistemática en la clasificar las plantas.

Después realizar con plantas aromáticas secas, en nuestro caso romero, un saco aromático para los armarios de casa con bolsitas de té.



Figura 10: los alumnos realizando la actividad.

Las relaciones simbióticas: los líquenes

Durante el itinerario mostrareis diversos líquenes y explicaréis cuáles son los participantes de esta simbiosis: hongos y algas (o también cianobacterias) y en qué consiste su estructura. En esta actividad deben construir una maqueta del interior del talo de un líquen con trozos de goma eva previamente recortado. Deberán ordenar las capas del micobionte (hifas del hongo) y del fotobionte (células del alga) y las estructuras reproductivas (apotecios) que forma el micobionte. Tendrán como modelo una maqueta del interior del talo de un líquen a gran escala.

El líquen es *Xanthoria parietina* y su talo tiene capas como si fuera un sándwich. La primera capa la forma el micobionte y se denomina córtex superior, esta capa tiene pigmentos amarillos (parietina) que actúan de filtro solar como si fuera crema protectora frente al sol. Debajo está la capa del fotobionte que la forman las células del alga enfundadas por las hifas del hongo como si fuera una gabardina, la relación de simbiosis es estrecha en esta capa de modo que las algas realizan la fotosíntesis y pasan los azúcares producidos al hongo que las rodea y protege de la desecación. La capa siguiente es la médula, es blanca, de aspecto algodonoso y está formada únicamente por el hongo que aquí almacena todos los azúcares para poder reutilizarlos cuando los necesite.

Debajo la última capa también la forma el hongo (micobionte) y se llama córtex inferior; al líquen esta capa le sirve de protección frente a los roces con las cortezas de los árboles o con las piedras en donde vive. En el córtex superior también aparecen unos discos, parecen como botones, son los cuerpos fructíferos, como si fueran las setas, que en los líquenes se denominan apotecios y contienen las esporas del hongo. Las esporas cuando se dispersen y germinen deberán contactar con células de algas compatibles para formar simbiosis y dar lugar a nuevos talos de líquenes.

Los alumnos confeccionarán una maqueta mediante piezas precortadas de goma eva (blanca y amarilla) y pompones de diferentes tonalidades de verde que simulen la capa algal.



Figura 11: realización de la maqueta del líquen.

Pérdida de biodiversidad: Incendios, erosión e inundaciones.

Esta actividad servirá para introducir el efecto devastador sobre la pérdida de biodiversidad que producen los incendios, y en concreto del último incendio de 2016 que arrasó la zona. Deberéis haber explicado ya en el itinerario que algunas plantas son capaces de rebrotar después de los incendios a partir de estructuras subterráneas que producen como rizomas o tubérculos, mientras que otras son de estrategia germinativa. Explicaréis en que consiste la erosión del suelo, y la importancia de que no se produzcan fuertes lluvias después de un incendio, porque no existen barreras vegetales que permitan retener las semillas que se

hayan quedado en el suelo. Si perdemos toda esa capa superficial perderemos las semillas y con ellas la capacidad de que nuevas plantas colonicen el suelo en los meses siguientes.

Los alumnos de primaria tendrán la oportunidad de realizar el siguiente experimento en diferentes cubetas provistas con un tubo de drenaje, una con tierra estéril y la otra con tierra en la que han germinado a partir de semillas diversas plantas se procederá a empapar con agua. Regaremos cada cubeta, en la que solo tenemos tierra estéril, el resultado esperado, será que expulse gran cantidad de agua sobrante por el tubo y con ella saldrá con gran cantidad de residuos arrastrados, por qué no tienen ningún tejido de soporte que evite que la tierra se mueva (raíces). En la cubeta que hemos plantado una mezcla de semillas de plantas mediterráneas, cuando lo reguemos observaremos que el agua sobrante es mucho menos, y que además sale mucho más clara y sin apenas residuos. Esto se debe a que las raíces realizan una doble acción: Absorben la mayoría del agua, y mantienen la tierra unida para que no se mueva, por lo que hay mucho menos sedimento.

Cuando hagáis el experimento, intentad hacer reflexionar a los alumnos antes de comenzar que es lo que creen que sucederá en cada recipiente. Explicadles la importancia de las raíces para la sujeción de la parte superficial del suelo, además de la importancia de la presencia de vegetación para que absorba el exceso de agua y así evitar inundaciones.



Figura 12: alumnos realizado el experimento sobre erosión.

Las pistas para las actividades son las que se mencionan a continuación, se debe tener en cuenta que aunque las pistas son las mismas, el orden de las actividades para cada grupo de la gymcana debe ser diferente.

Cada vez que el equipo de alumnos realice una prueba correctamente se les premiará con una pegatina, hasta completar un total de seis

▶ **Joan, Agustín y Christian: 1, 2, 3, 4, 5, 6.**

- ★ Cuando acaben el itinerario botánico, cada grupo ordenará sus piezas del puzle (Forma una foto de los columpios del "Hort de Soriano" donde se encuentra la primera actividad.

Para facilitar que los alumnos de primaria encuentren la ubicación, se les facilita una pista extra. "En el Hort de Soriano me encuentro, muchos colores tengo, conmigo podéis jugar y os lo pasaréis genial". (ACTIVIDAD 1)

- ★ Cuando acaban la primera actividad "la edad de los árboles", los monitores facilitarán la segunda pista.

"La siguiente actividad a la derecha de los columpios está, sigue la senda de palmeras y una caja fuerte en una mesa encontrarás" (ACTIVIDAD 2)

Para poder abrirla deben decir las características del clima mediterráneo.

- Temperaturas altas en los meses de verano.
- Muy pocas lluvias, época de sequía.

- ★ Al acabar la siguiente actividad se les proporcionará la siguiente pista

"Busca el sendero de hormigas" (ACTIVIDAD 3)

- ★ Al acabar la siguiente actividad se les proporcionará la siguiente pista

"Mirad hacia la montaña quemada, otra zona de mesas encontrarás, busca la caja y el juego comenzará". (ACTIVIDAD 4)

- Para poder abrir la caja el grupo debe traer en menos de 5 minutos al menos tres especies que hayan identificado. Podéis darle alguna pista. (Podéis decirles alguna zona para buscar).

- ★ Al acabar la siguiente actividad se les proporcionará la siguiente pista

" Busca un líquen en el mapa, y encontrarás el líquen gigante (Maqueta de líquen a gran escala)" (ACTIVIDAD 5)

- Antes de comenzar la actividad deben decir en que consiste un líquen, y cuáles son sus dos componentes " HONGO + ALGA)

- ★ Al acabar la siguiente actividad se les proporcionará la siguiente pista.

"Busca la fuente y me encontrarás" (ACTIVIDAD 6)

Figura 13: secuencia a seguir para cada actividad de la gymcana con sus pistas correspondientes.

Lloc i /o requeriments d'espai:

- Aulas con Projectores
- Laboratorios básicos que dispongan de lupa. Para la realización de la práctica de secundaria se necesita un aula con microscopios ópticos.
- Una zona verde a poder ser de un paraje natural conocido, y de baja dificultad de acceso para los alumnos de niveles más inferiores.

4. DESCRIPCIÓN CRONOLÓGICA**▶ 06/11/2018 Primera reunión con la tutora**

Primera toma de contacto para estudiar propuestas de proyectos, y que actividades se pueden realizar.

▶ 09/11/2018 Primera reunión con el profesor de secundaria y la tutora

Primera reunión conjunta con el profesor de secundaria (Pascual Hernández). Expone sus propuestas de proyecto y debatimos sobre la posibilidad de su elaboración. Nos propone la realización de un itinerario botánico en la localidad de Carcaixent.

▶ 16/12/2018 Segunda reunión con la tutora

Acordamos que finalmente el proyecto se basará en la realización de un itinerario botánico por el “barranc de basses rojes”, complementando esta actividad con la realización de gymcana didáctica donde reforzar los conocimientos adquiridos, y añadir otros nuevos.

▶ 23/12/2018 Primera visita con el profesor de secundaria a la zona de las actividades finales.

Acudimos un domingo para reconocer la zona y establecer hasta qué punto de la zona del itinerario “ Barranc de basses rojes” recorrerán los alumnos de primaria, dado que el itinerario consta de varios kilómetros y en algunos el terreno puede ser algo difícil de recorrer.

▶ 05/02/2019 Práctica secundaria en el laboratorio de botánica de la UV

Los alumnos de secundaria acuden a la facultad para realizar una práctica relacionada con la polinización, tipos de polen, y morfología floral.

▶ 25/01/2019 Primera salida con los alumnos de 4º de Eso para reconocer las especies del itinerario .

Visitamos el recorrido que vamos a realizar durante el itinerario. Se introducen conceptos sobre las características del clima mediterráneo, cuales son las adaptaciones de las plantas a este clima, y cuáles son las estrategias que les permiten sobrevivir o perdurar después de un incendio.

- ▶ **07/03/2018 Flujo de información entre diferentes etapas educativas: desde alumnos secundaria a los de primaria.**

Realizo una visita al colegio de Carcaixent para comprobar cuáles son las tareas pendientes a realizar, y proporcionarles la información para que los alumnos de secundaria se preparen para transmitir conceptos a los alumnos de primaria.

- ▶ **23/03/2019 Los alumnos de secundaria sesión de laboratorio para alumnos de 5º de primaria**

Los alumnos de secundaria se organizan por turnos para explicarles cuales son las características de las flores, que tipos existen, y cuáles son las partes de una flor hermafrodita. Los alumnos de primaria observan a la lupa las diferentes estructuras de la flor hermafrodita y aprenden a identificarlas.

- ▶ **16/04/2019 Última salida a “La Font de la Parra” antes de las actividades finales con el alumnado de secundaria.**

Realizamos la última salida al itinerario para resolver las últimas dudas que tienen los alumnos de secundaria, y colocar el hotel de insectos en un lugar apartado.

- ▶ **03/05/2019 Salida final. Realizamos las actividades con el alumnado de primaria.**

Realizamos la salida final todos juntos, alumnado, profesores del colegio de Carcaixent, tutora y alumna del TFG. Llevamos a cabo el itinerario acordado y la gymcana didáctica.

5. CONCLUSIONES

Estas son algunas de las conclusiones de los alumnos de secundaria sobre el proyecto:

“La verdad es que el proyecto me ha gustado mucho, he aprendido cosas que no sabía para nada como es el mundo de la botánica. En este proyecto he aprendido a darle una gran importancia e interesarme y una área bastante entretenida y me ha encantado.” - Joan Masià.

“Ha sido un proyecto muy útil ya que aprender sobre botánica es algo beneficioso para nuestro presente y futuro. Hemos aprendido muchísimas cosas sobre las plantas y nuestro propio clima y también hemos podido experimentar ser profesores por un día. Un trabajo muy enriquecedor sin duda alguna.” - Aida Cogollos.

“Ha sido un proyecto interesante donde hemos pasado muy buenos momentos y hemos tenido la oportunidad de aprender muchísimo sobre las plantas que nos rodean. Pero lo mejor sin duda es ir por la montaña y saber identificar la mayoría de plantas, y por qué son tal cual las conocemos.” - Agustín Carrió.

Estas son las conclusiones finales del profesor de secundaria sobre el proyecto y su ejecución:

“La posibilidad que nos ofrece la Facultad de Ciencias Biológicas de participar en los Proyectos Natura es una oportunidad magnífica para los profesores y los alumnos de Biología. Este año en concreto hemos tenido la oportunidad de desarrollar un Proyecto que ya hacía tiempo estaba en mi cabeza. Siempre he creído en las magníficas posibilidades que ofrece el medio para el aprendizaje de muchas de las cosas que se explican en clase.

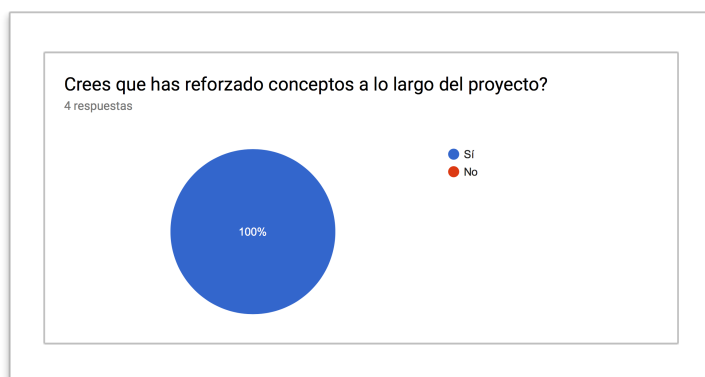
El desarrollo del Proyecto ha sido muy interesante, ya que los alumnos de Biología de 4º de ESO han podido aprender infinidad de cosas relacionadas con las plantas mediterráneas, sus adaptaciones y cuestiones de botánica en general. Estos conocimientos los han realizado de una forma muy práctica y han sido consolidados de una manera muy adecuada, ya que posteriormente tenían que transmitirlos a los alumnos de 5º de Primaria.

La organización del Proyecto, aún teniendo en cuenta las dificultades, ha sido muy adecuada. Ha sido complicado organizar el trabajo a realizar en el Proyecto, puesto que había que compaginarlo con el transcurso normal de los contenidos de la asignatura. De todas maneras, sin ninguna duda, ha valido la pena. Los alumnos han aprendido una gran cantidad de contenidos que, de no haber participado en este tipo de Proyectos, probablemente no hubieran aprendido. Entre muchas otras cosas: elaboración de un blog, preparación de actividades para que los alumnos de 5º aprendiesen lo propuesto, trabajo en equipo, valoración de las aportaciones de otros para la elaboración de materiales... La ejecución del Proyecto ha sido perfecta, todas las sesiones que inicialmente habíamos planificado las hemos realizado. Hemos realizado dos salidas preparatorias al Itinerario didáctico, una sesión con los alumnos de primaria en el laboratorio y la salida definitiva para realizar el Itinerario didáctico.

Además, también, gracias a la colaboración de la profesora de Botánica, pudimos realizar una práctica en el laboratorio de la Facultad.

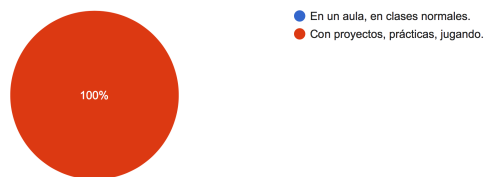
Por otra parte, el trabajo realizado por la alumna del TFG ha sido perfecto. En todo momento me he sentido muy cómodo trabajando con ella. Siempre ha estado receptiva a cualquier sugerencia realizada por mí. En la elaboración de los materiales ha hecho un trabajo magnífico, preparando gran cantidad de actividades para realizar la gymcana con los alumnos de 5º de primaria. En definitiva, pienso que ha realizado un excelente trabajo en el Proyecto y estoy muy orgulloso del trabajo que hemos realizado conjuntamente.” - Pascual Hernández

Para tener una valoración general del proyecto, y ver cuál era la impresión general de los alumnos de secundaria, he realizado una encuesta mediante los formularios de google donde se les pregunta diferentes cuestiones relacionadas con el proyecto. Estas han sido las respuestas:



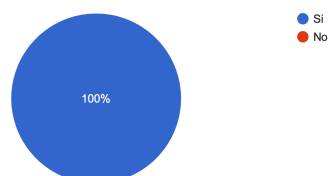
Cuál de estas opciones crees que es la adecuada para asimilar conocimientos de una manera duradera?

4 respuestas



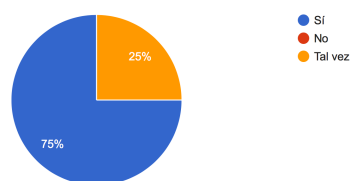
Después del proyecto creéis que han aumentad vuestros conocimientos en botánica?

4 respuestas



Repetiríais la experiencia con este tipo de proyectos colaborativos relacionados con esta o otra temática?

4 respuestas



Los alumnos de primaria realizaron al finalizar el proyecto una pequeña encuesta con 3 sencillas preguntas para evaluar su opinión sobre el proyecto y su aprovechamiento.

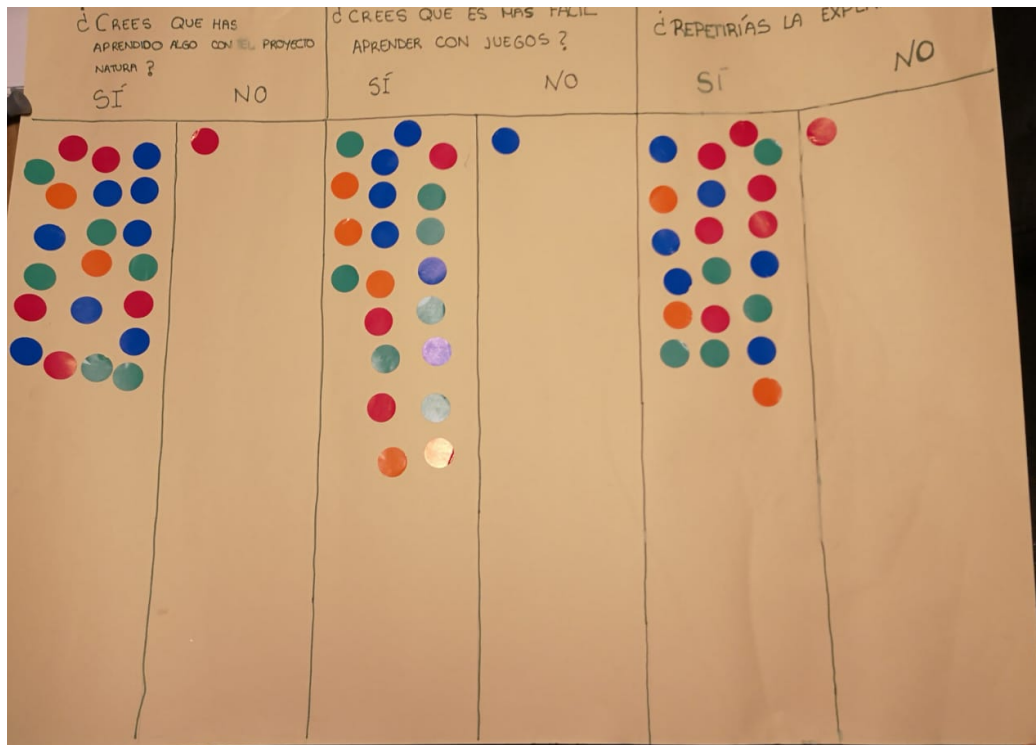


Figura 14: encuesta para evaluar el proyecto.

6. VALORACIÓN DEL PROYECTO

Cuando salió la oferta de TFG me llamó la atención que había una serie de opciones las cuales compartían algo en común: todos ellos eran proyectos Aps de diferentes asignaturas del grado. Entre ellos se encontraba uno relacionado con la asignatura de Botánica. Esta asignatura siempre fue de mi interés desde el primer curso de carrera, por lo que no dudé en elegir este trabajo, porque además me aportaba mayor libertad a la hora de organizar como quería enfocar el trabajo, que en un TFG más clásico (Bibliográfico, o experimental). A diferencia de los TFG convencionales, en estos TFG únicamente tiene el área predefinida, pero no un título asignado.

Debo reconocer que esta modalidad de TFG me ha puesto multitud de retos en muchos aspectos. El primero y mayor, aprender a coordinar multitud de niveles educativos al mismo tiempo, y cuadrar todos nuestros horarios para que el proyecto prosperase.

Uno de mis retos ha sido adecuar el contenido científico universitario que he adquirido a lo largo del grado, a diferentes niveles como primaria o secundaria. Parte de mi aptitud para adecuar estos conocimientos al nivel adecuado, ha sido adquirida gracias a las prácticas externas que realicé en el gabinete didáctico del Jardín Botánico de la Universidad de Valencia, y el contacto continuo en visitas y talleres con alumnos de todas las edades.

Además ha sido todo un reto realizar un proyecto con un gran volumen de trabajo y un pequeño número de participantes para llevarlo a cabo, y he de decir que sin el compromiso de alumnos y docentes no habría sido posible.

Creo sinceramente que en este proyecto se fomenta muchísimo el autoaprendizaje, y ha permitido aproximarme en cierta modo a las inquietudes que tienen los estudiantes en la actualidad, por lo que hemos sabido hallar nuevas tácticas y métodos educativos para que todos ellos obtengan a nivel educativo el máximo resultado.

7. IMAGENES COMPLEMENTARIAS DEL DESARROLLO DEL PROYECTO

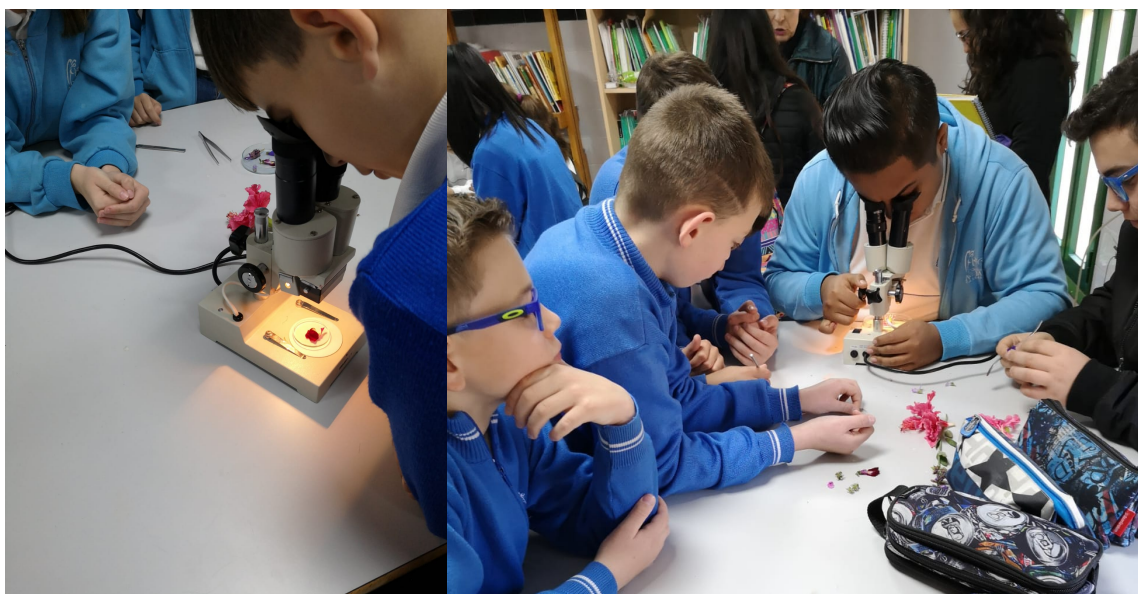


Figura 15: alumnos observando las estructuras a la lupa.



Figura 16: alumnos después de la primera visita al itinerario.



Figura 18: alumnos visitando el hotel de insectos

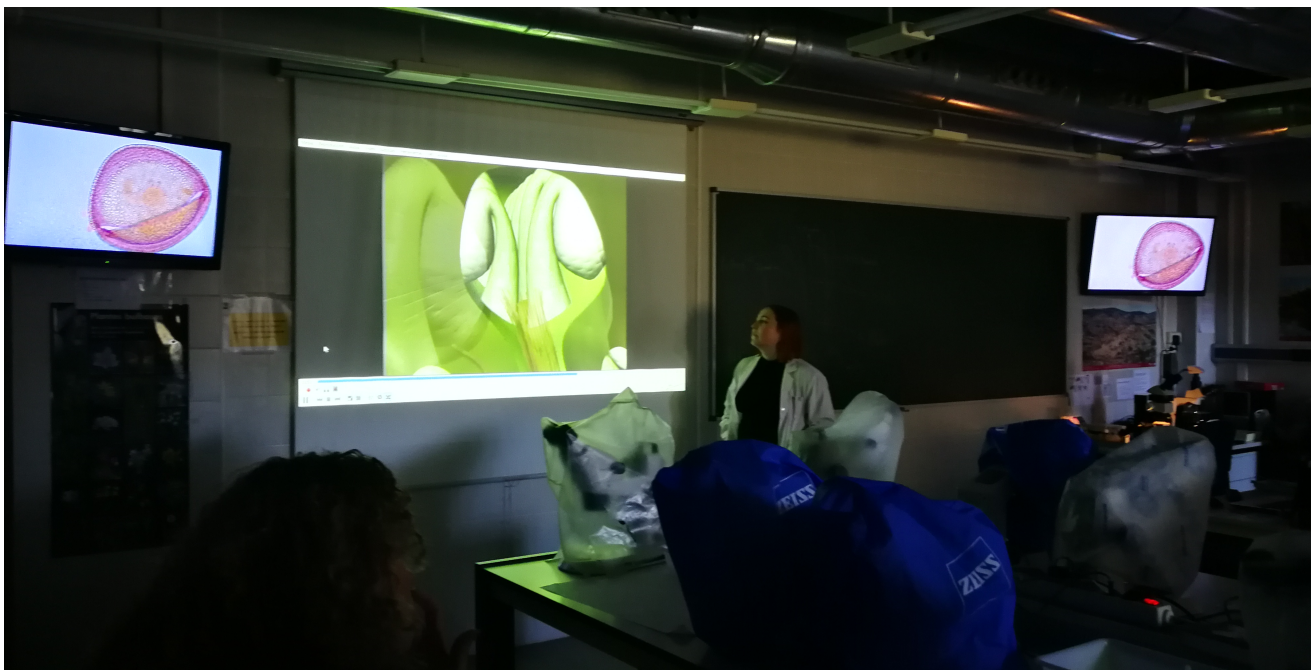


Figura 19: parte teórica de la práctica secundaria.

8. EXPOSICIÓN DE LAS DIFICULTADES PER DESARROLLAR EL PROYECTO

Debo confesar que han sido pocas las dificultades que he encontrado a la hora de llevar a término el proyecto. Una de estas dificultades, es que el grupo de secundaria con el que disponíamos para trabajar era bastante reducido (7 integrantes), por tanto la carga de trabajo ha sido bastante elevada por estudiante a lo largo de todo el curso, por suerte y debido a que yo podría centrarme en el proyecto, hemos podido elongar a lo largo del tiempo esta carga de trabajo para que no fuera tan pesada, y no se concentrase solo en los meses finales.

Otra de las dificultades que he encontrado, aunque esto no lo consideraría una dificultad como tal, consiste en adecuar o llegar a un consenso entre todas las ideas que tenía cada uno de los integrantes del equipo para realizar el proyecto. En ocasiones es difícil aunar tantas ideas, y de una temática diversa todas juntas en una misma actividad, o conjunto de actividades con un tiempo limite ya establecido para realizar el proyecto.

Por último y a modo conclusivo debo mencionar que pese a que han habido pequeñas dificultades, Pascual Hernández (el profesor de secundaria) me ha dado mucha facilidad para coordinar el proyecto, y hacerme el trabajo lo más sencillo posible, adaptándose muchas veces a las fechas que se le proponían. Además siempre ha estado dispuesto a ayudar en el todo momento.

9. BIBLIOGRAFIA

Aguilella, A., Puche, F. (2004) Diccionario de Botánica. Ed. PUV

Badia, A. García, C. Incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje basados en la elaboración colaborativa de proyectos RUSC Universities and Knowledge Society Journal, vol. 3, núm. 2, octubre, 2006, pp. 42-54 Universitat Oberta de Catalunya

Charco, J. Mateo, G., Serra, L. (2014) Árboles y arbustos autóctonos de la Comunidad Valenciana. Ed. Jolube

Costa, M. (1986) La vegetación en el País Valenciano. UV Secretariat de Publicacions

Ferriol, M. Adaptaciones de las plantas al clima mediterráneo: Esclerofilia

Escolar, S. Armbrrecht, I (2007) Transporte de semillas por hormigas en bosques y agroecosistemas ganaderos de los Andes Colombianos

Mateo, G. (2014) Claves ilustradas para la flora valenciana. Ed. Jolube

Reverte, J. Gallego, A J. Molina, R. Satorre, R El aprendizaje basado en proyectos como modelo docente. Experiencia interdisciplinar y herramientas Groupware.

Serna, A. (2017) Efectos en el suelo del incendio forestal de Carcaixent del 2016.

Recursos Web

[http://www.agroambient.gva.es/es/web/parajes-naturales- municipales/pnm-hort-de-soriano-font-de-la-parra-carcaixent](http://www.agroambient.gva.es/es/web/parajes-naturales-municipales/pnm-hort-de-soriano-font-de-la-parra-carcaixent)

[http://www.agroambient.gva.es/es/web/parajes-naturales- municipales/vegetacion-79851](http://www.agroambient.gva.es/es/web/parajes-naturales-municipales/vegetacion-79851)

[file:///Users/rebeca/Desktop/UNIVERSIDAD/2018-2019/TFG/Bibliograf%C3%ADa/¿Por%20qué%20hay%20plantas%20que%20necesitan%20el%20fuego%20para%20germinar%3F.webarchive](file:///Users/rebeca/Desktop/UNIVERSIDAD/2018-2019/TFG/Bibliograf%C3%ADa/%C3%89Por%20qu%C3%A9%20hay%20plantas%20que%20necesitan%20el%20fuego%20para%20germinar%3F.webarchive)

<https://projectes.dociencia.cat>

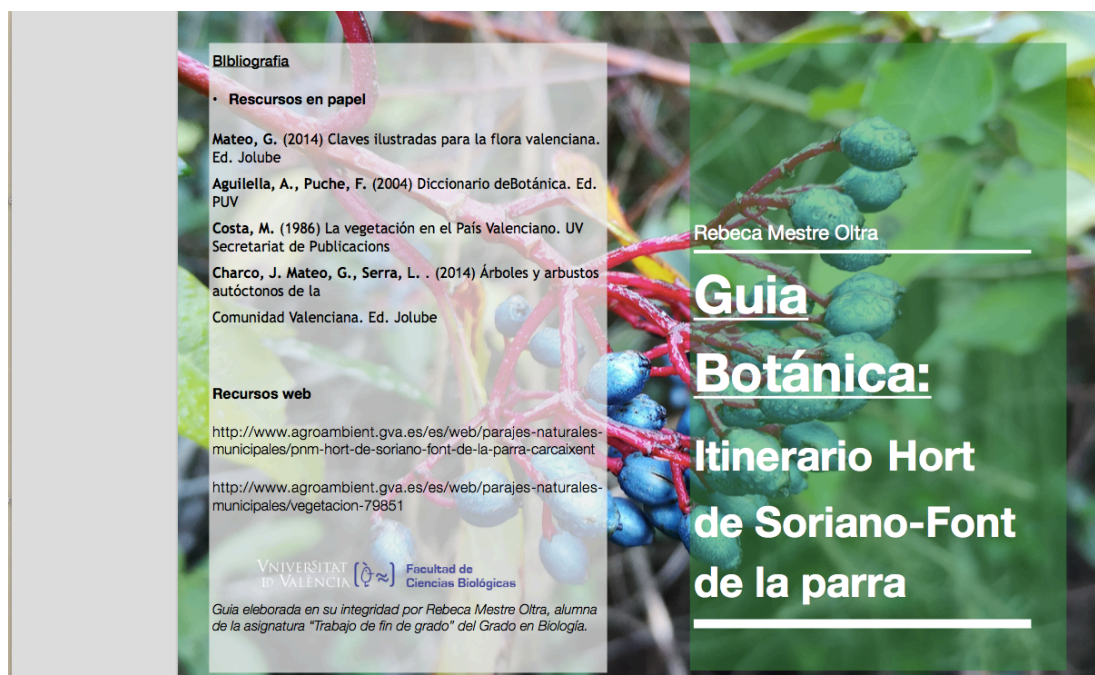
https://projectes.dociencia.cat/Fitxes_projectes/Fitxa%20dossier%20Projecte%20Natura_definitiu_Castello.pdf

https://projectes.dociencia.cat/Fitxes_projectes/Fitxa%20ProjectesNatura%20Gregori%20Maians_Oliva.pdf

10. ANEXO

Recursos didácticos utilizados durante el proyecto disponibles para su descarga

► Guía botánica



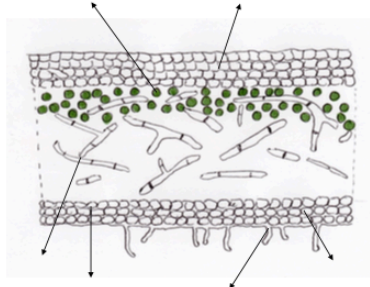
https://drive.google.com/file/d/11STvj61qhlm_Mr5Hnf7E9dWyd9p8zALw/view?usp=sharing

► Actividades de repaso

Escribe debajo de cada hoja el tipo de margen que tiene: Dentado, liso, revuelto.



Escribe cada parte del líquen con la flecha indicada: cortex superior, cortex inferior, hifas, algas y ricinas.



- Los líquenes son una simbiosis entre y podemos encontrarlos en y

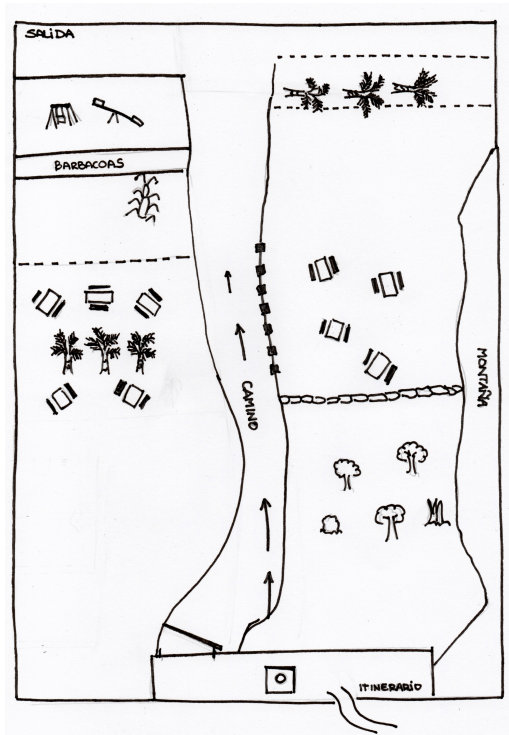
<https://drive.google.com/file/d/1uoODz5IYxXWKhywPCoTWG3N0DwHNGNtc/view?usp=sharing>

► Pistas para la gymcana

En el *Hort de Soriano* me encuentro, muchos colores tengo, conmigo podéis jugar y os lo pasaréis genial.

https://drive.google.com/file/d/1LlfcyJMAyUBkvZCNOF_1trLEsf9b7Lkw/view?usp=sharing

► Mapa para la Gymcana



<https://drive.google.com/file/d/19jNTIOCtx7fsV2az328PFXloneJU6Gs/view?usp=sharing>

► Presentación para la práctica de primaria



<https://drive.google.com/file/d/1RCR2OyBv1i1WalczxioGLc8pK2z-T2Jd/view?usp=sharing>

- ▶ Actividades de repaso práctica de primaria

<https://drive.google.com/file/d/1Jllz4iDyDuJ67AJF0fWxRU77f7fAN29X/view?usp=sharing>

- ▶ Hoja para completar las actividades de la gymcana

https://drive.google.com/file/d/1Y0o_dfcvwP8stcDca7k0G4l5c3fQbQ6_/view?usp=sharing

- ▶ Enlace al blog elaborado por el alumnado de secundaria

<http://www.itineraribassesroges.pasherco.es/blog/category/plantes/>