

Las plantas del Mariana 2.0: un proyecto educativo para despertar la curiosidad y la vocación científica en estudiantes de la ESO y Bachillerato.

Alumnos de Educación Especial, ESO y Bachillerato, Teresa Arroyo⁵, Carmen Borbón¹⁴, Pablo Cabreja¹⁰, Francisco Cabrera¹⁶, Silvia Cortés¹², Lidia Díaz⁷, Jerónimo Fernández⁸, Francisco Fernández³, Margarita García⁶, Carmen García¹³, Mercedes Gerbilla¹, Miguel González¹⁴, Sergio González¹³, Nerea Ibañez¹², Ana Lechuga¹, Carmen López¹⁵, Tania Molina¹², Marta Moreno¹², Ana Muñoz¹⁴, Rafael Navarro¹², Joaquín Ortega¹⁴, Víctor Pareja¹⁴, Cristobal Sánchez¹⁴, Alicia Ruiz¹, Cecilio Pérez³, Blanca Rodríguez¹¹, Isabel Rodríguez⁵, David Tirado², Juan Antonio López¹⁵, María Eugenia Ramos-Font¹⁵, and Carlos Muñoz¹.

Departamentos de Biología y Geología¹, Educación Plástica y Visual², Economía³, Inglés⁴, Francés⁵, Filosofía¹⁴, Geografía e Historia¹⁶, Griego y Latín⁶, Lengua Castellana y Literatura¹⁵, Matemáticas⁷, Música³, Educación Física⁹, Física y Química¹⁰, Religión¹¹, Educación Especial¹², Tecnología¹³ y Equipo Directivo¹⁴ del IES Mariana Pineda. C/ Beethoven 4 18006 Granada Spain.
Estación Experimental del Zaidín¹⁵. CSIC. Profesor Albareda 1, 18008 Granada Spain.

#Autor de contacto: carlos.munoz@iesmarianapineda.net

Resumen

“Las plantas del Mariana” es un proyecto integrador de innovación educativa y sensibilización ambiental que se centra en el estudio y la observación de las plantas del entorno del IES Mariana Pineda y sus interacciones con los demás factores de nuestro ecosistema. Varios departamentos del Instituto plantearon actividades relacionadas con las plantas que tuvieron una gran acogida entre los estudiantes, algunas de las cuales se hicieron conjuntamente con la Estación Experimental del Zaidín (CSIC). Algunas de ellas fueron planteadas conjuntamente entre varios departamentos y cursos favoreciendo la convivencia entre los/as estudiantes de Educación Especial, ESO y Bachillerato. Gracias a este proyecto los/as estudiantes han fomentado su curiosidad y actitud crítica y han trabajado de forma colaborativa y creativa. Ha habido una mayor concienciación sobre el respeto a otros seres vivos y la valoración del compromiso ciudadano con el bien común, y se ha reflexionado sobre el papel fundamental de la ciencia en la sociedad, impulsando, especialmente entre las alumnas, el interés por la ciencia, la cooperación y la comunicación como parte esencial de las metodologías de trabajo científico. Este proyecto podría servir de inspiración para cualquier otro centro de secundaria o de primaria que desee despertar la curiosidad y la vocación científica de sus estudiantes. La Consejería de Educación de la Junta de Andalucía ha aprobado el proyecto como Proyecto de Innovación Educativa para los dos próximos cursos y el claustro ha aprobado la creación de una asignatura con el mismo nombre para el curso de 4ºESO.

Palabras clave

STEAM, aprendizaje activo, jardín y huerto escolar, bilingüismo, trabajo por proyectos.

Introducción

“Las plantas del Mariana” es un proyecto de innovación educativa y sensibilización ambiental que se centra en el estudio y la observación de las plantas del entorno del IES Mariana Pineda y sus interacciones con los demás factores de nuestro ecosistema. Los alumnos elaboran proyectos de carácter integrador, que se realizan mediante procesos de investigación que culminan con un producto final presentado ante los demás en congresos, ferias de ciencias, etc.

Podemos clasificar nuestros proyectos en dos tipos principales:

1º.- Proyectos de colaboración entre diferentes departamentos y, en algún caso, con centros de investigación (Estación Experimental del Zaidín) para la elaboración de situaciones de aprendizaje basadas en las plantas y

2º.- Creación de una Guía digital del Ecosistema del IES Mariana Pineda, en la que los alumnos, de forma activa, realizan monografías digitales sobre factores tanto bióticos como abióticos de nuestro entorno cercano.

El carácter integrador de este proyecto quedó reflejado mediante la implicación de todos los Departamentos didácticos, que desarrollaron diferentes actividades vinculando las plantas con su área de conocimiento. Los proyectos se divulgan mediante el blog del proyecto (<https://lasplantasdelmariana.blogspot.com/>), alojado en la página web del centro (<https://www.iesmarianapineda.net/>) y para el próximo curso se publicará también en el diario digital ideal en clase (<https://en-clase.ideal.es/>).

Para desarrollarlos hemos contado con recursos como el jardín botánico y el jardín de rocas, el blog, laboratorios, cocina, botánicos de la EEZ, fotografías con móvil, visitas al supermercado, equipos informáticos, semanas de la ciencia y de las letras, aula de informática,...

Proyectos

A continuación se detallan los proyectos realizados por orden cronológico:

1. Plantas cultivadas en la provincia de Granada.



Los alumnos de las asignaturas de Economía, Biología y Ciencias de la Tierra y del Medioambiente de 2ºBTO visitaron cultivos de frutas tropicales (mango, chirimoya y aguacate) donde pudieron charlar con un experto sobre las características de los cultivos; la empresa Taramay Frutas, donde nos mostraron el proceso de clasificación y distribución de la fruta; la bodega de Ron Montero donde aprendimos el proceso de fermentación del azúcar y la elaboración del ron; y, por último, el Museo Preindustrial de la Caña de Azúcar de Motril que cuenta la historia de la ciudad a través de la principal producción industrial que desarrolló Motril desde el auge del cultivo de la caña de azúcar entre los siglos XVI-XVIII. Posteriormente los alumnos realizaron proyectos que presentaron a sus compañeros de 1ºESO.

2. Liga de debates



Durante los recreos, 104 alumnos de 4ºESO y Bachillerato del centro, repartidos en 28 equipos participaron en la Liga de Debate Mariana Pineda organizada por el Dpto de Filosofía, actuando como jurado más de 20 docentes y 20 alumnos/as del Centro. Se debatieron temas previamente investigados como “¿Será la alimentación vegana la solución para el futuro de la Humanidad?” o “¿Está

justificado atacar a obras clásicas del arte universal para llamar la atención sobre problemas del medio ambiente?

Surgieron argumentos a favor como que la dieta vegana produce beneficios en la salud y que la producción de vegetales requiere mucha menos agua que la de los animales.

Y otros en contra como que los marcos dañados pueden ser tan importantes como el cuadro y que no hay relación entre el patrimonio cultural con el medioambiente.

3. ¿Es posible aumentar la productividad de los cultivos usando la electricidad?

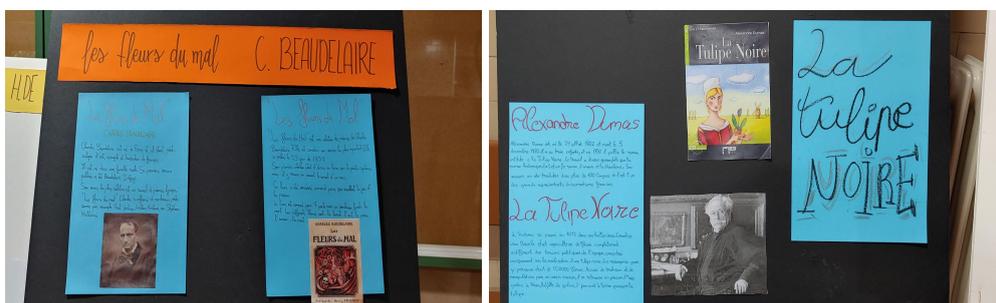


Como es bien sabido los seres vivos pueden conducir electricidad a través de su cuerpo como ya demostró Nikola Tesla. Pero, ¿cómo exactamente ayudará la corriente eléctrica a las plantas? La corriente eléctrica puede activar el transporte de iones a través de las membranas celulares, lo que puede estimular la división celular y el crecimiento de la planta. Además, la electricidad puede afectar la conductividad de los nutrientes en el suelo y mejorar la absorción de nutrientes por parte de las plantas. Los alumnos de Tecnología de 1ºBto se propusieron comprobar si la electricidad puede ser beneficiosa para las plantas y en qué medida, ya que un exceso las puede matar.

Para comprobar la eficiencia de la electricidad sobre las plantas colocaron unas placas solares soldadas por los polos a unos cables pelados por los extremos para permitir una mayor conductividad en la tierra cerca de las plantas. Los estudiantes visitaron el huerto dos veces a la semana para tomar medidas de factores que pueden indicar una mayor productividad en la planta. Estos datos obtenidos los comparamos entre las plantas que están recibiendo corriente y las que no.

Los resultados preliminares indican que la corriente eléctrica podría favorecer el desarrollo de las plantas, aunque habrá que seguir recogiendo datos en el futuro.

4. Fleurs dans la littérature française.



La literatura francesa ha sido siempre un referente para todas las lenguas. En la asignatura de Francés de 4ºESO los alumnos buscaron información sobre Flores en la literatura francesa, trabajo que les ha permitido presentar una pequeña exposición sobre las obras que han tenido un nombre de flor en sus títulos.

Entre ellas estaban el poema de Ronsard “Guapa, vamos a ver...”. La rosa es el símbolo por excelencia del tiempo que pasa, la rosa se marchita y nosotros envejecemos.

Presentaron también “El lirio en el valle” de Balzac, “Las flores del mal” de Baudelaire, “La dama de las camelias” de Alejandro Dumas y la novela más reciente de Schmidt “Ibrahim y las flores del Corán”.

Este trabajo ha abierto una puerta a la literatura francesa.

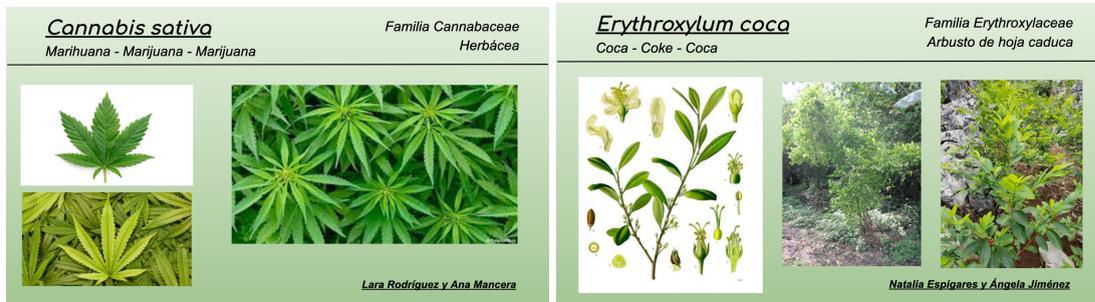
5. Biocity: juego de biodiversidad urbana.



Los alumnos de Educación para el Desarrollo Sostenible de 4ºESO presentaron a los alumnos de 1ºESO el juego de Biodiversidad Urbana Biocity, elaborado por la Diputación de Granada. Es un juego de rol en el que participan por un lado los econautas que intentan proteger el medioambiente y por otro los socavadores saboteando las acciones de los econautas.

Los alumnos aprendieron muchas especies de aves de nuestra y ciudad así como problemas medioambientales que padecemos como el cambio global, la pérdida de biodiversidad, las especies invasoras, etc.

6. Plantas que afectan al sistema neuroendocrino

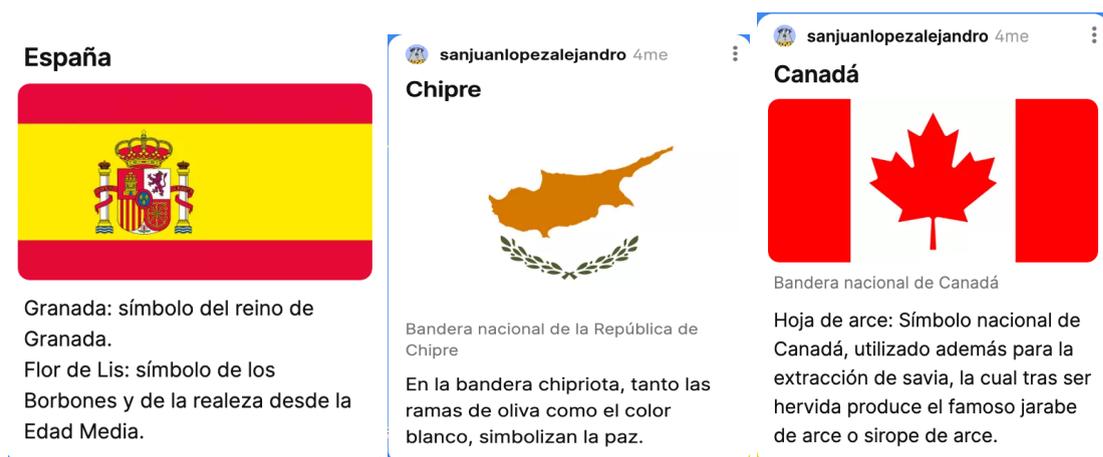


Alumnos y alumnas de 3º ESO D trabajaron con plantas que afectan al sistema neuroendocrino en las asignaturas de Lengua, Educación Plástica y Visual y Biología y Geología.

Entre ellas contamos tanto con plantas de las que se obtienen directamente las drogas más conocidas, como de las que podemos obtener sustancias alucinógenas menos populares.

Entre ellas podemos nombrar la marihuana, la cebada, la amapola y otras que parecen más de película de Harry Potter como la mandrágora y la belladona. Tras terminar los proyectos, se los explicaron a alumnos de psicología y CTMA de 2º de bachillerato, que les hicieron preguntas relacionadas con sus materias y, además, elaboramos cortos sobre drogas.

7. Plantas en las banderas.



Desde las asignaturas de Biología y Geología y Geografía e Historia, se propuso la realización de un tablón de Padlet en el que se incluyeran las banderas nacionales del mundo que presentan plantas y el motivo de su presencia. Hay una gran variedad de plantas en un total de 24 banderas que simbolizan diversos motivos. La simbólica flor de lis representa la realeza, la granada al reino de

Granada como parte de España, el laurel representa un triunfo militar y el olivo representa la inmortalidad.

8. Dibujos a lápices de color



El alumnado de Educación Plástica, Visual y Audiovisual de 2ºESO, representaron mediante la técnica de lápices de color las plantas que se encuentran en nuestros jardines y huerto, como el brócoli, el árbol del amor, el musgo o el roble.

9. Cuaderno de campo como texto multimodal.



En la asignatura de Lengua Castellana de 1ºESO, los alumnos leyeron el libro "La evolución de Calpurnia Tate" e hicieron una tertulia sobre cómo era la vida de una niña de 12 años en el siglo XIX, la curiosidad científica de Calpurnia, lo

observadora que era, las diferencias entre chicos y chicas en la época ,y, por último, elaboraron un texto multimodal como es un cuaderno de campo. Un texto multimodal es aquel que combina dos o más sistemas semióticos, es decir, texto con imágenes, sonidos o vídeos, para representar y crear significado.

10. Cromatografía de pigmentos fotosintéticos



La cromatografía es un método físico de separación de mezclas homogéneas; en papel, la separación se realiza por capilaridad. En la asignatura de Física y Química de 2ºESO, usaron este método para poder extraer los pigmentos de los cloroplastos de las espinacas que cultivaron en nuestro huerto.

El procedimiento a seguir consiste en colocar hojas de espinacas en un mortero y triturarlas añadiendo los disolventes. Seguidamente vertemos el contenido en un embudo con un papel de filtro y recogemos el filtrado en un matraz volumétrico. Después vertemos el filtrado en un cristalizador e introducimos un papel de filtro en su interior. Tras unos 25 minutos extraemos la tira de papel.

En las tiras podemos observar bandas correspondientes a cada tipo de pigmento: clorofilas a y b, los carotenos y las xantofilas.

Tras observar los resultados pudimos concluir que los extractores más eficaces son los disolventes más apolares como la acetona o el etanol que es preferiblemente sustituible por el metanol.

11. Estudio de relación entre la salinidad y la germinación de distintas especies vegetales



En la costa tropical de Granada, la situación agraria es cada día más preocupante, pues progresivamente se está dejando al borde de la subsistencia a una alta cantidad de familias de dicho sector. Todo ello se debe a la falta de agua que ha provocado la salinización de los acuíferos, un suceso que se venía anunciando desde hace tiempo ya que la ausencia de lluvias angustiaba a los agricultores que ven a sus plantaciones agonizar. Todo ello nos suscita a pensar que la urgencia climática es día a día más preocupante y que hemos de tomar medidas en vista a un futuro en el que la calidad de las cosechas van a ir empeorando drásticamente porque sin agua, el sustento de la vida; no podemos producir el alimento necesario para la población que supone además, la pérdida de ingresos de miles de trabajadores de este sector y que tendrá un impacto importante en la economía no solo del país sino mundial. Por este motivo, los alumnos de las asignaturas de Estadística y Ciencias de la Tierra y del Medioambiente de 2º de bachillerato emprendieron una iniciativa en colaboración con la EEZ-CSIC (Consejo Superior de Investigaciones científicas) que consistió en probar y testar la adaptación de ciertas especies de plantas a distintos niveles de salinidad. Este proyecto fue presentado de forma independiente en el Congreso CAOS III y tiene su propio artículo en el mismo número de esta revista donde se detallan sus pormenores.

12. Guía digital del Ecosistema del IES Mariana Pineda



NUESTRO PROYECTO



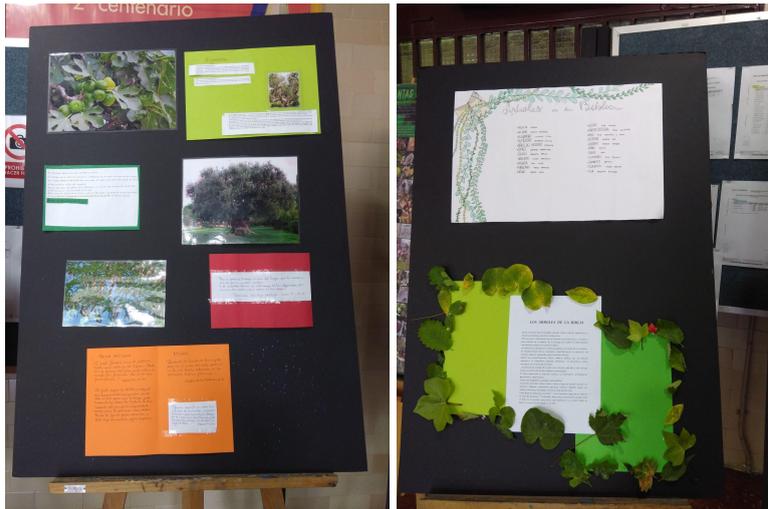
NUESTRA BIOCENOSIS



NUESTRO BIOTOPO

Desde el dpto de Biología y Geología, los alumnos elaboran desde hace varios cursos vídeos y presentaciones digitales sobre temas relacionados con la asignatura y que solemos presentar en la Feria de la Ciencia u otros eventos. La guía digital incluirá, por un lado, proyectos sobre factores abióticos de nuestro ecosistema como del universo, la atmósfera, la hidrosfera y la geosfera; y, por otro lado, proyectos sobre los factores bióticos de nuestro ecosistema y nuestro entorno, tales como plantas, animales vertebrados e invertebrados, hongos, algas, bacterias, etc.

13. Árboles de la Biblia.



El Departamento de Religión ha propuesto a los alumnos y alumnas de 3º ESO-B trabajar sobre los árboles de la Biblia.

Han investigado sobre los árboles que menciona la Biblia haciendo una lista de ellos junto a su nombre científico.

En cuatro carteles han expuesto una foto de cada árbol, centrándose especialmente en los que tenemos en el jardín del centro, y la cita bíblica donde se mencionan.

El 5 de Junio, coincidiendo con el día del medioambiente, expusieron en el jardín su trabajo y, debajo de cada especie de árbol, lo explicaron a otros alumnos del centro.

Ha sido una experiencia bonita en la que han aprendido, disfrutado y conocido algunas curiosidades.

Conclusiones

En esta segunda edición, el número de profesores participantes en el proyecto “Las Plantas del Mariana” ha aumentado respecto a la edición anterior. Todos los cursos y todos los departamentos del centro han realizado al menos una actividad en el proyecto. Dicho interés por parte del centro nos ha motivado por un lado a pedir un Proyecto de Innovación Educativa a la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, proyecto que nos ha sido concedido para los próximos dos cursos. En el proyecto está previsto llevar a cabo actuaciones como continuar con la guía digital del jardín del centro, un herbario, un belén botánico, trabajos sobre la importancia económica de los cultivos de la Vega de Granada, la elaboración de una línea de tiempo espacio-temporal, impresiones en 3D de elementos de nuestro ecosistema, investigaciones sobre la función de relación en las plantas, etc.

Además, se propuso al claustro de profesores la oferta de una nueva asignatura para 4ºESO, titulada con el mismo nombre, en la que hemos animado a matricularse a un número suficiente de alumnos como para que se pueda impartir durante el curso 2023-2024.

Por otro lado, se nos ha propuesto la publicación semanal de artículos sobre nuestro proyecto en formato digital. El reto nos parece muy interesante, aunque tenemos que tener muy en cuenta los derechos de autor de las imágenes, tanto de fotografías como de alumnos.

Seguimos creyendo que este proyecto puede servir de inspiración para cualquier otro centro de secundaria o de primaria que desee despertar la curiosidad y la vocación científica de sus estudiantes y de hecho intentaremos realizar para el próximo curso colaboraciones con otros centros educativos de Andalucía.

Our own ideas

- a) He participado en los dos proyectos del IES Mariana Pineda: Estudio de la relación entre la salinidad y el germinado de diversos tipos de especies vegetales y La Plantas del Mariana 2.0. El proyecto de la salinidad nos ha ayudado a saber aplicar los conocimientos estadísticos fuera del papel y a saber organizar los diferentes parámetros y datos recogidos en gráficas, tablas, estadillos,... Además hemos afianzado una gran mayoría de conceptos como qué es la estadística inferencial y cómo ser capaces de explicarlo a los demás y cómo definir el proyecto en general. Ha sido una muy buena experiencia de la que todos hemos podido aprender una gran cantidad de cosas. Con el proyecto de Las Plantas del Mariana 2.0 gran cantidad de alumnos de distintos niveles, edades y ramas del conocimiento hemos podido aprender de una forma distinta mediante infinidad de trabajos y métodos y lo más importante disfrutando a la vez que aprendíamos.

Candela Fresneda Hidalgo 2º Bachillerato

- b) En mi opinión, este proyecto de Las Plantas del Mariana está haciendo que todos aprendamos mucho, no solo de biología, sino también de otras asignaturas como son EPVA, lengua, matemáticas, idiomas, historia, geografía y también un poco de cultura general, ya que es todo lo que incluimos en nuestros proyectos. También nos está ayudando a mejorar y darnos soltura al hablar delante de un público, algo que parece muy fácil de entrenar pero que en realidad es muy difícil de conseguir. Nosotros, en 3º, hemos hablado de plantas de las que obtenemos las drogas, un tema que, aunque no queramos reconocerlo, nos resulta interesante. En nuestro instituto no hay un solo curso que no sea partícipe de este gran proyecto, que nos enseña a participar tanto de profesor como de alumno. Esto hace que se formen pequeños lazos entre clases, cursos e incluso profesores, lo que produce que nos resulte más satisfactorio participar. Estoy segura y espero

que muchos de nosotros seguiremos trabajando en esto por todo lo que nos aporta este proyecto. **Ana Mancera Lidueña. 3ºESO.**

c) A lo largo del curso hemos realizado proyectos sobre plantas, invertebrados, vertebrados y hongos que han sido temas interesantes. El modo en el que había que hacer los proyectos era muy dinámico para toda la clase ya que en cada proyecto había que hacer un vídeo explicándolo en el cual haciendo te divertías, o bien lo podías hacer solo o en parejas. En conclusión, hemos aprendido mucho sobre el medio ambiente, a hablar con fluidez y a expresarnos mejor. **Dadne Maryan Salguero Montaña 1º ESO**

d) In my opinion, this was one of the greatest projects I have participated in. There are several reasons for this, but the most important are:

- I enjoyed working in the flags of the countries of the planet
- During the CAOS III congress, I enjoyed seeing how my companions were presenting their parts of the work.
- When it was my turn, I was a little nervous, but after that I got happy because of how well I did.

I want to give thanks to Carlos Muñoz Domínguez for letting me participate in this project. **Alejandro Sanjuán López. 3ºESO-D.**

e) He participado en este proyecto realizando una monografía de mi planta favorita y una joya del mediterráneo, la *Posidonia oceanica*. La expuse a mis compañeros del centro durante el Día Mundial del Medioambiente, junto con los trabajos de plantas de otros muchos alumnos. Me alegro mucho de haber podido participar en el congreso CAOS III, ya que me resultaron muy interesantes todos los proyectos presentados, gracias a los cuales podemos tener un acercamiento a la ciencia práctica y la exposición de los descubrimientos que hay detrás de las clases teóricas. Aprendiendo y divirtiéndonos. **Antonio Rodríguez Ruiz. 1º Bachillerato-B.**

f) I have enjoyed this project because we have been able to live every step of the scientific method. And we also have investigated topics we like. For example, I did something connecting technology and biology because my studies are more related to technology but I also like biology. To finish, I wanted to thank our teacher for letting us participate in these activities. **Jaime Espín . 1º Bachillerato-B**