



Un proyecto de la Estación Experimental del Zaidín para promover las vocaciones científicas



1

CAOS (Ciencias Agrarias Online para Secundaria) es un proyecto financiado a través de "Cuenta la Ciencia" de la Fundación General CSIC, y que reúne cinco mini-proyectos de investigación dirigidos por investigadores de la Estación Experimental del Zaidín (EEZ-CSIC). Los proyectos han contado con la participación del profesorado de secundaria y formación profesional en centros de secundaria de Granada, Almería y Murcia.

El objetivo último ha sido que el alumnado se adentre en la Investigación en las Ciencias Agrarias. Cada proyecto se ha desarrollado en los centros educativos durante el segundo trimestre de este curso y con la supervisión online del personal científico. Todos han contado además con blogs específicos donde seguir su propio desarrollo, así como el proyecto general que ha implementado el suyo propio.

Como colofón, los alumnos lograron presentar sus resultados (algunos de ellos en inglés) en un congreso online celebrado, con gran éxito, el pasado 15 de abril, y que fue seguido por familiares, compañeros y amigos de los alumnos, así como por el profesorado e investigadores de los

# CAOS

## Ciencias Agrarias Online en Secundaria

respectivos centros. En el congreso, además participó el Profesor Roberto Kolter de la Universidad de Harvard con una charla inaugural muy inspiradora titulada "¿Qué es la vida?". Todas las presentaciones están disponibles en el canal de YouTube de la EEZ. Este proyecto se ha desarrollado bajo el desafío que ha supuesto la pandemia derivada del COVID19, que ha obligado a estudiantes, profesorado e investigadores a suplir con imaginación las limitaciones de horarios presenciales, manipulación



3

en el laboratorio y trabajo en grupo. En la distancia, los investigadores de la EEZ han logrado dirigir proyectos en institutos de Granada, Almería y Murcia con la cercanía que permiten las nuevas tecnologías. Gracias a la implicación del propio profesorado de Secundaria, actuando como ejes de transmisión, los proyectos han conseguido desarrollarse en un tiempo extraordinariamente corto y, en algunos casos, integrarse directamente en el currículo académico de los propios centros. Los proyectos desarrollados han versado sobre los temas que comentamos a continuación.

**Subseguir en planetas salinos:** Dirigido por Manuel Espinosa (EEZ-CSIC) y Antonio Quesada (IES Zaidín Vergel, Granada). El alumnado de 2º de bachillerato ha realizado una labor de investigación bibliográfica acerca de los efectos de las sales sobre las plantas, de cómo los microorganismos pueden protegerlas en ambientes salinos, o de qué se conoce acerca de la composición salina de los suelos de Marte. Por otro lado, han desarrollado experimentos en el laboratorio para comprobar el efecto de diversas sales sobre la germinación y el

FUENTE: DE FOTO



FRANCISCO MARTÍNEZ-ABARCA



2

desarrollo de las plantas, y si ciertos microorganismos pudieran tener un efecto protector. Con este proyecto se buscaba, además, concienciar a los estudiantes sobre los efectos del cambio global en la fertilidad de los suelos y animarles a conocer los avances más recientes en la exploración de Marte.

**Mis semillas locales vistas de cerca:** Dirigido por Juan de Dios Alché (EEZ-CSIC) y Carlos de la Fuente (IES Miguel de Cervantes, Murcia). El alumnado (4º ESO) ha realizado observaciones para caracterizar semillas de plantas locales utilizando distintas técnicas de visualización, entre ellas el uso de la microscopía. Para ello, se han comparado diversas variedades locales frente a las variedades más comunes de esas especies, describiendo propiedades específicas que signifiquen aspectos adicionales para su puesta en valor.

**El ADN: cuatro letras muy importantes:** Dirigido por Francisco Martínez-Abarca (EEZ-CSIC) y Lola Bernal (IES Francisco Ayala, Granada). El alumnado de 2º de bachillerato ha llegado a entender que el ADN tiene una orientación en el que la izquierda es "corriente arriba" y la derecha es "corriente abajo"; que tener una secuencia



4



5



6

- 1. Los alumnos se mostraron interesados en el proyecto de la Estación Experimental del Zaidín.
- 2. Han participado alumnos de centros de Granada, Almería y Murcia.
- 3-4-5-6 Trabajo de laboratorio.

de ADN es tener fundamentalmente una secuencia de proteína. Han conseguido interpretar, a través del ADN, cómo de parecidos o distintos son los genes, los seres vivos, etc. Todo ello lo han llevado a cabo a través del manejo de programas bioinformáticos y con un estrecho seguimiento online. Con este conocimiento los alumnos se han

adentrado en el estudio de grupos de genes que codifican transcritos inversos recientemente descritas como nuevos sistemas de defensa frente a virus (bacteriofagos). Y es que, en la Ciencia de hoy "antes de usar la pipeta se debe de usar el teclado".

**¿Cómo incrementar la materia orgánica de nuestros**

de MO, como son los residuos agrícolas, adquiriendo a su vez los fundamentos de técnicas biológicas como el compostaje o el vermi-compostaje para transformarlos en abonos orgánicos. Los alumnos han elaborado mediante distintas fuentes sus propios abonos orgánicos líquidos (ricos en Carbono, Nitrógeno y Potasio) comprobando sus efectos sobre distintas especies de leguminosas (judía, guisante, ...) en suelos de distinta procedencia.

**¿Sueñan los pimientos con la medicina?:** Dirigido por José Manuel Palma (EEZ-CSIC) y Antonio Quesada (IES Zaidín Vergel, Granada). Al alumnado de 1º de Bachillerato se le ha planteado una serie de tareas que han sido resueltas a lo largo del 2º cuatrimestre. Tras documentación previa, bien bibliográfica o a través de internet sobre el tema, los alumnos han elaborado encuestas para evaluar el grado de conocimiento sobre las propiedades y hábitos de consumo de pimientos en la

Los alumnos presentaron sus resultados en un congreso online

sociedad. Los alumnos han analizado su valor nutritivo, pudiendo relacionar las distintas variedades con su contenido en capsaicina, el compuesto responsable de que "unos piquen y otros no". Mediante estos análisis y otros estudios bibliográficos, los alumnos han podido apuntar si el pimiento proporciona algún compuesto que, por su consumo continuado y casi diario, tenga posibles efectos beneficiosos en nuestra salud. También han comprobado el posible efecto antimicrobiano de extractos de diversas variedades de pimiento.

En definitiva, 'CAOS' se presenta como una iniciativa exportable a otros centros de investigación y Universidades. El éxito de estos cinco proyectos consolida, incluso en tiempos de pandemia, la investigación agraria con estudiantes de secundaria que lleva realizándose en la Estación Experimental del Zaidín ininterrumpidamente desde 2011.

**Francisco Martínez-Abarca.** Doctor en Ciencias Biológicas. Investigador en el departamento de Microbiología del Suelo y la Planta de la Estación Experimental del Zaidín en Granada (EEZ-CSIC). Su investigación versa sobre el estudio a nivel molecular y genético de microorganismos presentes en el suelo en asociación con plantas extendiéndolo actualmente a todo el mundo prociotario. Investigador Responsable del Proyecto CAOS.