

Prácticas de referencia en orientación académico- profesional

CanSat un proyecto espacial a pequeña escala Instituto de Terrassa CEAP: Jordi Escofet Miró

Claves Xcelence destacadas:



**3. Adaptación a las
necesidades diversas
del alumnado**



**6. Vinculación de las
asignaturas con
ámbitos profesionales**



**7. Encuentros con
antiguos alumnos y
profesionales**



**8. Experiencias
en contextos laborales**

Información general

Título

Cansat: un proyecto espacial a pequeña escala

Centro

Instituto de Terrassa

CEAP:

Jordi Escofet Miró

Breve descripción del proyecto y del centro

El Instituto de Terrassa es un centro público ubicado en Barcelona cuya oferta educativa comprende la ESO, Bachillerato y seis familias de Formación Profesional, en las cuales se promueve de manera ejemplar las actividades STEAM, es decir, aquellas que fomentan el uso de las disciplinas científicas, tecnológicas, artísticas y matemáticas. Dichas actividades suelen incluir la realización de proyectos en grupo y la participación en iniciativas nacionales e internacionales.

Como prueba de ello se encuentra CanSat, un proyecto que se lleva a cabo de la mano de la Agencia Espacial Europea (ESA) y la Oficina Europea de Recursos para la Educación Espacial en España (ESERO). La iniciativa consiste en la construcción y lanzamiento de un satélite del tamaño de una lata de refresco. Este dispositivo electrónico es diseñado, programado y proyectado por el mismo alumnado con el objetivo de realizar posteriormente diversas misiones científicas, como la medición de la temperatura y presión atmosférica. Sin embargo, el proyecto no finaliza con el análisis de los datos obtenidos en el lanzamiento, sino que también se promueven las competencias comunicativas y de divulgación científica, puesto que los propios estudiantes deben llevar a cabo una presentación de los resultados tanto de manera escrita como oral. Finalmente, cabe destacar que todo ello es presentado en una competición regional, donde se enfrentan con los equipos de otros institutos de Cataluña y se elige a un representante de la Comunidad Autónoma para la final nacional. Por último, el equipo ganador del país tiene la oportunidad de competir con alumnos de otros países en una competición a nivel europeo.

Objetivos del proyecto: ¿qué se quería conseguir?

- Proporcionar al alumnado la oportunidad de participar en un proyecto espacial a pequeña escala mediante el diseño y construcción de un satélite.
- Fomentar las profesiones STEAM y ayudar a tomar conciencia de la importancia de estas asignaturas para su empleabilidad futura.
- Relacionar, profundizar y poner en práctica los conocimientos adquiridos en el aula vinculados a la tecnología, la física y la programación.
- Promover el uso de la metodología de investigación, propia de profesiones científicas y técnicas.
- Fomentar las *soft skills* (o habilidades transversales) más demandadas en el mercado laboral, como la creatividad, el trabajo en equipo, el espíritu crítico, la capacidad comunicativa, la resiliencia y la motivación por aprender, entre otras.

Enfoque y desarrollo

Responsable/s del programa

El docente encargado de la actividad extracurricular de Tecnología.

¿Qué personas participan?

Otra docente del Departamento de Tecnología, la ESA, la ESERO España, la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) y los equipos de otros institutos del país y de Europa.

¿A quién está dirigido?

Alumnado de 1º de Bachillerato.

Temporalización

Todo el curso académico.

Pasos y acciones que inspiran

En septiembre, el docente del taller extraescolar de Tecnología presenta a la clase de 1º de Bachillerato el proyecto, para lo cual recurre a un vídeo inspirador (Anexo I) que demuestra los logros alcanzados por antiguos alumnos. Tras esta presentación, en los siguientes días los estudiantes interesados se van apuntando a la actividad y van conformando un equipo de máximo seis personas.

Una vez formado el grupo, dicho taller se lleva a cabo una vez por semana por las tardes de manera totalmente voluntaria por parte del docente y del alumnado, por lo que el compromiso de los participantes es imprescindible para el éxito del programa.

El primer paso es llegar a un consenso y establecer las misiones que el satélite debe llevar a cabo una vez que ha sido diseñado y construido. Concretamente, son dos misiones: una primaria y otra secundaria. La primera es obligatoria para todos los equipos que participan en la competición y consiste en medir la temperatura y la presión atmosférica durante el descenso. La secundaria debe ser elegida por el mismo grupo y puede basarse en misiones de satélites reales u otras que aporten algún valor científico, tecnológico o innovador. Tras esta selección, el equipo debe valorar otros aspectos tales como el diseño y el montaje de un paracaídas y de un sistema de transmisión y recepción de datos, así como la preparación de la documentación y de las exposiciones.

Ahora, para lograr la realización de todas estas cuestiones dentro del plazo establecido, es fundamental la organización del trabajo en equipo, para lo cual se crean grupos temáticos y se lleva a cabo un reparto de las tareas individuales y grupales. Por ejemplo, se destaca la existencia de los equipos de programación, de diseño y montaje del dispositivo, de construcción del paracaídas, de investigación y de comunicación. Inicialmente, el docente va marcando los tiempos a los alumnos, pero son ellos quienes poco a poco van tomando las riendas de la planificación y ejecución del proyecto.

Así, a lo largo de los meses, el equipo se reúne semanalmente para trabajar conjuntamente, poner en común lo trabajado de manera individual a lo largo de la semana, definir nuevas metas a corto-medio plazo y, por tanto, nuevas tareas. Además, durante este periodo los estudiantes realizan pruebas constantes del funcionamiento del dispositivo a modo de ensayo-error.

Finalmente, entre marzo y abril, el alumnado entrega a la ESERO la documentación y un informe detallado de las intenciones de su proyecto para posteriormente llevar a cabo el lanzamiento del CanSat en un campamento militar. Tras esta proyección y realización de las dos misiones científicas establecidas, los estudiantes deben exponer los resultados obtenidos ante un jurado en un auditorio junto con el informe completo.

El equipo ganador pasará a la competición nacional, la cual se celebra en mayo y, en caso de volver a triunfar, participará en la final europea en junio.

Evaluación y resultados

Indicadores de evaluación

- La calidad y utilidad del satélite construido.
- La profundidad de la investigación realizada y la calidad de redacción en el trabajo de investigación.
- El dominio del contenido, la organización, la calidad y la claridad de la exposición del trabajo de investigación delante del jurado.
- El compromiso, implicación y trabajo en equipo de los estudiantes.
- La satisfacción general del alumnado con el proyecto.

¿Cuál ha sido el impacto en el alumnado, familias y otros agentes?

En cuanto al **alumnado**, esta experiencia le ha ayudado a descubrir y desarrollar sus intereses, lo cual ha favorecido su motivación hacia el aprendizaje e incluso a profundizar más allá de lo trabajado en clase y en el proyecto, todo ello por amor al arte. Además, ha fomentado la elección de profesiones STEAM en muchos casos, ya que los diferentes alumnos que han participado en la iniciativa actualmente están cursando estudios de informática, ingeniería electrónica y aeronáutica, inteligencia artificial, etc. Igualmente, se destaca el desarrollo de sus habilidades comunicativas orientadas a la divulgación científica, así como de coordinación y trabajo en equipo.

No obstante, el centro educativo considera que el mayor impacto reside en el compromiso establecido con el proyecto y, por tanto, la resiliencia desarrollada. Ello es debido a que los alumnos están acostumbrados a dar y recibir respuestas y resultados inmediatos y este ha sido su primer proyecto a largo. Gracias a ello, han aprendido convivir con la incertidumbre de si el dispositivo funcionará o no finalmente. Todo ello contribuye también al aprendizaje autónomo y autorregulado de los estudiantes, puesto que ha implicado una planificación, revisión y ajuste a lo largo del tiempo para alcanzar los objetivos propuestos.

Con respecto al **profesorado**, este taller ha propiciado momentos para compartir la pasión por la tecnología y las ciencias, lo cual, a su vez, ha servido de inspiración a otros docentes para llevar a la práctica otras actividades extracurriculares donde desarrollar sus diferentes áreas de interés. Todo esto también ha contribuido tanto a la motivación del profesorado como a su constante actualización y desarrollo profesional.

Sobre la colaboración con la ESERO y la UPC, los **profesionales** de estas entidades han destacado su admiración por la calidad del trabajo realizado por estudiantes de instituto, puesto que afirman que tienen un gran nivel.

¿Cuáles son las claves del éxito?

- 1) La multidisciplinariedad, puesto que engloba competencias matemáticas, tecnológicas, informáticas, biológicas, químicas, comunicativas, etc.
- 2) La metodología, que cumple con todas las fases propias del aprendizaje basado en proyectos, donde el estudiante tiene un papel activo para investigar, descubrir y aprender haciendo de manera individual y en equipo.
- 3) El espíritu competitivo del proyecto, ya que estimula la innovación y productividad del alumnado.
- 4) El desarrollo de las *soft skills* más demandadas en el mercado laboral, como el trabajo en equipo, la resiliencia, el compromiso, la competencia comunicativa, la creatividad, el espíritu crítico, el aprendizaje constante, etc.
- 5) El apoyo del centro educativo tanto para crear el taller como para financiar el proyecto
- 6) El accesible precio para la construcción del satélite, así como las ayudas económicas para su financiación por parte del instituto como de empresas patrocinadoras.

Oportunidades de mejora

¿Cuáles son los próximos pasos?

7) La publicidad y el material audiovisual generado de años anteriores, puesto que esto capta al alumnado de otros centros educativos para realizar sus estudios de secundaria en este instituto y así participar en este taller. Asimismo, dicho material permite despertar el interés de los estudiantes y enseñarles el resultado de un largo, pero gratificante trabajo.

a) Sistematizar la evaluación del proyecto.

- Repetir el proyecto el curso académico siguiente.
- Fomentar la participación de más equipos de estudiantes de otros centros educativos.

Información de contacto

Nombre de la institución: Instituto de Terrassa

Dirección: Rambla d'Ègara, 331, 08224 Terrassa, Barcelona

Responsable del proyecto: Jordi Escofet Miró

Información adicional

Anexo I

Vídeos de presentación del proyecto y otros recursos elaborados por los estudiantes en el curso académico 2021/22:

- <https://www.youtube.com/watch?v=vuXnfe9jWNc>
- <https://www.youtube.com/watch?v=72-vDtc-t0g&t=385s>
- https://www.youtube.com/watch?v=QdHtF_k1bIA&t=8s
- <https://sites.google.com/iesterrassa.cat/hermes-cansat/p%C3%A0gina-principal>

Por otro lado, para mayor información sobre el proyecto CanSat, a continuación se facilitan los enlaces de la ESERO España y noticias sobre la participación del equipo del IES de Terrassa:

- <https://esero.es/cansat/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=xV2qw5degTI>
- <https://www.ccma.cat/tv3/super3/infok/un-concurs-de-nanosatellites-escolars/video/6159059/>
- <https://www.ccma.cat/tv3/super3/infok/campions-de-nanosatellites/video/6160901/>

Por último, en las siguientes páginas se adjuntan algunas capturas del informe del proyecto CanSat realizado por el equipo del Instituto Terrassa en el curso 2021/22.

2.3. Mechanical / structural design

The first step was to carefully model all parts and components in *Sketch Up* (2021.1.2 version), as shown in *Figure 8*. This way, we were able to design the structure of the CanSat more accurately.

The final design of our Hermes was made by 3D printing via the *Artillery Genius* machine. We employed a 1.75 mm thick white polylactide (PLA) filament.

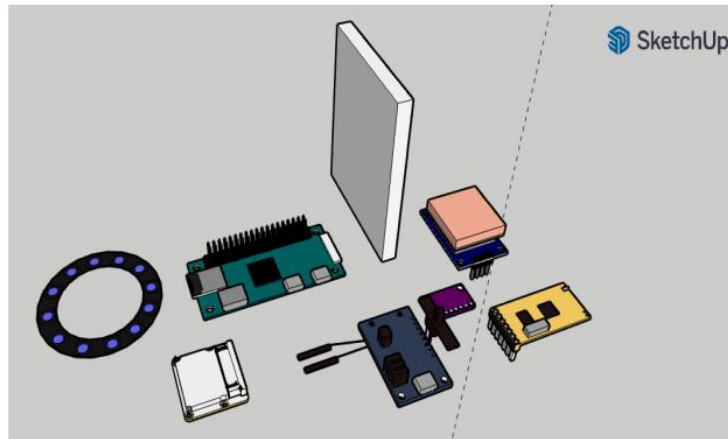


Fig. 8. Component design.

2.4. Electric design

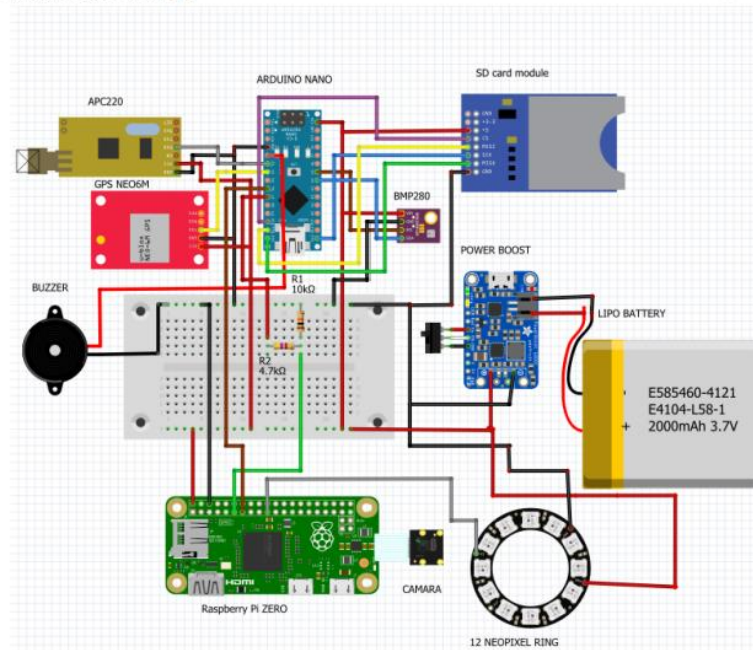


Fig. 11. Electric circuit scheme.

5. Main results obtained in CanSat Catalonia and CanSat Spain

Being able to participate in the CanSat Catalonia competition allowed us to have obtained the classification for CanSat Spain and also a series of main results. In addition to all the results with respect to pressure, temperature, altitude and GPS position, we verified that the system worked correctly and proved to be an efficient tool to study the vegetation health state, in this case near Igualada:



Fig. 40. Original Picture.

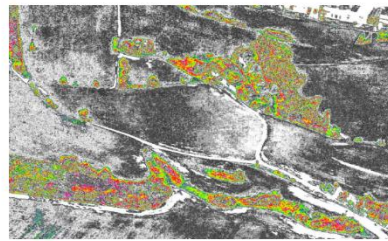


Fig. 41. Colored Picture.

Fig. 47. LED activation from CanSat Spain.

In Figure 47 we can see that photographs 2, 3 and 4 indicate that the green color predominates (good plant health).

Once the two launches of our CanSat had been made, we made an assessment table of the results obtained:

Item	Experiment	grade of the achievement	Comment and/or improvement
1	Sequence	Correct	It has transitioned between states without consequences. Change altitude will be increased (10 m)
2	Pressure Measurement	Correct	
3	temperature measurement	Correct	
4	altitude Measurement	Correct	
5	GPS measurement	Correct	
6	SD recording	Correct	
7	Parachute	Correct	A larger parachute will be available for days with low pressures (Density calculation 1.1 kg/m ³) 43 cm
8	Radio transmission	Correct	
9	Photographs	Correct	A small delay will be set for the first photo (2 s or 3 s).
10	NDVI calculations	Correct	Proposal of always a deeper study should be done later.
		Global Project:	The objectives of the project study have been met

Table 5. Evaluation of the results of CanSat Catalonia.



CANSAT

 **SPAIN**