

Investigación espacial

Atrayente y desconocida. Muy costosa y al alcance sólo de mentes expertas... ¿o no?

¿Son realmente tan **complejos** todos los aspectos de la investigación espacial? ¿Tiene siempre la investigación espacial un **coste elevado**?

Estas son nuestras primeras "**hipótesis nulas**", cuya falsedad queremos demostrar a través de un proyecto en el que estudiamos el crecimiento de raíces en condiciones de **microgravedad simulada**.

Relevancia del proyecto

Relevancia científica

En el proyecto se exploran las posibilidades técnicas y científicas de nuevos **prototipos de clinostato** 2D, diseñados y construidos en el centro.

Se ha obtenido **nueva información** sobre el crecimiento de las plantas en **microgravedad simulada** y las características del crecimiento de raíces de plantas cuando se producen modificaciones del estímulo gravitatorio.

Relevancia didáctica

Los participantes en el proyecto han puesto en práctica de forma integrada y colaborativa conceptos y destrezas relacionados con Física, Biología, Ingeniería, Tecnología y Matemáticas. En suma, una **experiencia STEM** muy completa.

Relevancia divulgativa

El proyecto ofrece una imagen cercana y asequible de algunos aspectos de la investigación bioespacial, demostrando que es posible realizar investigación con medios limitados y usando conceptos que se trabajan en Enseñanza Secundaria.



IES M^a Victoria Atencia
Sta. Rosalía-Maqueda. Málaga

Dpto. de Ciencias de la Naturaleza
Dpto. de Tecnología

Gravitropismo y microgravedad

La **gravedad** es un factor esencial que ha condicionado la evolución biológica y que influye en la forma y funcionamiento de los seres vivos.

Diferentes órganos de las plantas orientan su crecimiento empleando la gravedad como guía. A este fenómeno lo llamamos **gravitopismo**.

Uno de los aspectos más interesantes de la **investigación espacial** es comprender cómo la falta de gravedad afecta a los seres vivos.

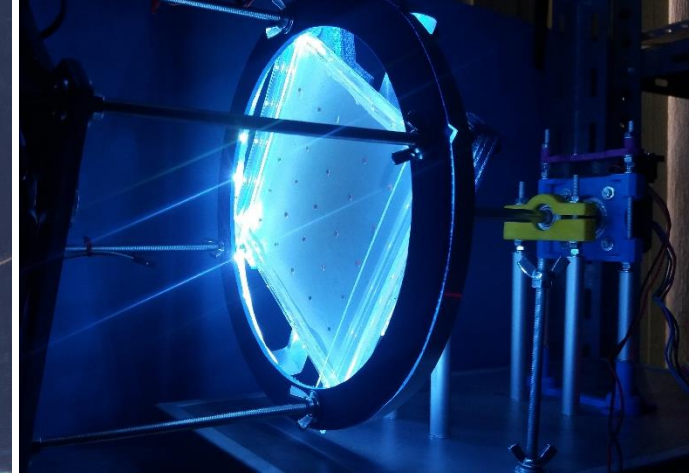
En realidad, en la práctica, no es posible alcanzar un valor 0 de gravedad de forma estable. Por ello, es preferible hablar de **microgravedad**.

Clinostatos y microgravedad simulada

La **microgravedad** puede lograrse mediante vehículos espaciales, pero también puede simularse mediante unos dispositivos terrestres llamados **clinostatos**.

Mediante rotación continua a determinadas velocidades, los **clinostatos** suprimen la direccionalidad del estímulo gravitatorio, aunque no la intensidad de dicho campo.

En la primera fase del proyecto, diseñamos y construimos diferentes tipos de clinostatos 2D, que pueden simular diversas condiciones de gravedad modificada, además de **microgravedad**.



Objetivos

El objetivo científico general del estudio es caracterizar los patrones de crecimiento durante las primeras fases de desarrollo de las raíces de *Brassica napus* (colza) en diferentes condiciones de gravedad modificada mediante clinostatos.

Con esta finalidad como guía se ha intentado dar respuesta a diferentes cuestiones relacionadas con el problema.

Experimentos

Utilizando clinostatos con diferentes configuraciones, se diseñaron y desarrollaron experimentos en los que se incubaron semillas de colza con diferentes modificaciones del estímulo gravitatorio (intensidades inferiores a la terrestre, tiempos de presentación del estímulo, estímulos combinados, etc.).

El análisis de los resultados de estos experimentos permitió dar respuesta a las preguntas planteadas.

Conclusiones

La disponibilidad de nuevas tecnologías como la impresión 3D o hardware electrónico programable de código abierto, permite diseñar y construir prototipos de **clinostatos** con un rendimiento satisfactorio a un coste muy reducido.

La **microgravedad simulada** afecta a la direccionalidad del crecimiento de las raíces de *Brassica* pero no a su velocidad de crecimiento.

La respuesta gravitropica de las raíces de *Brassica* al estímulo gravitatorio sigue un patrón dosis-respuesta de tipo hiperbólico.

Las raíces de *Brassica* son extremadamente sensibles a la gravedad. Estímulos gravitatorios equivalentes 0,09g producen una direccionalidad de crecimiento del 95%.

La **microgravedad simulada** mediante clinostato evita el enmascaramiento que el gravitropismo puede provocar respecto a otras respuestas, ofreciendo condiciones ventajosas para estudiarlos.