

Programa de Bachilleratos de Investigación: participación de Planetario de Pamplona

Los Bachilleratos de Investigación permiten al alumnado desarrollar, a lo largo de dos cursos, un proyecto propio de investigación acompañado por profesorado de su centro y por entidades colaboradoras. En la colaboración de Planetario de Pamplona, cada alumno o alumna participante realiza su propio proyecto, que gira en torno a una temática común propuesta para todo el alumnado que participa en el programa durante ese curso. A partir de ese marco compartido, cada estudiante puede abordar preguntas, experimentos o líneas de trabajo diferentes.

El trabajo se desarrolla en coordinación con el alumnado y con el tutor o tutora de cada centro, cuya presencia y participación forman parte del seguimiento del proyecto.

Se realizan reuniones mensuales, tanto con el alumnado como con sus tutores y tutoras, para revisar la evolución de los trabajos, resolver dificultades, orientar la metodología y establecer los siguientes pasos de cada investigación.

Los proyectos suelen combinar dos vertientes. Por una parte, una componente científica, relacionada con la formulación de preguntas, el diseño experimental, la recogida y análisis de datos y la interpretación de resultados. Por otra, una componente ligada a la ingeniería y la tecnología, que puede incluir el diseño, construcción, adaptación o programación de instrumentos, sensores y sistemas de adquisición de datos.

Desarrollo

La parte práctica del proyecto se desarrolla principalmente entre octubre y junio del primer curso. Durante este periodo se define la investigación de cada estudiante, se diseña la metodología, se preparan o construyen los instrumentos necesarios, se realizan pruebas y se lleva a cabo la toma de datos.

Durante el primer cuatrimestre del curso siguiente, el trabajo se centra principalmente en completar el análisis de los datos obtenidos, elaborar las conclusiones y redactar la memoria final de investigación.

A lo largo de todo este proceso, el Planetario de Pamplona realiza un seguimiento del trabajo del alumnado mediante las reuniones mensuales, siempre en coordinación con el tutor o tutora responsable del centro educativo.

Funcionamiento general

- Proyecto individual de investigación desarrollado a lo largo de dos cursos.
- Temática común para todo el alumnado participante, con líneas de investigación propias para cada estudiante, aunque durante el desarrollo pueden preferir presentar sus trabajos en grupo.
- Trabajo coordinado entre:
 - alumnado,
 - tutor o tutora del centro,
 - Planetario de Pamplona.
- Reuniones mensuales de seguimiento con alumnado y tutores/as.
- Dos vertientes principales:
 - Científica: preguntas de investigación, diseño experimental, toma y análisis de datos y conclusiones.
 - Ingeniería y tecnología: diseño, construcción, adaptación o programación de instrumentos y sensores.

Calendario de trabajo

- Primer curso, de octubre a junio:
 - definición del proyecto;
 - diseño de la metodología;
 - preparación o construcción de instrumentos;
 - pruebas;
 - toma de datos.
- Segundo curso, primer cuatrimestre:
 - análisis final de los datos;
 - elaboración de conclusiones;
 - redacción de la memoria.
- Seguimiento durante todo el proceso mediante reuniones mensuales y en coordinación con el tutor o tutora del centro.

Propuesta de proyecto para los Programas de Bachillerato de Investigación cursos 2026/2027: Eclipses, temperatura y territorio

El Planetario de Pamplona propone para el curso 2026-2027 un proyecto de investigación educativa centrado en el estudio de los efectos ambientales de los eclipses solares parciales visibles desde Navarra en 2027 y 2028.

Tras el eclipse total de Sol del 12 de agosto de 2026, la península ibérica vivirá otros dos eclipses especialmente relevantes: el eclipse solar del 2 de agosto de 2027, total en el sur de la península, y el eclipse solar del 26 de enero de 2028, anular también desde zonas del sur. Desde Navarra ambos se observarán como eclipses parciales, con una ocultación aproximada del 75% del disco solar, lo que permitirá estudiar de forma directa cómo responde el entorno a una disminución intensa, simultánea y predecible de la radiación solar.

La propuesta consiste en medir y comparar los cambios ambientales producidos durante estos eclipses, especialmente la variación de temperatura, luminosidad y radiación solar, en distintos tipos de superficies y entornos: zonas con vegetación, áreas asfaltadas, espacios cementados, suelos desnudos, patios escolares, parques, plazas urbanas o zonas con sombra parcial.

El interés del proyecto no está únicamente en observar el eclipse como fenómeno astronómico, sino en utilizarlo como una oportunidad experimental para estudiar cómo diferentes materiales y entornos responden ante una reducción brusca de la energía solar incidente. Esta respuesta está relacionada con la inercia térmica del terreno, la capacidad de las superficies para absorber, retener y liberar calor, y con fenómenos actuales como las islas de calor urbanas, la adaptación al cambio climático y el diseño de refugios climáticos.

Desarrollo

El proyecto partirá de una idea sencilla: durante un eclipse solar parcial intenso, la Luna tapa una parte importante del disco solar y reduce la cantidad de radiación que llega al suelo. A diferencia de lo que ocurre con las nubes o con los cambios meteorológicos habituales, esta reducción se produce de manera predecible,

simultánea y prácticamente equivalente en todo el territorio cercano. Esto permite comparar distintos entornos bajo una misma causa externa.

El alumnado diseñará una red de observación ambiental para registrar datos antes, durante y después del eclipse. Las medidas podrán incluir temperatura del aire, temperatura del suelo, humedad relativa, luminosidad, radiación solar y, si es posible, velocidad del viento. Las estaciones de medida se colocarán en distintos tipos de superficie para estudiar cómo responde cada entorno ante la misma disminución de radiación solar.

Se prestará especial atención a la comparación entre espacios naturalizados y espacios urbanizados. Una zona con vegetación puede enfriarse y recuperarse de forma distinta a una zona asfaltada o cementada. Del mismo modo, un suelo desnudo, una plaza dura o un parque pueden mostrar respuestas térmicas diferentes aunque reciban el mismo descenso de radiación durante el eclipse.

El eclipse de agosto de 2027 permitirá estudiar el fenómeno en condiciones de verano, cuando la radiación solar es intensa y el calentamiento de las superficies urbanas suele ser muy acusado. El eclipse de enero de 2028 permitirá repetir el experimento en condiciones de invierno, con una situación térmica y ambiental muy diferente. La comparación entre ambos momentos del año permitirá analizar cómo influye la estación, la temperatura inicial, la altura del Sol, el tipo de terreno y el entorno urbano o natural en la respuesta térmica del territorio.

El proyecto conectará la astronomía con la física, la meteorología, la tecnología, el análisis de datos y la educación ambiental. A partir de un fenómeno astronómico excepcional, el alumnado podrá trabajar con datos reales, diseñar protocolos de medida, construir o utilizar sensores, comparar resultados, representar gráficamente las variaciones observadas y extraer conclusiones sobre la relación entre radiación solar, temperatura, materiales urbanos y cambio climático.

Fechas clave

Curso 2026-2027

Durante el primer trimestre del curso se presentará el proyecto al alumnado participante, se trabajará el contexto astronómico de los eclipses solares y se introducirán los conceptos físicos y ambientales necesarios: radiación solar, temperatura, inercia térmica, albedo, materiales urbanos, vegetación, islas de calor y refugios climáticos.

Durante el segundo trimestre se diseñará el protocolo de observación. El alumnado definirá qué variables se van a medir, con qué instrumentos, en qué

intervalos de tiempo y en qué tipos de entornos. También se seleccionarán los puntos de medida y se realizarán pruebas con sensores y sistemas de registro de datos.

Durante el tercer trimestre se validará el sistema de medida y se preparará la campaña de observación del eclipse del 2 de agosto de 2027. El objetivo será que el alumnado llegue al verano con un protocolo claro, instrumentos probados y una estrategia de recogida de datos bien definida.

2 de agosto de 2027

Observación del eclipse solar parcial desde Navarra. Registro simultáneo de datos ambientales en distintos entornos. Comparación de la evolución de temperatura, luminosidad y radiación solar antes, durante y después del máximo del eclipse.

Curso 2027-2028. Finalización del proyecto.

Análisis de los datos obtenidos durante el eclipse de agosto de 2027. Comparación entre centros, entornos y tipos de superficie. Preparación de la segunda campaña de observación, centrada en el eclipse del 26 de enero de 2028.

26 de enero de 2028

Nueva campaña de observación del eclipse solar parcial desde Navarra, esta vez en condiciones de invierno. Repetición del protocolo de medida para comparar la respuesta térmica del territorio en dos estaciones muy diferentes.

Análisis comparativo de los datos de ambos eclipses. Elaboración de gráficos, mapas, conclusiones y materiales de comunicación científica. Relación de los resultados con el cambio climático, las islas de calor urbanas y la importancia de los espacios verdes y refugios climáticos.

Objetivos

- Estudiar los efectos ambientales de los eclipses solares parciales de 2027 y 2028 visibles desde Navarra.
- Medir la disminución de radiación solar y luminosidad durante los eclipses y analizar su relación con los cambios de temperatura.
- Comparar la respuesta térmica de distintos tipos de superficie: vegetación, asfalto, cemento, suelo desnudo y otros entornos urbanos o naturales.
- Analizar la inercia térmica de diferentes materiales y espacios a partir de una reducción simultánea y predecible de la radiación solar.
- Comparar la respuesta ambiental de un eclipse en verano y otro en invierno.

- Relacionar los resultados obtenidos con fenómenos actuales como el cambio climático, las islas de calor urbanas y la necesidad de diseñar refugios climáticos.
- Desarrollar competencias científicas mediante el diseño experimental, la toma de datos, el uso de sensores, el análisis gráfico y la interpretación de resultados.
- Utilizar un fenómeno astronómico excepcional como herramienta para investigar problemas ambientales cercanos y relevantes para la sociedad.