



BNEscolar > Secuencias didácticas

El cielo desde mi ventana.

La visión del firmamento siempre ha atraído la curiosidad del ser humano. Algo tan sencillo como mirar al cielo en una noche estrellada ha hecho sobrecoger a niños y mayores, y les ha llevado a plantearse numerosas preguntas sobre el origen y composición del Universo y los misterios que éste encierra.

Os proponemos, a través de este proyecto interdisciplinar, intentar dar respuesta a alguno de los interrogantes que se nos plantean cuando miramos el cielo y que nos llevarán a crear una Feria Astronómica para compartir con el resto de la comunidad educativa los conocimientos adquiridos durante el proyecto.

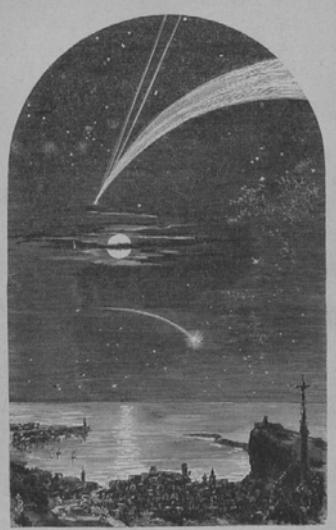
¿Estáis preparados?

¡Comenzamos!

Momento 0.

Introducción del proyecto y presentación del reto

ACTIVIDAD INTRODUCTORIA-LECTURA INICIAL



...”Ante el espectáculo siempre imponente y nuevo siempre del Firmamento azul tachonado de puntos luminosos, que brillan con deslumbrante resplandor, nos dirigimos involuntariamente mil preguntas a que nuestra ingénita ignorancia no puede en manera alguna satisfacer, y que en último término van dirigidas á averiguar qué cosa sea el Cielo: dónde comienza y dónde concluye la bóveda transparente que sobre nuestra cabeza se desarrolla: qué son esos puntos brillantes que, mayores unos, otros más diminutos y apenas perceptibles, en toda su extensión la embellecen, y que hoy como ayer, como la vez primera que atrajeron nuestras miradas, permanecen en el mismo sitio y lucen con la propia intensidad: en qué consiste que se mantengan de esta ó aquella manera agrupados, en tal disposición, que no es posible concebir que tanta maravilla sea obra del acaso; en suma, á descubrir las leyes en cuya virtud un día y otro día, un año y otro año, un siglo y otro siglo mantéñese acorde y sin que un breve espacio se interrumpa, esa armonía gratísima que preside incesantemente al conjunto de la creación.....”

Vidal de Valenciano, Cayetano (1883)

Imagen y lectura inicial extraídas de: <https://bit.ly/34dUtwx>

ACTIVIDAD 1 – LLUVIA DE PREGUNTAS

Seguro que en más de una ocasión os habéis hecho multitud de preguntas sobre el significado y origen de estos puntos, igual que el Dr. Cayetano Vidal y muchos otros antes que él.

- ¿Qué estamos viendo realmente cuando miramos el cielo nocturno desde nuestras casas? ¿Qué objetos somos capaces de distinguir?
- ¿Son todo estrellas, o también somos capaces de ver otros objetos?
- ¿Podemos distinguir nuestra galaxia, la Vía Láctea?

- ¿Vemos el mismo cielo desde cualquier lugar del mundo? ¿Y desde cualquier lugar de España? ¿De qué depende?
- ¿Cuántas estrellas somos capaces de ver a simple vista?
- ¿En todos los lugares se ven la misma cantidad de estrellas?
- ¿Qué factores de mi entorno influyen para que podamos ver mejor los objetos celestes?
- ¿Podemos ayudar a mejorar esta visión nocturna del cielo?

En este proyecto intentaremos dar respuesta a todas estas preguntas y muchas más que puedan surgir o que queráis plantear. ¿Tenéis alguna otra pregunta sobre la visión del cielo nocturno sobre la que queráis saber más?

Recogeremos todos estos interrogantes en un tablero digital o documento compartido, para tenerlas presentes a lo largo de todo el proyecto.



Estas preguntas se pueden colocar en algún espacio visible del aula, para poder tenerlas presentes durante todo el proyecto. El tablero o documento se puede proyectar o mostrar en la Feria Astronómica.

ACTIVIDAD 2 – JUEGO DE PREGUNTAS Y RESPUESTAS POR EQUIPOS

Sigue las indicaciones del profesor, y a ver cuántas preguntas sois capaces de contestar.

LISTADO DE PREGUNTAS PROPUESTAS

1. ¿Cómo podemos distinguir un planeta de una estrella, cuando observamos el cielo nocturno?

- a. Sólo podemos ver estrellas, porque los planetas no se ven.
- b. Las estrellas titilan, es decir, parpadean, mientras que los planetas brillan con una luz fija.
- c. Las estrellas siempre las vemos más grandes que los planetas.
- d. No se pueden distinguir.

2. ¿Qué es una constelación?

- a. 5 o 6 estrellas colocadas de una forma determinada
- b. Un área del cielo (similar a los países en la Tierra) en donde encontramos todo tipo de objetos estelares, y entre ellos las estrellas que le dan nombre por su posición en el cielo.

3. ¿Alguien sabe qué es un asterismo? (Pregunta abierta)

4. ¿En cuántas constelaciones se divide la bóveda celeste?

- a. Infinitas
- b. Menos de 100
- c. Entre 500 y 1000
- d. Sólo existen 12 constelaciones, las zodiacales

5. ¿Qué es el el céñit (o zenith)?

- a. Es el punto por el que se pone el Sol en el horizonte.
- b. Punto de la bóveda celeste que se encuentra justo sobre nuestras cabezas, en la vertical.
- c. Lugar que marca la posición de la estrella polar
- d. Lugar del horizonte por el que sale la Luna.

6. ¿Cómo se llama nuestra galaxia? (Pregunta abierta)

7. ¿En qué lugar de nuestra galaxia estamos situados?

- a. En el centro de la galaxia.
- b. En un extremo de la galaxia, en un brazo espiral.

8. ¿Cuántas estrellas forman parte de nuestro Sistema Solar? ¿Cómo se llama/n? (Pregunta abierta)

9. ¿Cuál es el nombre de la estrella que marca (casi) el norte en el cielo? ¿A qué constelación pertenece?

- a. Estrella Polar de la Osa Mayor
- b. Estrella Polar de la Osa Menor
- c. Estrella Sirio de la Osa Mayor
- d. Estrella Norte de la Osa Mayor

10. ¿Sois capaces de nombrar cinco objetos estelares diferentes, sin ser estrellas y planetas? (Pregunta abierta)

Ya estáis preparados para conocer el reto que se nos presenta.
¡A ver qué os parece!



EL RETO

Igual que nosotros, y muchas otras personas antes de nosotros, otros compañeros, familiares, profesores y estudiantes del colegio se plantearán estas y otras preguntas similares sobre el Universo, su composición, ¿Seremos capaces de encontrar las respuestas a todas estas preguntas que nos hemos planteado? ¿Y de explicárlas a los demás de una forma divertida? Os propongo que, tras investigar sobre estos temas, organicemos una Feria Astronómica para compartir con el resto de alumnos y profesores del centro, y con nuestros familiares, todo lo que hemos descubierto.

Momento 1.

Comenzamos a investigar

Tras haber hecho un primer contacto con el tema, vamos a centrarnos en los objetos celestes que se pueden observar a simple vista. Estos son: planetas y conjunciones planetarias, satélite natural (y artificial), meteoros o estrellas fugaces, cometas, estrellas y constelaciones, la Vía Láctea, Investigaremos para aprender más sobre ellos y crearemos unos pósteres digitales para mostrar en la Feria Astronómica.

ACTIVIDAD 3

INVESTIGACIÓN Y DESCUBRIMIENTO DE NUEVOS OBJETOS. DOCUMENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y CREACIÓN DE PÓSTERES PARA MOSTRAR

Esta actividad se desarrolla en varias etapas:

1. A partir de los objetos celestes que os ha tocado documentar tenéis que describirlos y buscar imágenes que los representen. Para facilitar la organización de la información, disponéis de la siguiente **ficha de trabajo**, para llenar para cada uno de los objetos investigados, **una selección de recursos de la Biblioteca Digital Hispánica (BDH)**, **webs para imágenes y herramientas digitales para realizar los pósteres** (**en el caso de que los hagáis digitales**)
2. En esta investigación surgirán nuevos objetos estelares (agujeros negros, enanas blancas, enanas marrones, cúmulos abiertos, cúmulos globulares, cuásar, asteroides, supernovas, estrellas de neutrones, pulsar, nebulosas,). Como actividad de ampliación cada grupo podrá elegir uno o dos objetos más para investigar, consultando al profesor para no repetir los seleccionados por otros grupos.
3. Una vez reunida la información y seleccionadas las imágenes, se creará un póster digital para cada objeto.
4. Por último, tras la presentación de los pósteres, realizad la coevaluación del trabajo realizado.

FICHA DE TRABAJO

IMAGEN	NOMBRE
FUENTES CONSULTADAS	DESCRIPCIÓN
	OBJETOS DE ESTE TIPO

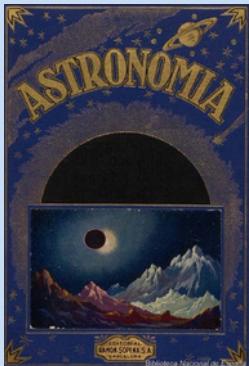
SELECCIÓN DE RECURSOS

Para utilizar en esta primera actividad, os proponemos la siguiente selección de recursos disponibles en la BDH y en BNEscolar, que podrán resultar de interés:

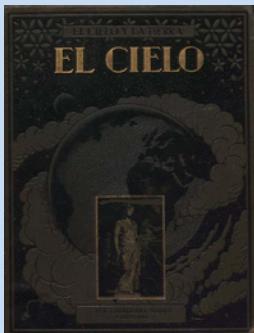
	<p>Las maravillas del Universo [Material gráfico] (1955)</p> <p>Colección de cromos de Nestlé. Volumen I, capítulo 24, pág. 44-45, "Lo que podemos ver del cielo": artículo ilustrado con cromos que resume la visión del Universo y lo que nos podemos encontrar en él, por el Dr. Elwin Hubble y el Prof. Georges Tiercy.</p> <p>https://bit.ly/2xOLNRh</p>
---	---



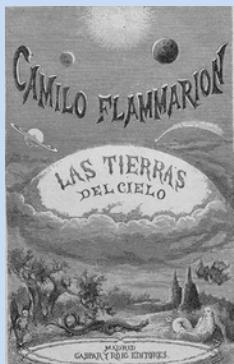
Astronomía popular: descripción general del cielo [Libro] (1901)
<https://bit.ly/3aNgJjl>



Astronomía por José Comas Solá [Libro] (1935)
Ed. ilustrada con 298 grabados y 3 mapas
<https://bit.ly/2JKEpJ7>



El cielo : novísima astronomía ilustrada por José Comas Solá [Libro] (1928)
<https://bit.ly/2UMxVQo>



Las tierras del cielo : astronomía popular [Texto narrativo] (1877)
<https://bit.ly/3aO3pey>

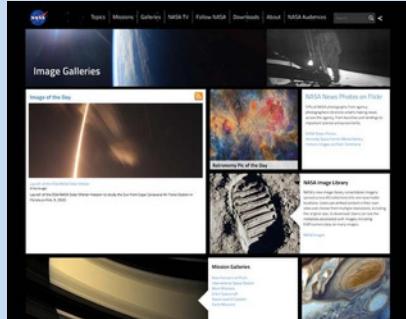


El cielo [Texto impreso] (1884)

<https://bit.ly/39HHowt>

Fuentes para las imágenes

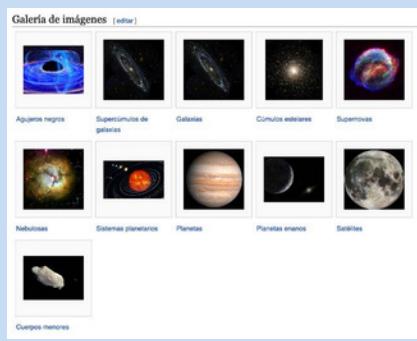
Además de las disponibles en los recursos seleccionados de la BDH, os proponemos que visitéis también las siguientes páginas:



En la web de la NASA disponéis de una amplia galería de imágenes espectaculares:

[Galería multimedia](#)

La NASA también dispone de una página en español para su consulta: <https://www.lanasa.net/>

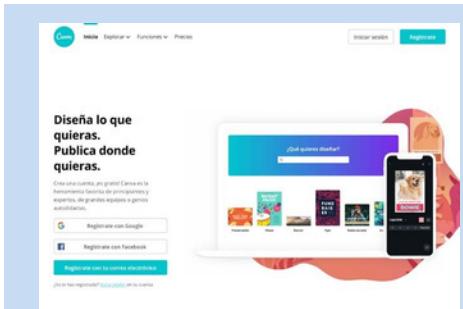


En el proyecto de Wikimedia Commons y en Wikipedia podéis encontrar también imágenes de uso libre para ilustrar vuestros objetos. Por ejemplo, podemos buscar objetos astronómicos en general:

<https://bit.ly/2JljKWf>

Herramientas digitales para crear pósteres informativos para la Feria Astronómica

Os proponemos diferentes opciones para digitalizar las fichas de cada objeto estelar, y que los estudiantes creen pósters visuales para mostrar. En ambos casos las herramientas disponen de plataforma web además de aplicaciones para dispositivos móviles.



Canva
https://www.canva.com/es_es/

App disponible para dispositivos iOS y Android



Glogster
<https://edu.glogster.com/>

App disponible para dispositivos iOS y Android

ACTIVIDAD DE COEVALUACIÓN VALORACIÓN INDIVIDUAL Y GRUPAL DEL TRABAJO REALIZADO

Una vez hayáis acabado la exposición de vuestro trabajo, rellenad la siguiente ficha de evaluación.

FICHA PARA LA COEVALUACIÓN DEL TRABAJO REALIZADO

	Súper	Bien	Suficiente	Mejorable
¿Cómo crees que ha funcionado tu grupo de trabajo?	Nos hemos organizado bien y hemos colaborado entre todos para realizar el trabajo presentado.	Nos hemos organizado bien, aunque en alguna ocasión el profesor nos ha tenido que ayudar, pero hemos colaborado todos para realizar el trabajo.	El profesor nos ha tenido que ayudar para organizar el trabajo, pero una vez puestos de acuerdo hemos podido realizarlo.	Nos ha costado trabajar en equipo, y no hemos conseguido trabajar bien en equipo
¿Cómo ha sido la participación de los diferentes integrantes en la exposición del trabajo?	Todos hemos podido contestar adecuadamente a las preguntas sobre cada uno de los objetos trabajados.	Todos hemos podido contestar adecuadamente a casi todas las preguntas sobre los objetos trabajados.	Sólo una parte del grupo ha podido contestar adecuadamente las preguntas planteadas sobre los objetos.	Sólo hemos podido contestar a las preguntas del objeto en el que hemos trabajado. No todos conocíamos toda la información.
¿Cómo valorarías los pósters que habéis creado?	Son visualmente muy atractivos y presenta la información de forma completa y bien organizada	El formato de presentación es atractivo y la información es correcta.	La información está completa y bien organizada, pero la parte visual quizás se podría mejorar.	Tanto la información presentada como el formato son mejorables.



Estas fichas se pueden convertir en pósteres (digitales o no digitales) y utilizarlos para ambientar el espacio donde se desarrolle la Feria Astronómica

Momento 2

¿Qué veo desde mi ventana?

Ahora que disponéis de conocimientos sobre los diferentes objetos celestes- tes que nos podemos encontrar en el cielo, nos centraremos en aquellos que podemos ver a simple vista y por cientos o miles, según el lugar de observación que hayamos elegido y lo oscura que sea la noche. Hablamos de las estrellas, esos objetos celestes que brillan con luz propia en el firmamento, y que nos envuelven formando parte de lo que llamamos la bóveda celeste. Si nos alejamos de las zonas iluminadas, lejos de las luces artificiales de las ciudades y pueblos, en una noche despejada, con la única luz de las estrellas, podremos disfrutar del maravilloso espectáculo que nos brinda el firmamento. Poco a poco nuestra vista se irá adaptando a la oscuridad, y cada vez seremos capaces de ver más cantidad de estrellas, unas mayo- res y de más luminosidad que otras, e incluso podremos distinguir en ellas diferentes tonalidades amarillas, azules o rojizas. Ya estáis preparados para realizar vuestra primera observación del cielo, para la que previamente construiréis un contador de estrellas, que os ayudará a "contar" las estrellas del firmamento. ¡Sí, habéis leído bien! Vais a ser capaces de hacer una estimación de las estrellas que podéis observar a simple vista.



ACTIVIDAD 4 – CONSTRUCCIÓN DE UN CONTADOR DE ESTRELLAS

Materiales y útiles necesarios

- Cartulina o cartón fino
- Regla
- Compás
- Cordón de zapatos o cuerda fina (de un poco más de 30 cm de longitud)

Pasos para la construcción

1. Dibujamos una circunferencia de 6 cm de radio sobre una cartulina o cartón.
2. Recortamos de forma que nos queda hueca esa zona del cartón.
3. Alineado con el centro del hueco, y justo debajo, se hace un pequeño agujero por el que pasaremos el cordón y al que haremos un nudo al otro lado para que no se salga.
4. Mediremos 30 cm justos de cordón desde el cartón y haremos otro nudo o alguna marca, ya que será la medida que nos marque la distancia a la que tendremos que colocar nuestro contador de estrellas.



¿Cómo se utiliza este contador de estrellas? Colocaremos el hueco de nuestro contador de estrellas enfocando la zona del cielo que vamos a observar, y utilizaremos la medida que hemos marcado en el cordón para separarlo de nuestros ojos. Esa es la distancia que tenemos que mantener mientras contamos las estrellas que vemos dentro del hueco de nuestro contador de estrellas.

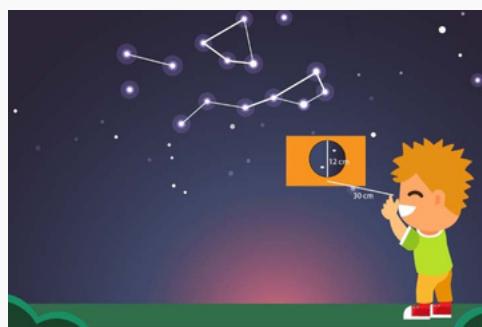
La porción del cielo que estamos observando representa sólo un 1% de toda la bóveda celeste visible.

Es conveniente realizar este conteo de estrellas varias veces, eligiendo diferentes zonas del cielo. Os podéis ayudar de una tabla similar a esta para registrar vuestras observaciones:

Nº de veces	Nº de estrellas
1	
2	
3	
4	
5	

Anotaremos todas estas medidas y calcularemos la media aritmética de todas ellas, sumando todas las estrellas que hemos contado y dividiendo por el número de zonas observadas. Por ejemplo, si hemos contado estrellas en cinco zonas diferentes, para calcular la media sumaremos todas estas estrellas y dividiremos por cinco.

Por último, multiplicaremos el resultado de esta media por 100. Este número será un cálculo aproximado de las estrellas visibles a simple vista.





En la Feria Astronómica se puede mostrar cómo construir estos contadores de estrellas y explicar cómo utilizarlos para calcular el número de estrellas visibles.



ACTIVIDAD DE OBSERVACIÓN 1 OBSERVACIÓN DEL CIELO NOCTURNO PARA CONTAR ESTRELLAS.

Anotad el lugar, día y hora a la que hacéis la observación, y prestad atención al entorno en el que os encontráis, describiendo y/o dibujando lo que podéis observar a vuestro alrededor y que pueda influir en el conteo de estrellas.

Algunas de las preguntas que os pueden ayudar en esta observación son:

- ¿Distingues estrellas de diferentes tamaños? ¿Brillan mucho?
- ¿Es una noche con Luna? ¿De qué tipo?
- ¿Eres capaz de ver estrellas pegadas al horizonte?
- ¿Hay muchas fuentes de luz cercanas a tu casa?
- ¿Qué tipo de farolas hay en tu calle y alrededores?
- ¿Dirigen su luz solo hacia el suelo o hacia todos los lados?
- ¿Los comercios disponen de carteles luminosos?
- ¿Cómo son estos carteles?
-

Una vez registrado el entorno de observación, realizad el conteo de estrellas al menos en cinco zonas diferentes del cielo, anotando los resultados en una tabla como la que tenéis en la descripción de la actividad anterior. Al final, calculad la media y multiplicadla por 100 para obtener una estimación de las estrellas visibles a simple vista ese día, a esa hora y desde ese lugar en concreto.

ACTIVIDAD 5 – COMPARACIÓN DE OBSERVACIONES Y BÚSQUEDA DE PAUTAS COMUNES

- ¿Influye la iluminación en las observaciones nocturnas?
- ¿Qué otros aspectos pueden influir en que veamos más o menos estrellas en una noche de observación?
- ¿Qué podemos hacer para mejorar la calidad del cielo?



En la Feria Astronómica se pueden mostrar las fuentes de contaminación lumínica detectadas junto a las propuestas para mejorar la calidad del cielo.



PARA SABER MÁS

El origen de las magnitudes de las estrellas

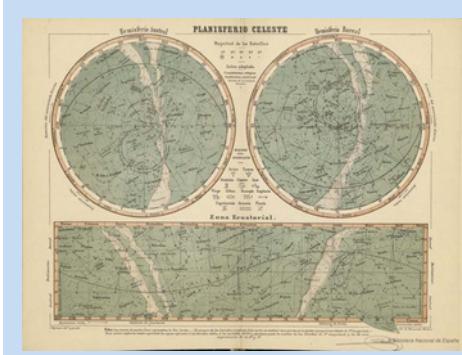
Las estrellas y otros objetos celestes emiten luz que, independientemente de la distancia a la que se encuentran, nos llega con mayor o con menor intensidad. Cuanto más grandes, más cerca y mayor temperatura tengan estos objetos celestes, mayor será esta luminosidad, a la que se le llama magnitud.

Antiguamente, los astrónomos griegos denominaban a las estrellas más brillantes del cielo, estrellas de primer tamaño. Fue el astrónomo griego Hiparco el primero en catalogar un total de mil estrellas visibles a simple vista (aproximadamente una cuarta parte de las estrellas que podemos ver de esa manera), denominando su brillo como "magnitud". A las estrellas más brillantes las catalogó como estrellas de primera magnitud, y a medida que descendía su brillo las iba registrando como de segunda, tercera, cuarta, quinta y, las más tenues, de sexta magnitud.

Esta magnitud se indicaba en los mapas y planisferios celeste antiguos por el tamaño o forma con que se dibujaban las estrellas. Un ejemplo los tenemos en la recopilación de mapas que encontraremos a continuación.

Actualmente se conserva esta forma de medir la luminosidad de los objetos del cielo, aunque no se limita únicamente a esas seis magnitudes.

Mapas y planisferios celestes antiguos



Atlas Geográfico Universal [Material cartográfico] :en veinte mapas arreglados al meridiano de Madrid / grabados por D. José Reinoso

<https://bit.ly/3aPub6f>



Hemisferio Septentriol [Material cartográfico]

<https://bit.ly/2xRfIw>



Hemisferio Meridional [Material cartográfico]

<https://bit.ly/3e0HH92>



El Atlas Abreviado o Compendiosa Geografía, del Mundo Antiguo y Nuevo [Material cartográfico] :Conforme à las ultimas Pazes Generales del Haya, Ilustrada con quarenta y dos mapas

<https://bit.ly/3bW0dgY>

Otros recursos interesantes que podemos consultar son:



Cámara web que emite en tiempo real situada en el **Gran Telescopio de Canarias**, del Observatorio del Roque de los Muchachos, en el Parque Nacional de la Caldera de Taburiente de la isla de La Palma, a 2400m de altura.

[Webcam GRANTECAN](#)



Ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias.
<https://bit.ly/2x9bdZD>

Web del IAC (Instituto Astrofísico de Canarias) sobre la contaminación lumínica y la Ley del Cielo.
<https://bit.ly/2JKNhPc>



STELLARIUM. Planetario de código abierto que muestra un cielo auténtico en 3D, tal como se vería a simple vista, con prismáticos o con un telescopio. Dispone de versión web, e instalable para Linux, Mac y Windows.

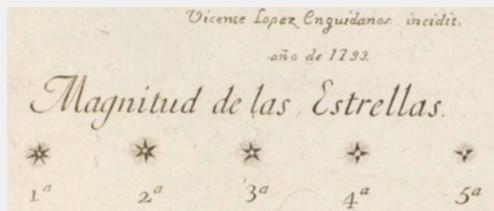
Permite visualizar las constelaciones.

<https://stellarium.org/es/>

ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

Sugerencias de utilización de los recursos anteriores

- 1. Comparación de magnitudes de las estrellas.** Utilizando el buscador del planetario Stellarium identificar alguna de las constelaciones de los mapas del cielo de Vicente López Enguidanos, y comparar las magnitudes de sus estrellas, a ver si existe concordancia con las magnitudes actuales. (Tener en cuenta que se han de escribir en inglés). Por ejemplo, se puede buscar la estrella Polar, Polaris, cuya magnitud es 2.02, y ver en el mapa del Hemisferio Meridional (<https://bit.ly/2xRfIw>) la indicada por el autor (la dibujó como una estrella de 6 puntas, que corresponde a una estrella de 2^a magnitud). Se podrá comprobar que las magnitudes actuales y las reflejadas en estos mapas de 1732, son bastante similares.



- 2. Simulación de una noche de observación ideal** (sin contaminación lumínica) con el planetario Stellarium, para comparar esta imagen del firmamento con la observada en la primera actividad de observación. Si se dispone de esta posibilidad, proyectar la imagen lo más grande posible en una superficie plana, oscureciendo el espacio de proyección. Alternar en las opciones de contaminación lumínica que proporciona la herramienta para poder observar qué estrellas se han dejado de ver al cambiar este parámetro.

- 3. Debate reflexivo sobre la Ley del Cielo** y sobre los tipos de contaminación que existen, entre ellas la lumínica y cómo sus propuestas pueden ayudar a preservar la oscuridad de la noche de acuerdo a la UNESCO: "Las personas de las generaciones futuras tienen derecho a una Tierra indemne y no contaminada, incluyendo el derecho a un cielo puro."
- 4. Pérdida de la noche:** podéis participar, junto a vuestra familia, en este proyecto mundial de ciencia ciudadana (<http://www.GLOBEatNight.org>) que mide la visibilidad de las estrellas y la contaminación lumínica, ayudando a crear una base de datos para la investigación sobre la salud, el medio ambiente y la sociedad diciendo a los científicos qué estrellas se pueden ver en vuestra localidad. Para ello sólo os tenéis que descargar una app para dispositivo móvil, disponible para **android e iOS**



En la Feria Astronómica podéis explicar qué mide la magnitud de una estrella, buscando estrellas de los mapas antiguos con el Stellarium, y comparando los resultados.

Para acabar este momento, y dependiendo de las actividades realizadas, os proponemos que realicéis la siguiente actividad de reflexión sobre lo aprendido hasta ahora.

ACTIVIDAD DE REFLEXIÓN

¿QUÉ HEMOS APRENDIDO? ¿QUÉ NUEVAS PREGUNTAS HAN SURGIDO?

En clase, recuperaremos el tablero o documento donde tenemos las preguntas iniciales del proyecto, y vamos a ir repasando una a una para ver cuántas de ellas somos capaces ya de responder. Podemos recordar entre todos lo que hemos aprendido, y plantear nuevas preguntas que hayan podido surgir con lo que habéis ido descubriendo, valorando entre todos si se incluyen también en el tablero.

Momento 3

¿Qué historias nos cuentan las estrellas?

Cada vez que observamos el firmamento estamos realizando un viaje al pasado, ya que las estrellas que vemos actualmente puede que ya no existan desde hace miles de años. Si disponéis de tiempo, os proponemos profundizar en este tema.



PARA SABER MÁS (Matemáticas)

El cielo, una ventana al pasado del Universo

Cuando observamos el firmamento en una noche estrellada estamos ante un evento astronómico impresionante: estamos observando las estrellas tal y como eran hace unos cientos, miles o (si se tiene muy buen ojo), cientos de miles de años atrás. Estamos viendo el pasado del Universo. Algunos expertos afirman que, quizás, algunas de las estrellas que vemos brillando en el cielo hoy en día ya no existan. Es sorprendente, ¿verdad?

Para entender por qué ocurre esto, vamos a centrarnos en una estrella común en el cielo, como nuestro Sol, que vive del orden de 10 mil millones de años. Actualmente se estima que está en la mitad de su vida, es decir, que tiene unos 5 mil millones de años (¡una estrella joven aún!)

Siendo la estrella más cercana a nosotros, se encuentra de media a unos 149,6 millones de Km (150 millones de km, para redondear) de la Tierra. Eso implica que cuando emite luz, esta luz tiene que recorrer toda esta distancia para que podamos ver el Sol desde donde nos encontramos.

Vamos a hacer un ejercicio rápido para calcular cuánto tarda la luz del Sol en llegar a la Tierra.

Para comenzar, tenemos que saber la velocidad a la que se desplaza la luz en el espacio (que suponemos que está vacío y que no encuentra interferencias en el camino para llegar a nosotros), que es nada menos que de 300.000 km/s.

Para que os hagáis una idea de la cantidad de la que estamos hablando, sabed que el coche más rápido del mundo (dato de septiembre de 2019) es el Bugatti Chiron Super Sport 300+, con una velocidad máxima de 489,24 Km/h, que son solo 0,14 Km/s. Comparada con la velocidad de la luz ¡es insignificante!

Para calcular el tiempo, necesitamos que todas estas cantidades estén en las mismas unidades. Para ello, pondremos todo en Km y en s. No son las unidades del SI, ya que tendríamos que utilizar el metro (m), pero como las cantidades son tan grandes, mejor trabajaremos en Km.



Distancia Tierra-Sol= 150.000.000 Km
Velocidad de la luz= 300.000 Km/s

Para calcular el tiempo utilizaremos una fórmula muy sencilla, la de la velocidad. La velocidad no es más que el espacio recorrido por unidad de tiempo:

Velocidad=espacio/tiempo

Despejamos el tiempo de esta ecuación y nos queda:

tiempo= espacio/velocidad

Sustituimos el espacio por la distancia Tierra-Sol y la velocidad por la de la luz, y hacemos esta división.

tiempo= 150000000/300000=500 segundos

La verdad es que no estamos acostumbrados a que nos digan el tiempo en segundos, así que vamos a cambiarlo a una unidad mayor, como los minutos, a ver si así lo entendemos mejor.

1 minuto son 60 segundos, así que sólo tenemos que dividir estos 500s por 60, y obtenemos 8,33 minutos.

Conclusión: la luz que estamos viendo ahora del Sol, fue emitida hace 8,3 minutos, ¡no es actual!

En el Sol no parece gran cosa, pero pensad que es la estrella más cercana a nosotros. Si hiciésemos esta actividad con estrellas más lejanas veríamos que el tiempo es muchísimo mayor.

Por ejemplo, desde Próxima Centauri, que es la estrella más cercana a nosotros después del Sol, su luz tarda 4,2 años en llegar. Desde Sirio, la estrella más brillante del cielo, su luz tarda unos 8,6 años en llegar. O Deneb, cuya luz tarda ¡1600 años! (aunque aún los expertos no se han puesto de acuerdo exactamente en cuantos años son, y hay opiniones desde los 1500 hasta los 3200 años). Y si ya hablamos de la galaxia de Andrómeda (M31) ¡estaríamos viajando en el tiempo millones de años!

Las distancias son tan grandes, como ya habéis visto, que para los astrofísicos no es cómodo trabajar con las unidades del SI, como el metro o el segundo, ¡no tendrían pizarra ni cuaderno para escribir tantos ceros! Es por eso que utilizan otras unidades de medida, como el año-luz. Un año-luz es la distancia que recorre la luz en un año, que son unos 10 billones de km ($10.000.000.000.000 \text{ Km} = 10.000.000.000.000.000 \text{ m}$)

Por tanto, los astrofísicos dirían que Sirio se encuentra a 4 años-luz de la Tierra, en vez de decir que se encuentra a $40.000.000.000.000 \text{ km}$ o $40.000.000.000.000 \text{ m}$ de distancia.

Existen otras unidades de distancia utilizadas por los astrónomos, como el pársec o la unidad astronómica (distancia media de la Tierra al Sol), por si queréis investigar más sobre este tema.

ACTIVIDAD DE AMPLIACIÓN

Os dejo estas preguntas, a ver si sois capaces de ayudarme a resolverlas.

Si la velocidad de traslación media de la Tierra es de unos 30 Km/s, y sabemos que tarda 1 año en completar una vuelta completa al Sol, ¿esabréis calcular la distancia que recorre la Tierra en su viaje alrededor del Sol?

¿Tendría sentido expresar esta distancia en años-luz?

Y, ¿qué velocidad, en Km/h, tendría que tener un vehículo para moverse a la misma velocidad que la Tierra?

Para orientarse en el cielo nocturno resulta práctico agrupar las estrellas en constelaciones, que forman figuras más o menos reconocibles dibujadas por algunas estrellas aparentemente próximas entre sí (asterismos). Los siguientes mapas del cielo, disponibles en la BDH nos ayudarán a identificar las diferentes constelaciones:



[Mapa del cielo]: Zona [Material cartográfico]

<https://bit.ly/34g0Zmu>



Hemisferio Septentriol [Material cartográfico]

<https://bit.ly/2xRfIw>



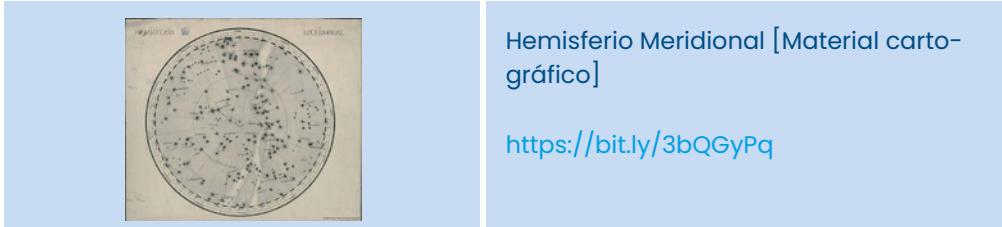
Hemisferio Meridional [Material cartográfico]

<https://bit.ly/3e0HH92>



Hemisferio Septentrional [Material cartográfico]

<https://bit.ly/34c9nn2>



Hemisferio Meridional [Material cartográfico]

<https://bit.ly/3bQGyPq>



Planisphaerii Coelestis Hemisphaerium Meridionale [Material cartográfico]: Calculatum ad finem Anni MDCC pro Aevo XVIII praesente / multis Stellis autum et editum a Carolo Allard

<https://bit.ly/3alHnK6>

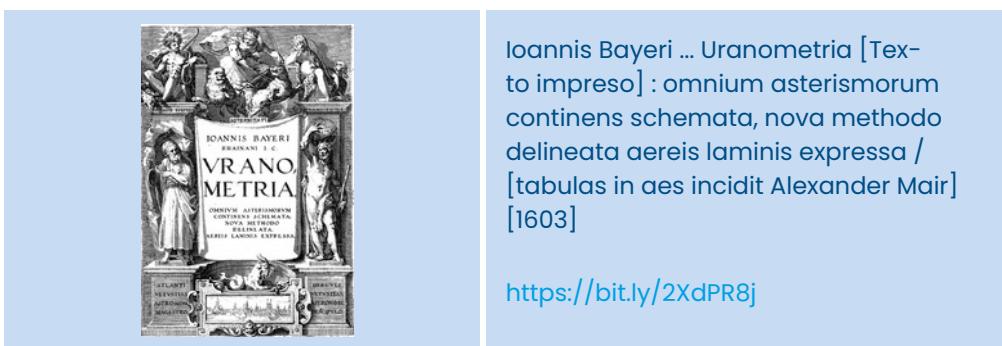
También podemos encontrar obras del siglo XVII, donde se ilustran las constelaciones, incluyendo la relación de estrellas que forman parte de cada constelación, como el realizado por el abogado y astrónomo Johann Bayer en su obra *Uranometria*, primer atlas estelar que cubrió toda la bóveda celeste.



Ioannis Bayeri ... *Uranometria* [Texto impreso] : omnium asterismorum continens schemata, nova methodo delineata, aereis laminis expressa [1661]

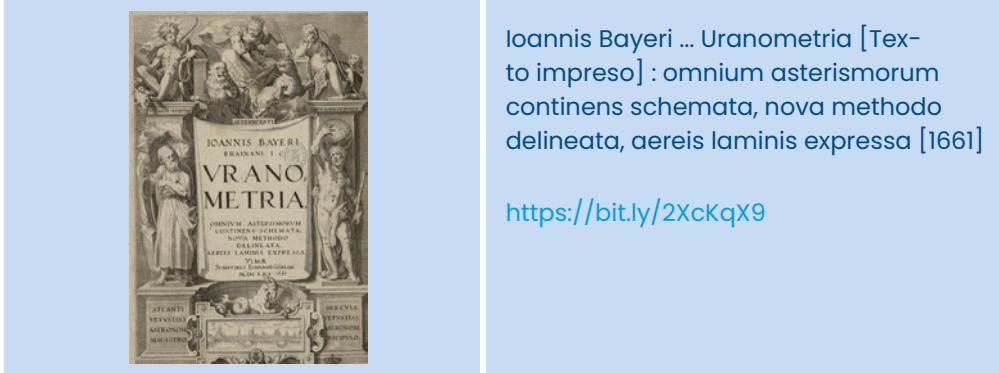
<https://bit.ly/2XcKqX9>

La bóveda celeste completa se ha dividido en 88 porciones, cada una de las cuales es una constelación (similar a los países en un continente, o a las provincias en España). Cada una de estas constelaciones tiene un nombre propio, y aproximadamente la mitad de ellos tienen su origen en la mitología griega. Las constelaciones actuales derivan de la *Uranometría* de Johann Bayer publicada por primera vez en 1603, y que se encuentra disponible en la BDH, así como una obra posterior resumida de 1661.



Ioannis Bayeri ... *Uranometria* [Texto impreso] : omnium asterismorum continens schemata, nova methodo delineata aereis laminis expressa / [tabulas in aes incidit Alexander Mair] [1603]

<https://bit.ly/2XdPR8j>



Ioannis Bayeri ... Uranometria [Texto impreso] : omnium asterismorum continens schemata, nova methodo delineata, aereis laminis expressa [1661]

<https://bit.ly/2XcKqX9>

Tras una primera revisión de estos recursos, ¿qué os parecen los nombres de las constelaciones?, ¿os son conocidos? ¿encontráis diferencias entre las constelaciones visibles desde el hemisferio norte (septentrionales o boreales) y las visibles desde el hemisferio sur (meridionales o australes)?

Antes de pasar a la actividad, os proponemos una actividad rápida para realizar entre todos: agrupad las constelaciones que observáis en ambos hemisferios por sus nombres, a ver qué similitudes encontráis. (por ejemplo, podéis hacer un grupo con las constelaciones zodiacales)

ACTIVIDAD 6 – ASTERISMOS E HISTORIA DE LAS CONSTELACIONES.

Sobre la constelación que os ha asignado el profesor tendréis que:

- Documentaros e investigar sobre el origen de su nombre, así como la historia asociada. Para ello podéis utilizar los diferentes recursos seleccionados para el momento 1 y en este momento, así como fuentes externas.
- Cada grupo podrá construir su “linterna de la constelación”, que podréis utilizar para proyectar la constelación y explicar la historia asociada a ella, así como todo lo que creáis relevante contar de ella. Esta linterna representará el asterismo con el que se la reconoce en el cielo.



ACTIVIDAD 7 (Ed. Plástica y Visual)

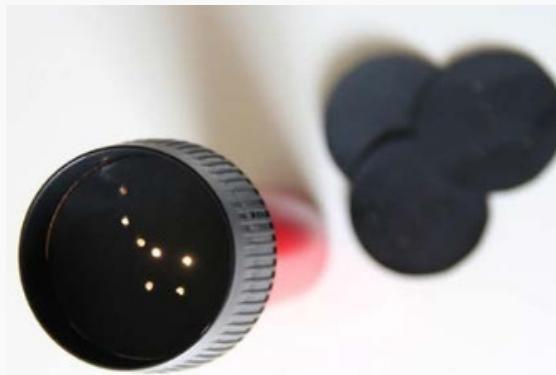
Construcción de una linterna de constelaciones

Materiales y útiles necesarios

- Cartulina oscura
- Linterna (preferiblemente con el foco redondo)
- Lápiz
- Punzón y tijeras
- Cinta adhesiva o similar

Pasos para la construcción

1. Recortamos un cuadrado de lado 2 cm mayor que el diámetro de nuestra linterna (interesa que sobresalga por los lados para poder cubrir todo el foco de luz)
2. Sobre este rectángulo dibujaremos el asterismo que representa nuestra constelación (solo las estrellas que forman el asterismo)
3. Punteamos con un punzón para agujerear las posiciones de las estrellas. Inicialmente lo haremos con el punzón, y tendremos que ir haciendo el agujero poco a poco mayor, haciendo pruebas de proyección, hasta que consigamos que se proyecte claramente el asterismo en una pared. Esto lo podemos hacer con un lápiz, introduciendo la punta en los agujeros hechos, y girándolo suavemente para hacerlos mayores.
4. Una vez hemos conseguido el resultado deseado, fijamos la cartulina firmemente al foco de la linterna con la cinta adhesiva.



En la Feria Astronómica podéis contar las historias asociadas a las constelaciones, proyectando la linterna. Además, en las historias en las que intervienen diferentes constelaciones, podéis simular un teatrillo, donde las diferentes constelaciones vayan apareciendo acompañando al relato.

Ahora que ya sois capaces de reconocer alguna de las constelaciones más importantes del firmamento, estáis preparados para vuestra segunda noche de observación. Pero antes de eso, vamos a construir un cuadernillo de observación donde podáis registrar los datos que observéis.

ACTIVIDAD 8 – CONSTRUCCIÓN DE UN CUADERNILLO DE OBSERVACIÓN

Construcción de una linterna de constelaciones

Materiales y útiles necesarios

- Plantillas imprimibles
- Cartón fino o cartulina
- Grapadora
- Rotuladores y colores para personalizar el cuaderno

Pasos para la construcción

1. Imprimimos las plantillas de las páginas interiores (4 o 5 por cuadernillo), preferiblemente en papel de grano grueso, y que salgan por delante y por detrás de la hoja (en cada DINA-4 tendremos 2 hojas de observación por cada lado del papel)
2. Recortamos las hojas interiores por la línea indicada.
3. Doblamos a la mitad.
4. Recortamos un rectángulo un poco mayor que la plantilla, para que sirva de portada y también la doblamos a la mitad.
5. Grapamos por el medio todas las hojas unidas.
6. Personalizamos nuestro cuaderno con colores y/o dibujos.

Utilización

En la parte superior se deben llenar los datos de cada día de observación: fecha, hora, lugar, condiciones atmosféricas (si habían nubes, humedad,), si se observa algún objeto en concreto, y otros datos que pueda influir en la observación como, por ejemplo, si había Luna o no, nivel de contaminación,....

Los círculos concéntricos representan la bóveda celeste. El centro es la situación de la estrella Polar, (que marca el norte) y se encontrará a una altura igual a la latitud del lugar de observación.

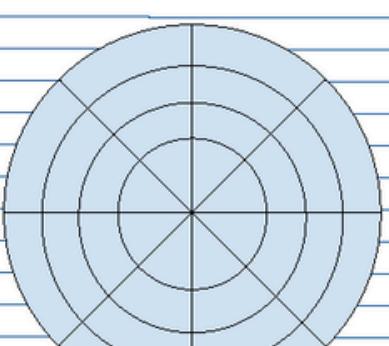
Por ejemplo, si estamos observando desde Canarias, la latitud es de 28°, por lo que tendremos que buscar la estrella Polar a 28° sobre el horizonte, en el norte.



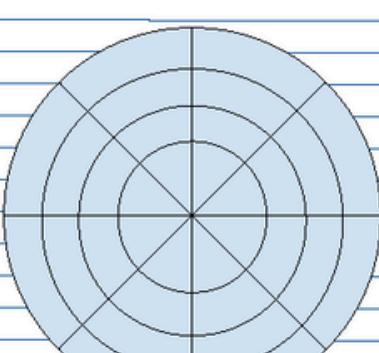
Sin embargo, si observamos por ejemplo desde Teruel, tendremos que buscar la estrella Polar a 40° sobre el horizonte.

¡A ver qué tal se os da esto de los ángulos!

PLANTILLAS PARA CREAR EL CUADERNILLO DE OBSERVACIÓN

		Notas
Fecha:		
Hora de inicio/fin:		
Lugar de observación:		
Condiciones atmosféricas:		
Objeto/s observado/s:		
Descripción:		
		



Notas
Fecha:
Hora de inicio/fin:
Lugar de observación:
Condiciones atmosféricas:
Objeto/s observado/s:
Descripción:




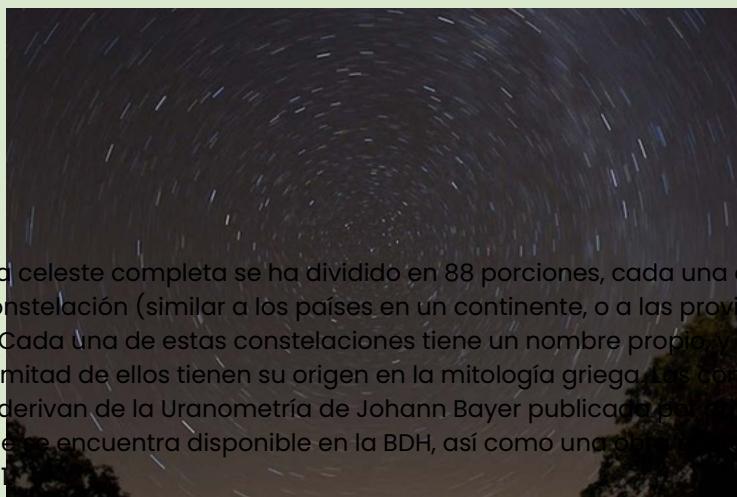
PARA SABER MÁS

Las estrellas circumpolares y el movimiento aparente del cielo

Si somos capaces de estar toda una noche despiertos, observando el cielo nocturno, podremos observar que las estrellas, igual que nuestro Sol o nuestra Luna, salen por algún lugar del horizonte, y se ponen tras desplazarse por el cielo. Pero si nos fijamos bien, podremos ver que hay estrellas que podremos ver durante toda la noche, y durante todas las noches del año ya que nunca se ponen debido a su cercanía a los polos (en el hemisferio norte, son las estrellas que se encuentran cerca de la estrella Polar, aunque dependiendo de la latitud, son más estrellas o menos alas que les ocurre este fenómeno).

A estas estrellas se las llama estrellas circumpolares, porque lo que hacen es eso, en su movimiento aparente sobre la bóveda celeste, trazan círculos alrededor de los polos.

También podemos encontrar obras del siglo XVII, donde se ilustran las constelaciones incluyendo la relación de las estrellas que forman parte de esta constelación, como el realizado por el astrónomo y astrólogo Johann Bayer en su libro Uranometria, posiblemente este sea el que más se acercó a la constelación que hoy conocemos, ya que es el primero en nombrarla.



La bóveda celeste completa se ha dividido en 88 porciones, cada una de las cuales es una constelación (similar a los países en un continente, o a las provincias en España). Cada una de estas constelaciones tiene un nombre propio, y aproximadamente la mitad de ellos tienen su origen en la mitología griega. Las constelaciones actuales derivan de la Uranometría de Johann Bayer publicada por primera vez en 1603, y que se encuentra disponible en la BDH, así como una obra anterior resumida de 1661.



En la Feria Astronómica podéis exponer vuestros cuadernillos de observaciones y enseñar su utilización. También podéis hacer un taller y mostrar cómo se crean.





ACTIVIDAD DE OBSERVACIÓN 2 OBSERVACIÓN DEL CIELO NOCTURNO PARA IDENTIFICAR CONSTELACIONES

Anotad el lugar, día y hora a la que hacéis la observación, y registrad en vuestro cuaderno de observaciones aquellas constelaciones que habéis sido capaces de identificar inicialmente, dibujándolas.

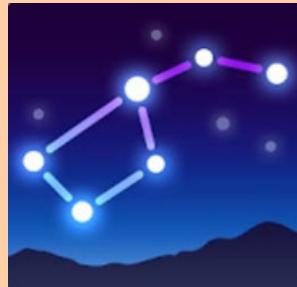
Podéis utilizar alguna de las siguientes aplicaciones para dispositivos móviles que os podrán ayudar a reconocer otras constelaciones:



SkyView Lite

Disponible para sistemas [Android](#) e [iOS](#)

Para utilizarla, simplemente enfoca tu dispositivo hacia el cielo, e identifica estrellas, constelaciones, planetas, satélites, ¡y con RA!



Star Walk- Mapa del cielo

Disponible para sistemas [Android](#) e [iOS](#)

Convierte tu dispositivo en un telescopio astronómico, explora los objetos del cielo profundo y contempla el cielo nocturno con RA

Por último, en el apartado de notas, responded a las siguientes preguntas:

¿Has podido ver algún planeta?

¿Cuántas constelaciones has podido identificar inicialmente?

¿Cuántas constelaciones has identificado a través de la aplicación móvil? (si la has utilizado)

¿Has sido capaz de reconocer la constelación que habías apadrinado?

En clase contrastad los resultados de vuestra noche de observación con vuestro grupo de trabajo.

Momento 4

Feria Astronómica

Ha llegado el momento final que todos estábamos esperando: montar la Feria de Astronomía, y seleccionar y organizar todos los contenidos que en ella vais a mostrar, en función de las actividades realizadas. Lo primero será decidir en qué espacio de vuestro centro realizaréis el montaje de la muestra (un aula multiusos, salón de actos, recibidor de entrada al centro,). Lo ideal es que sea un lugar de fácil acceso para el resto de estudiantes del centro y para las familias, y que podáis ocupar durante varios días, para así compartirlo con un público mayor. Cada grupo os haréis responsable de una de las partes que tendrá la Feria, así que tendréis que organizaros para su montaje, preparación y cuidado. Para la decoración, disponéis de muchos materiales, y también podéis descargar e imprimir lo que creáis más adecuado de los recursos seleccionados para el proyecto de la BDH, siguiendo las pautas de vuestro profesor. Por último, organizad una ceremonia de apertura de la Feria, repartid invitaciones a la misma y ¡disfrutad de todo lo que habéis aprendido! Os invitamos a que nos compartáis imágenes de las actividades realizadas y de la Feria Astronómica a través de vuestras redes sociales (@BNEscolar) Para finalizar el proyecto, os proponemos realizar una valoración y reflexión final sobre los aprendizajes experimentados.

REFLEXIÓN FINAL

¿QUÉ HEMOS APRENDIDO?

Tras la Feria Astronómica, recuperad de nuevo el tablero o documento donde tenéis las preguntas del proyecto, y realizad un repaso entre todos sobre los conceptos trabajados, respondiendo cada una de ellas.

Una vez acabado este repaso, rellenad de forma individual la siguiente **ficha de reflexión**, así como de **valoración del proyecto**.

FICHA DE REFLEXIÓN Y DE VALORACIÓN

¿Qué hemos hecho?	¿Cómo lo hemos hecho?
¿Qué he aprendido?	¿Qué podemos mejorar?
¿Qué es lo que más te ha gustado del proyecto?	
De volver a realizarlo, ¿qué cambiarías?	