

Se necesita mucha gente con diversas profesiones, talentos y habilidades para ejecutar un observatorio de clase mundial. Conozca a algunas de estas personas mientras comparten la maravilla del cielo y la emoción del descubrimiento.

astronomía a gran escala

personas + lugares + descubrimientos

"Yo siento que el cosmos camina conmigo. Camina con ustedes, con los seres humanos, es parte de nuestro vivir."

—David Barrera



CALIFORNIA
ACADEMY OF
SCIENCES

bigastronomy.org

Kit de Herramientas de Extensión

**big
astronomy**
people • places • discoveries

© 2020 Sociedad Astronómica del Pacífico
Fomentamos las copias para fines educativos.
Más actividades: bit.ly/bigastro

Introducción	2
Visualice Nuestra Galaxia	3
Pistas para Descubrir el Cosmos	7
Buena Luz, Buenas Noches	11
Rueda de Cielo Oscuro	15
Espacio para Todos	19
Leyendas en el Cielo	23

Bienvenido al kit de herramientas de extensión de Astronomía a Gran Escala (*Big Astronomy*), un conjunto de actividades y demostraciones para apoyar el show planetario Astronomía a Gran Escala. Este kit de herramientas cubre cuatro temas a través de seis actividades y demostraciones diseñadas para ser realizadas por astrónomos aficionados y profesionales que trabajan en museos:

- La astronomía de múltiples longitudes de onda brinda un panorama más completo del cosmos.
- Los astrónomos necesitan cielos claros y oscuros para hacer sus observaciones - ambos se encuentran en Chile.
- La astronomía está abierta a todas las personas y existen muchas formas de participar.
- El estudio de la astronomía está fuertemente enraizado en distintas culturas alrededor del mundo.

Cada actividad tiene una **Página Pública** para interactuar con el público a través de preguntas abiertas y una **Página para los Facilitadores** para ofrecer apoyo, antecedentes y actividades de extensión adicionales. Esto estimula la conversación con los visitantes y contribuye a lograr una comprensión más auténtica de los conceptos. También incluye ejemplos de componentes en línea para realizar eventos virtuales.

Puede encontrar todos los materiales del kit de herramientas, además de actividades de apoyo y extensiones adicionales en la página web del Night Sky Network: bit.ly/bigastro

El **Night Sky Network** es un grupo de más de 400 clubes de astronomía de todas partes de Estados Unidos que se dedica a compartir el cielo con sus comunidades.

El **show planetario Astronomía a Gran Escala** hace su debut el 26 de septiembre de 2020, e incluye conversaciones de apoyo en vivo con astrónomos, educadores, personal de los observatorios y más durante los próximos 2 años. Todos estos recursos, así como la Guía para Educadores con actividades para el aula de clases, están disponibles en el sitio web de Astronomía a Gran Escala: bigastronomy.org

Las actividades del kit de herramientas fueron diseñadas y probadas por la **Sociedad Astronómica del Pacífico** (*Astronomical Society of the Pacific* o ASP), una organización sin fines de lucro dedicada a aumentar la alfabetización científica a través de la astronomía desde 1889. astrosociety.org

Este kit de herramientas está dedicado a la memoria de Bill Bogardus, ávido astrónomo aficionado, Presidente de la *Astronomical League* (Liga Astronómica), amante de la vida al máximo, y querido amigo del equipo del Programa de Embajadores de la Educación en Astronomía en Chile (*Astronomy in Chile Educator Ambassador Program*). ¡Ad Astra, Bill!

Astronomía a Gran Escala es una colaboración entre el Planetario Abrams en la Universidad del Estado de Michigan (MSU), Associated Universities Inc. (AUI), la Asociación de Universidades para la Investigación en Astronomía (*Association of Universities for Research in Astronomy* o AURA), la Sociedad Astronómica del Pacífico (ASP), la Academia de Ciencias de California, Peoria Riverfront Museum, el Planetario Ward Beecher en la Universidad Estatal de Youngstown (YSU), el Atacama Large Millimeter-submillimeter Array (ALMA), el proyecto de construcción del Observatorio Vera C. Rubin, las instalaciones de NOIRLab de la

Fundación Nacional de Ciencias de EE.UU. (NSF) en el Observatorio Interamericano Cerro Tololo (CTIO) y el Observatorio Internacional Gemini. Astronomía a Gran Escala cuenta con el apoyo de la Fundación Nacional de Ciencias de EE.UU. (Award #: 1811436)



Visualice Nuestra Galaxia

Encontrando nuestro lugar entre las estrellas



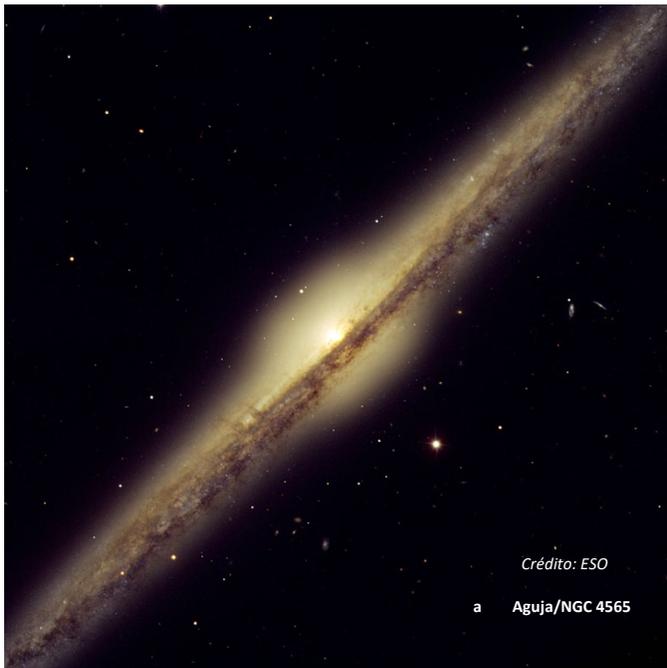
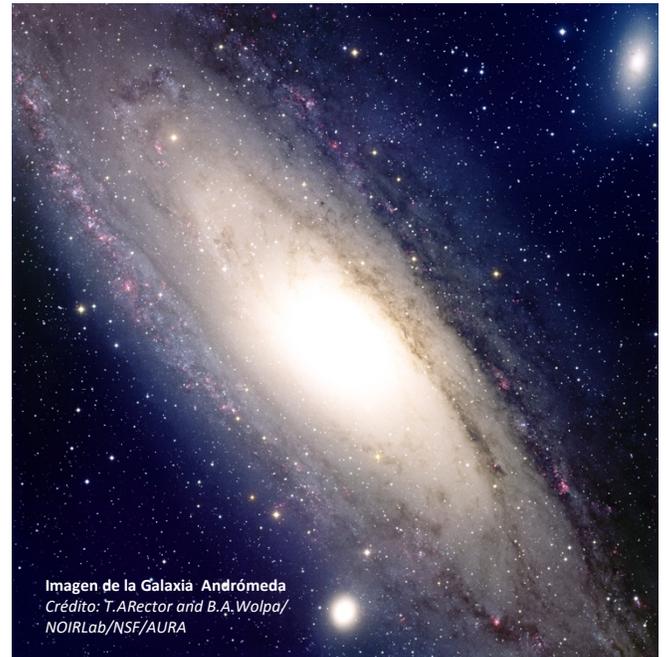
Imagen de la Vía Láctea sobre el Observatorio Blanco
Crédito CTIO/NOIRLab/NSF/AURA/D. Munizaga

¿Alguna vez ha observado la galaxia de la Vía Láctea?

Este modelo de la Galaxia Vía Láctea pone en perspectiva el cielo nocturno que observamos.

En nuestro modelo, nuestro Sistema Solar, incluyendo el Cinturón de Kuiper, solo mide aproximadamente un nanómetro de diámetro – ¡100.000 podrían caber en un cabello!

Las estrellas visibles a simple vista en el cielo nocturno más oscuro están entre 4 a 4.000 años luz de distancia, o a menos de 5 centímetros de nuestro Sistema Solar en este modelo.



La Galaxia Andrómeda (a mano derecha), nuestro vecino espiral más cercano, se encuentra a una distancia de aproximadamente 13 diámetros de Vía Láctea y es casi del mismo tamaño que nuestra galaxia.

Notas para el presentador

Visualice Nuestra Galaxia

Tiempo: 10-15 minutos

Público: Público general, 10+ años de edad, grupos de 1-10

Lugar: En interiores o al aire libre, día o noche. Si se agrega un telescopio, se cuenta con más opciones.

Metas de Aprendizaje

- Entender que nuestro Sistema Solar es uno entre muchos otros sistemas solares dentro de la Galaxia de la Vía Láctea.
- Integrar la observación de la Vía Láctea en el cielo nocturno dentro del panorama mayor de la galaxia en la cual residimos.
- Entender que nuestra galaxia es una de muchas galaxias, y que podemos inferir nuestro modelo de la Vía Láctea en parte a través de la observación de otras galaxias.

Materiales (y Fuentes)

- Modelo de la Galaxia Vía Láctea, hay paraguas adicionales disponibles en (bit.ly/galaxyumbrella) o puede imprimir su propio póster desde bit.ly/bigastro
- (Opcional) Pintura fotoluminiscente (brilla en la oscuridad)

Preparación Previa

Primer montaje:

- (Opcional) Utilice el lápiz o pintura luminiscente para pintar las estrellas de la Vía Láctea. Para lograr una mejor adhesión, se recomienda fijar con calor usando un secador de pelo y dejar el paraguas abierto por 12 horas.

Notas para Guiar la Presentación

Existen varias maneras de liderar esta demostración usando el modelo de nuestra galaxia, dependiendo de sus metas. También es una herramienta útil para responder preguntas comunes por parte del público.

¿Por qué la Vía Láctea se ve como una banda que atraviesa el cielo?

Muestre nuestra ubicación en la galaxia y destaque el hecho de que en esta escala, nuestro Sol es demasiado pequeño para ser visible. Muestre que la Galaxia Vía Láctea es plana como un disco, y a esta escala tendría menos de 2.5 cm de grosor. Incline el modelo y demuestre cómo se altera nuestra perspectiva al observarlo por el borde. Imagínese estar dentro del disco y observar una gruesa banda de estrellas moviéndose a través de nuestro cielo nocturno.

¿Alguna vez ha tenido la oportunidad de ver la galaxia a través de un telescopio?

Si cuenta con un telescopio, apúntelo hacia una de las muchas hermosas galaxias visibles durante todo el año. Al observar las galaxias más cercanas, podemos inferir información sobre la estructura de nuestra galaxia.

¿Cómo sabemos que vivimos dentro de una galaxia?

Observe el cielo oscuro y tal vez vea una extensa nube brillante cruzando su vista. Culturas de todo el mundo notaron esto y por miles de años han contado historias sobre esta nube "láctea". Hoy en día, sabemos que esta "Vía Láctea" es nuestra galaxia, compuesta por más de 200 mil millones de soles. También podrá notar que hay zonas oscuras. Ésas son áreas de polvo y gas.

¿Cuán lejos se encuentran las estrellas que vemos de noche?

Las estrellas visibles en nuestro cielo nocturno se encuentran entre 4 y 4.000 años luz de distancia, o dentro de un área en el modelo con un radio alrededor del Sistema Solar de menos de 5 cm.

Preguntas de cierre:

Para muchos de nosotros, observar nuestra galaxia y más allá es una experiencia asombrosa, pero que también produce un gran sentido de humildad. El público podría tener una amplia variedad de ideas y sentimientos luego de esta experiencia. Es valioso conocer sus perspectivas tanto para saber lo que están pensando, como para verificar la efectividad de la interacción.

- ¿Tiene alguna nueva perspectiva después de esta actividad?
- ¿Qué está pensando o qué siente después de esta actividad?
- ¿Esta actividad le hace preguntarse otras cosas?

Antecedentes

- ¡Todos los modelos tienen limitaciones! No muestran todos los detalles y solamente son aproximaciones del objeto real. En este caso, el paraguas es ligeramente curvo, mientras que la Vía Láctea es plana (¡y no se dobla!). Esto puede servir de base para una excelente discusión.
- Es un error común pensar que podemos observar la Vía Láctea desde arriba. La imagen más distante que hemos tomado es desde el borde de nuestro propio Sistema Solar. Nuestra comprensión sobre cómo se ve la Vía Láctea está basada en imágenes de galaxias distantes similares y en el mapeo de la distribución de estrellas y polvo en nuestra propia galaxia.
- Averigüe más sobre esta imagen de Robert Hunt en: solarsystem.nasa.gov/resources/285/the-milky-way-galaxy/

Actividades Adicionales Virtuales y Presenciales

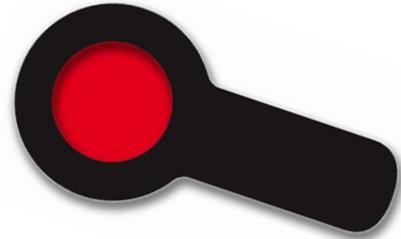
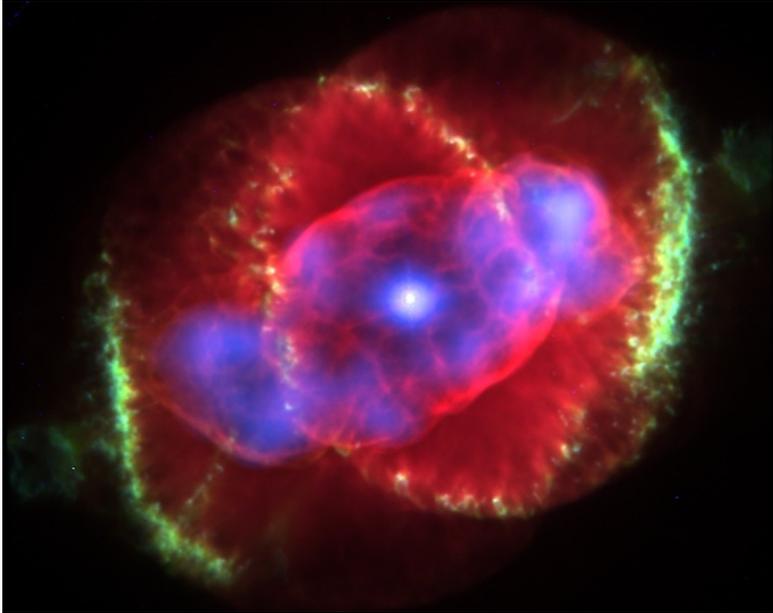
- [Actividad A Universe of Galaxies \(Un Universo de Galaxias\)](#) del Night Sky Network (un modelo a escala desde las galaxias más cercanas hasta el Campo Profundo del Hubble)
- [Actividad Our Place in Our Galaxy \(Nuestro Lugar en Nuestra Galaxia\)](#) (un modelo a escala de un Sistema Solar del tamaño de una moneda de 25 centavos en una galaxia del tamaño de EE.UU.)
- Sea creativo y haga su propia galaxia con lápices de cera: www.ideamuseum.org/2020/04/30/pastel-galaxies/



Astronomía a Gran Escala cuenta con el apoyo de la Fundación Nacional de Ciencias de EE.UU. (Award #: 1811436)

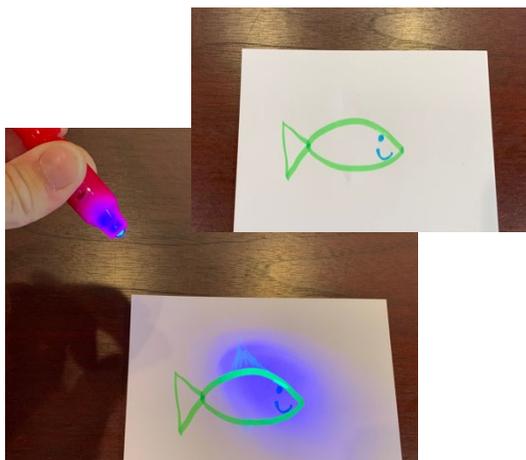
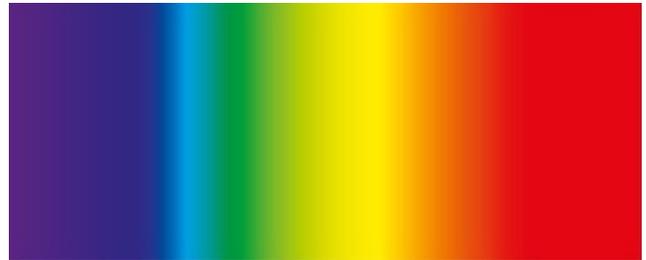
Pistas para descubrir el Cosmos

Descubra el secreto de la luz y los filtros



Explorar
imágenes usando
diferentes
filtros de color.

¿Qué nota?
¿Qué hacen los filtros?

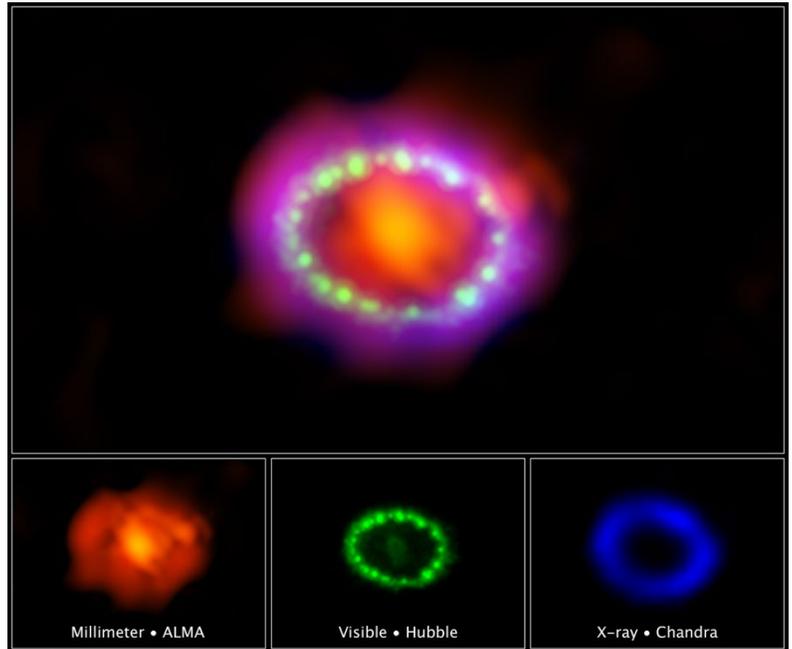


¡Experimente con los
marcadores! Escriba un mensaje
secreto o haga un dibujo para
que aparezca bajo la luz UV.

Los astrónomos usan filtros para ayudarlos a enfocarse en un tipo de luz a la vez.

Observe algunas de sus imágenes favoritas con los filtros. ¿Qué puede descubrir mirando distintos tipos de imágenes?

- ¿Qué puede notar sobre lo que ve a través de cada filtro?
- ¿Qué está haciendo el filtro?
- ¿Qué color deja pasar cada filtro?



Los astrónomos usan *colores representativos* para mostrar la luz que no podemos ver con los ojos.

En la imagen, los rayos x aparecen en azul.

Supernova 1987A

Radio: ESO/NAOJ/NRAO/ALMA; Optical: NASA/STScI;
X-ray: NASA/CXC/SAO/PSU/K.Frank et al.



En el telescopio Gemini en Chile, los astrónomos utilizan muchos espectrómetros para observar múltiples objetos a la vez.

Crédito: NOIRLab

Cada filtro entrega pistas sobre la temperatura de un objeto distante, sobre su movimiento y hasta sobre su composición.

Algunos telescopios usan instrumentos llamados *espectrómetros* para recolectar información sobre el cosmos. Descomponen la luz para ver detalles que de lo contrario estarían ocultos.

Notas para el presentador

Pistas para descubrir el Cosmos

Tiempo: 5-20 minutos

Público: Público general, 5+ años de edad con actividades especiales para los alumnos más pequeños

Lugar: de día, requiere una mesa y superficie para escribir

Metas de Aprendizaje

1. Entender que existen más colores de luz de lo que pueden ver nuestros ojos y que telescopios diferentes detectan diferentes tipos de luz.
2. Entender que los filtros bloquean todos los colores o tipos de luz menos uno y que luego artistas, astrónomos y decodificadores usan filtros para ayudarlos a enfocarse en solo un tipo de luz a la vez.
3. Entender que la luz blanca está compuesta por muchos colores de luz y que diferentes tipos de luz nos entregan información diferente.

Materiales (y Fuentes)

- 5 postales Pistas para Descubrir el Cosmos (Imprimir aquí: bit.ly/cluescosmos)
- 6 destacadores – 2 azules, 2 verdes y 2 rosados (Los colores azul y rosado de la marca Sharpie funcionan bien, la mayoría de los verdes funciona bien)
- 2 lápices invisibles con luz UV (buscar “spy pens”)
- 6 filtros – 2 azules, 2 verdes y 2 rojos (marca Rainbow Symphony)
- Insumos (provistos por usted) – papel blanco para dibujar
- (Opcional) agregue otra dimensión a los dibujos usando papel negro y crayones rojos y azules

Preparación Previa

Antes de comenzar:

- Use el lápiz invisible con luz UV en la imagen de la flor amarilla como se ve a mano derecha. La luz UV hará que la tinta se vea fluorescente para que pueda ver lo que está dibujando.

Montaje:

- Coloque todas las tarjetas en la mesa con la imagen mirando hacia arriba.
- Asigne un área para dibujar con los destacadores separada de las imágenes.
- Mantenga un conjunto de filtros en cada área.



Notas para guiar la presentación

En esta exploración abierta, utilice los intereses de su público para guiar la discusión. Hay muchas ideas equivocadas sobre cómo funcionan los filtros. Incentive a los participantes a descubrir cosas por sí mismos, usando frases como “Eso es interesante. ¿Qué cree que pasaría si es que...?” y, “Cuénteme más sobre eso.” Muchas veces, los participantes llegarán solos a la respuesta correcta, y la comprensión obtenida a través del descubrimiento es mucho más potente que escuchar datos.

Antecedentes

En esta actividad discutimos la idea del **color representativo**, mostrando cómo los astrónomos usan colores visibles para representar la luz que no podemos ver con los ojos. Si bien los científicos muchas veces se refieren a "imágenes en falso color", para la difusión pública, este término puede confundir, por lo cual tratamos de evitarlo. Los colores representativos ayudan a los científicos a prestar atención a características específicas como polvo, partículas energéticas o temperaturas y proveen un cuadro más completo, aunque no sea como el objeto se ve para el ojo humano.

La idea de que las abejas y otros animales vean en luz Ultravioleta (UV) puede ser un poco confuso. La tinta en los lápices provistos reacciona cuando es expuesta a la luz UV, haciendo que la tinta invisible se vea fluorescente. Esto es similar a lo que podría ver una abeja. En este caso, una vez más estamos usando colores representativos para crear una imagen más completa de las flores, mostrando patrones invisibles para nuestros ojos.

Actividades de Extensión Virtuales

- Cree sus propias imágenes en múltiples longitudes de onda: public.nrao.edu/color/
- La actividad *Universe in a Different Light* (El Universo Bajo una Luz Diferente) de la NSN ofrece ejemplos de muchos lugares donde usamos el color representativo, desde la señal de teléfonos celulares hasta galaxias distantes: bit.ly/different-light-nsn
- Proyecto de codificación Recoloring the Universe (Repintando el Universo) para alumnos de quinto a octavo básico:
chandra.harvard.edu/edu/pencilcode/pencil_paper.html
- Vea el webcam en vivo de ALMA: public.nrao.edu/alma-webcam/
- Para el público extremadamente joven, simplemente observe colores. Juegue un juego de adivinanzas (*eye spy*) usando sus pantallas. Utilizar fondos virtuales lo hace más entretenido.

Recursos Adicionales y Créditos

Esta actividad fue adaptada de una actividad de la NISE Network llamada [Exploring the Universe: Filtered Light](#) (Explorando el Universo: Luz Filtrada). Esta página contiene muchos recursos útiles para complementar esta actividad, incluyendo [más imágenes](#) para usar con los filtros.



Astronomía a Gran Escala cuenta con el apoyo de la Fundación Nacional de Ciencias de EE.UU. (Award #: 1811436)

Buena Luz, Buenas Noches

Cómo usar la luz sabiamente



¿Alguna vez ha estado bajo un cielo realmente oscuro?

¿Cómo se sintió?

¿Qué afecta su habilidad para ver el cielo nocturno?

¿Dónde instalamos telescopios y por qué?

¿Se le ocurre algún otro beneficio de tener cielos oscuros?



¡Utilizar nuestra luz sabiamente es muy importante!

Cubrir las luces mejora nuestra seguridad, visibilidad y visión del cielo nocturno.
Afecta la salud de los animales, ¡incluyendo a las personas!

La contaminación lumínica gasta energía y dinero

La Asociación Internacional de Fomento (AIF) estima que al menos 30% de toda la iluminación exterior en EE.UU. se desperdicia, principalmente debido a luz descubierta. ¡Anualmente estamos gastando aproximadamente \$3,3 mil millones de dólares y 21 millones de toneladas de dióxido de carbono! (tendríamos que plantar 875 millones de árboles para compensar esta cifra)



Todas las luces apuntando hacia arriba se están desperdiciando.



Baby sea turtles attracted by artificial light. (NIH)

Estas tortugas recién nacidas habían seguido la luz hacia el océano, pero ahora la luz artificial las aleja de la seguridad.

Las luces artificiales perturban los ecosistemas del mundo

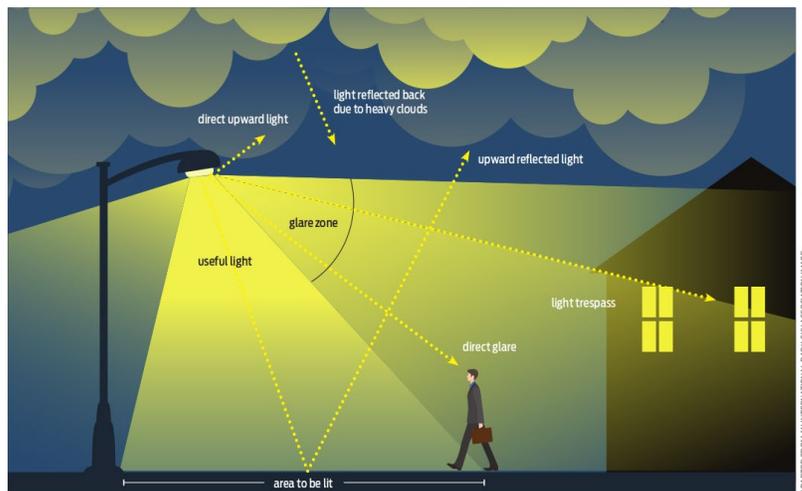
La contaminación lumínica altera el sueño de los animales nocturnos.

La luz artificial puede hacer que las aves pierdan el rumbo y se desvíen hacia el peligroso entorno nocturno de las ciudades.

Las aves migratorias dependen de señales obtenidas de calendarios estacionales bien programados.

La exposición a la luz artificial puede ser dañina para su salud

Investigaciones sugieren que la luz artificial nocturna puede afectar negativamente la salud humana, aumentando el riesgo de depresión, trastornos del sueño, diabetes y más.



Notas para el presentador

Buena luz, buenas noches

Tiempo: 10 minutos

Público: Público general, 7+ años de edad

Lugar: bajo un cielo estrellado o en una sala oscura con una "Caja de Estrellas"

Metas de Aprendizaje

1. Entender que en lugar de usar luz más brillante, la luz bien dirigida hace que sea más fácil observar un área.
2. Entender el impacto de la iluminación sobre su capacidad para poder ver el cielo nocturno.
3. Notar las luces a su alrededor y los efectos de la luz sobre el medioambiente.

Materiales

- Una linterna con "modo vela," como la marca Maglite
- Una figura pequeña
- Una tapa PVC de 3,8 cm para enfocar la luz hacia abajo
- (Si está en una sala) una "Caja de Estrellas", con luz (ver Preparación Previa)
- (Opcional) Filtro verde

Notas para Guiar la Presentación

¿Cómo podríamos usar la luz más efectivamente?

Observemos un modelo. Pondremos un poste de luz en el pasto, aquí.

Nota: Al colocar la linterna en el modelo, agregue la figura pequeña al mismo tiempo en el área oscura.



¿Ha visto postes de luminaria pública como éstos? ¿Hacia dónde brilla la luz?

¿Dónde se necesita la luz?

(Opcional) Hay muchos tipos de contaminación lumínica:

- **Resplandor** es luz tan brillante que dificulta la visión, como los focos de los automóviles.
- La **Intrusión Lumínica** es luz dirigida hacia lugares que no la necesitan.

¿Cómo podríamos usar mejor esta luz?

Mucha luz se está desperdiciando en lugares donde no se necesita. Agreguemos una pantalla para dirigir la luz hacia abajo - **¿qué ve ahora?**

Dirigir la luz hacia abajo nos muestra que había un oso escondiéndose en la sombra. Además, la luz va hacia el lugar que tiene que estar iluminado. **¿Qué tipo de luz cree que es más segura?**



Mire hacia las estrellas. (Indicar hacia las luces de la Caja de Estrellas, si está en una sala.)

Preguntas de cierre:

- ¿Qué puede hacer para usar la luz sabiamente? (¿Cómo puede compartir este mensaje?)
- ¿Ha tenido experiencias en las cuales la luz ha brillado donde no quiere que brille?
- ¿Cuáles son algunos de los beneficios de usar la luz sabiamente?

Aquí podrá ver un video de esta demostración del Observatorio Palomar youtu.be/XTjR4vef8JU

Preparación Previa

Montaje inicial. La Caja de Estrellas se utiliza para demostraciones en interiores:

- Con una tachuela, pinche agujeros en la tapa de una caja de cartón de 10 cm.
- Coloque una luz en el fondo de la caja, apuntando hacia arriba.
- Cierre la caja y colóquela cerca del techo para que puedan verse las estrellas al cubrir la luz (*haga una prueba primero*).



Montaje para comenzar cada presentación:

- Coloque el filtro verde sobre una superficie plana.



Actividades Adicionales Virtuales y Presenciales

- **Globe at Night** es un sitio web y aplicación donde las personas pueden medir el brillo de su propio cielo cada mes y contribuir así al mapa global. globeatnight.org
- Un laboratorio completo para usar en el aula, además de muchos recursos para profesores, de los **Dark Sky Rangers**. globeatnight.org/dsr
- Lea el libro "**There Once Was A Sky Full Of Stars.**"
- Construya su propia actividad sobre pantallas para luces con [Star Power](#) de las *SciGirls*.
- Si está en un área bien poblada, juegue a "**cazar la luz**". Camine por su barrio tomando fotos de luces, tanto luces bien cubiertas como buenos ejemplos y ejemplos malos de luces mal dirigidas.
- Hable con alguien a cargo de la **iluminación de su barrio**: www.darksky.org/our-work/grassroots-advocacy/resources/

Recursos Adicionales

- Para más información sobre cómo la contaminación lumínica nos afecta a todos y cómo preservar los cielos oscuros: International Dark-Sky Association
- ¡Hay pasos simples para lograr el cambio! Conduzca una evaluación lumínica exterior de su propia casa: darksky.org/homelighting
- Para encontrar artículos sobre los efectos específicos de la contaminación lumínica: [Artificial Light at Night \(ALAN\) Research Literature Database](http://Artificial Light at Night (ALAN) Research Literature Database)
- Hable con alguien a cargo de la iluminación de su barrio: darksky.org/our-work/grassroots-advocacy/resources

Antecedentes

Esta actividad fue adaptada del Kit Educativo sobre la Calidad de la Iluminación de NOAO, donde podrá encontrar muchas más actividades de iluminación fantásticas en noao.edu/education/qltkit.php

NOAO es el centro nacional de astronomía nocturna terrestre en Estados Unidos y es operado por la [Asociación de Universidades para la Investigación en Astronomía](#) (*Association of Universities for Research in Astronomy* o AURA) bajo un acuerdo de cooperación con la [Fundación Nacional de Ciencias](#) de EE.UU. Si le gustaría obtener información sobre astronomía solar, visite el [National Solar Observatory](#). Si le gustaría obtener información sobre radioastronomía, visite el [Observatorio Radioastronómico Nacional de EE.UU.](#) (*National Radio Astronomy Observatory*).



Astronomía a Gran Escala cuenta con el apoyo de la Fundación Nacional de Ciencias de EE.UU. (Award #: 1811436)

Rueda de Cielo Oscuro

¿Cuán oscuros son sus cielos?



La imagen superior muestra el telescopio Blanco en Chile, con la Vía Láctea y las Nubes de Magallanes de fondo. Crédito de la imagen: R. Smith/NOIRLab/NSF/AURA

¿Alguna vez ha estado bajo un cielo realmente oscuro?

¿Cómo se sintió?

Encuentre su vista esta noche con la Rueda de Cielo Oscuro.

La imagen compuesta de abajo muestra una vista global de la Tierra de noche. Crédito de la imagen: NASA/NOAA

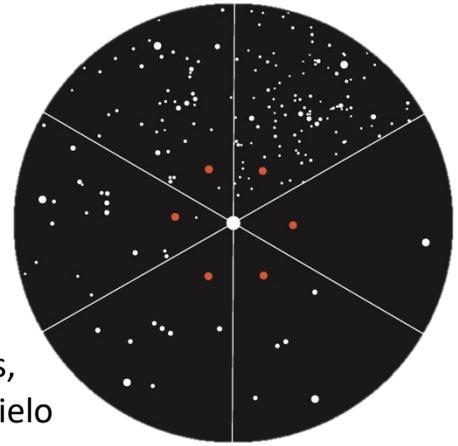


¿Qué podría hacer brillar el cielo nocturno?

Los cielos oscuros son un recurso natural precioso.

Las estrellas de Orión y Escorpio son legendarias en culturas alrededor del mundo. Los cielos han captado nuestra imaginación y han sido venerados durante toda la historia humana. Estamos perdiendo nuestra conexión cultural con el cielo nocturno.

Intente esto: Encuentre la versión de las constelaciones que más se asemeja a lo que usted ve en el cielo. Luego, espere 15 minutos sin mirar luces. ¿Nota alguna diferencia una vez que sus ojos se han *adaptado a la oscuridad*?



Los astrónomos, tanto profesionales como aficionados, buscan **cielos despejados y oscuros** para observar el cielo nocturno. Más del 70% de todos los grandes telescopios terrestres del mundo se encuentran en las montañas o desiertos altiplánicos de Chile porque cuentan con algunos de los cielos más oscuros del planeta, además de:

- Altas cimas montañosas sobre gran parte de la atmósfera
- Aire estático y seco que no distorsiona la luz
- Un compromiso con los cielos oscuros compartido por las comunidades locales
- Infraestructura y fuerza de trabajo para apoyar grandes proyectos científicos

¿Cuántas estrellas podemos ver en un cielo nocturno realmente oscuro?

En medio de la ciudad, tal vez solo pueda ver las estrellas más brillantes en el cielo. Pero con buenos ojos, bajo los cielos más oscuros, podemos ver alrededor de 5.000 estrellas en una noche sin luna.



Notas para el presentador

Rueda de Cielo Oscuro

Tiempo: 5-10 minutos

Público: Público general, 10+ años de edad

Lugar: de noche, Orión Ene - Mar, o Escorpio Jun-Ago (dura más en el hemisferio sur)

Metas de Aprendizaje

1. Notar cuán oscuro o brillante son nuestros cielos.
2. Entender el impacto de la iluminación sobre nuestra capacidad de ver el cielo nocturno.
3. Entender que no todas las estrellas tienen el mismo brillo y color.
4. Notar cómo nuestros ojos se adaptan a la oscuridad mientras más tiempo pasan alejados de la luz.

Materiales (y Fuentes)

- Un conjunto de Ruedas de Cielo Oscuro para el público
Imprima los suyos desde los [Recursos de Extensión](#) del *Night Sky Network*
- Tachuelas al centro para mantener las ruedas juntas y para que puedan girarse.

Preparación Previa

Montaje inicial:

- Utilice el lápiz luminiscente para marcar las estrellas y así poder usarlas en la oscuridad.

Montaje:

- Asegúrese de que sus ruedas están orientadas hacia la estación correcta. Use el lado Orión Enero a Marzo, y el lado Escorpio Junio a Agosto.
- Coloque la tachuela en el centro.

Notas para Guiar la Presentación

¿Alguien reconoce alguna constelación? Las constelaciones son patrones que los humanos inventan en las estrellas. Alrededor de toda la Tierra y durante toda la historia registrada, las culturas han creado estos patrones para recordar y entender el orden de las estrellas de noche. ¿Ha escuchado historias sobre ellas?

¿Esa constelación siempre está visible? Vemos diferentes constelaciones durante diferentes momentos del año y a diferentes horas durante la misma noche. Mientras la Tierra orbita el Sol, el cielo nocturno apunta hacia distintas partes de nuestra galaxia.

¿Normalmente cuántas estrellas puede ver desde su casa? ¿La cantidad de estrellas que puede ver varía de noche a noche o cuando viaja a otro lugar? **¿Qué cree que está pasando?** La luz terrestre o de la luna puede afectar nuestra capacidad de ver las estrellas. ¡Mejor iluminación puede significar cielos más oscuros!

¿Por qué cree que algunas estrellas son más brillantes que otras? Podría ser su distancia o su tamaño y brillo. ¡Algunas estrellas también son de diferente color! Vea si puede notar la estrella roja Betelgeuse (en Orión) o Antares (en Escorpio).

¡Sea un científico! Registre sus observaciones en globeatnight.org y contribuya a la base de datos global sobre el brillo del cielo.

Antecedentes

Utilice una **luz roja** para ayudar a mantener la adaptación a la oscuridad del público, permitiéndoles ver la mayor cantidad de estrellas posible al mirar el cielo. Al realizar esta actividad, **NO** use una luz blanca para ayudar a las personas a ver la rueda.

Haga que el público note cuántas estrellas puede ver cuando mira hacia arriba por primera vez y luego nuevamente después de 15 minutos para demostrar la adaptación a la oscuridad.

Las **magnitudes** indicadas aquí son **magnitudes aparentes**, o el brillo de un objeto *visto desde la Tierra* (a diferencia de la magnitud absoluta de un objeto, una medición de la luz que emite). Es una escala logarítmica inversa, donde los números más altos indican estrellas más tenues.

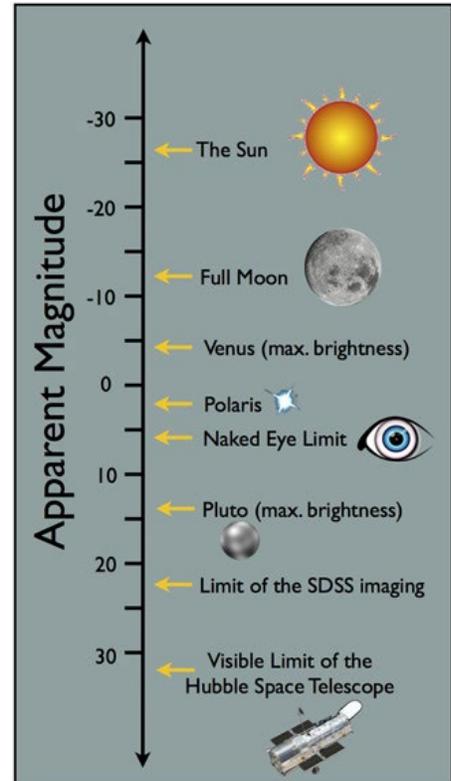
Actividades Adicionales Virtuales y Presenciales

- Esta actividad complementa la actividad **Buena Luz, Buenas Noches (*Good Light, Good Night*)** provista en el kit, o puede encontrarla en bit.ly/bigastro
- Relate leyendas sobre constelaciones y haga que el público cree sus propias leyendas con la actividad **Leyendas del Cielo Nocturno (*Legends of the Night Sky*)**, también encontrado en este kit de herramientas.
- Explore los efectos de la contaminación lumínica sobre el cielo nocturno con *Light Pollution Interactive* globeatnight.org/light-pollution.php

Recursos Adicionales y Créditos

Esta actividad fue adaptada de los gráficos de magnitud de la actividad *Globe at Night*.

globeatnight.org/magcharts



Escala de magnitudes de **SDSS Voyages** para profesores. Descubra más información y muchas actividades entretenidas en: voyages.sdss.org



Astronomía a Gran Escala cuenta con el apoyo de la Fundación Nacional de Ciencias de EE.UU. (Award #: 1811436)

Espacio para Todos

Personas y habilidades diversas producen
Astronomía a Gran Escala



¿Alguna vez ha visto hermosas imágenes de astronomía como ésta?

¿De dónde cree que provienen? ¿Es posible obtener una con su teléfono?



¿Dónde están los telescopios?

¿Quién nos brinda estas imágenes?

(Pista: No es un solo astrónomo.)

Muchas personas trabajan para brindarnos el universo.

Todas las personas en este pendón trabajaron juntas para capturar las hermosas imágenes que vemos. La astronomía requiere el esfuerzo de grupos de todo el mundo, tales como:



- Técnicos e ingenieros para operar el observatorio.
- Astrónomos para interpretar los datos.
- Personal para alojar y alimentar a los astrónomos.
- Comunicadores para compartir los descubrimientos.

Convertirse en astrónomo es solo una forma de aprender sobre el cielo. Existen muchas otras maneras de participar y maravillarnos con la astronomía – ¡hay espacio para todos! ¿Qué hará usted para interactuar con el Universo?

- Aprenda más sobre Astronomía a Gran Escala (bigastronomy.org)
- Únase a un club de astronomía local (nightskynetwork.org)
- Visite un planetario o museo de ciencias (astc.org)
- Contribuya a la Ciencia Ciudadana (scistarter.org)
- Pida prestado un telescopio de una biblioteca (librarytelescope.org)
- Inspírese con la Imagen Astronómica del Día (*Astronomy Picture of the Day*) (apod.nasa.gov)



Imagen de color compuesto de las Pléyades del *Digitized Sky Survey*.
Crédito: STScI, Imágenes:
NASA/ESA/AURA/Caltech

Notas para el presentador

Pendón “Espacio para Todos”

Tiempo: 5-15 minutos

Público: Público general, 7+ años de edad, grupos de 1-10

Lugar: de día o en interiores, necesitará un lugar para colgar el pendón, tarjetas de exhibición

En esta actividad, el público explorará el pendón y aprenderá sobre las personas involucradas en difundir la Astronomía a Gran Escala y verá cómo todos pueden contribuir a la astronomía de diferentes maneras.

Metas:

1. Conectar a los presentadores con los intereses del público.
2. Entender cómo grandes equipos trabajan juntos para producir la astronomía.
3. Ver cómo cada individuo puede contribuir al estudio de la astronomía.

Materiales (Imprima todos estos recursos en bit.ly/bigastro)

- Pendón y lugar para colgarlo con correas o cinta.
- Una hermosa imagen espacial a su elección.
- Cuatro hojas describiendo a las personas del pendón.
- Pequeñas tarjetas para repartir entre el público y hacer seguimiento.

Notas para Guiar la Presentación

Esta actividad es buena para comenzar una *star party* (fiesta de las estrellas) o una jornada de extensión. ¡Hacer que las personas se sientan capaces e incluidas es una excelente forma de comenzar su evento!

Pasos:

- Comparta la imagen del espacio con un miembro del público.
- ¿De dónde provienen imágenes como ésta? (La respuesta podría ser un telescopio o un astrónomo o algo similar)
- ¿Dónde están ubicados estos telescopios y por qué? ¿Por qué cree que estos telescopios están tan lejos? (Los telescopios necesitan cielos despejados y oscuros, con menos atmósfera y sin contaminación lumínica - ¡Chile es una gran ubicación)
- ¿Es un solo astrónomo? No – todas estas personas (indicar el pendón) hacen posibles estas imágenes. (Comparta cuatro hojas con el público y discuta sus intereses y cómo ellos podrían relacionarse con la astronomía)

Algunas personas creen que necesitan mucha matemática y años de educación para hacer astronomía. Pero la astronomía necesita todo tipo de personas -- astrónomos aficionados, científicos ciudadanos, profesores, escritores, artistas, entusiastas, políticos, ¡todos! Explorar el universo es una gran labor, ¡y necesitamos el trabajo de todos!

Concluya las interacciones brindando al público una forma de aprender más a través de las tarjetas.

Antecedentes

El Servicio de Parques Nacionales de EE. UU. tiene un lema para sus programas:

Conectar ~ Proteger ~ Inspirar

Conectar a nuestro público con la astronomía es el primer paso para que protejan el cielo nocturno y sean inspirados por el Universo. *Si hacemos que la astronomía sea accesible y relevante para sus vidas, podemos comenzar a construir esos vínculos.*



Puede tomar un curso introductorio gratuito del Servicio de Parques Nacionales aquí:

<https://www.nps.gov/idp/interp/theprogram.htm>

Consejos para Presentaciones Virtuales

El pendón y las tarjetas pueden mostrarse en línea. Una forma rápida de enganchar al público virtual es mostrar el pendón y preguntar “¿Quién hace astronomía en este pendón?”

Vea más recursos en *Night Sky Network*: nightsky.jpl.nasa.gov

Recursos Adicionales

- ¿Dónde puedo aprender más sobre el pendón y empleos en astronomía?
- Ingrese al sitio web Astronomía a Gran Escala: <https://www.bigastronomy.org/> para ver entrevistas con participantes del programa planetario Astronomía a Gran Escala y aprender cómo sus trabajos apoyan la astronomía.
- La Unión Astronómica Internacional provee información sobre carreras en astronomía: iau.org/public/themes/careers/
- La Oficina de Estadísticas Laborales de EE.UU. ofrece un resumen general en [Carreras en el Espacio: Un universo de opciones. \(Space Careers: A universe of options\).](#)
- Escuche entrevistas con personal del Observatorio Gemini: gemini.edu/careers



Astronomía a Gran Escala cuenta con el apoyo de la Fundación Nacional de Ciencias de EE.UU. (Award #: 1811436)

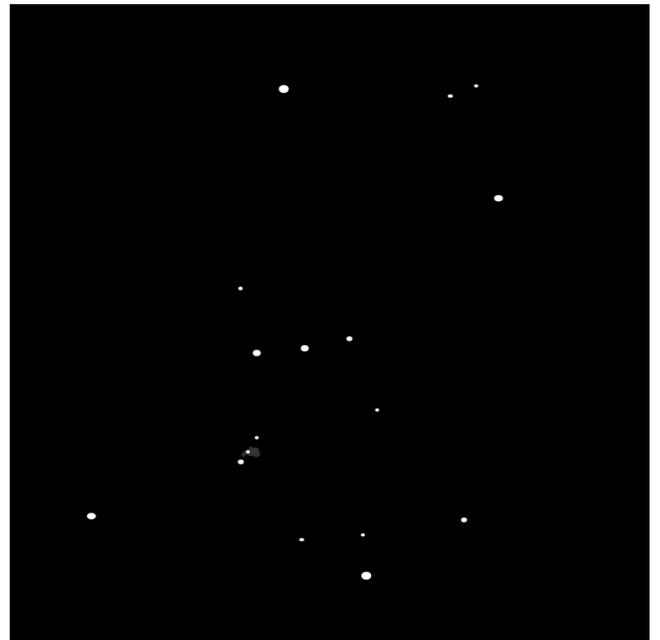
Leyendas en el Cielo

El cielo es de todos; cada perspectiva es única



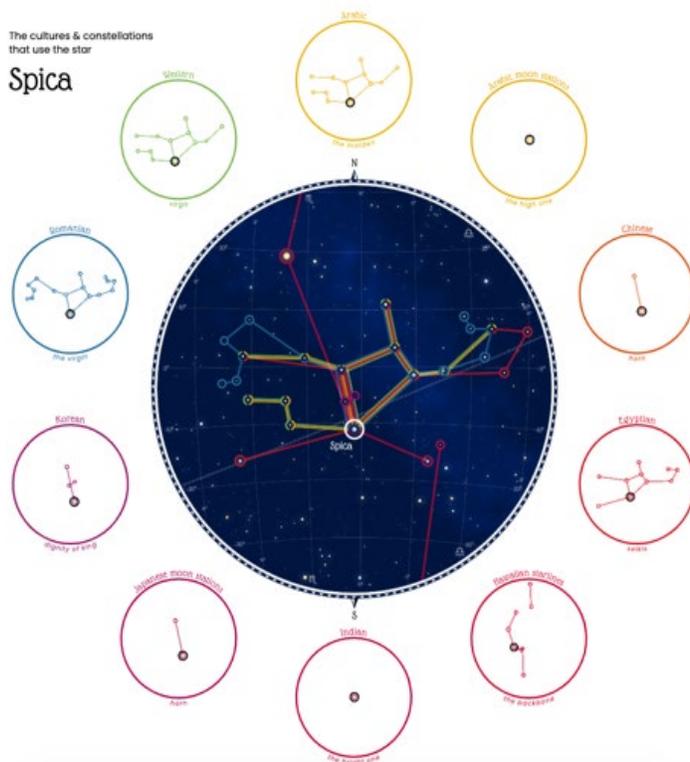
¿Alguien le ha mostrado alguna vez una constelación en el cielo? ¿Quién le ayudó por primera vez a conocer el cielo?

Los humanos crean patrones y mapas mentales para hacer sentido de nuestro mundo, incluyendo las estrellas en el cielo.



Culturas de todo el mundo han creado Leyendas en el Cielo.

Personas de todas partes han mirado hacia arriba y visto patrones entre las estrellas. Estas constelaciones típicamente honran cosas importantes para su cultura — valores, personas o animales — o marcan momentos del año, como el tiempo para la migración o el cultivo. Estas leyendas son transmitidas de generación en generación y comparten lo que cada cultura valora.



Crédito: Nadieh Bremer, *Figures in the Sky*

¡Usted también puede crear un patrón! Celebre lo que usted y su familia atesoran y respetan.

¿Qué valores son importantes para usted? ¿Qué historias le gustaría compartir?



¿Tiene algún héroe, animal u objeto que le gustaría conmemorar?

¿Ve algún patrón o estrellas brillantes en este campo de estrellas?

¿Tiene algún deporte favorito que suceda durante esta época del año?

Observe este campo de estrellas y vea si puede ver un patrón. Los puntos más grandes son estrellas más brillantes, así que use esas estrellas como las anclas de su imagen.

Notas para el presentador

Leyendas en el cielo

Tiempo: 15 minutos

Público: Público general, 4+ años de edad, grupos de 1-30

Lugar: de día, en interiores, requiere una superficie para escribir

Explore la importancia del cielo nocturno para culturas alrededor del mundo y cree su propia leyenda.

Metas de Aprendizaje

1. Humanos alrededor del mundo crean patrones para organizar el cielo nocturno.
2. Las leyendas de constelaciones de las distintas culturas reflejan tanto su entorno como sus valores.
3. El movimiento regular de las constelaciones fijas es utilizado para determinar la hora y desarrollar planes.
4. Los astrónomos usan las constelaciones para describir la ubicación de objetos en el cielo.

Materiales

- 5 páginas de historias sobre el cielo (se incluyen páginas específicas a cada hemisferio)
- 1 copia de la hoja de trabajo de la temporada actual de cada miembro del público
- Lápices, crayones o marcadores para dibujar
- Una superficie plana para escribir
- (opcional) Conjunto de diapositivas para presentaciones más grandes

Notas para Guiar la Presentación

¡No es necesario conocer las constelaciones para guiar esta actividad!

Respetar las leyendas de otras culturas: Es importante entender que, más que meros cuentos, las figuras vistas en el cielo muchas veces representan ancestros, conocimiento indígena importante e incluso historias no contadas fuera de una cultura o solamente contada a ciertos miembros venerados de una cultura. Al solo proporcionar el nombre de la figura y no la historia completa, estamos reconociendo que el cielo es importante para culturas de todo el mundo y que las constelaciones griegas utilizadas por la comunidad astronómica son solo una manera de interpretar el cielo.

Utilizamos la palabra "leyendas" y no "historias" porque para algunas culturas, éstas son más que historias - a veces ancestros son conmemorados en el cielo o forman parte de un sistema de creencias más amplio. Algunas culturas no usan las estrellas simplemente para crear constelaciones, sino que también utilizan los espacios oscuros de la Vía Láctea, como los pueblos indígenas Atacameños en Chile.

La Unión Astronómica Internacional divide todo el cielo en 88 constelaciones — generalmente para las regiones en torno a la versión griega de las constelaciones. Los astrónomos aficionados y profesionales usan estas constelaciones para indicar dónde se encuentra un objeto en el cielo de la misma forma en la que uno podría usar estados para determinar la ubicación de un parque. Por lo tanto, el Parque Nacional Zion se encuentra en Utah, mientras que la galaxia del Sombrero está en la constelación de Virgo. Tanto los límites de Utah como los de Virgo son inventados y útiles.

Los hemisferios norte y sur ven las constelaciones al revés. Por lo tanto, el pie de un hombre bailando en Australia podría corresponder al hombro de Orión para las personas en el hemisferio norte.

Antecedentes

Para aprender más:

- **Figuras en el Cielo (*Figures in the Sky*):** <http://www.datasketch.es/may/code/nadieh/>
- **Nativos Vigilantes de los Cielos (*Native Skywatchers*):** <http://www.nativeskywatchers.com/>
- **Guía de Recursos para la Astronomía de Diferentes Culturas (*Astronomy of Many Cultures Resource Guide*):** <https://astrosociety.org/education-outreach/resource-guides/multicultural-astronomy.html>

Consejos para Presentaciones Virtuales

Esta actividad se puede realizar fácilmente de forma remota. Envíe a los participantes un enlace a la estación correspondiente por adelantado para que puedan imprimir el patrón de las estrellas. También puede encontrar una presentación de diapositivas en: bit.ly/legendsinthesky

Recursos Adicionales / Actividades de Extensión

- Reloj estelar de la Osa Mayor (para el hemisferio norte): <https://skyandtelescope.org/astronomy-resources/make-a-star-clock/>
- Reloj de la Cruz del Sur (Páginas 17-18): <https://museumsvictoria.com.au/media/1896/vceastronomy-astrophysics-student-activities-1-10.pdf>



Astronomía a Gran Escala cuenta con el apoyo de la Fundación Nacional de Ciencias de EE.UU. (Award #: 1811436)

Crea Tu Propia Constelación



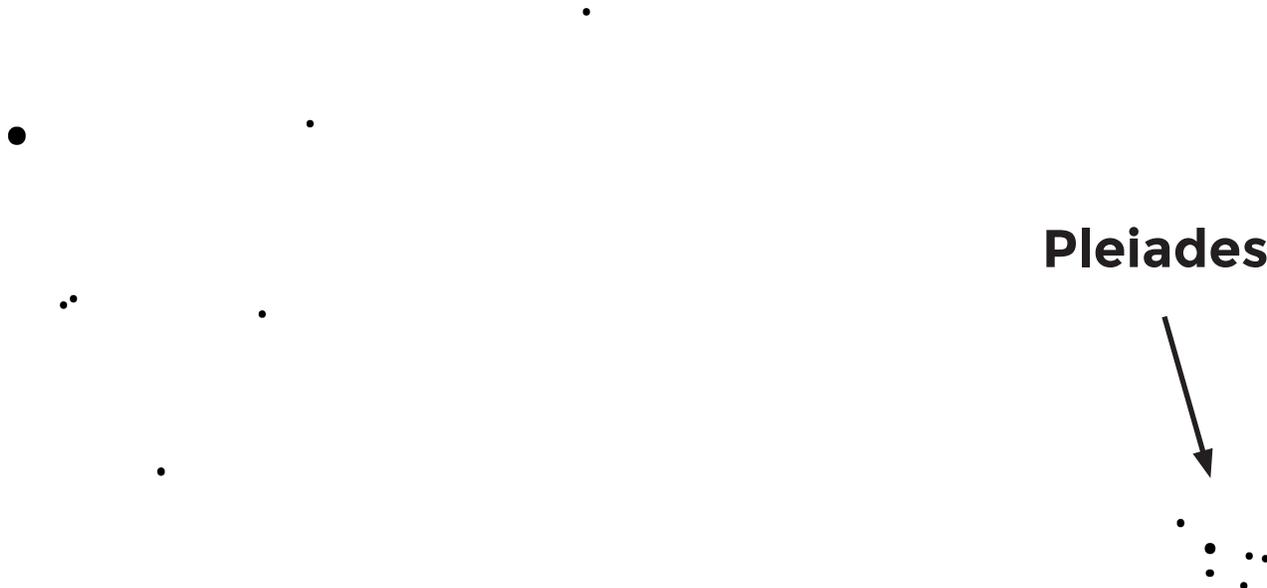
Betelgeuse

¿Qué imagen ves en las estrellas? Cuenta una historia sobre cómo ellas representan a una persona o cosa importante para ti.

Tu Constelación:

Historia:

Crea Tu Propia Constelación

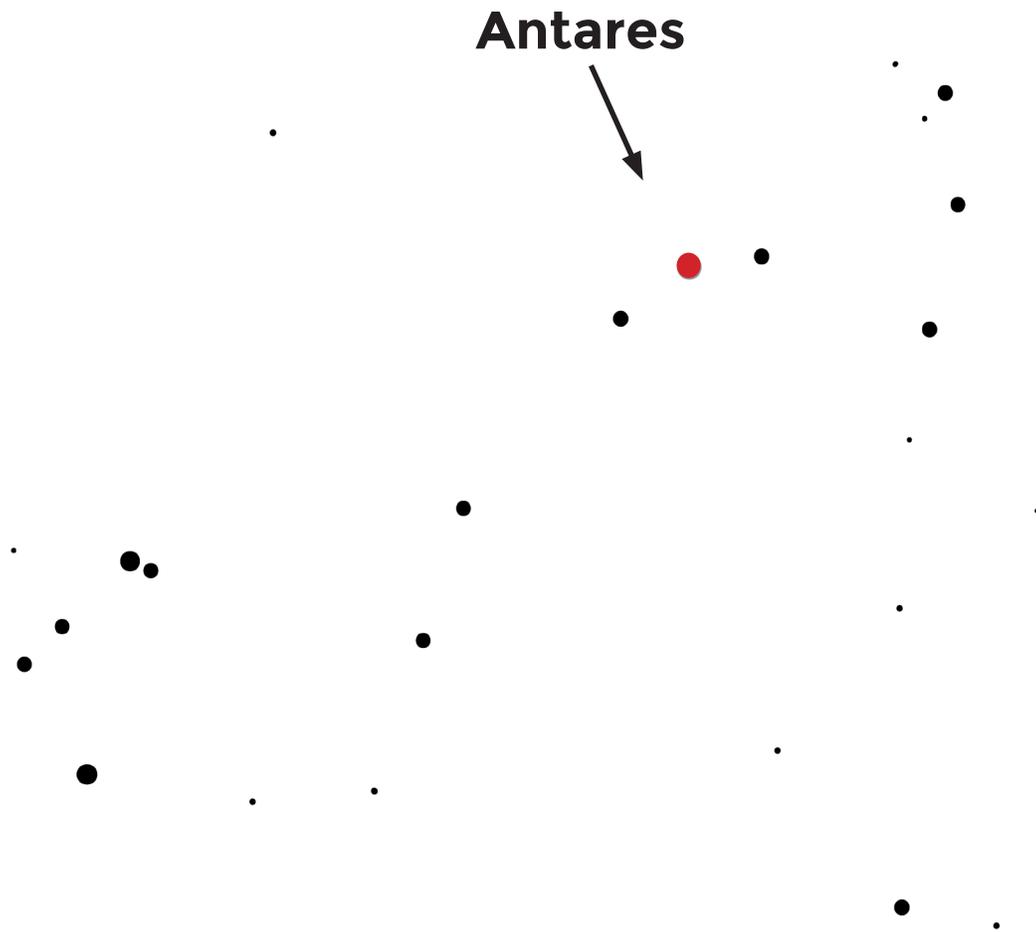


¿Qué imagen ves en las estrellas? Cuenta una historia sobre cómo ellas representan a una persona o cosa importante para ti.

Tu Constelación:

Historia:

Crea Tu Propia Constelación

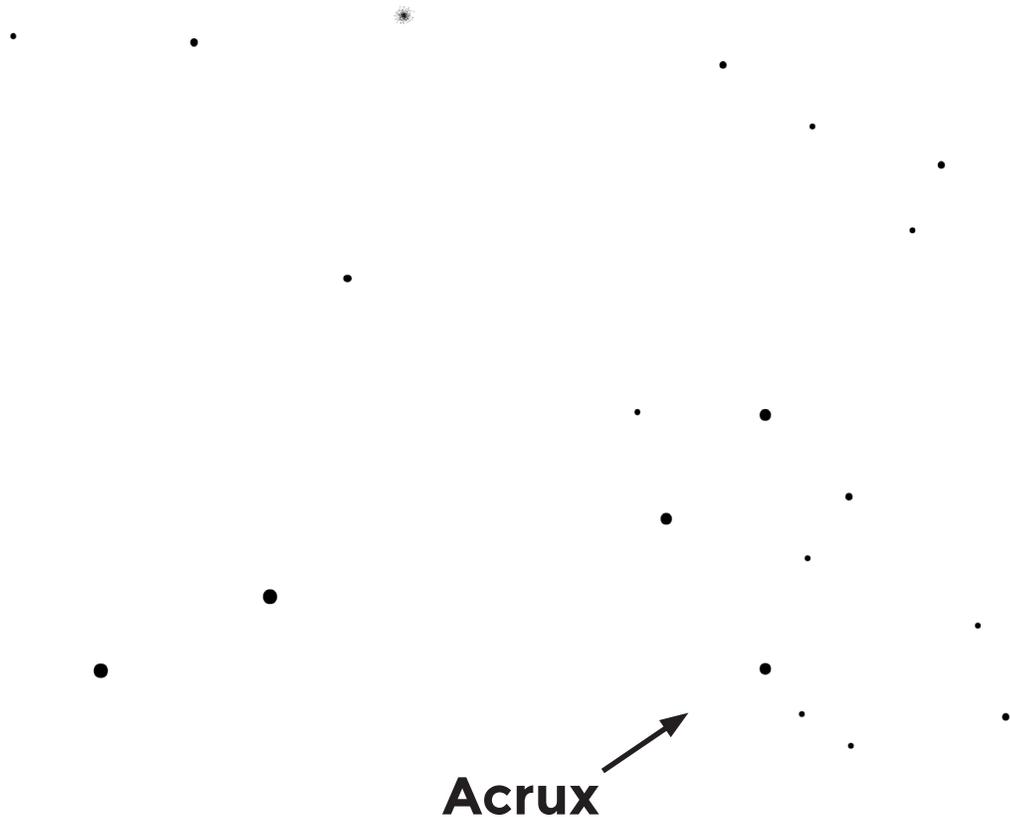


¿Qué imagen ves en las estrellas? Cuenta una historia sobre cómo ellas representan a una persona o cosa importante para ti.

Tu Constelación:

Historia:

Crea Tu Propia Constelación



¿Qué imagen ves en las estrellas? Cuenta una historia sobre cómo ellas representan a una persona o cosa importante para ti.

Tu Constelación:

Historia: