

# THE RISING STARGIRLS

## MANUAL DE ENSEÑANZA Y ACTIVIDADES



*Creado por Sang Eun Dawn Lee*

Creado por Dra. Aomawa Shields  
Fundadora y Directora, Rising Stargirls  
[www.risingstargirls.org](http://www.risingstargirls.org)

© 2016 Aomawa Shields. Todos los derechos reservados.

# RISING STARGIRLS

*Las estrellas brillan de muchos colores.*

## INTRODUCCIÓN

¡Gracias por su interés en las actividades de *Rising Stargirls*!

En *Rising Stargirls* nos comprometemos con la idea de que no hay una sola forma de ser científica.

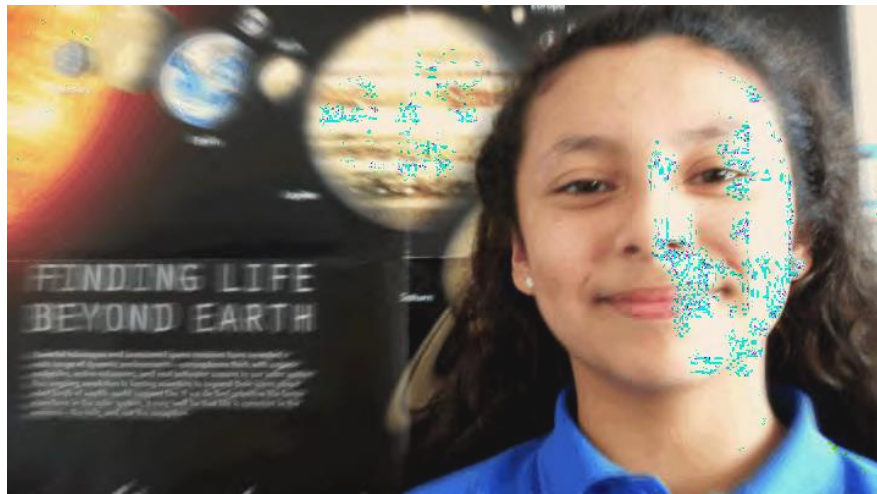
A través de la integración de estrategias creativas como la escritura libre, el arte visual, y ejercicios de teatro, hemos creado un currículum de astronomía innovador, que trata a cada niña holísticamente combinando la expresión y la exploración personal con la participación y el descubrimiento.

Muchas de estas actividades vienen de otros programas, y están escritas aquí con el permiso de esos programas. Otras fueron creadas por nosotras. Puede usar cualquiera de las actividades que sean más útiles para usted, dependiendo del tiempo disponible, tamaño del grupo de niñas con las que trabaja y sus intereses individuales. Fueron creadas para chicas de entre 10 y 15 años, pero si desea usarlas con estudiantes de instituto quizás iría bien ajustar algunas de las actividades para que sean apropiadas.

¡Disfrute!

Dra. Aomawa Shields

Fundadora y Directora, *Rising Stargirls* ([www.risingstargirls.org](http://www.risingstargirls.org))



## **SOBRE LA FUNDADORA**



*Crédito: Martin Cox*

La Dra. Aomawa Shields recibió su PhD en Astronomía y Astrobiología en University of Washington en 2014. También obtuvo un MFA en Interpretación Escénica de UCLA en 2001, y una licenciatura en Ciencias Atmosféricas, Planetarias y de la Tierra de MIT en 1997.

La Dra. Shields fue una NSF Astronomy and Astrophysics Fellow, UC President's Postdoctoral Program Fellow, y una 2015 TED Fellow en la Universidad de California, Los Angeles, y en el Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics. Estudia el clima y la habitabilidad de planetas que orbitan estrellas a parte del Sol, llamados planetas extrasolares. Tras ganar el 2016 Origins Project Postdoctoral Award Lectureship, la Dra. Shields se unió al Departamento de Física y Astronomía de la Universidad de California, Irvine en otoño de 2017.

La Dra. Shields es la fundadora de [\*Rising Stargirls\*](#), una organización dedicada a motivar niñas de todos los colores y experiencias para explorar y descubrir el universo usando teatro, escritura y arte visual. Usa sus conocimientos de teatro y escritura para comunicar ciencia al público de manera entretenida e innovadora.

## UNA CARTA AL EDUCADOR

Estimado/a Educador/a,

¡Gracias por acceder a explorar formas creativas e interactivas para motivar a las niñas en astronomía y astrobiología! Espero que encuentre que estas actividades son emocionantes y refrescantes. Hágalas suyas, incorpore las ideas en su aula, programas extraescolares y ambientes informales de aprendizaje de la forma que mejor se adapte a su horario y a las necesidades particulares de las niñas a las que atiende.

Es crucial establecer desde la primera actividad una serie de principios a los cuales adherirse a lo largo de la implementación de todas las actividades de *Rising Stargirls*. Estos principios incluyen:

Respeto, entre las chicas y sus compañeras. Reír para apoyar a la compañera, no para aislarla o separarla.

Inquisición. No hay ninguna pregunta estúpida. ¡Cuanto más preguntamos, más aprendemos! ¡Así que pregunta!

Siéntete orgullosa de las diversas experiencias vividas que tenemos.

Anime a cada chica a explorar y entender el universo a su manera y en su propio tiempo. Ella puede entender cuánto se proponga. Sólo es cuestión de tiempo, voluntad y esfuerzo.

El acrónimo para estos principios es **RISE** (en inglés). Muéstrelo y los principios que representa en algún lugar del aula donde llevará a cabo las actividades. No es sólo un acrónimo, sino un deseo de que estas actividades ayudarán a nutrir en estas magníficas chicas una semilla de curiosidad sobre el universo y todo lo que contiene, emoción sobre qué más hay para descubrir y aprender, conciencia de una misma, verdad, aceptación personal, y confianza en las habilidades propias y su potencial para el éxito.

Si siente que su conocimiento de astronomía es menor de lo que le gustaría para implementar estas actividades, no se preocupe. Aquí proveemos muchos recursos. Además, puede que haya un embajador de astronomía cerca a quién pueda contactar para pedir apoyo, o quién podría contestar algunas de las preguntas que tengan sus alumnas a través de email. Visite la lista de embajadores de astronomía aquí: <http://aas.org/outreach/roster-aas-astronomy-ambassadors>

Lo más importante es que escuche a sus alumnas. Evalúe y ajuste las actividades según las señales y respuestas que reciba de ellas a lo largo del proyecto. Escuchar es poderoso. Las chicas le dirán a dónde quieren ir.

¡Diviértanse! ¡Y traiga aperitivos para las chicas! Se alegrará de haberlo hecho.

Dr. Aomawa Shields, Fundadora y Directora, *Rising Stargirls*

## GRATITUD

*Un agradecimiento especial a Mary Dussault en el Science Education Department de Harvard Smithsonian Center for Astrophysics por leer un borrador de este manual, y por ofrecer mentoría y apoyo crucial a lo largo de su creación.*

*Gracias al National Science Foundation, por su apoyo al trabajo que llevó a Rising Stargirls, y por su apoyo continuo de mi investigación y educación. Gracias también a NASA Astrobiology Institute, por su amable apoyo.*

*Gracias al programa TED Fellows, por la oportunidad de compartir la misión de Rising Stargirls con educadores y chicas alrededor del mundo. Gracias también a mi asistente Kelly Hwang, por su increíble ayuda con Rising Stargirls.*

*Gracias a mi madre, quien siempre me llamó “star girl”.*

*Gracias a mi padre, por animar la visión de Rising Stargirls desde el principio.*

*Gracias a mi marido, por haber nacido, por ser el que más me respalda, y por ayudarme a continuar creciendo.*

*Gracias a las chicas en Irving STEAM Magnet Middle School and Science Club for Girls, por enseñarme lo que funcionó, lo que no, y cómo escuchar.*

*Este manual está dedicado a todas las chicas de diferentes colores, jóvenes y mayores, quienes han mirado las estrellas y se han preguntado qué había allá arriba. Espero que todos sigamos cuestionando, aprendiendo, y no dejando que nada nos pare.*



*La chica estrella (“stargirl”) a los 7 años*

## DÍA 1

En el primer día de cualquier programa o actividad nueva, es una buena idea hacer ejercicios que ayuden a las chicas a conocerse entre ellas. Es de especial importancia dar la oportunidad a las chicas de expresar su personalidad desde el principio.

Los ejercicios de teatro son una manera genial de empezar. Aquí hay algunos buenos:

**Objetivo de Aprendizaje:** Poner a las chicas en pie y enfocándose en el movimiento de sus cuerpos en vez de su mente.

1. Pasar la bola de energía (5-10 min)

Las chicas se ponen de pie en un círculo. La líder empieza sosteniendo una bola imaginaria de energía delante suyo. Pasa la bola a la compañera de al lado, junto con un sonido evocado por la acción de sostener la bola. La segunda chica recibe la bola de energía, y deja que cambie y se transforme en sus manos de la manera que sienta natural. Usa el cuerpo y la voz para recibir, pasa la bola de energía. Cada chica hace lo mismo, hasta que la bola ha pasado por todo el círculo. Esto continúa hasta que el grupo decide parar. Diga a las chicas que usen todo su cuerpo, no solo sus manos, y que dejen que el sonido venga de su cuerpo entero, no solo de sus gargantas.

2. Zip Zap Zop (<http://www.utexas.edu/cofa/dbi/node/29>) (10 min)

*Reproducido con permiso del Drama-Based Instruction (DBI) Network*

Procedimiento:

Todo el mundo se pone en un círculo. Pida al grupo que repita las palabras “Zip, Zap, Zop” tres o cuatro veces, todas juntas. Dígalas que tiene un rayo de energía en sus manos. Para empezar el juego, envíe el rayo de energía desde sus manos a otra persona en el círculo con un movimiento fuerte hacia delante (use sus manos, cuerpo, ojos y voz) diciendo “Zip”. Asegúrese de hacer contacto visual con la persona a quién se lo está pasando. Esta persona lo recibe con el cuerpo entero y lo pasa a otra diciendo “Zap”. El juego continúa con “Zip, Zap, Zop”. Si hay una equivocación, anime a continuar sin discutir. Desafíe a las estudiantes a NO centrar el juego en ellas mismas, usando voces graciosas o tardando mucho en elegir a la siguiente persona.

Posibles orientaciones:

“No os olvidéis de hacer contacto visual con la persona a quien le pasáis el rayo de energía.”

“Hay que concentrarse. No deberían haber pausas. El rayo de energía nunca debería tocar el suelo.”

Variaciones y extensiones:

- Cuando el grupo haya pillado el truco del juego (normalmente esto ocurre después de jugar tres o cuatro veces) explique que empezaran a jugar de la forma normal pero en algún momento comenzarán a moverse a través del espacio de juego. Cuando esto ocurra, todo el mundo debe moverse por el espacio, pero manteniendo el juego en marcha. Al cabo de unos minutos, todas vuelven a su puesto inicial en el círculo. En ese momento todas deben volver a su puesto. El juego debería continuar perfectamente durante todo el proceso.
- “Zip Zap Boing”  
En cualquier momento del juego, las participantes pueden añadir “boing” a un zip, un zap o un zop. Para hacerlo, levantan las dos manos delante de sus cuerpos, a la altura del pecho, y dicen ‘boing’, de manera que el movimiento vuelve a la persona que lo pasó. Así que sonaría como: “zip-zap-boing-zap-zop-zip-boing-zip”, etc.

Ideas a procesar:

Describe: ¿Qué notaron durante el juego?

Relaciona: ¿Qué se podría hacer para jugar de manera aún más eficiente?

3. Juego: “¿Qué estás haciendo?” (10 min)

Todo el mundo debe formar una cadena larga en un extremo de la habitación. La primera jugadora de la cadena toma un paso al frente y empieza a imitar una actividad. Cuando se sepa claramente la actividad, la segunda jugadora se acerca a la primera y pregunta: “¿Qué estás haciendo?”.

La primera jugadora responde algo que no tiene nada que ver con lo que realmente está haciendo. Por ejemplo, si la primera jugadora está pretendiendo patinar, cuando le pregunten qué está haciendo podría responder “estoy leyendo un libro”.

La primera jugadora se aparta, y la segunda empieza a imitar la actividad que la jugadora anterior respondió. La tercera jugadora avanza hacia la segunda, pregunta qué está haciendo, y así continúa el juego.

Jugad hasta que todo el mundo haya imitado algo y haya respondido a la pregunta.

Puede encontrar otros juegos de teatro aquí: <http://improvcyclopedia.org/>

### **Actividad: ¿Quién, qué y dónde?**

**Objetivos de aprendizaje:** Potenciar la expresión personal y extender la imaginación; proveer una oportunidad para que las chicas se conozcan entre ellas a través de compartir información sobre sí mismas.

Cuando las chicas hayan participado en unos cuantos juegos teatrales, haga que todas se sienten en un círculo.

Pasa un objeto alrededor del círculo (podría ser uno de los ‘Amigos Celestiales’ de la actividad ‘Introducción a los Planetas’ del Día 4).

Haga que cada chica diga:

- a. Su nombre
- b. Uno de sus hobbies favoritos
- c. El lugar en la Tierra o en cualquier parte del universo que le gustaría visitar si el dinero no fuera un obstáculo

Cada chica debe repetir las tres respuestas de la persona anterior, seguidas por sus propias respuestas. La última estudiante debe repetir todas las respuestas previas. Esto anima a las chicas a presentarse voluntarias para hablar primero. ¡Significa que deben recordar menos cosas! También hace que las chicas se escuchen entre ellas, y aprendan sobre las demás.

### **Primera exploración de cómo las chicas perciben a las personas que trabajan en ciencia (15 min)**

Distribuya un bolígrafo y cuadernos de escritura entre las chicas. Cada chica tiene su propio cuaderno. Éstos se llamarán “cuadernos de juego” para animar a las chicas a percibir las actividades que contendrá como juego, NO trabajo.

1. Distribuya lápices, lápices de colores y de cera.
2. Haga que las chicas dibujen la apariencia de una persona que trabaja en ciencia.
3. Cuando todas las chicas hayan terminado, pida que compartan en voz alta adjetivos que vinieron a la mente mientras dibujaban.





*Decorando "cuadernos de juego" en Irving STEAM Magnet Middle School, Eagle Rock, CA, 2015*

### **Ejercicio de escritura 1 (15-20 min):**

**Objetivo:** evaluación inicial de la exposición que las chicas han tenido a conceptos de astronomía y astrobiología.

Explique las normas (inspirado por *Writing Down the Bones*, de Natalie Goldberg):

1. Mantén la mano en movimiento durante 5 minutos completos.
2. No taches nada.
3. Si te atascas, escribe la primera frase otra vez: "Cuando miro al cielo nocturno pienso en... pienso en... pienso en..."
4. Puede que pienses en otras cosas no relacionadas con el cielo durante el ejercicio. ¡Eso es genial! Escríbelo. Es un punto de partida, pero nuestras mentes no siempre funcionan en línea recta (pocas veces lo hacen). Sigue tu mente allá donde te lleve.
5. Si sientes que tu mente está bailando alrededor de algo que tienes muchas ganas de decir, escribe un guión --- lo que realmente quiero decir es \_\_\_.

Temas de escritura:

1. Las chicas abren sus cuadernos de juego o diarios y escriben durante 5 minutos "Cuando miro al cielo durante el día, pienso en..."
2. Las chicas escriben durante 5 minutos "Cuando miro al cielo de noche, pienso en..."
3. Las chicas toman turnos para leer lo que han escrito con la persona a su derecha.

### **Ejercicio de escritura 2 (10 min)**

1. Tema libre: “Cuando escucho la palabra “Astronomía” pienso en...” (5 min)
2. Tema libre: “Cuando escucho la palabra “Astrobiología” pienso en...” (5 min). Diga, “Si no sabes lo que significa la palabra “Astrobiología”, escribe eso. ¡Para eso estáis aquí!”
3. \*Pregunta de evaluación: respuesta de Sí/No: Las chicas anotan si alguna vez han salido fuera de noche a mirar las estrellas, ya sea mientras hacían camping o por su cuenta. (“Escribe: He salido fuera y observado el cielo nocturno: (Sí/No)”).
4. Divida a las chicas en grupos de 3. Se turnan para leer en voz alta lo que han escrito.
5. Reúnanse de nuevo con el grupo. Invite a las chicas a compartir en voz alta algunas de las ideas que vinieron a la mente sobre las dos palabras.

### **Ejercicio de escritura 3 (10 min) - PREGUNTAS DE EVALUACIÓN**

Haga que las chicas abran una nueva página en su cuaderno, y diga: “En una escala del 1 (estoy muy en desacuerdo) al 6 (estoy muy de acuerdo) clasifica tu nivel de concordancia con las siguientes frases”:

1. Yo hablo sobre ciencia con mi familia y amigos.
2. Me veo a mí misma como una persona de ciencia.
3. Creo que se me puede dar bien la ciencia.
4. Me gustan mis clases de ciencia.
5. Evalúa tu interés en astronomía del 1 al 7  
1 = “No me interesa para nada”; 7 = “Quiero ser astrónoma”
6. Evalúa tu conocimiento actual de astronomía del 1 al 7  
1 = “No sé nada”; 7 = “Soy una experta”

(Pista: ayuda escribir cada frase en la pizarra, con los números debajo. Por ejemplo:

Yo hablo sobre ciencia con mi familia y amigos.

1  
muy en desacuerdo

7  
muy de acuerdo

Y decirle a las chicas que pueden elegir cualquier número del 1 al 7 para evaluar su nivel de concordancia con estas frases.)

### **Quién/Dónde/Cómo/Qué: Presentándose a uno/a mismo/a (20 min)**

Este es un componente importante del taller, especialmente si las chicas acaban de conocerlo/a por primera vez. Hable sobre usted, quién es, de dónde viene (lugar y familia), cómo llegó aquí (lo que eso signifique para usted), qué le motiva en su vida y cuáles son sus actividades diarias. Las chicas también participarán en este ejercicio, así que sea lo más sincero/a que pueda, porque les ayudará a sentirse cómodas compartiendo quién son de manera personal.

Le animo a usar una presentación de PowerPoint enseñando fotos de usted cuando era joven (con la edad de las chicas), su familia, sus lugares favoritos en el mundo, imágenes astronómicas que muestren lo que causó su interés en astronomía, etc. Sea creativo/a. Y sea valiente. Comparta sus dificultades con ellas, y cualquier otro reto que haya tenido que superar, especialmente los académicos. ¡Y comparta sus aficiones! Esto ayudará a las chicas a empezar a ver que las personas científicas (y otros profesionales) son personas normales y tridimensionales como ellas.

**Actividad: Decorar Cuadernos de Juego (1-1.5 hrs):**

Objetivo de aprendizaje: Dar tiempo a las chicas para personalizar sus cuadernos con imágenes de astronomía de su elección. Esto les permitirá familiarizarse con imágenes de fenómenos astronómicos.

Herramientas:

- Cuadernos
- Revistas de astronomía (Sky and Telescope, Astronomy, Scientific American, National Geographic)
- Tijeras
- Pegamento de barra

1. Esparce revistas por el suelo en el centro del aula.
2. Dígale a las chicas que arranquen páginas con imágenes que les gusten.
3. Las chicas decoran el cuaderno por delante y por detrás.

**Opcional:** También podría traer otras revistas, como revistas de viajes o decoración, para dar la oportunidad a las chicas de expresarse aún más en sus cuadernos. Tenga cuidado con las revistas de moda, ya que parte de su contenido es para adultos. Si decide traer revistas de moda, asegúrese de arrancar cualquier página con contenido para adultos antes de llegar a clase (o traiga solo páginas apropiadas para la edad de las niñas).

**Apunte:** Recuerde a las chicas que escriban su nombre en la tapa interior del cuaderno, para saber cuál es de quién.



*Decorando "cuadernos de juego" en Irving STEAM Magnet Middle School, Eagle Rock, CA, 2015*

**Pista:** Poner música instrumental mientras trabajan es agradable. Esta actividad también permite a las chicas hablar y conocerse mejor.

Al final del día, recoge todos los cuadernos. Diles que los mantendrás a salvo, y que no deben preocuparse por olvidarse de traerlos a la siguiente clase. Puede leer sus respuestas escritas para evaluar la sesión.

**Tarea:** Diga a las chicas que ahora es su turno de jugar a Quién/Dónde/Cómo/Qué. Pueden usar su ordenador si tienen, y poner imágenes en diapositivas de PPT. Si no tienen ordenador, pueden traer fotos y compartirlas con sus compañeras. Deberían responder a todas las preguntas (¿Quién eres? ¿De dónde y de quién vienes (lugar y familia)? ¿Cómo llegaste aquí (lo que eso signifique para ellas)?, y ¿qué te motiva en tu vida y actividades diarias?). Dígale a las chicas que deberían hablar durante unos 10 minutos, y que practiquen por lo menos una vez (si pueden, delante de su familia).

**FIN DEL DÍA 1**

## DÍA 2

Cuando hayan llegado todas las chicas, levántense y hagan un juego rápido de Zip Zap Zop (vea Día 1).

### **Actividad: Quién/Dónde/Cómo/Qué (30-45 min)**

**Objetivo de Aprendizaje:** Dar la oportunidad a las chicas de compartir quién son con sus compañeras, y elevar su autoestima a través de expresión personal y comunicación.

Cada chica comparte su historia personal de la forma que le parezca mejor. Asegúrese de decirles a todas que deben escucharse y respetarse entre ellas, y que se comporten de la misma forma que les gustaría que las demás se comporten con ellas mismas.

### **Actividad de Constelaciones (30 min)**

**Objetivo de Aprendizaje:** Introducir las constelaciones, su naturaleza subjetiva, y las culturas que las nombraron y crearon mitos alrededor de su origen.

**Educador/a:** Diga algo como: “He oído (o leído en sus cuadernos) la palabra “estrellas” un par de veces esta semana. ¿Hay algún patrón en el que puedan posicionarse las estrellas?” (Espere a que alguien diga “constelaciones”).

1. Haga que las chicas escriban en sus cuadernos los nombres de cualquier constelación que conozcan, y si las han visto en persona.
2. Discusión: las chicas comparten los nombres de las constelaciones que escribieron. **Apunte:** seguramente escuchará “Osa Mayor o Menor!”. Eso está bien.
3. Reparta libros/gráficos de las constelaciones más populares (Osa Mayor/Menor, Orión, Casiopea, Pegasus, etc.). Ejemplos de libros son:
  - a. *Constellations: A Field Guide to the Night Sky*, de Giles Sparrow
  - b. *Stars: A Month-by-Month Tour of the Constellations*, de Mike Lynch
4. Enseñe un mapa de su país con límites regionales o estatales. Después enseñe un mapa celestial con límites de constelaciones (los libros anteriores o un mapa en forma de póster).
5. Levantadas: en grupos de 6-7, cada grupo elige una constelación y se mueven para organizarse en una forma con las estrellas más brillantes en la constelación (si el grupo es pequeño, haga que una o dos chicas escriban en la pizarra).
6. Pregunta del/la educador/a: “¿Si tú eres la constelación, en qué dirección se encuentra la Tierra para poder ver el patrón que forman?” (respuesta: mirando desde el suelo hacia arriba o desde el techo hacia abajo)
7. \*Pregunta de evaluación: “Cerrad todas los ojos. Levantad la mano si pensáis que las estrellas que vemos en una constelación se encuentran a la misma distancia de la Tierra. ¿Y

cuántas de vosotras creéis que las estrellas en una constelación están a distancias diferentes?” **Respuesta:** Distancias diferentes. Las estrellas en una constelación determinada, de hecho, no están asociadas físicamente.

8. Revele la respuesta a las chicas: “De hecho, las estrellas en una constelación sólo aparentan estar a la misma distancia. En realidad, todas las estrellas están a distancias distintas, y ni siquiera están relacionadas físicamente. Por ejemplo (muestre la constelación de Orión en uno de los libros, o dibújela en la pizarra. Muchas chicas conocen esta constelación) la estrella Alnilam en Orión está casi seis veces más lejos de nosotros que Bellatrix. Nosotras vemos este patrón de estrellas de una manera determinada porque nuestro planeta se encuentra en el espacio. Alguien en otro planeta en algún otro lugar del universo podría ver un patrón de estrellas completamente distinto.”

### **Algunos conceptos sobre las estrellas...**

**Educador/a:** Diga: “Me gustaría hablar sobre un aspecto importante de las estrellas. Las estrellas tienen varios colores. Hay estrellas amarillas, como nuestro Sol, azules y rojas (si tiene una pelota azul grande, una mediana amarilla y una pequeña roja, le irían bien para ilustrar el concepto). También existen estrellas naranjas y blancas. Las estrellas azules son muy grandes, las amarillas son medianas, y las rojas son muy pequeñas. La mayoría de las estrellas en nuestra galaxia son rojas y pequeñas. Se han encontrado planetas orbitando estrellas de todos los colores y tamaños.”

“¿Alguien sabe por qué las estrellas brillan? Brillan porque están trabajando muy duro. Son como fábricas muy grandes, convirtiendo una sustancia química llamada hidrógeno en otra llamada helio (¡como el helio en los globos de las fiestas de cumpleaños!). Este proceso suelta mucha energía, y la energía hace que las estrellas brillen. Las estrellas brillan en colores distintos. Las estrellas son como vosotras. Todas brilláis aquí en la Tierra, y brilláis de muchos colores distintos.”

“Las estrellas también nacen, viven y mueren, como nosotras. ¿Alguien de aquí es atleta? ¿O ha tenido amigos que corren mucho y siempre van con prisa y ocupadas? ¿Eres así tú? Si es así, ¿Tienes amigos que parecen hablar, moverse, caminar o comer en cámara lenta? Las estrellas también son distintas en ese sentido. Las grandes corren a gran velocidad, dando todo lo que tienen en muy poco tiempo, y cuando terminan, mueren. Las pequeñas corren largas distancias, conservando su energía para poder aguantar la carrera entera. Las estrellas azules y grandes no viven mucho tiempo, unos cuantos millones de años (no es mucho para las estrellas) , ¡y las pequeñas y rojas viven miles de millones o billones de años!”

### **Actividad: Crea tu propia constelación (45 min)**

Desarrollada por la Profesora Kelsey Johnson para la organización “Dark Skies Bright Kids” en la Universidad de Virginia ([dsbk@virginia.edu](mailto:dsbk@virginia.edu)). Copiado aquí con permiso de Kelsey Johnson.

## Descripción

Las estudiantes reciben una introducción sobre algunas constelaciones del cielo nocturno y se les enseñan algunos mitos sobre su creación. Las estudiantes crean su propia constelación y escriben su propia historia sobre su creación. Las estudiantes comparten sus constelaciones e historias con el resto del grupo.

## Materiales

- Educador/a
  - Un perforador de papel (para un solo agujero)
  - La habilidad de mostrar constelaciones en el aula, ya sea proyectando imágenes preparadas anteriormente o algún software planetario.
  - Papel de construcción negro (corte cada papel de 8.5x11 pulgadas por la mitad)
- Cada estudiante necesita
  - Una plantilla de una constelación
  - Tiza o rotuladores que se puedan borrar

## Objetivos

- Demostrar que las constelaciones son construcciones culturales
- Crear una nueva constelación con su propia historia de origen
- Compartir el resultado con las compañeras

## Introducción al Tema

Las constelaciones son patrones de estrellas en el cielo nocturno que parecen objetos, personas o animales. Distintas sociedades han creado constelaciones en el cielo nocturno. En los Estados Unidos, estamos familiarizados con las constelaciones de tradición grecorromana, pero casi todas las culturas tienen sus propias constelaciones y una serie de mitos para explicar sus orígenes. En la sección de Recursos, presentamos algunas referencias para historias de constelaciones. Hay varias formas de enseñar esta lección, dependiendo de sus objetivos. Algunos ejemplos son:

1. Anime a las estudiantes a observar el cielo nocturno; presente una serie de constelaciones que sean visibles desde su área en ese momento, e incluya sus historias.
2. Demuestre que las constelaciones son un fenómeno cultural; presente constelaciones representadas en diversas culturas. Algunas constelaciones que aparecen tanto en la mitología grecorromana como en la mitología nativa americana son Orión, Taurus, Osa Mayor, y Osa Menor.
3. Escriba historias originales:  
Presente un conjunto de constelaciones que cuenten una historia compleja.
  - a. Andrómeda, Pegaso, Perseo, Cefeo, Casiopea y Ceto están relacionadas en la mitología grecorromana.

### Consejo

- Asegúrese de mencionar que muchas constelaciones son imágenes dibujadas alrededor de las estrellas. ¡Anime a sus estudiantes a ser creativos!

- b. La Osa Mayor, Osa Menor, Canis Mayor, Canis Menor, y Orión están relacionadas en las mitologías grecorromana y nativa americana.

## **Instrucción Previa a la Actividad**

Explique qué son las constelaciones, y cómo se forman. Pregunte a las estudiantes si conocen alguna constelación y/o sus mitos de origen.

## **Preparación**

1. Elija al menos dos constelaciones para mostrar a las alumnas y aprender los mitos asociados con su origen. Algunos libros excelentes para esto son:

*Dot to Dot in the Sky: Stories of the Stars*, de Joan Marie Galat

*Dot to Dot in the Sky: Stories of the Zodiac*, de Joan Marie Galat

*Sharing the Skies: Navajo Astronomy*, de Nancy C. Maryboy, PhD y David Begay, PhD

*Stars of the First People: Native American Star Myths and Constellations*, de Dorcas S. Miller

2. Pinche agujeros al azar en el papel de construcción (encontramos que usar la mitad funciona bien) para imitar las estrellas.
3. Reúna los materiales.

## **Procedimiento**

1. Enseñe las constelaciones a las chicas. ¿Pueden “ver” la imagen en las estrellas?
2. Dé un trozo de papel de construcción a cada alumna. Dígalas que pretendan que los agujeros en el papel son estrellas, y que las usen para crear su propia constelación.
3. Haga que le pongan nombre a su constelación y que escriban su propia historia de origen.
4. Todas comparten su historia con el resto de sus compañeras.

## **Discusión para después de la actividad**

- ¿Puede cualquier persona crear una constelación?  
¡Sí! Y pueden compartir su historia con familiares y amigos.
- Resuma lo que son las constelaciones y anime a las estudiantes a que salgan una noche oscura para ver si pueden encontrar algo en el cielo nocturno. ¡Puede que incluso encuentren su propia constelación!



## Extensiones y Actividades Relacionadas

- Observación

## Recursos

- *Dot to Dot in the Sky* es una serie de libros que muestran objetos comunes en el Sistema Solar, y explica la historia de su creación a un nivel apropiado para estudiantes de primaria.  
<http://www.whitecap.ca/Detail/1552851826> (sky)  
<http://www.whitecap.ca/Detail/1552858057> (zodiac)
- Varios astrofotógrafos ofrecen series de imágenes reales del cielo nocturno, donde se pueden ver distintas constelaciones a simple vista o con un telescopio amateur.  
<http://southernskyphoto.com/constellations/constellations.htm>  
**Apunte:** Normalmente estas imágenes están al revés comparadas con cómo se verían desde el hemisferio norte. Asegúrese de mencionar esto, ¡especialmente si está trabajando con chicas del hemisferio norte!
- *Stars of the First People* es un libro excelente que reúne varios mitos de las poblaciones nativas americanas.
- *Sharing the Skies* es un libro sobre astronomía navajo.
- Ian Ridpath es un astrónomo que ha creado un libro online con historias detalladas y mitos sobre constelaciones. Enfóquese en el capítulo 3.  
<http://ianridpath.com/startales/contents.htm>
- *Stellarium* es un programa planetario gratis, que se puede usar en casi todos los ordenadores personales y sistemas operativos. Contiene una superposición de constelaciones de varias culturas, y enlaces a sus mitos de origen.  
<http://www.stellarium.org/>

## Glosario

- *Constelación:* un grupo de estrellas que se perciben como una figura o diseño, sobre todo pertenecientes a la mitología clásica, animales comunes, y objetos.
- *Mito:* Una historia tradicional, que trata especialmente la historia temprana de una población, el mundo, o un fenómeno natural.
- *Historia de origen:* Una historia que explica cómo surgió algo.



① One there was a rat who loved to eat pizza. He ate so much pizza he turned super fat. His mom told him to go to the gym. His mom gave him money for the gym and the bus. Instead of going on the bus to the gym he walked to Carl's Pizza place. He ordered 30 boxes of pizza and he got fatter and fatter. Carl the owner called his mom and she got mad. She ran to the place, but the rat didn't know that his mom could vanish people to the stars. His mom got so mad that she sent her son to the stars forever. Now when people look at the stars they see a rat. That star is called pizza rat, and this is the story of pizza rat.

**Arriba:** Las chicas del colegio Irvine STEAM Magnet Middle School crean sus propias constelaciones durante un taller de *Rising Stargirls* en Marzo de 2015. **Abajo:** La constelación "Pizza Rat" y su historia de origen, desarrollada por una de las chicas en Irving.

**FIN DEL DÍA 2**

### DÍA 3



#### **Actividad: Arte y la Conexión Cósmica**

<https://www.eurekus.org/steam-nasa-art-the-cosmic-connection> (1.5-2 hrs)

Creado por Monica & Tyler Aiello, Artistas y Educadores para NASA Discovery and New Frontiers Programs

*Crédito: NASA's Discovery and New Frontiers Programs*

(<https://www.nasa.gov/planetarymissions/discovery.html>) and Eurekus (<http://www.eurekus.org/>).

**Arte y la Conexión Cósmica** está diseñado para despertar el interés de estudiantes en las ciencias del espacio, a través de convertirse en exploradores artísticos. Usando los elementos del arte (líneas, colores, texturas, formas y valor), las alumnas aprenden a analizar las superficies misteriosas de nuestros vecinos celestes (planetas, lunas, cometas y asteroides), además de nuestro precioso planeta Tierra.

**Objetivos:** Fusionar el arte y la educación científica inspira a las estudiantes a explorar ambas disciplinas. Crean arte inspirado por imágenes de planetas, y profundizan su comprensión de superficies planetarias al observarlas a través del ojo artístico.

Para el/la Educador/a:

- Guía para el/la educador/a
  - (<https://drive.google.com/file/d/1hNi38WRTGyzltaQqgloFl3DS6o5hLNDc/view?usp=sharing>)
- Presentación PowerPoint
  - (<https://drive.google.com/file/d/1Xm8yX28x84wjZ3N8ii7v4orimL8xRY7I/view?usp=sharing>)
- Apuntes de la presentación
  - (<https://www.jpl.nasa.gov/edu/teach/activity/art-the-cosmic-connection/>)
- Imágenes de NASA Space and Earth
  - ([https://drive.google.com/file/d/1kHEv\\_YmtYlCmzCIORGesnKV\\_oMQSrZkp/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1kHEv_YmtYlCmzCIORGesnKV_oMQSrZkp/view?usp=sharing))

Herramientas para las chicas:

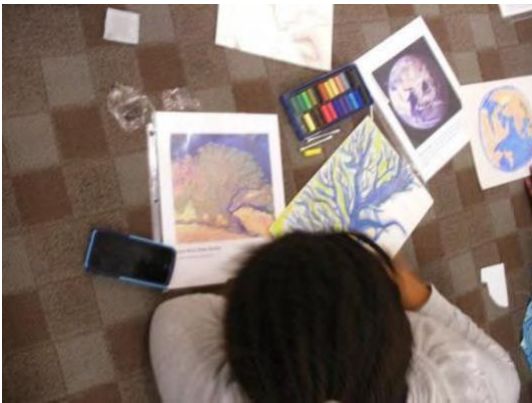
- Imágenes de NASA Space and Earth (enlace superior) [Imprima dos copias de las imágenes espaciales y póngalas en protectores de hoja (para mostrar la misma imagen en cada cara)]
- Pasteles
- Papel grande de dibujo (por lo menos 9"x11")
- Toallitas de manos
- Spray fijador
- Bastoncillos de algodón
- Gomas para borrar

Muestre la presentación de Power Point, introduciendo los elementos artísticos y cómo se manifiestan en la geología de superficies planetarias. El principio del Power Point ofrece una excelente introducción a los planetas en general, y puede involucrar a las chicas preguntándoles los nombres de los planetas antes de revelarlos, etc.

A continuación, esparza las imágenes de NASA Space and Earth (yo las guardo en protectores de hoja, en un archivador), y haga que las chicas seleccionen una imagen para crear su propia interpretación artística. Asegúrese de decirles que su dibujo no tiene porqué ser exactamente igual que las imágenes. ¡Por eso se llama interpretación!

Después, puede rociar sus imágenes con el spray fijador. Es buena idea hacer esto fuera del aula, en una zona bien ventilada.

Si el tiempo lo permite al final del día, vaya alrededor de la sala y haga que cada chica comparta por qué eligió su imagen, y en qué aspectos (si hay alguno) de la imagen se enfocaron durante su interpretación artística.



*Chicas participando en "Arte y la Conexión Cósmica" durante un taller de Rising Stargirls en Julio 2015.*

**FIN DEL DÍA 3**

## DÍA 4

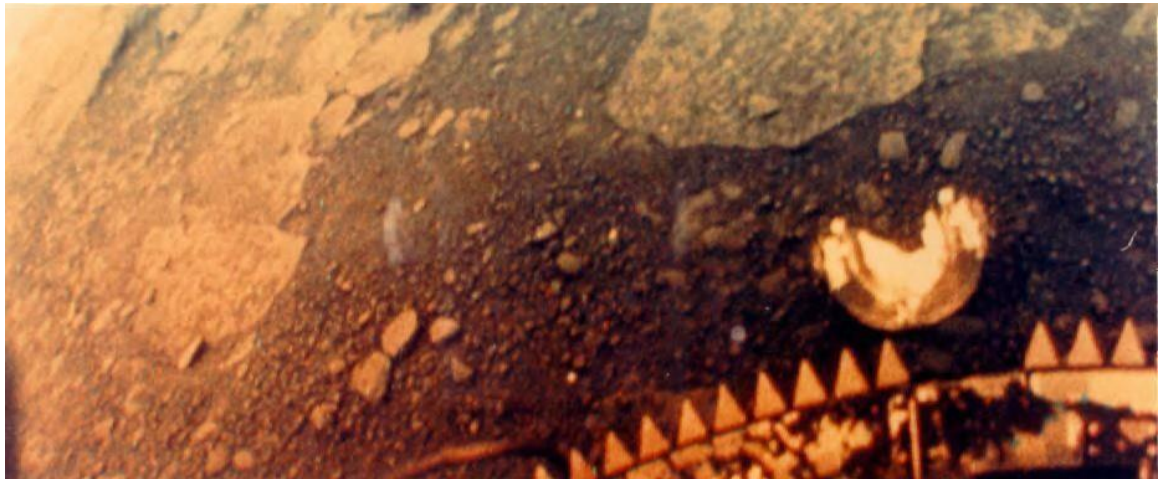
### Actividad: Introducción a los planetas (1-1.5 hr)

**Objetivos de aprendizaje:** Introducir a las chicas a los diferentes planetas que forman nuestro sistema solar, además de las características básicas de cada planeta; animar a las chicas a escuchar a sus instintos, y a empezar a aceptar sus mentes creativas y cómo podrían estar conectadas a lo que aprenden en astronomía; animar a las chicas a pensar sobre la importancia de las atmósferas planetarias; proporcionar a las chicas una comprensión básica sobre escalas y distancias entre los planetas interiores y exteriores.

#### Planetas

- Exponga peluches de planetas (Ver foto. Se pueden comprar en [www.celestialbuddies.com](http://www.celestialbuddies.com). O puede mostrar diapositivas con imágenes de distintos planetas.
- También puede imprimir estas litografías del sistema solar (con la imagen en frente e información en la parte de atrás, incluso pueden laminarse) y repartirlas a medida que introduce cada objeto del sistema solar: [https://www.nasa.gov/audience/foreducators/topnav/materials/listbytype/Our\\_Solar\\_System\\_Lithograph\\_Set.html](https://www.nasa.gov/audience/foreducators/topnav/materials/listbytype/Our_Solar_System_Lithograph_Set.html)
- Introduzca cada planeta
  - Pregunte a las chicas: “¿Qué observas en cada planeta?”
  - Entonces enseñe la imagen real del planeta en el PowerPoint (imágenes de planetas en el sistema solar pueden encontrarse aquí: <http://spaceplace.nasa.gov/gallery-solar-system/en/>)  
**Apunte:** Puede que ya haya enseñado algunos de los planetas terrestres en la actividad “Arte y la Conexión Cósmica”.
  - Diga a las chicas que escriban en sus cuadernos la primera palabra que les venga a la mente cuando ven el planeta.
  - Diga: “¿Qué observas sobre la Tierra aquí? ¿Algo (colores, océanos, continentes)?” [las chicas responden en voz alta]
  - Hable sobre la Tierra. Pregunte: “¿Qué la hace diferente a los otros planetas en el sistema solar?” (tiene océanos, vida, cielo azul, etc.)
  - Reparta galletas Ritz. “Escribid lo primero que os venga a la mente cuando tocáis o probáis la galleta. No tiene por qué tener sentido. Puede ser completamente aleatorio, y no pasa nada. Es incluso maravilloso.”
  - Pregunte: “¿Hay algo sobre las galletas que os recuerde de alguna forma a la Tierra?” (Pida voluntarias entre las chicas para compartir si se les ocurre algo)
  - Muestre la foto y el peluche de Venus. Escriba la primera palabra que le venga a la mente cuando lo vea. “¿Qué habéis oído sobre Venus? ¿Qué significa? ¡Cerrad los ojos! ¿Venus es un lugar cálido o frío? Levantad la mano si pensáis que es cálido. Levantad la mano si pensáis que es frío.”

- Hable sobre Venus (“podría fundir plomo”, “No podrías respirar”, etc.)
- Reparta algo caliente (una roca calentada al sol, una botella de agua caliente, un suéter grande, etc.)
- “Venus es un lugar muy caluroso. ¿Alguien sabe por qué?” (Puede que digan que es porque está muy cerca del sol. Deje suficiente tiempo para que salgan otras respuestas.)
- “Venus está más cerca del sol que la Tierra, pero está mucho más caliente de lo que debería ser basándose solo en su distancia al sol. Es tan cálido (casi 900 grados Fahrenheit (casi 500 grados Celsius!)) porque tiene una atmósfera MUY gruesa.”
- Hable sobre cómo una atmósfera es parecida a un suéter grueso. Pregunte a las chicas: “¿Habéis salido fuera alguna vez cuando hacía mucho calor, y llevando ropa de abrigo, como un suéter o una chaqueta? ¿Cómo se siente?” (Deje que las chicas contesten.)
- “Así es Venus. Lleva una chaqueta muy pesada, y eso es lo que hace que sea tan caluroso.”
- “¿Los humanos han pisado Venus alguna vez?” [Respuesta: No.]
- Muestre imágenes del aterrizador *Venera* (ver imagen abajo): <http://nssdc.gsfc.nasa.gov/image/planetary/venus/venera13-left.jpg>



*Imagen de la superficie de Venus de la nave soviética Venera 13*

- Pase por cada planeta, y el Sol, de esta manera. También podría hablar sobre los cometas y asteroides. Asegúrese de mencionar al llegar a Marte que Marte tiene una atmósfera muy delgada y fina (“Lleva una camisa muy ligera, cuando debería llevar una chaqueta.”) También puede decir: “A causa de tener una atmósfera tan fina, sus temperaturas son muy dispersas, desde calientes a MUY frías. Una atmósfera ayuda a moderar las temperaturas de un planeta, para que no sean demasiado frías o demasiado cálidas. Es por eso que la Tierra tiene un clima placentero la mayoría del tiempo.”

- Hable sobre el orden de los planetas desde el Sol: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno
- Explique por qué Plutón ya no es un planeta
  - Puede encontrar buenos resúmenes aquí:  
<http://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/stories/nasa-knows/what-is-pluto-k4.html>  
<http://www.universetoday.com/13573/why-pluto-isno-longer-a-planet/>
- Hable sobre dónde en el sistema solar puede existir la vida (en general, hablaremos con más detalle sobre esto más tarde) (Pista: las lunas de Júpiter (Europa) y Saturno (Enceladus))
- El camino de escalas desde 1 a 10 billones (1:10 billion scale “Walk” (inspirado por esta actividad:  
[https://solarsystem.nasa.gov/system/downloadable\\_items/332\\_voyagescalemodelss.pdf](https://solarsystem.nasa.gov/system/downloadable_items/332_voyagescalemodelss.pdf))
- Deje que cada estudiante (o grupos de 2-3) elijan un planeta (o el Sol o la Luna). Si no tiene los peluches de planetas, puede imprimir imágenes laminadas.
- Lleve a las chicas al exterior, a un lugar amplio y abierto (como un campo).
- Las chicas caminarán la distancia entre los planetas (y desde Neptuno a Plutón) en el sistema solar, reduciendo la distancia un factor de 10 billones.

Sol a Mercurio	6 pasos
Mercurio a Venus	5 pasos
Venus a Tierra	4 pasos
Tierra a Marte	8 pasos
Marte a Júpiter	55 pasos
Júpiter a Saturno	65 pasos
Saturno a Urano	144 pasos
Urano a Neptuno	163 pasos
Neptuno a Plutón	142 pasos



*Izquierda: Peluches de planetas Celestial Buddies, usados en el camino de escalas del sistema solar. Derecha: Chicas haciendo el camino de escalas del sistema solar en Cambridge, MA, 2015*

- Pregunte a las estudiantes: “¿Qué observáis sobre la distancia entre planetas del sistema solar interior y exterior?”  
Respuesta: los planetas interiores están mucho más cerca que los planetas exteriores.
- Pregunte a las estudiantes: “¿En esta escala de 1:10 billones, cómo de lejos creéis que se debería andar para llegar a la estrella más cercana?”  
Respuesta: La longitud entera de los Estados Unidos. [Si se encuentra en la Costa Este de los Estados Unidos, podría decir “California”, o “Nueva York” si está en la Costa Oeste.] Esto normalmente genera muchos “Ooohs” y “Ahs”. [Apunte: si usted y sus alumnas se encuentran en otro país o continente, escoja una región familiar de tamaño parecido.]



### **Actividad: Crea tu propio ejercicio mnemotécnico planetario (20 min)**

**Objetivo de Aprendizaje:** Hacer que las chicas desarrollen una manera creativa de recordar el orden de los planetas en el sistema solar.

Organice a las alumnas en grupos de 2 o 3 para crear un ejercicio mnemotécnico para recordar el orden de los planetas. Haga que los escriban en sus cuadernos de juego.

Ejemplo:

#### **Mi Vecina Tiene Muchos Juguetes Saltarines Usados y Nuevos**

Tras 15-20 min, haga que las chicas compartan sus resultados en voz alta.

### **Actividad: Nombra el Planeta (~30 min)**

**Objetivo de aprendizaje:** Animar a las chicas a absorber lo que han aprendido hasta ahora sobre diferentes planetas del sistema solar, a través de comunicar esa información a sus compañeras de forma creativa; animar a las chicas a explorar diferentes modos de comunicación - visual, verbal, y corporal.

Divida a las chicas en dos equipos. Haga que cada equipo piense en un nombre para su grupo relacionado a uno de los planetas (por ejemplo: Marcianas Miraculosas, Vecinas de Neptuno, etc.)

Ponga en la pizarra:

Mercurio - Mercurianos  
Venus - Venusinos  
Tierra - Terrícolas  
Júpiter - Jovianos  
Saturno - Saturnianos  
Urano - Uranianos  
Neptuno - Neptunianos

#### **Parte 1.**

1. Una componente de cada equipo se levanta y se pone delante de un caballete.
2. Dé a cada una el nombre de un planeta.
3. La representante dibuja pistas en el caballete para intentar que sus compañeras adivinen el nombre del planeta sin escribir explícitamente el nombre o ninguna palabra. El primer equipo que adivine el nombre gana un punto. [**Apunte:** Anime a las chicas a intentar adivinar a partir de las pistas que ven en los dibujos, no a decir los nombres de todos los planetas hasta que digan el correcto]

**Parte 2.**

1. Una nueva persona del equipo se acerca al caballete.
2. Recibe el nombre de un planeta nuevo.
3. Debe intentar que su equipo adivine el planeta usando palabras (no dibujos), pero no puede decir el nombre del planeta (por supuesto)

**Parte 3.**

1. Una nueva persona del equipo se acerca al caballete.
2. Recibe el nombre de un planeta nuevo.
3. Debe intentar que su equipo adivine el planeta usando movimientos corporales (mímica)

**Parte 4.**

1. Dos miembros del equipo se acercan al caballete. Pueden ser de distintos equipos.
2. Ambas reciben el nombre de un planeta juntas. Pero no pueden hablar entre ellas. Salen de la sala, o se esconden, y tienen 30 segundos para discutir una estrategia para hacer que el grupo adivine el planeta (no deben comunicarse verbalmente). Entonces vuelven y actúan lo que han preparado.

**FIN DEL DÍA 4**

## DÍA 5

### Actividad: Cálculo de distancia (~1.5 hrs)

**Objetivo de aprendizaje:** Lograr que las alumnas entiendan la distancia a los planetas usando una medida personal, ellas mismas!

Material:

- Cartulina
  - Rotuladores, lápices de colores, lápices
  - 2-3 cintas métricas
  - Calculadoras
  - Pizarra o caballete con papel (o un papel muy grande)
1. Diga: “Ayer hablamos sobre los planetas en nuestro propio sistema solar, e incluso caminamos las distancias entre los planetas tras reducirlos por 10 mil millones. ¿Cuáles son algunas cosas que aprendisteis sobre las distancias entre planetas?” (**Posibles respuestas:** las distancias entre los planetas interiores son más grandes que entre los planetas exteriores; los planetas interiores son rocosos, los exteriores tienen mucho gas en sus atmósferas; la estrella más cercana está MUY lejos, las distancias entre planetas ni siquiera se pueden comparar.)
  2. Hoy vamos a calcular las distancias entre el Sol y los planetas en el sistema solar, ¡usándote a TI como unidad de medida!
  3. Divida a las chicas en grupos de 3 o 4. Diga a cada grupo que midan la longitud de cada chica (estirada en el suelo, extendiendo la cinta métrica desde sus pies a su cabeza). Haga que las chicas escriban la altura de cada niña en sus cuadernos.
  4. Vaya alrededor del aula y pida a cada grupo que suban a la pizarra a escribir la altura de cada chica al lado de su nombre (déjales saber de que si no quieren que se asocie su nombre con su altura, no pasa nada, pueden guardarse la información para ellas mismas).
  5. Ayude a las alumnas a convertir pies y pulgadas a sólo pies. Por ejemplo, 5 pies y 5 pulgadas son ~5.4 pies.
  6. Tenga trozos de papel colgados en la pared (o en un PowerPoint proyectado en una pantalla) con las distancias desde el Sol a distintos planetas en millas y pies.

Ejemplo: La distancia entre el Sol y Venus es de 67.24 millones de millas (1 milla = 5280 pies)

$67 \text{ millones de millas} \times 5280 \text{ pies/milla} = 345 \text{ billones de pies}$

7. Asegúrese de que las chicas saben cuántos ceros van tras el 1 en 1 billón (son 9). Entonces haga que las chicas saquen nombres de planetas de un sombrero para hacer su cálculo de

distancias. (Otra opción sería dejar a las chicas elegir su planeta favorito para hacer los cálculos y el póster).

8. Ayude a las chicas a calcular la distancia de su planeta elegido en unidades de ellas mismas. (Por ejemplo: Sara = 5.4 pies. La distancia desde el Sol a Venus es de 354 billones de pies / 5.4 pies = 66 billones de Saras!)
9. Una vez todas las chicas hayan calculado sus distancias, pase una cartulina a cada chica, y ponga lápices de colores y rotuladores en las mesas. Haga que dibujen su planeta (puede proyectar imágenes de los planetas en un PowerPoint o mostrar los peluches), y la frase: "La distancia desde el Sol a \_\_\_ es (ejemplo) 66 billones de Saras." Pueden dibujarse a ellas mismas si quieren, y decorar los posters como les apetezca.

**Apunte:** También puede elegir calcular la distancia entre la Tierra y los planetas, como en la siguiente imagen.



*Amahirany enseñando su póster, que muestra la distancia desde la Tierra a Saturno en unidades de Amairani, Irvin STEAM Magnet Middle School, Marzo 2015.*

**FIN DEL DÍA 5**

## DÍA 6 Introducción a planetas extrasolares

**Objetivo de aprendizaje:** Introducir el concepto de que hay planetas fuera de nuestro sistema solar, orbitando estrellas aparte del Sol; profundizar la comprensión de escalas, y de la distancia hasta estos planetas.

- Recuerde a las alumnas lo que aprendieron en la última clase (aprendieron sobre las geología de las superficies de diferentes planetas, lunas y asteroides en nuestro sistema solar, y caminaron la distancia entre el Sol y los planetas en el sistema solar a escala, reduciendo la distancia un factor de 10 billones).
- ¡Asegúrese de que entienden que las distancias reales entre los planetas del sistema solar son 10 billones de veces mayores de lo que andaron!
- Recuerde a las chicas que la estrella más cercana al Sol se encontraría al otro lado del país si dividieramos la distancia entre 10 billones.
- Pregunte: “¿Quién ha oído la palabra “planetas extrasolares” o “exoplanetas”? ¿Alguien puede decirme lo que son?”  
**Respuesta:** Son planetas que orbitan estrellas aparte del Sol. Son planetas que orbitan en sus propios sistemas solares.
- “Teniendo en cuenta lo lejos que se encuentra la estrella más cercana, y que los exoplanetas orbitan sus propias estrellas, ¿que podemos intuir de las distancias a los exoplanetas?”  
**Respuesta:** ¡Están MUY lejos!
- Pregunte: “¿Por qué creéis que nos interesa buscar planetas orbitando otras estrellas? ¿Que os interesa sobre estos planetas?” (Es posible que algunas chicas hablen sobre la búsqueda de vida en otros planetas, pero podrían haber varias otras respuestas, ¡algo genial!)

Muestre esta página web con un proyector: <https://exoplanets.nasa.gov/>

Diga, “Esta es una página web con mucha información sobre planetas extrasolares. ¡Muestra que hemos estado encontrando exoplanetas durante los últimos 20 años!”

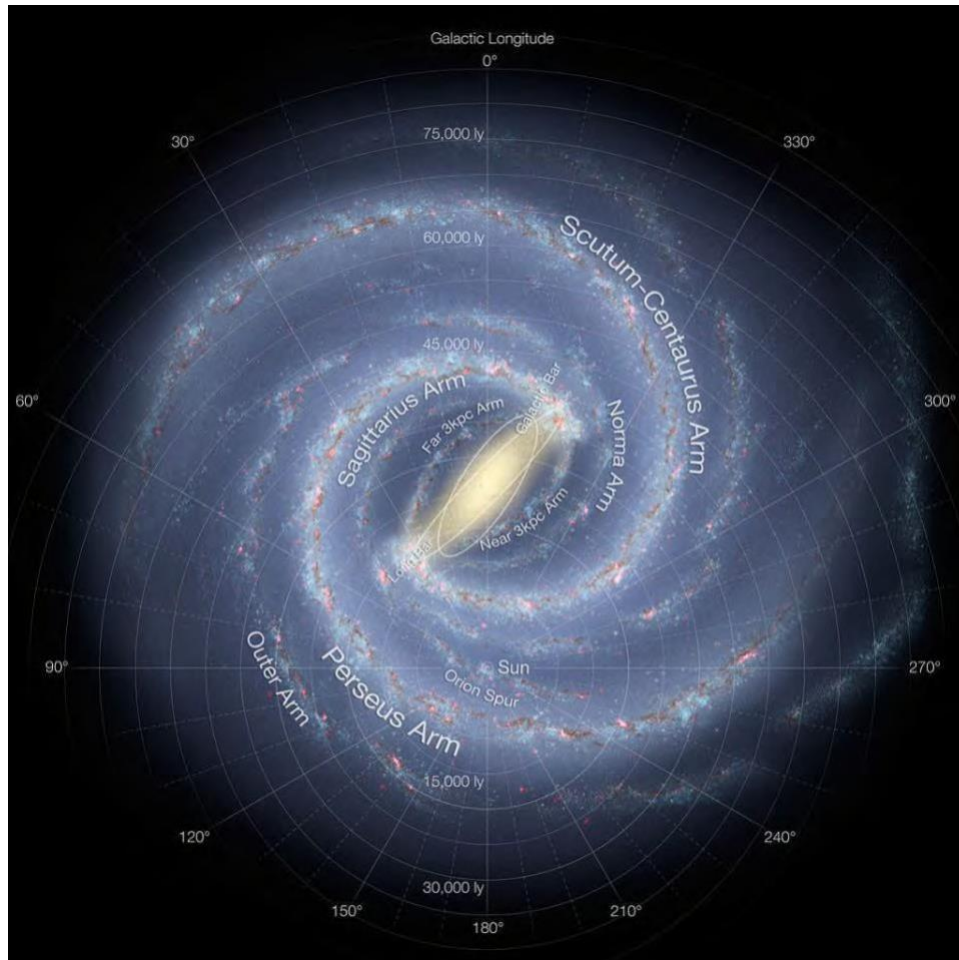
“¿Cuántos hemos encontrado hasta ahora?”

“¿Y cuántos de estos descubrimientos han sido confirmados (lo que significa que definitivamente son planetas)?”

¡Sabemos que hay casi 2000 planetas a parte de los ocho planetas de nuestro sistema solar! ¡Son muchos! Y todos estos planetas están en nuestra galaxia. ¿Cómo se llama nuestra galaxia?

**Respuesta:** La Vía Láctea

- Enseñe una imagen de la Vía Láctea. Puede encontrar una aquí: [https://en.wikipedia.org/wiki/Milky\\_Way#/media/File:Artist%27s\\_impression\\_of\\_the\\_Milky\\_Way\\_%28updated\\_-\\_annotated%29.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Milky_Way#/media/File:Artist%27s_impression_of_the_Milky_Way_%28updated_-_annotated%29.jpg)



*Conceptualización artística de la estructura espiral de la Vía Láctea. Crédito: NASA/JPL-Caltech/ESO/R. Hurt*

- Diga algo como, “En realidad, esto es un diagrama de la Vía Láctea, no es una imagen de verdad. No tenemos una imagen real en la que se vea la Vía Láctea desde arriba. ¿Por qué razón?”

(Esta pregunta es difícil. Si nadie contesta, puede darles una pista; “¿En qué galaxia vivimos?” Respuesta: La Vía Láctea. “¡La Vía Láctea! ¡Correcto! Entonces, si estamos dentro de la galaxia, no podríamos tomar una foto desde fuera de ella, a no ser que fuéramos capaces de viajar a otra galaxia y hacer la foto desde allí. ¡Y nuestras naves espaciales aún no pueden llegar tan lejos!” )

“¿Alguien ha visto una parte de la Vía Láctea alguna vez? ¿Dónde la habéis visto?”

(Algunas chicas quizás digan que en el desierto, o mientras hacían cámping. Pero es posible que nadie haya estado en un lugar suficientemente oscuro como para verla. Puede mostrarles una imagen de esta página web: <http://www.nps.gov/grca/learn/nature/night-skies.htm>



*La Vía Láctea sobre el Parque Nacional del Gran Cañón, visto desde el South Rim. En la distancia se ven el Wotan's Throne y el Vishnu Temple.  
Crédito: Tyler Nordgren, Universidad de Redlands*

Otra web genial es esta:

<https://www.washingtonpost.com/news/in-sight/wp/2015/06/12/majestic-views-of-stars-and-sand-along-egypts-white-desert/>



*La Vía Láctea en el cielo nocturno, rodeada de telescopios y tiendas de campaña sobre rocas en el Desierto Blanco al norte del Farafra Oasis, al sudeste del Cairo, 16 de Mayo de 2015. Crédito: Amr Abdallah Dalsh/Reuters*

¡Y aquí hay una vista desde la Estación Espacial Internacional!

<http://www.nasa.gov/content/milky-way-viewed-from-the-international-spacestation>



*Crédito: NASA/Reid Wiseman*

Diga: “Esta imagen muestra la vista a través del disco de la Vía Láctea, justo a través del centro de la galaxia. Actualmente, nos encontramos en uno de los brazos de la espiral, en el disco. ¿Y esas zonas oscuras? Puede que parezca que no hay nada allí, pero realmente sí lo hay.”

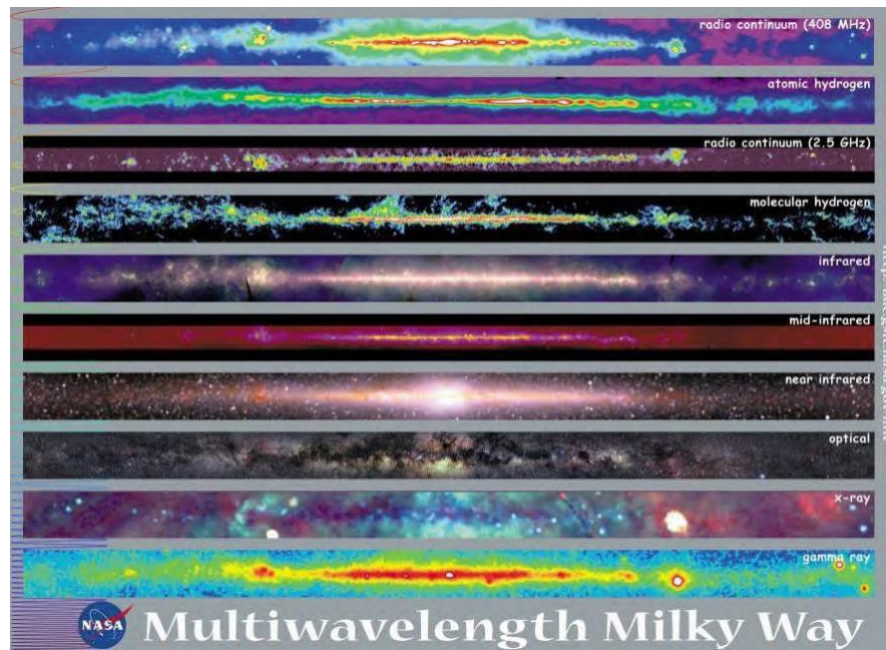
“Aquí estamos viendo la Vía Láctea en luz visible, el tipo de luz que podemos ver con nuestros propios ojos. Pero hay otros tipos de luz a parte de la luz visible. Existe la luz ultravioleta (UV), que atraviesa nuestra atmósfera, y es la razón por la que debemos llevar protección solar, ya que puede ser dañina. También existe la luz infrarroja.”

“Veamos la Vía Láctea en diferentes tipos de luz:”

Muestre esta imagen:

[http://mwmw.gsfc.nasa.gov/mmw\\_product.html#slides](http://mwmw.gsfc.nasa.gov/mmw_product.html#slides)





*Crédito: NASA*

También podría imprimir esta imagen en tamaño de póster, y traerla a clase.

Puede que también quiera mostrar (si el tiempo lo permite), el vídeo en esa página web que habla sobre observar la Vía Láctea en diferentes tipos de luz (~ 30 minutos).

Diga, “Los astrónomos y astrónomas pueden observar todo tipo de objetos astronómicos en estos tipos de luz, galaxias, estrellas, nubes de gas llamadas nebulosas, ¡y planetas también! Hacer esto les ayuda a comprender qué está ocurriendo dentro y alrededor de estos objetos mucho más profundamente, comparado con observarlos sólo de una forma.”

Diga, “Como podéis ver, hay mucho más en el universo de lo que podemos ver con nuestros ojos, igual que hay MUCHO más sobre vosotras de lo que se ve a primera vista. Todas tenéis sentimientos y pensamientos diferentes, sobre vosotras mismas y el mundo, que nadie puede ver desde fuera. Pero forman parte de vosotras, y son importantes.”

[Quizás quiera dejar un rato aquí para que las chicas compartan las ideas, pensamientos y sentimientos que tengan.]

Opcional: Puede mostrar la Tierra vista de distintas formas. Por ejemplo, enseñe la Tierra de noche, para que las chicas puedan ver cuánta población hay en cada parte del planeta. Aquí hay un vídeo interesante:

[https://www.nasa.gov/mission\\_pages/NPP/news/earth-at-night.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/NPP/news/earth-at-night.html)

Diga: “Hay 100 billones de galaxias en el universo, MUCHAS más que tan solo la nuestra. Y creemos que hay millones de planetas que aún no hemos encontrado en nuestra propia galaxia. Entonces, ¿Qué significa esto para el número total de planetas que pueden existir en el universo?” **Respuesta:** ¡Hay MUCHÍSIMOS!

También puede hablar sobre cómo hemos encontrado estos planetas, usando principalmente dos métodos:

**El tambaleo Doppler** (use un hula-hoop para representar cómo la estrella (usted dentro del hula-hoop) se tambalea alrededor de otro objeto (el planeta en su órbita, representado por el hoola-hoop)). Podemos medir cuánto se tambalea la estrella, y eso nos informa sobre el peso (o la masa) del planeta.

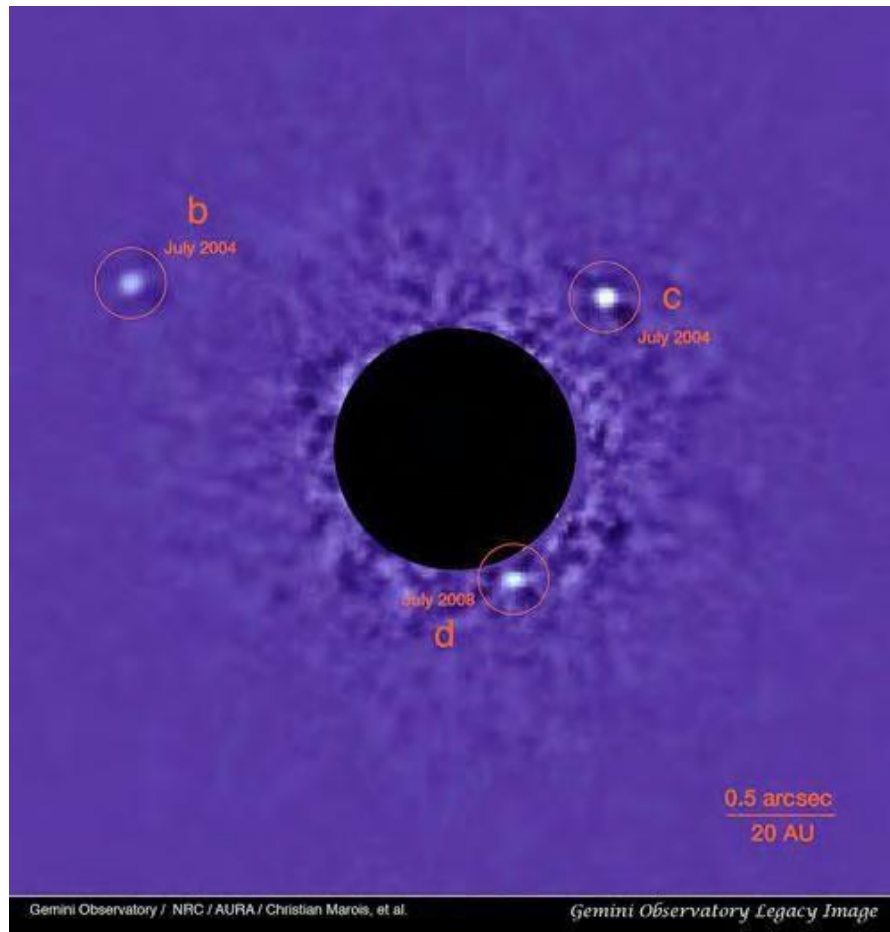
**Tránsitos** (puede usar una linterna y hacer que las chicas muevan un bolígrafo o un palo de fósforo en frente de la luz, desde la perspectiva de las chicas sentadas en la audiencia. Podemos medir cuánta luz de la linterna (la estrella) se está cubriendo por el objeto (el planeta) cuando pasa por delante, y eso nos dice el tamaño del planeta.)

### **Impresión artística de exoplanetas**

**Educador/a:** Diga, “Otra forma de encontrar planetas es fotografiándose. ¿Alguien aquí es fotógrafa? Normalmente, cuando fotografiamos algo, no estás muy lejos del objeto, y la foto sale bastante bien. ¿Alguna vez habéis tomado una foto de un objeto muy lejano? ¿Cómo sale?” (Puede que alguna chica diga “borrosa”)

“Bueno, lo mismo pasa cuando se intenta fotografiar un exoplaneta, excepto que están MUY lejos. Así que sólo tenemos imágenes MUY borrosas de exoplanetas, y solo de los más grandes. Estas imágenes se ven así:”

<https://www.discovermagazine.com/the-sciences/huge-exoplanet-news-items-pictures>



**Educador/a:** “El círculo negro muestra donde se usó una pantalla para bloquear la luz de la estrella, ya que es mucho más brillante que los planetas. Los planetas que orbitan la estrella son tan solo puntos borrosos. Las únicas imágenes detalladas de exoplanetas que existen no son fotografías, sino representaciones de cómo podrían ser creadas por artistas. Como estas:”

<http://www.space.com/23805-alien-super-earth-planets-discovery.html>



*Impresión artística de Kepler-62f, un posible planeta "super-Tierra" en la zona habitable de su estrella. Crédito: NASA/Ames/JPL-Caltech*

O ésta, mostrando el posible paisaje de un exoplaneta:

<https://exoplanets.nasa.gov/resources/307/an-exoplanet-seen-from-its-moon/>

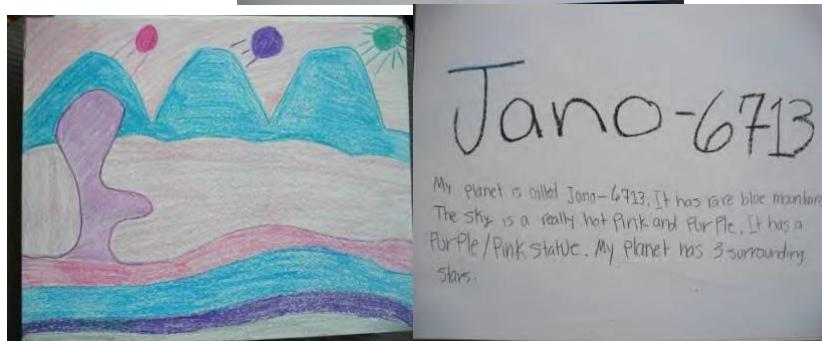


Educador: ¡Ahora quiero que vosotras seáis artistas, y dibujéis vuestra propia impresión artística de un exoplaneta!

**Actividad: Dibuja tu propio exoplaneta (1.5 hr)**

**Objetivo de aprendizaje:** Dar una oportunidad a las chicas para que piensen creativamente y críticamente sobre los tipos de exoplanetas que podrían existir, cómo podrían ser y por qué, y qué elementos de un planeta podrían llevar a la existencia de la vida, o ser perjudicial para la vida.

1. Dé una pieza grande de cartulina a cada chica, y reparta lápices, rotuladores, y colores.
2. Haga que cada chica diseñe su propio exoplaneta
  - a. Cosas para considerar:
    - i. ¿Es un planeta rocoso, como la Tierra, o un gigante de gas, como Júpiter?
    - ii. ¿Hace frío o calor?
    - iii. ¿Si es rocoso, tiene océanos y continentes? ¿Sólo tierra? ¿Sólo océanos? ¿Tiene montañas?
    - iv. ¿Cuántas estrellas orbita el planeta? ¿Una, dos, tres? ¿Cuatro?
    - v. ¿Hay vida en el planeta? Si es que sí, ¿a qué se parece esta vida? ¿Cómo se respira? Si el planeta no tiene vida, ¿por qué no?
    - vi. ¿Cuál es el nombre del planeta? (¡Te lo puedes inventar!)



*Exoplanetas diseñados por las chicas de Irving STEAM Magnet Middle School durante un taller de Rising Stargirls, Marzo de 201*

**FIN DEL DÍA 6**

## DÍA 7

### **Actividad: ¿Cuál es más grande?** (30 min)

Objetivo de aprendizaje: Profundizar la comprensión de escala astronómica, partiendo de objetos familiares para ellas.

**Educador/a:** “Ahora que hemos hablado sobre planetas, estrellas y exoplanetas, y un poco sobre galaxias, vamos a realizar un ejercicio. Pero antes de hacer este, hagamos otro diferente.”

Haga que todas las chicas se levanten, y que se alineen por orden de altura (de la más baja a la más alta).

A continuación, pida a las chicas que extiendan sus brazos hacia los lados (como un avión), y que se ordenen de menor a mayor envergadura.

Apunte: Sería de ayuda repartir etiquetas que digan “la más pequeña”, “la más grande”, “la más baja”, y “la más alta” entre las chicas.

**Educador/a:** De acuerdo, voy a traer un montón de objetos, y quiero que los ordenen por tamaño, de menor a mayor.

El/la educador/a saca los siguientes objetos, en forma física:

Un yo-yo

Una moneda

Una taza

Un peluche de planeta (Celestial buddy, de la actividad “Introducción a los planetas”)

Una bolsa grande

Una de las chicas en el aula (pida una voluntaria)

**Educador/a:** Ahora voy a mostraros imágenes de varios objetos, y quiero que los ordenen de menor a mayor tamaño.

El/la educador/a presenta imágenes en un PowerPoint (o impresas en papel) de los siguientes objetos (si no puede encontrar fotos en internet, puede tomarlas usted):

Una taza sujetada por una mano

Una moneda

Un coche con una persona en frente

El océano

La Tierra

El continente africano

Una chica de color de la misma edad que sus alumnas (intente buscar una imagen de una niña afroamericana, hispana, nativoamericana, hawaiana/de las islas pacíficas americanas para fomentar una conexión).

Cuando las chicas hayan terminado de ordenar las fotos, invítelas a compartir reflexiones sobre este ejercicio (puede que algunas mencionen que el ejercicio es más difícil sin tener los objetos físicos).

**Educador/a:** “Ahora vamos a ordenar otras cosas de menor a mayor tamaño. Mirad estas fotos, y organizarlas de más grande a más pequeño.”

Muestre las fotos en un proyector o traiga fotos impresas. Después, invite a las chicas a compartir sus reflexiones otra vez.



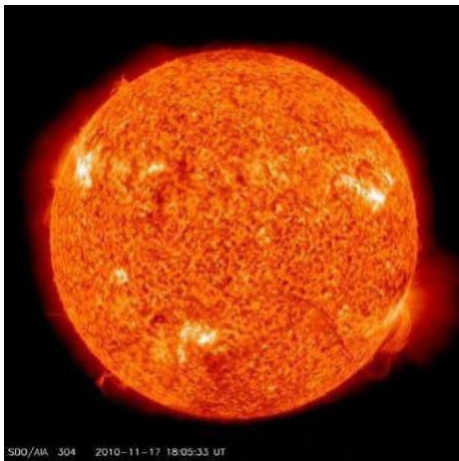
**Saturno - Crédito: NASA**



**La Luna de la Tierra - Crédito: all-geo.org**



**La galaxia Andrómeda - Crédito: Lorenzo Comolli**



**El Sol - Crédito: NASA**





**La Tierra, desde Apollo 17 - Crédito: NASA**

**Actividad: Crea y recita tu propio poema (~ 1-1.5 hrs)**

Apunte: Esta sección debería hacerse en inglés, ya que los poemas elegidos para este taller están originalmente escritos en inglés.

**Objetivos de aprendizaje:** Animar a las chicas a pensar sobre lo que han aprendido sobre astronomía y astrobiología en el contexto de sus propias vidas, y a continuar explorando diferentes formas de expresión creativa.

1. Leer poemas en voz alta escritos por chicos y chicas de edad similar a sus alumnas. Sería especialmente bueno si los poemas tienen una temática de astronomía (el Sol, la Luna, estrellas, universo, etc.)

Ejemplos: *Turning into Stars: California Poets in the Schools Statewide Anthology 2012* (vea fragmentos más abajo); *My Mouth the Galaxy: California Poets in the Schools Statewide Anthology 2015*. Estos poemas se pueden copiar y distribuir entre las chicas. Pida una voluntaria para leer cada poema.

Publicaciones enteras pueden comprarse en el siguiente link:

<https://www.californiapoets.org/publications-and-anthologies>.

2. Pregunte a las chicas “¿Cómo se podrían expresar partes de este poema usando el cuerpo?” (pista: haga que las chicas elijan palabras del poema que les impactaron y anímelas a levantarse y usar su cuerpo para ilustrar esas palabras.)
3. Haga que las chicas elijan un objeto astronómico (que no sea la Tierra) para ponerlo en sus poemas. Podría ser el Sol, un planeta, una galaxia, la Luna, estrellas, un asteroide, etc.
4. Diga a las chicas que van a escribir sus propios poemas de temática astronómica.
5. Es importante dejar las normas claras:
  - a. El poema debe incluir: como mínimo un objeto astronómico, un objeto o memoria de sus vidas diarias (cuaderno, cepillo de dientes, un día en el parque, una cena familiar, teléfono móvil, iPod, caminar por el bosque, estar en el autobús, comer un sándwich), y un color de su elección.
  - b. Los poemas no tienen que rimar.
  - c. Los poemas no tienen que tener sentido lógico. Pero sí que deben ser deliberados (que piensen en sus elecciones, y no usen palabras al azar).
  - d. Deben escribir sus poemas en sus cuadernos de juego.
6. Las chicas se dividen en grupos de 3-4 personas. Haga que cada chica lea sus poemas en voz alta a su grupo. Entonces el grupo decide cuál de los poemas funcionará mejor para actuar. La chica que ha escrito el poema elegido se convierte en La Directora. Las otras chicas son Las Actrices. La directora ayuda a las actrices a actuar su poema.
7. Cada chica del grupo debe elegir por lo menos un movimiento corporal o expresión para usar en la interpretación del poema (con el espíritu de “Muestra, no digas”).
8. Las chicas tienen ~30 min para practicar el poema.
9. Cada grupo interpreta el poema para los otros grupos. (Intente grabar esto si puede)
10. Cuando hayan actuado todos los grupos, pida a las chicas que compartan sus experiencias escribiendo un poema y convirtiendo un poema en una representación teatral.

**FIN DEL DÍA 7**

### **EJEMPLOS DE POEMAS PARA LEER EN VOZ ALTA EN GRUPO**

(de *Turning into Stars: California Poets in the Schools Statewide Anthology 2012*, y *My Mouth the Galaxy: California Poets in the Schools Statewide Anthology 2015*, re-impreso con permiso de California Poets in the Schools)

#### ***The Sun***

The sun is on the move  
jumping and skipping across the sky.  
He hears music,  
the music of the wind,  
blowing about like cool jazz,  
the music of the birds,  
first soft, like a crooning,  
then loud, bubbling out its throat,  
the music of the sun itself, glowing out of a mouth  
of nonexistence, filling the day  
with light, making people around the world laugh.

Ocean Ortiz  
*Quinto Curso, Springhill School, Contra Costa County*  
*Deborah Hungerford, profesora de aula*  
*J. Ruth Gendler, profesora-poeta*

#### ***The Night's Secrets***

The night is like a leaping leopard,  
jumping from star to star.  
It comes to meet me twice a year  
but never succeeds. One day it will.  
It flies like a bird, smooth as a snake  
determined to meet me.  
Its special power is to appear  
as nothing and change back to itself.  
It tells me secrets about  
all the stars from the past.

Andrew Eliason  
*Tercer Curso, Spreckels Elementary, San Diego County*  
*Betty Nova, profesora de aula*  
*Celia Sigmon, profesora-poeta*

(ambos poemas de *Turning into Stars: California Poets in the Schools Statewide Anthology 2012*, re-impreso con el permiso de California Poets in the Schools)

***Dark Says***

I am blackness.  
I bring the moon and the stars  
I give you nighttime to help you sleep  
I don't need these little wings  
I need to wait for my turn  
The mountain of darkness is on my nose  
My eyes are light but a spot of darkness  
remains in my left eye  
I am longer in the winter and shorter  
in the summer  
I hide under the table and come out at night  
I am the shadows  
I don't own the sun  
I am most of space  
I am important to earth  
Together, me and light steady the temperature  
To find me you have to stay up  
I am the oldest thing but I am  
still young

Cobi Napili  
*Cuarto Curso, Lakeshore Elementary School, San Francisco*  
*Michael McCauslin, profesor de aula*  
*Grace Grafton, profesora-poeta*

(de *Turning into Stars: California Poets in the Schools Statewide Anthology 2012*, re-impreso con el permiso de California Poets in the Schools)

## **I Am the World**

I am a huge, strong planet. I wonder  
if I am the largest thing around.

I hear men and women talking about planets.  
I see nothing but a glow from far away.

I want to see down inside of myself.  
I am the world.

I feel sad that I can't know  
what it is like to be a person.

I say to you, "I will never die,  
but this rotation is boring me."

I dream of doing something exciting.  
Someday I hope to become famous.

Be kind to me. I am the world.

Trent Johnson

*Tercer Curso, Spreckels Elementary School, Condado de San Diego*

*Marisela Sparks, profesora de aula*

*Seretta Martin, profesora-poeta*

(de *Turning into Stars: California Poets in the Schools Statewide Anthology 2012*, re-impreso con el permiso de California Poets in the Schools)

## **My Imagination**

I am lost in the scenery of imagination,  
the view of mountains,  
the beautiful freshening smell of the ocean of jasmines.  
I gaze at the dolphin of the moon,  
how could it be so bright?

What if our world turned into a feeling?  
The joy of peace enlightens me,  
the courage and passion make me brave,  
but the sorrow of anger scares me.

I step out of my imagination...  
everything is gone...  
I am left alone  
all  
by  
my  
self

Preeti Tamhankar  
*Sexto Curso, Pomeroy Elementary, Condado de Santa Clara*  
*Sandra Armstrong, profesora de aula*  
*Mara Sheade, profesora-poeta*

(de *Turning into Stars: California Poets in the Schools Statewide Anthology 2012*, re-impreso con el permiso de California Poets in the Schools)

## **Not Mexican Enough**

“But you can’t be Mexican,” they say,  
eyes narrowed accusingly,  
brows knit in frustration.  
“But I am Mexican, if only a quarter.”  
I don’t look Mexican at all, with long fair hair, blue eyes,  
and whiteout skin.  
I am a patchwork quilt stitched together with the thread  
of many bloodlines.  
Each part of me is scattered throughout the world—  
a fragment in Italy, pieces in Ireland and Scotland,  
and of course, a small slice in México.

Raini Kellogg

*Octavo Curso, West Marin School, Condado de Marin*

*Julie Cassel, profesora de aula*

*Brian Kirven, profesor-poeta*

(de *Turning into Stars: California Poets in the Schools Statewide Anthology 2012*, re-impreso con el permiso de California Poets in the Schools)

## **The Starry Night**

*basado en el cuadro de Vincent van Gogh de 1889*

A fire erupted  
The night sky had a heavy wind  
The moon blazed like the sun  
People in the town were all awake  
Wondering what to do  
Lights all on  
Children huddled next to their parents  
It was terrifying,  
But at the same time, beautiful  
The stars, very bright, shone on the rolling hills  
Then came a shooting star, and everything silenced  
And the sky became dark except for  
The stars that burned brightly all night

Skyla Bertsch

*Séptimo Curso, Coastal Grove Charter School, Condado de Humboldt*

*Jenny Rushby, profesora de aula*

*Julie Hochfeld, profesora-poeta*

(de *Turning into Stars: California Poets in the Schools Statewide Anthology 2012*, re-impreso con el permiso de California Poets in the Schools)



*"La Noche Estrellada", de Vincent van Gogh, 1889.*



## **Ancestors**

I hear the ancestors  
In the red rocks and boulders.  
Over the clouds and under the moon.  
Hiding in the fire  
and under the ground.

Ancestors are still there  
but cannot be seen.  
They hide in the dark  
shadows. In the woods and  
in the shallow water of  
life. All over the place,  
even in the flower buds.

Ali Ali

*Cuarto Curso, Lakeshore Elementary School, San Francisco*

*Sheila Tenney, profesora de aula*

*Grace Grafton, profesora-poeta*

(de *Turning into Stars: California Poets in the Schools Statewide Anthology 2012*, re-impreso con el permiso de California Poets in the Schools)

**The Moment When You Look Up  
at the Clouds and Say “I Am”**

I am a glance, a pause, a question,  
a faded Star of David,  
an uprooted live-oak tree.

I am bare feet on grass, cinnamon bun Kentucky where  
fireflies flit and light the evening with  
false shimmer.

I am San Francisco of Castro fairs, graffiti art,  
and familiar floating fog.

I'm the lost breath as the sun rises  
(sky flushed pink-red and golden beams blazing, splitting  
and conquering the night as they mellow into a  
watercolor blue).

I am a sad smile at the stars.

I am a single heartbeat, lost and found in the noise,  
a drop in the ocean of  
the city of hate and love,  
simply a fleeting human (there one day, gone the next).

I am a cozy gray hoodie, a worn pink blanket.  
I am one step closer to a distant rainbow.

I am a tired sigh,  
a hopeful glance.

I am wondering tears, after all,  
the universe is so very big, and I  
am so very small.

Zoe Kaiser  
*Noveno Curso, Lowell High School, San Francisco*  
Meredith Santiago, profesora de aula  
Susan Terence, profesora-poeta

(de *Turning into Stars: California Poets in the Schools Statewide Anthology 2012*, re-impreso con el  
permiso de California Poets in the Schools)

**“I look inside me...”**

I look inside me not  
outside me to go to my  
mind I flew away I went  
to space I drank the  
Milky Way I put on Orion’s  
Belt I threw the sun  
I caught the moon  
I closed in my mouth the galaxy

Siddhartha Ullah

*Tercer Curso, New Roads School, Condado de Los Angeles*

*Shelly Fredman-Fetzer, profesora de aula*

*India Radfor, profesora poeta*

(de *My Mouth the Galaxy: California Poets in the Schools Statewide Anthology 2015*, re-impreso con el permiso de California Poets in the Schools)

## Misleading Surfaces

*I love the rhythm of sad music, the  
movement of true laughter,  
the radiance of a real smile.  
I abhor closed-minded souls,  
judgment without understanding,  
meaningless talks.  
I am a dancer, a painter,  
an author,  
an adventurer,  
a traveler,  
a dreamer.  
I am not the drug addict on the corner  
sobbing over past events  
with the scent of liquor on her tongue  
and bloodshot eyes.  
I am the constant  
“huh,” “um, I don’t know,” and “ugh.”  
I want to be the  
“perhaps,”  
“I let go of the past,”  
“we only get this moment once,” “we  
should live while we have the  
chance.”*

*I am the over-thinker  
the rock in your shoe a  
daydreamer  
but I belong to the moon.*

*I wish to be the stars in the sky to  
dance with the galaxies  
as they sway through the night.*

*I am strong, I carry on through the pain,  
courageous, I face my fears even with my  
stomach tied.  
Generous, I give to those in need,  
caring, I’ll help you when you fall.  
honest, I won’t deceive you  
forgiving, I won’t hold a grudge,  
sensitive, drop me and I’ll break,  
but shortly after I’ll be putting myself back  
together  
with bruised knees,  
broken bones,  
and a smile on my face.*

*Abby Obuku  
Grade Nine, Pacific Community Charter  
School, Mendocino County  
Yolanda Highhouse, classroom teacher  
Blake More, poet-teacher*

*(de My Mouth the Galaxy: California Poets in the Schools Statewide Anthology 2015, re-impreso con el  
permiso de California Poets in the Schools)*

**Actividad: Necesidades para la Vida (~1-1.5 hrs)**

Contenido adaptado desde la guía de enseñanza de astrobiología “Life on Earth...and elsewhere?”, cortesía de NASA Astrobiology Institute

(<https://astrobiology.nasa.gov/nai/media/medialibrary/2013/10/Astrobiology-Educator-Guide-2007.pdf>)

**Objetivos de aprendizaje:** Animar a las chicas a explorar los requisitos para la existencia de la vida en la Tierra, y a pensar sobre cómo podemos usar esta información para buscar vida en otros lugares del universo.

Educador/a: Pregunte a las alumnas “¿Qué cualidades tiene un planeta o una luna donde pueden habitar seres vivos?” Haga que las chicas escriban su respuesta en sus cuadernos de juego.

Pida a las chicas que compartan algunas de sus respuestas.

Saque y muestre el peluche celestial de la Tierra.

**Educador/a:** “¿Cuál es la característica del planeta Tierra que lo diferencia de todos los otros planetas del Sistema Solar?”

(Puede que algunas chicas digan que “tiene vida/océanos/agua/árboles/humanos”, etc.)

**Educador/a:** “¡Sí! ¿Y qué necesitamos los humanos cada día para poder vivir?”

(Espere a que alguien diga “agua”.)

**Educador/a:** Correcto. Hay muchísimos tipos de vida en este planeta, desde elefantes gigantes a minúsculas bacterias microscópicas. Pero todos necesitan agua. Así que el agua es una de las cosas que la vida terrestre necesita para sobrevivir. ¿Qué sería otra cosa?

**Educador/a:** “La comida también es importante, la vida la necesita. ¿Por qué? ¿Cómo te sientes cuando no has comido en mucho rato?” (Espere a que alguien diga “cansada”).

**Educador/a:** “¡La comida nos da energía! Y le da a nuestros cuerpos los nutrientes que necesitan para crecer. ¿Cómo conseguimos comida los humanos?” (Posibles respuestas serían: ir a la tienda, cocinar, plantaciones, animales como vacas, pollos, peces, etc.)

**Educador/a:** “¡Sí! Los humanos conseguimos la comida de una forma determinada. Pero no toda la vida come el mismo tipo de comida. Por ejemplo, ¿los árboles van a la tienda a comprar comida?” (“¡No!”)

**Educador/a:** “¡No! Pero los árboles están vivos, y crecen. ¿Qué comen?”

Pista: “¿Qué ocurre cada día al amanecer?”

(espere a que alguien mencione la salida del sol)

**Educador/a:** “¡Sale el sol! Las plantas, los árboles, y las flores usan la luz del sol como su fuente de energía. Utilizan la luz del sol para crear su comida y el oxígeno que los humanos necesitamos para respirar. Ahora, una pregunta difícil: ¿Necesitan la luz del sol todos los tipos de vida para sobrevivir?”

Pista: “¿Hay vida en el fondo del océano? ¡La hay! ¿Y creéis que la luz del sol llega hasta las grandes profundidades del océano? No. La luz del sol sólo penetra una pequeña parte del océano. Pero en el fondo del océano, no habría luz solar para usar como fuente de energía. Así que si hay vida allí abajo, ¿qué usa como fuente de energía?”

Muestre esta imagen:

<https://microbewiki.kenyon.edu/images/d/d4/Hydrothermal-vent.jpg>



*Fuente hidrotermal a lo largo de la dorsal oceánica de Juan de Fuca.*

**Educador/a:** “Esta es una imagen de algo llamado una fuente hidrotermal. Las fuentes hidrotermales se encuentran al fondo del océano, a menudo cerca de lugares con actividad volcánica, donde la superficie de la Tierra se ha abierto un poco, y agua muy caliente con minerales y sustancias químicas se escapan a través de las fuentes. Allí abajo en las fuentes, existe todo tipo de vida.”

Muestre el siguiente vídeo corto (3 minutos):

<http://ocean.si.edu/ocean-videos/hydrothermal-vent-creatures>

**Educador/a:** “Como habéis visto, hay muchas formas de vida que usan distintos tipos de comida para extraer energía, incluyendo la luz solar y sustancias químicas provenientes del interior de la Tierra, para sobrevivir y crecer. Entonces, ¿qué cosas sabemos que son necesarias para la vida?”

Agua

Comida/Energía

**Educador/a:** “¿Qué otra cosa es importante para la vida?”

Pista: “¿Estáis cómodas ahora mismo en esta habitación? ¿No hace demasiado calor? ¿Demasiado frío? ¿Eso es bueno, no? ¿Os acordáis de cuando hablamos sobre la importancia de una atmósfera para mantener las temperaturas a un nivel cómodo para la vida? Otra cosa que hace la atmósfera es protegernos de la luz dañina del sol. Nuestra atmósfera hace su trabajo bastante bien, pero no es perfecta. ¿Cómo creéis que sé que la atmósfera de la Tierra no nos protege de toda la luz dañina del sol?”

Pista: Saque un bote de crema solar y enséñalo a las chicas.

**Educador/a:** “¿Alguna vez os habéis puesto este tipo de crema antes de ir a la playa o a la escuela? Pues, ¡deberíais! Porque hay un tipo de luz llamada luz ultravioleta proveniente del sol, que puede atravesar la atmósfera y puede dañarnos a nosotras y a nuestra piel. Es por eso que debemos ponernos protector solar cuando salimos fuera. Y aún cuando no hace sol, los rayos solares aún nos llegan.”

**Educador/a:** “Algunos planetas y lunas no tienen atmósferas para protegerlos de la luz dañina del sol, o para mantener las temperaturas no demasiado altas o demasiado bajas. ¿Creéis que estos planetas y lunas serían buenos lugares para buscar vida?” (Respuesta: probablemente no.)

- Divida a las chicas en 2-3 grupos, y reparte las “Habitability Cards” (“Cartas de Habitabilidad”) y la ficha “What makes a world habitable” (“Lo que tiene un mundo habitable”), de la guía de enseñanza de astrobiología “Life on Earth...and elsewhere?” de NASA Astrobiology Institute (estas fichas están en inglés). Puede encontrarlas aquí:

<https://astrobiology.nasa.gov/nai/media/medialibrary/2013/10/Astrobiology-Educator-Guide-2007.pdf>

Apunte: Si puede, lleve las fichas de habitabilidad a una papelería, para imprimirlas en color, cortarlas en tamaño de tarjeta y laminarlas. Las chicas pueden compartirlas con sus grupos.

Haga que los grupos se repartan cada ficha de habitabilidad con un planeta o luna, y que una de las chicas lea en voz alta la información en el reverso de la ficha sobre la temperatura, agua, atmósfera, energía y nutrientes disponibles en ese planeta o luna.

En cada grupo, haga que cada chica rellene la parte trasera de la hoja de trabajo, evaluando la posibilidad de que cada planeta o luna sea habitable. Entonces, cada grupo debería elegir un planeta o luna (a parte de la Tierra) en el que buscarían vida. Cuando cada equipo ha elegido su mejor planeta o luna para la vida, las componentes levantan la mano para señalar que han terminado.

### **Actividad: Un Anuncio de Servicio Público para la Vida (~45 min)**

**Objetivo de Aprendizaje:** Nutrir una relación más fuerte entre cada chica y un planeta o luna en particular; desarrollar y fortalecer las habilidades comunicativas mientras se trabaja en equipo en un ambiente de bajo riesgo; solidificar el concepto de lo que a vida necesita para sobrevivir, a través de realizar un estudio en profundidad sobre un ambiente planetario específico y sus prospectos para la vida.

Cuando todos los equipos hayan elegido su primer planeta o luna para buscar vida, los grupos trabajan juntos durante unos 30 minutos para elaborar un anuncio de servicio público para su planeta o luna. Las normas:

Anuncio de Servicio Público:

1. Cada persona del grupo debe participar
2. Se debe incluir algún hecho sobre la vida diaria en el anuncio
3. Habla directamente a la cámara/audiencia
4. Estás hablándole a la NASA. Van a financiar una misión. ¡Tú quieres que la misión vaya a tu planeta o luna!

**Ejemplo:** Anuncio para Titán

“Puede que Titán, la luna de Saturno, no parezca un buen lugar para vivir, pero considerad esto: es la única luna que tiene su propia atmósfera. Tiene lagos. Es cierto, no son lagos de agua, ¡pero aún así son líquidos! Cualquier forma de vida que encontremos allí será muy diferente a la vida que conocemos en la Tierra, ya que toda la vida aquí necesita agua. Pero hay muchas maneras de hacer las cosas, no solo una. **A mi hermana le gusta comer el postre primero, y después la cena. Yo leo revistas de final a principio.** Así que puede que la vida exista de muchas formas distintas en el universo, ¡incluyendo en los lagos de etano de Titán!”

Tras 30 minutos escribiendo y practicando sus anuncios, haga que cada equipo muestre su anuncio de servicio público a los otros equipos. (Apunte: Si puede grabar esto, hágalo. Será genial enseñar los anuncios de los equipos a las chicas, tal vez invitando a los padres.)

**FIN DEL DÍA 8**



## DÍA 9

### **Actividad: Mi universo**

**Materiales:** Una cartulina de poster grande, lápices, lápices de colores, rotuladores y ceras de colores, bolígrafos y cuadernos de juego, libros de astronomía.

**Objetivo de aprendizaje:** Permitir que las chicas elijan su propio objeto astronómico o concepto y que lo expliquen al resto del grupo a su manera, usando cualquier medio (o varios medios) que se hayan estado utilizando durante el taller.

**Educador/a:** “Hoy es nuestro último día de actividades antes de invitar a vuestros padres a venir a ver lo que hemos estado haciendo y a presenciar la ceremonia de graduación de *Rising Stargirls*. Todas habéis hecho un gran trabajo estas semanas, ¡y me encantaría que vuestros padres tuvieran la oportunidad de verlo! Así que durante el resto del día hoy vamos a enfocarnos en un proyecto que a VOSOTRAS os gustaría hacer sobre vuestro objeto astronómico favorito de los que hemos hablado hasta ahora.”

“Me gustaría que elijáis vuestro objeto (ya sea un tipo de estrella, un planeta o luna, una constelación, algún aspecto de un planeta como su atmósfera, un exoplaneta, una galaxia) y nos habléis sobre él, ya sea dibujando una imagen que nos explicais, o escribiendo un poema o historia que nos leáis, o creando una pieza de divulgación científica (como el anuncio de servicio público que hicisteis).”

“Lo más importante es que os comunicéis con vuestra audiencia de manera que os puedan entender, sin asumir que ellos saben más de lo que vosotras sabíais cuándo empezamos. Usad cosas que les sean familiares, de la vida diaria, para ayudarles a entender alguna cosa sobre vuestro objeto. Haremos este proyecto individualmente. Como podéis ver he sacado cartulinas para pósters, rotuladores y lápices y ceras de colores, libros de astronomía y revistas por si necesitáis inspiración, y tenéis vuestros cuadernos de juego por si elegís escribir algo.”

De ~1.5 horas a las chicas para trabajar en su proyecto. Asegúrese de decirles que incluyan por lo menos 3 hechos sobre su objeto astronómico en su explicación, y por lo menos una analogía de su vida cotidiana en la que la gente de la audiencia se pueda ver reflejada (por ejemplo: ducharse, comer, ir en autobús, dormir, viajar en avión, ir en coche).

Cuando se termine el tiempo, ¡haga que todas se vuelvan a juntar y se enseñen sus proyectos! Entonces decidan qué piezas van a mostrar durante el día que vengan los padres.

**[Apunte:** si algunas chicas no quieren mostrar sus proyectos durante el día de los padres, no pasa nada. Podrían enseñar alguno de sus previos trabajos artísticos, como los dibujos de Arte y la Conexión Cósmica, dibujos de exoplanetas del taller “Diseña tu propio exoplaneta”, poemas grupales o anuncios de servicio público de “Crea tu propio poema” o “Un Anuncio de Servicio Público para la Vida”. Pregunte a las chicas si se sienten cómodas compartiendo alguno de estos proyectos, o si se

sentirían cómodas teniendo a otra chica con ellas mientras explican su proyecto a la audiencia. Intente asegurarse de que cada chica está representada de alguna forma en el día de los padres.]

**APUNTE IMPORTANTE:** En este último día antes de la ceremonia de graduación y las presentaciones, asegúrese de dejar tiempo suficiente al final para llevar a cabo las preguntas de evaluación del Día 1 otra vez, y haga que las chicas escriban sus respuestas en sus cuadernos. Recopile y registre sus respuestas antes del último día y la ceremonia. Entonces puede dar los cuadernos de juego a las chicas para que se los lleven a casa el último día.

**FIN DEL DÍA 9**

## DÍA 10

### **Actividad: Día de visita de los padres, presentaciones finales, y ceremonia de graduación**

Prepare un certificado con el nombre de cada chica, significando su graduación del programa *Rising Stargirls*. Asegúrese de que entienda que es una *Rising Stargirl* para siempre, ¡y anímela a continuar brillando!

¡Pida pizza! Traiga aperitivos y bebidas no alcohólicas. ¡Monte una fiesta!

También puede elegir hacer un sorteo de premios relacionados con la astronomía durante la fiesta. Y acuérdesse de devolver los cuadernos de juego a las chicas para que se los queden (¡asegúrese de haber registrado todo lo que necesita para su documentación!)

Anime a cada chica a compartir uno de sus proyectos del taller. Mantenga una atmósfera despreocupada. Puede mostrar proyectos artísticos realizados a lo largo del taller (constelaciones y mitos de origen, dibujos de exoplanetas, interpretaciones artísticas de “Arte y la Conexión Cósmica”, mnemónicos de planetas). Intente sumergir a los padres en el trabajo de sus hijas, incluyendo las piezas de teatro y los poemas que algunas chicas presentarán. A lo mejor durante el Día 9, puede elegir a una chica para ser la maestra de ceremonias durante el evento. O usted como educador/a puede ser el/la maestro/a de eventos.

¡Disfrute el día de celebración!

## **RECURSOS ADICIONALES DE ASTRONOMÍA Y ASTROBIOLOGÍA**

Anime a las chicas a continuar su camino individual y personal de descubrimiento astronómico después del programa. Aquí le dejamos algunas fuentes de información que puede compartir con las alumnas y sus familias (puede imprimirlas en tarjetas y repartirlas entre las chicas y sus padres el último día).

[NASA Women in STEM](http://www.nasa.gov/education/womenstem) (Science, Technology, Engineering, and Math)

<http://www.nasa.gov/education/womenstem>

¡Aprende sobre muchas de las mujeres que trabajan para la NASA (National Aeronautics and Space Administration) que son científicas, ingenieras, matemáticas y astronautas!

[NASA Education](http://www.nasa.gov/offices/education/about/index.html) (<http://www.nasa.gov/offices/education/about/index.html>)

¡Haz clic en “NASA Kids Club” o “For Students” y “Grades 5-8” o “Grades 10-12” para ver actividades e información sobre el espacio dirigido para niños y niñas de tu edad!

[MicroObservatory online telescopes](http://mo-www.cfa.harvard.edu/MicroObservatory/) (<http://mo-www.cfa.harvard.edu/MicroObservatory/>)

¡Explora el universo con telescopios que controlas tú a través de internet!

[Curious About Astronomy](http://curious.astro.cornell.edu/) (<http://curious.astro.cornell.edu/>)

¡Aprende más acerca del sistema solar y más allá, y haz preguntas a astrónomos reales!

[PlanetQuest](http://planetquest.jpl.nasa.gov/) (<http://planetquest.jpl.nasa.gov/>)

¡Aprende sobre los descubrimientos de exoplanetas más nuevos!

[NASA Astrobiology Institute](https://astrobiology.nasa.gov/education/) (<https://astrobiology.nasa.gov/education/>)

¡Aprende más acerca de la astrobiología y cómo distintos tipos de científicos usan su experiencia para entender cómo empezó y se desarrolló la vida en la Tierra, y qué otros tipos de vida pueden existir!

[Astronomy Picture of the Day](http://apod.nasa.gov/apod/astropix.html) (<http://apod.nasa.gov/apod/astropix.html>)

¡Cada día se cuelga una fotografía o imagen increíble del universo, junto con una explicación de la foto creada por un astrónomo o una astrónoma profesional!

¡Sigue mirando arriba!

[www.risingstargirls.org](http://www.risingstargirls.org)

*Este material está basado en trabajo respaldado por la National Science Foundation, bajo el premio No. 1401554, y por una beca de postdoctorado "University of California President's Postdoctoral Fellowship". Cualquier opinión, descubrimiento o recomendación expresada en este material pertenece a la autora y no necesariamente refleja el punto de vista de la National Science Foundation o de la Universidad de California.*