



ASTROEDU

Peer-reviewed Astronomy Education Activities

Una Estrella en una Caja: Secundaria

Explora el ciclo de vida de las estrellas con la actividad *Una Estrella en una Caja*.

Edward Gomez, LCOGT

Edad 10 – 19	Nivel educativo Escuela Secundaria, Bachillerato	Tiempo 30 min
Grupo En grupo	Supervisión de seguridad Sin supervisión	Coste Bajo (<~5 EUR)
Localización Interior (pequeño, por ejemplo una clase)	Competencias básicas Construcción de explicaciones, Comunicación de la información	Tipo de actividad de aprendizaje Indagación parcial



Breve Descripción

¿Te has preguntado alguna vez qué les ocurre a las diferentes estrellas que ves en el cielo nocturno a medida que envejecen? La actividad *Una estrella en una Caja* te permitirá explorar el ciclo de vida de las estrellas. Mediante una animación, podrás ver cómo cambian durante su vida estrellas con diferentes masas iniciales. Algunas estrellas viven una vida acelerada y dramática; otras, por el contrario, cambian muy poco durante billones de años. La aplicación muestra las variaciones en la masa, tamaño, brillo y temperatura para todos los estadios de su vida.



Metas

- Entender las diferencias entre los ciclos estelares en función de las masas de partida.
- Mostrar el uso de gráficas como una herramienta para explorar diferentes aspectos físicos de un sistema complejo.



Objetivos de aprendizaje

- Describir la relación entre masa inicial de una estrella y la duración de su vida.
- Estado en el que las estrellas, por encima de una cierta masa, acaban su vida como supernova.
- Nombrar, de forma ordenada, las etapas principales del ciclo de vida de una estrella para diversas masas iniciales.

- Describir la relación entre la masa y la edad de una estrella y su posición en el diagrama de Hertzsprung-Russell.



Evaluación

La precisión de las respuestas de los alumnos a las diferentes preguntas relacionadas con los objetivos de esta actividad, puede servir de base para la evaluación global de lo que han comprendido. Sin embargo, realizando esas mismas preguntas a los alumnos de forma individual, se puede obtener una evaluación más detallada.

- Pide a tus estudiantes que comenten qué cambios ocurrirían a una estrella de una masa solar a medida que el marcador se mueve por el gráfico.
- Pregunta a tus estudiantes por qué diferentes masas estelares iniciales dan lugar a diferentes ciclos de vida. ¿Cuáles son las principales diferencias y qué ocurre al final de la vida de esas estrellas?



Materiales

- Ordenador con conexión a internet.
- Hojas de trabajo de *Una Estrella en una Caja*.



Información Previa

- Los alumnos deberán tener una idea general de lo que es una estrella antes de comenzar la actividad.
- Se recomienda estar familiarizados con el concepto de "quemado/fusión" del Hidrógeno y con el uso de gráficas para mostrar y analizar la información.
- El profesor puede usar una presentación powerpoint para explicar el ciclo de vida de las estrellas antes de comenzar la actividad (disponible en la sección "Classroom resources" de <http://lcogt.net/education/starinabox>).



Descripción completa de la actividad

La aplicación *Una Estrella en Una Caja* está disponible en el enlace: <http://starinabox.lco.global>.

Nivel Secundaria



Paso 1

- Abre la tapa de tu "Una Estrella en una Caja" (<http://starinabox.lco.global>).
- La gráfica es un diagrama de Hertzsprung-Russell en el que se representa la luminosidad de la estrella (eje vertical) frente a su temperatura (eje horizontal).
- Los paneles de información te permiten comparar el Sol con tu estrella. Se muestran los radios relativos, la temperatura superficial, el brillo (luminosidad) y la masa de la estrella en comparación con los valores de dichas magnitudes para el Sol.

Paso 2

La evolución del Sol a lo largo de su vida.

Pulsa el botón de inicio (play) debajo del diagrama Hertzsprung-Russell para ver la evolución del Sol.

- Nombra los tres estadios de la vida del Sol mostrados en el diagrama Hertzsprung-Russell.
 - Estado 1:
 - Estado 2:
 - Estado 3:

Utiliza la siguiente tabla para describir los cambios que irá sufriendo el Sol entre esos estados.

- Etiqueta como "Crecimiento", "Decrecimiento" o "Se mantiene constante" para cada una de las cantidades en la tabla y el rango de valores que toman si sufren algún cambio.

	Radio	Luminosidad	Temperatura	Masa
Estado 1 a estado 2	Aumenta de R_{Sol} a R_{Sol}	Aumenta de L_{Sol} a L_{Sol}	Aumenta de K a K	Aumenta de M_{Sol} a M_{Sol}
Estado 2 a estado 3	Aumenta de R_{Sol} a R_{Sol}	Aumenta de L_{Sol} a L_{Sol}	Aumenta de K a K	Aumenta de M_{Sol} a M_{Sol}

- Observa la información del icono “bombilla”:
 - ¿En qué estadio de su vida el Sol brillará al máximo?
 - ¿Qué edad tendrá el Sol entonces? Ma
- Observa la información del icono “termómetro”:
 - ¿En qué etapa de su vida el Sol llegará a su temperatura máxima?
 - ¿Cuál será esa temperatura máxima? K
- Observa la información del icono “reloj”:
 - ¿En qué etapa de su vida pasa el Sol la mayor parte de su tiempo?
 - ¿Cuánto tiempo dura esa etapa? Ma
- Observa la información del icono “masa”:
 - ¿Qué ocurre con la masa del Sol a medida que envejece?
- ¿Qué tipo de estrella será el Sol al final de su vida?
- ¿Cuál es la duración total de la vida del Sol?

Paso 3

Usando el botón de selección “Masa”, explora la evolución de estrellas con diferentes masas iniciales.

- Selecciona una masa inicial diferente para tu estrella con el botón desplegable “Masa”.
- Del conjunto de iconos del diagrama Hertzsprung-Russell, pulsa "inicio" para observar la evolución de esta nueva estrella.
- Prueba con unas cuantas masas diferentes y responde a las siguientes preguntas.

Con el diagrama de Hertzsprung-Russell:

- ¿En qué punto de la secuencia principal empieza su vida la estrella con menor masa?
- ¿Y la de mayor masa?
- Hay tres posibles finales para la última etapa de la vida de una estrella en función de su masa inicial ¿Cuáles son?

Paso 4

Sigue la evolución de cinco estrellas con diferentes masas.

Completa la tabla siguiente. Los datos de cada fila representan estrellas con distintas masas (¡Pista!: Puedes ayudarte con la "Tabla de Datos" que ofrece la aplicación para hallar los valores exactos de las magnitudes solicitadas)

Masa de la estrella (M_{Sol})	Radio máximo (R_{Sol})	Luminosidad máxima (L_{Sol})	Temperatura máxima (K)	Nombre del estado final	Vida total (Ma)
0.2					
1					
6					
20					
40					

Paso 5

Estudia los valores de más magnitudes para las distintas estrellas de la tabla.

- Compara las temperaturas:
 - ¿Para qué valor de la masa se llega a la temperatura más alta?
 - ¿En qué momento de su vida la estrella alcanza esa temperatura?
- Compara las luminosidades:
 - ¿Qué estrella alcanza el valor más alto de luminosidad (brillo)?
 - ¿Es la misma estrella que llega a la temperatura máxima?

Paso 6

Preguntas de respuesta múltiple. Elige la respuesta correcta.

- ¿En qué tipo de estrella se convertirá el Sol cuando deje la Secuencia Principal?

Estrella neutrones | Enana roja | Gigante roja | Supergigante roja

- ¿Cuál es el principal factor que determina el camino que seguirá una estrella después de abandonar la Secuencia Principal?

Masa | Luminosidad | Temperatura | Radio

- La masa de la estrella Betelgeuse es muchísimo más grande que la del Sol. Por tanto la duración de su vida será:

Mayor que la del Sol | La misma que la del Sol | Menor que la del Sol

- En comparación con el momento en que ingresa en la Secuencia Principal, la masa de una estrella al final de su vida será:

Más grande | La misma | Menor | Depende del tipo de estrella

- ¿En qué etapa pasará el Sol la mayor parte de su vida?

Secuencia Principal | Gigante Roja | Enana Roja | Enana Blanca

(Soluciones en: <http://goo.gl/oLBg2N>)

Preguntas de respuesta múltiple. Elige la respuesta correcta.

- ¿En qué tipo de estrella se convertirá el Sol cuando deje la Secuencia Principal?

Estrella de neutrones | Enana roja | Gigante roja | Supergigante roja

- ¿Cuál es el principal factor que determina el camino que seguirá una estrella después de abandonar la Secuencia Principal?

Masa | Luminosidad | Temperatura | Radio

- La masa de la estrella Betelgeuse es muchísimo más grande que la del Sol. Por tanto la duración de su vida será:

Mayor que la del Sol | La misma que la del Sol | Menor que la del Sol

- En comparación con el momento en que ingresa en la Secuencia Principal, la masa de una estrella al final de su vida será:

Mayor | La misma | Menor

- En función del tipo de estrella. ¿En qué etapa pasará el Sol la mayor parte de su vida?

Secuencia Principal | Gigante roja | Enana roja

(soluciones en: <http://goo.gl/tlaEH1>)



Curriculum

País	Nivel	Materia	Examen	Sección
España	ESO	Física y Química	No procede	No procede
España	Bachillerato	Física y Química	No procede	No procede
España	Bachillerato	Física	No procede	No procede
España	Bachillerato	Química	No procede	No procede



Información Adicional

- Si deseas saber más sobre evolución estelar echa un vistazo a la sección sobre el ciclo de vida de las estrellas de nuestro SpaceBook : <http://lcogt.net/book/life-cycle-stars>
- Más información sobre el diagrama de Hertzsprung-Russell en SpaceBook <http://lcogt.net/book/h-r-diagram>
- Las preguntas del ejercicio propuesto en el libro se pueden convertir en preguntas de respuesta múltiple mediante aplicaciones como Socrative: <https://itunes.apple.com/au/app/teacher-clicker-socrative/id477620120?mt=8>



Conclusión

La actividad finaliza cuando los estudiantes han completado las hojas de ejercicios y el profesor ha debatido con ellos las diversas respuestas que pueden haber dado al cuestionario.

Ver en <http://astroedu.iau.org/a/1302> para recursos adicionales y opciones de descarga de esta actividad.



Traducido por Mariana Lanzara
Revisado por Pau Ramos
Revisión científica por Dr. Amelia Ortiz-Gil

Fecha de publicación: 30/11/2017

Original (Inglés): <http://astroedu.iau.org/en/activities/1302/star-in-a-box-high-school/>

El contenido de astroEDU está bajo licencia de acuerdo con el Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Esta versión en español ha sido traducida por voluntarios de la [Astronomy Translation Network](#) (Red de Traducciones de Astronomía) coordinada por el [National Astronomical Observatory of Japan](#) (Observatorio Astronómico Nacional de Japón) y la [IAU Office for Astronomy Outreach](#) (Oficina de la Unión Astronómica Internacional para la Divulgación de la Astronomía).