

**Una Estrella en una Caja: Avanzado.**

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

Edward Gomez, LCOGT

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Edad** | **Nivel educativo** | **Tiempo** |
| 10 – 19 | Escuela Secundaria, Bachillerato | 30 min |
|  |  |  |
| **Grupo** | **Supervisión de** **seguridad** | **Coste** |
| En grupo | Sin supervisión | Bajo (<~5 EUR) |
|  |  |  |
| **Localización** | **Competencias básicas** | **Tipo de actividad de aprendizaje** |
| Interior (pequeño, por ejemplo una clase) | Construcción de explicaciones, Comunicación de la información | 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 miles de millones 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 le 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 "quema/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 <https://lco.global/education/starinabox/>).

**Descripción completa de la actividad**

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

## Nivel Avanzado



* Abre la tapa de tu "Una Estrella en una Caja".
* 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.

## A. La evolución del Sol a lo largo de su vida.

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

* Nombra los tres estadios de la vida del Sol mostrados en el diagrama de 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 RSol a RSol  | Aumenta de LSola LSol  | Aumenta de K a K | Aumenta de MSol a. MSol  |
| **Estado 2** **a estado 3** | Aumenta de RSol a RSol  | Aumenta de LSola LSol  | Aumenta de K a K | Aumenta de MSol a. MSol  |

* Observa la información del icono "bombilla":
	+ ¿En qué estado de su vida el Sol brillará al máximo?
	+ ¿Qué edad tendrá el Sol entonces? Ma
* Observa la información del icono "termómetro":
	+ ¿En qué estadio de su vida el Sol estará a su máxima temperatura?
	+ ¿Cuál será esa temperatura? 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?

## 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?

## Sigue la evolución de cinco estrellas con diferentes masas.

Completa la tabla siguiente. Los datos de cada fila representan a 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 (MSol)** | **Radio máximo (RSol)** | **Luminosidad máxima (LSol)** | **Temperatura máxima (K)** | **Nombre del estado final** | **Vida total (Ma)** |
| **0.2** |  |  |  |  |  |
| **1** |  |  |  |  |  |
| **6** |  |  |  |  |  |
| **20** |  |  |  |  |  |
| **40** |  |  |  |  |  |

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 luminosidad:
	+ ¿Qué estrella alcanza el valor más alto de luminosidad (brillo)?
	+ ¿Es la misma estrella que llega a la temperatura máxima?

## 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, 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>)

# Currículum

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nivel** | **Nivel** | **Materia** |
| España | ESO | Física y Química |
| España | Bachillerato | Física y Química |
| España | Bachillerato | Física |
| España | Bachillerato | Química |

 **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>

 **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/1306*](http://astroedu.iau.org/a/1306) *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/1306/star-in-a-box-advanced/>

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*](http://translation.astro4dev.org/) (Red de Traducciones de Astronomía) coordinada por el [*National Astronomical Observatory of Japan*](https://www.nao.ac.jp/en/) (Observatorio Astronómico Nacional de Japón) y la [*IAU Office for Astronomy Outreach*](https://www.iau.org/public/) (Oficina de la Unión Astronómica Internacional para la Divulgación de la Astronomía).