

# Bot y Lu: Escape del Agujero Negro



## ¿Qué es un planetario?

Un **planetario** es un lugar en el cual se puede simular el cielo nocturno. Sin embargo, los planetarios han ido creciendo para ofrecer más experiencias, como por ejemplo, la proyección de películas en 360 grados, conocidas como formato FullDome.

El **Planetario de la Universidad de Santiago de Chile** (Planetario USACH) es una institución dedicada a hacer actividades de divulgación científica y cultural. Cuenta con un proyector óptico-mecánico Carl Zeiss modelo VI que puede simular más de cinco mil estrellas, y un sistema de proyección digital que entrega una experiencia FullDome inmersiva. La gran mayoría de las películas en nuestra cartelera son producidas en el mismo Planetario, creadas para estimular la curiosidad y el pensamiento crítico.

## Recordatorios para tu visita

- Recuerda **llegar 30 minutos antes** de tu función.
- Para poder disfrutar de la función la sala tiene que estar completamente a oscuras, por lo que **está prohibido el uso de celulares y otros aparatos electrónicos**. Recuerda dejarlos apagados y guardados durante la función.
- **No está permitido ingerir alimentos ni bebidas durante la función**. Hay espacios en el parque de Planetario donde pueden comer después de la función.

## Sinopsis

La historia de una pareja dispareja: Un robot que construye una nave espacial para conocer el Universo, y una chinita sabelotodo sin espíritu de aventura. Ambos emprenderán un gran viaje por nuestro Sistema Solar, acercándose peligrosamente hacia el centro de la Vía Láctea donde enfrentarán los peligrosos agujeros negros y conocerán diferentes planetas, mientras aprendemos sobre la fuerza de gravedad y otros interesantes temas relacionados con el Universo.

## Glosario

- **Gravedad:** Fuerza de atracción entre objetos con masa. También se refiere a la fuerza que nos mantiene unidos a la Tierra. En relatividad general, también se entiende como una deformación del espacio-tiempo.
- **Ingravedez:** Situación en que desaparecen los efectos de las fuerzas gravitatorias, y se experimenta una sensación de no tener peso. Ocurre al estar en ambientes donde no se siente la fuerza de gravedad, o en caída libre.
- **Energía solar:** Energía renovable obtenida de la radiación electromagnética que recibimos del Sol. Normalmente se usa para referirse a los paneles solares o fotovoltaicos, que utilizan la luz del Sol para generar energía eléctrica.
- **Agujero negro:** Región del espacio en que la fuerza gravitacional es tan grande que nada puede escapar de ella, ni siquiera la luz.
- **Agujero negro supermasivo:** Un agujero negro con una masa del orden de millones a miles de millones de veces la masa del Sol. Se cree que la mayoría de las galaxias contienen un agujero negro supermasivo en su centro.
- **Horizonte de eventos:** Superficie esférica alrededor de un agujero negro en que la velocidad de escape es igual a la velocidad de la luz. Esta superficie marca el “punto de no retorno” de un agujero negro, ya que al cruzarlo se vuelve imposible escapar de él.

## Preguntas Clave

### **¿Por qué es peligroso acercarse a un agujero negro?**

Porque una vez cruzado el horizonte de eventos de un agujero negro se vuelve imposible escapar de él, ya que la fuerza de gravedad es tan grande que ni siquiera la luz (lo más rápido que existe en el Universo) puede salir.

### **¿Qué significan los distintos colores de las estrellas?**

Los colores de las estrellas están asociados con su temperatura: las estrellas rojas son más frías (¡aunque siguen estando a miles de grados!), y las estrellas azules son más calientes. Generalmente

### **¿Los agujeros negros se tragarán a todo el Universo?**

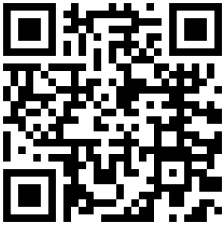

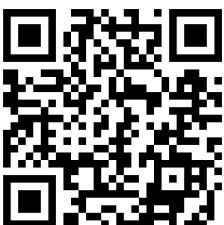
¡La fuerza de gravedad que ejercen los agujeros negros es la misma que ejercen el Sol o la Tierra! De la misma forma en que la Tierra orbita alrededor del Sol sin caer hacia él, la mayoría de los objetos en la Vía Láctea orbitan alrededor del agujero negro central sin caer hacia él. Si uno está lo suficientemente lejos, los agujeros negros no son ningún peligro.

## ¿Sabías que...?

- La primera imagen de un agujero negro fue publicada en el 2019, y muestra un agujero negro supermasivo en el centro de la galaxia M87. Para capturar esta imagen se utilizaron distintos telescopios de distintas partes de la Tierra que trabajaron en conjunto.
- Debido a los efectos de la relatividad, el tiempo pasa más lento si uno está cerca de un agujero negro. Esta *dilatación del tiempo* también ocurre con la gravedad de la Tierra, pero como su masa es mucho menor, sus efectos relativistas son prácticamente imperceptibles.

## Videos Recomendados

Los siguientes videos, del canal de YouTube de Planetario USACH, cubren algunos de los temas que se ven en la película “Bot y Lu: Escape del Agujero Negro”, y pueden servir de material complementario a la visita:

	<p><b>Científic@s Responden: Norman Cruz y los agujeros negros</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=77dPBbExgo">https://www.youtube.com/watch?v=77dPBbExgo</a></p>
	<p><b>Agujeros negros en el Universo: ¿Cómo se forman?</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=lfz3l3yy-M0">https://www.youtube.com/watch?v=lfz3l3yy-M0</a></p>
	<p><b>David Rebolledo: Charla “Imagen del Agujero Negro”</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=xUCX8T9SHs4">https://www.youtube.com/watch?v=xUCX8T9SHs4</a></p>

# Preguntas para después de la película: *Bot y Lu: Escape del Agujero Negro*



¿Qué lugares del Universo visitaron Bot y Lu en esta película?

---

---

---

---

¿Por qué no podían acercarse demasiado al agujero negro?

---

---

---

---

¿Qué lugares te gustaría visitar si fueras un viajero espacial?

---

---

---