

CONGRESO ESTATAL DE ASTRONOMÍA

EDICIÓN XXVII

CEA 2026

Explorando el Cosmos
con la mesa Espacio-temporal

9 - 12 OCTUBRE 2026
SABADELL, BCN

EL UNIVERSO NOS UNE:
50 AÑOS DE CIENCIA Y PASIÓN

Blanca Troughton
Sociedad Malagueña de Astronomía





DISEÑO:

FRANCISCO FERNÁNDEZ CASADO (SMA)

(Estructura)

BLANCA TROUGHTON (SMA)

(Experimentos)

SOPORTE:

Tablero de madera 120cm x 120cm plegable

Corte central redondo de 100cm de diámetro

Patas de aluminio enroscables

Listones de contención de porexpan

Pinzas y escuadras de ensamblaje

TELA:

Licra : 95% poliamida trilobal

5% Elastano

Elasticidad en 4 direcciones

Gramaje medio-alto: 250g/m²

Ancho 150 cm

Color negro mate

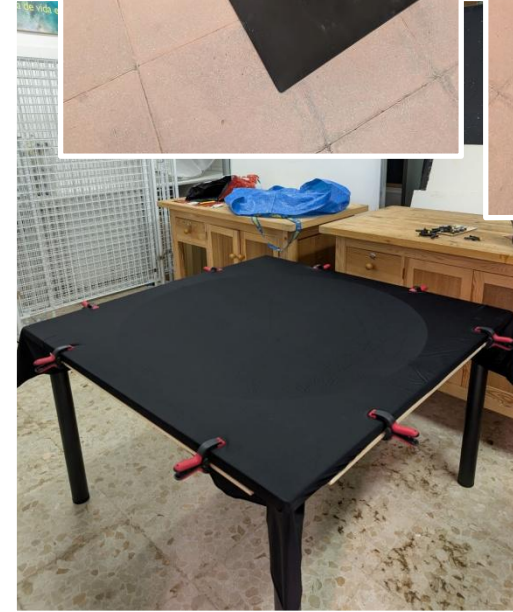
11€/m²



BOLAS

Diferentes tamaños

Diferentes pesos



XVII ENCUENTRO DE CIENCIA DE BEZMILIANA

RINCÓN DE LA VICTORIA

MÁLAGA

27-30 ABRIL 2026



El 8 de Artemisa II



Experimento: Trayectoria de retorno libre

¿Cómo ir a la Luna y volver a casa sin gastar combustible?

El Problema de los 3 Cuerpos

En el espacio, cuando tres objetos (Tierra, Luna y Nave) interactúan, sus gravedades crean un baile complejo. La misión **Artemis II** utiliza una maniobra maestra:

- La nave despega con gran velocidad hacia donde estará la Luna.
- Al llegar, la gravedad lunar "agarra" a la nave, la hace girar por detrás y la lanza de vuelta.
- El resultado es una trayectoria en forma de 8 que conecta ambos mundos.

La Tierra: La bola más pesada.

La Luna: Una bola más pequeña (y menos pesada) situada a unos 40 cm.

La nave Orion: La canica más pequeña lanzada desde la Tierra.

¡Pruébalo tu mismo!

Lanza la canica-nave desde la Tierra intentando que pase por detrás de la Luna. Si la lanzas muy rápido, la Luna no podrá curvar su trayectoria. Si la lanzas muy lento, se estrellará contra la Luna. Si la lanzas con el ángulo y velocidad justas, rodará por el borde del pozo de la Luna pasando por detrás y retornará libremente por el pozo gravitatorio de la Tierra.

Reflexiona:

Si los motores de la nave fallan al pasar por la cara oculta de la Luna, ¿podría regresar a la Tierra la tripulación de la nave?



El misterio de Mercurio



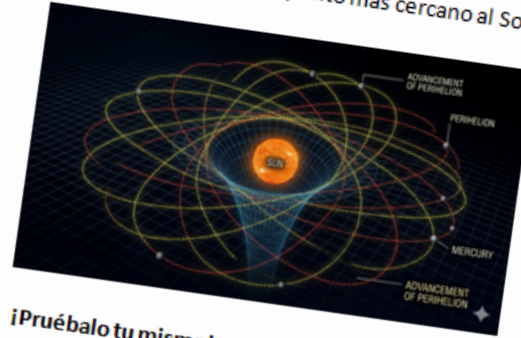
Experimento: La precesión del perihelio

*Mercurio desobedecía las leyes de Newton.
¿Por qué su órbita cambiaba de lugar?*

Una elipse que gira

Según Newton, los planetas deberían trazar la misma elipse una y otra vez. Pero las observaciones mostraban que la órbita de Mercurio rotaba lentamente, dibujando una forma parecida a los pétalos de una flor.

Einstein lo explicó: El Sol es tan masivo y Mercurio está tan cerca que el espacio-tiempo allí está extremadamente curvado. Esto provoca el avance del perihelio (el punto más cercano al Sol) en cada vuelta.



El Sol: Una bola pesada

Mercurio: Una canica pequeña.

¡Pruébalo tu mismo!

Lanza la canica para que haga un óvalo muy cerrado, verás que la "punta" del óvalo no siempre ocurre en el mismo sitio de la tela, sino que se desplaza en el sentido del giro. ¡Felicidades! Estás viendo la precesión del perihelio de Mercurio.

Reflexiona:

¿Ocurre lo mismo si se lanza la canica por el borde exterior de la tela donde está casi

La manzana que Newton le dio a Einstein

Experimento: **La curvatura del espacio-tiempo**

La gravedad no es una fuerza invisible, es la forma del universo

¿Por qué caen las cosas?

Imagina que el espacio y el tiempo forman una red elástica que envuelve todo el universo. **Isaac Newton** pensaba que la gravedad era una fuerza que tiraba de los objetos. Pero **Albert Einstein** descubrió algo más asombroso:

- Los objetos masivos (como el Sol o la Tierra) no "tiran" de nada.
- Lo que hacen es curvar el espacio a su alrededor.
- Los objetos pequeños simplemente siguen las curvas que encuentran en su camino.

La tela: Representa el Espacio-Tiempo .

La bola pesada: Representa una estrella o un planeta masivo.

La Curvatura: Es lo que llamamos "Campo o pozo Gravitatorio".

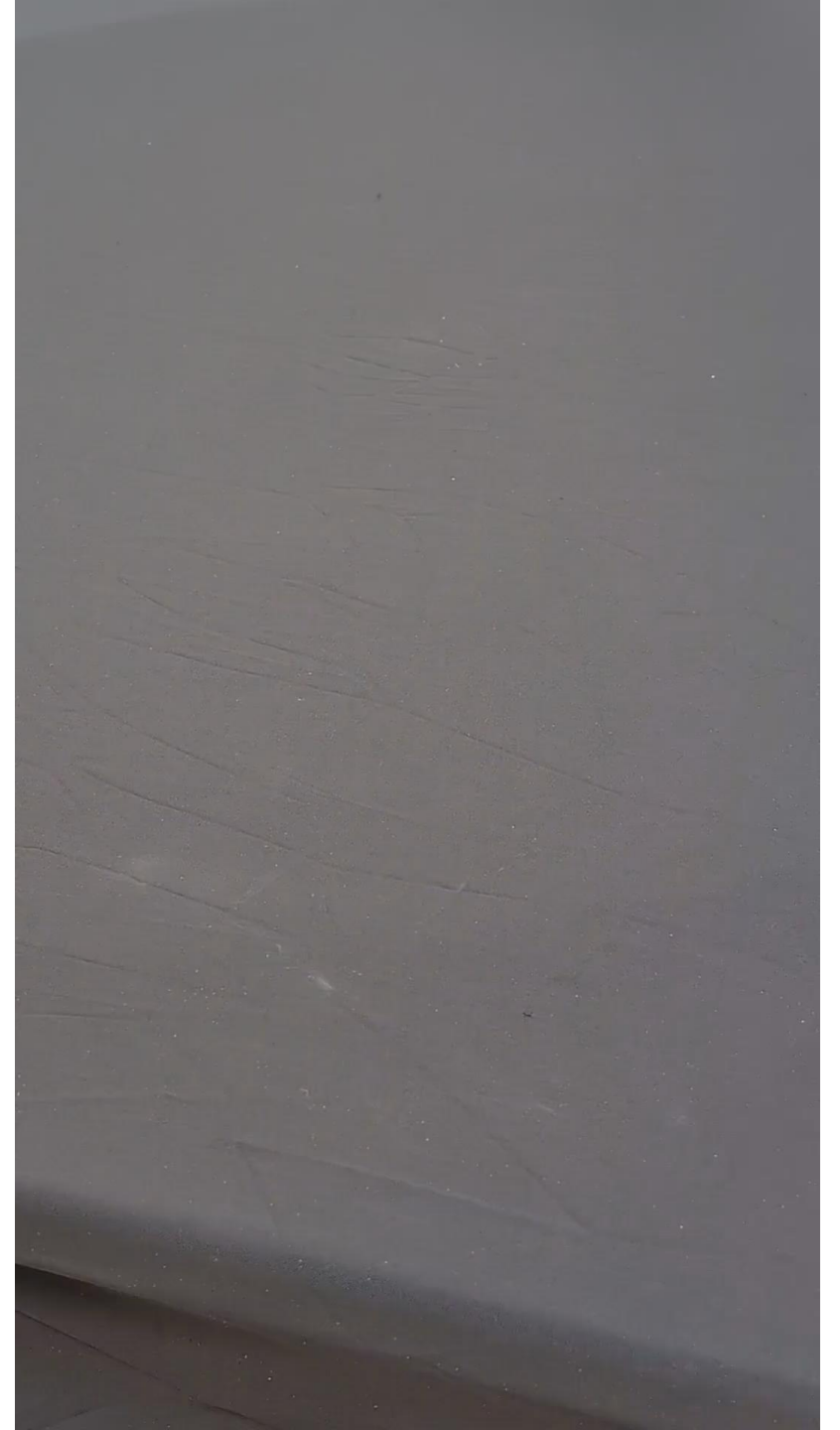
¡Pruébalo tu mismo!

Coloca la masa grande en el centro de la tela.
Observa cómo se hunde.

Suelta una canica pequeña desde el borde sin darle impulso.

Reflexiona:

¿La canica se mueve porque algo la "agarra" o porque el suelo bajo ella está curvado?



El secreto de las órbitas

Experimento: **Velocidad vs. caída libre**

Caer eternamente sin llegar al suelo

¿Por qué la Luna no choca contra la Tierra si la gravedad la atrae?

Una órbita es, en realidad, una caída eterna. La Luna está cayendo hacia la Tierra en todo momento, pero tiene tanta velocidad tangencial que la curva de su caída es igual a la curva de la Tierra.

- Mucha velocidad: El objeto escapa del pozo de gravedad.
- Poca velocidad: El objeto choca contra el planeta.
- Velocidad justa: El objeto se queda atrapado en un bucle infinito llamado órbita.

El lanzamiento: La fuerza lateral que le das a la canica.

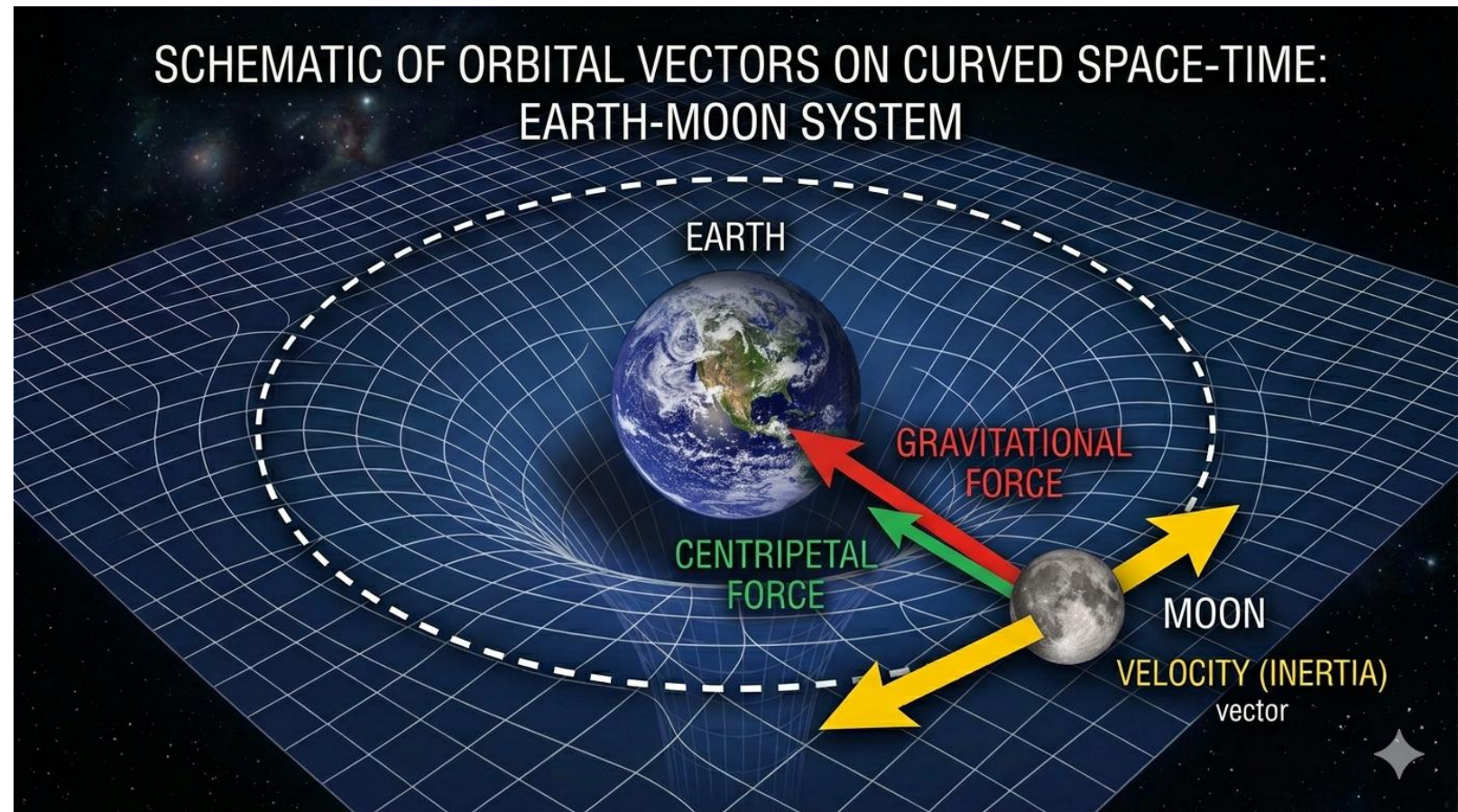
La trayectoria circular: Es el equilibrio perfecto entre la atracción del pozo y la velocidad de la canica.

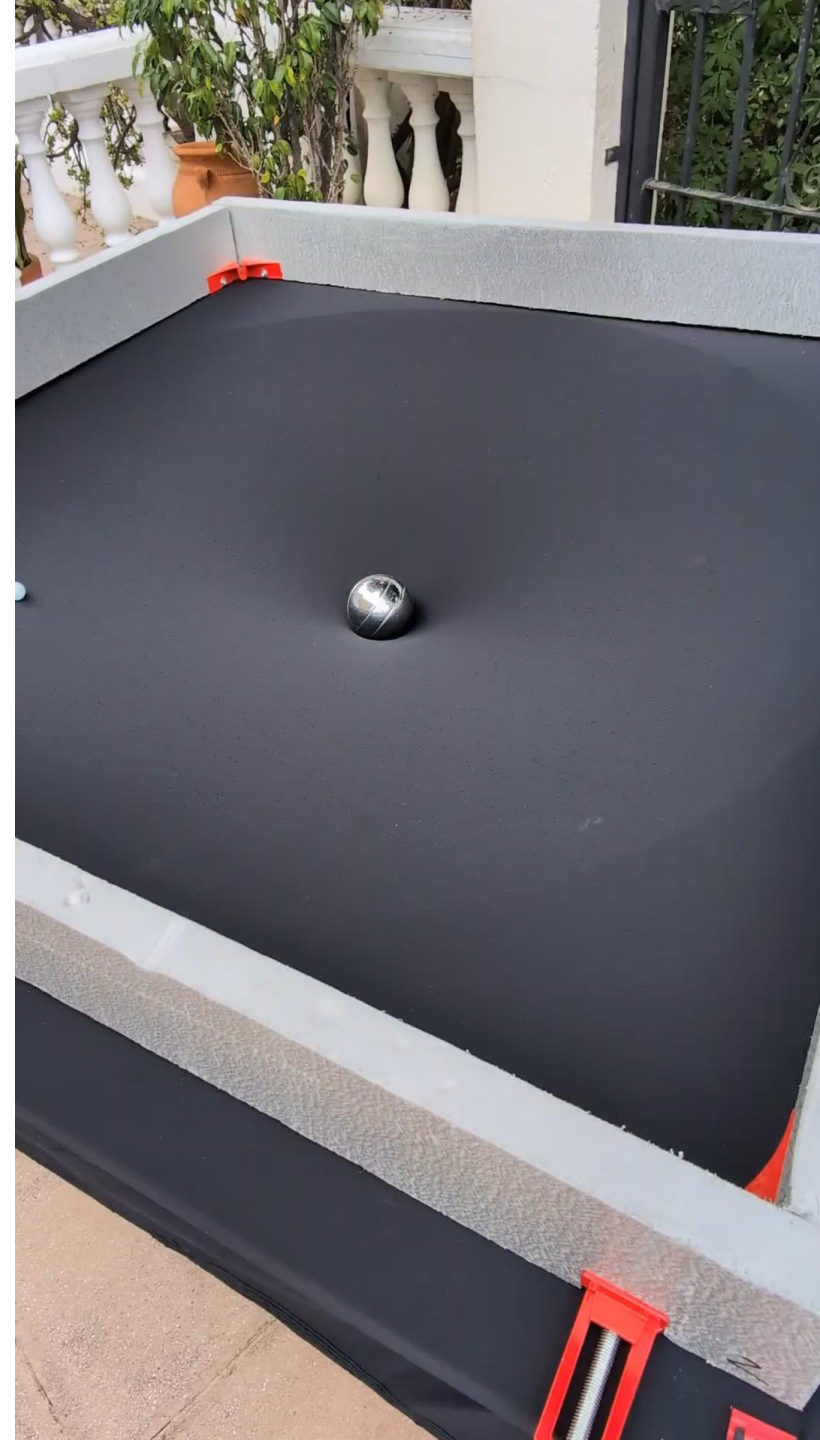
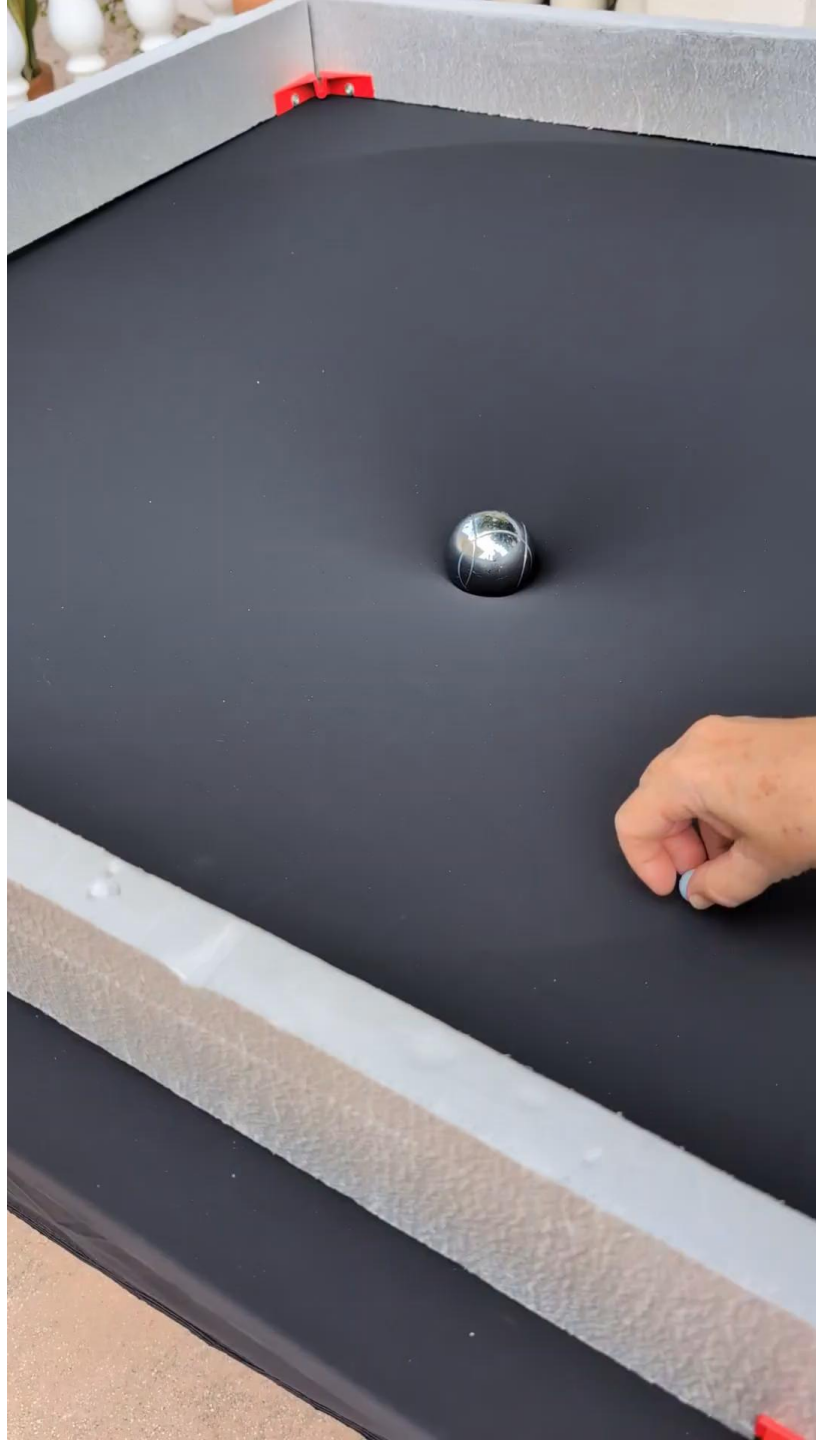
¡Pruébalo tu mismo!

Coloca la bola pesada en el centro. Intenta lanzar una canica para que dé varias vueltas antes de tocar la bola central. En el espacio, al no haber fricción, ¡los objetos pueden orbitar durante miles de millones de años!

Reflexiona:

¿Por qué va cayendo la canica en la tela y no se mantiene en órbita aunque la lances a la velocidad justa?





El misterio de Mercurio

Experimento: La precesión del perihelio

*Mercurio desobedecía las leyes de Newton.
¿Por qué su órbita cambiaba de lugar?*

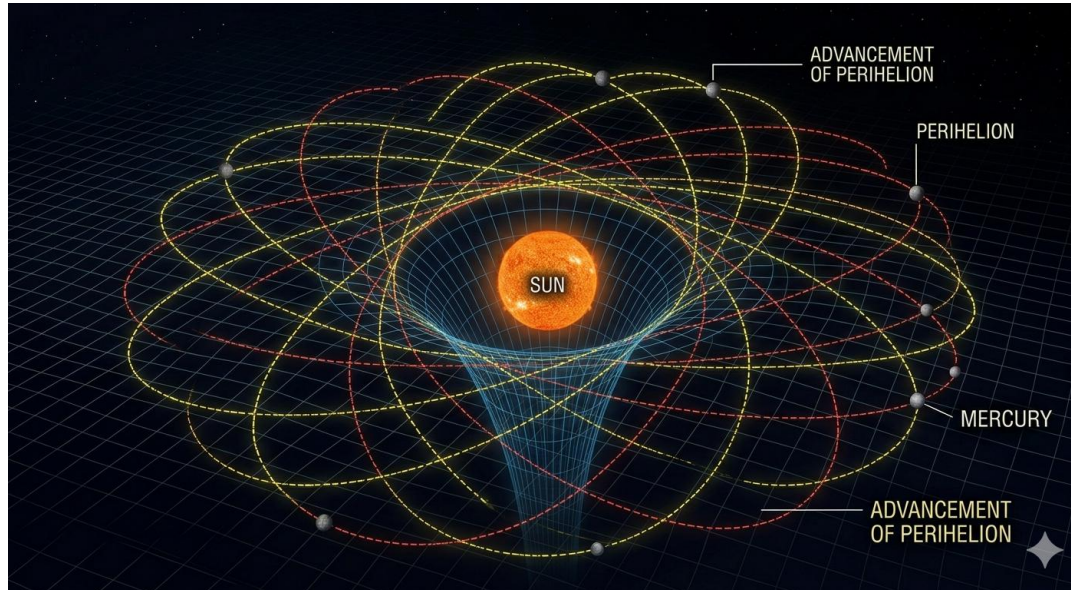
Una elipse que gira

Según Newton, los planetas deberían trazar la misma elipse una y otra vez. Pero las observaciones mostraban que la órbita de Mercurio rotaba lentamente, dibujando una forma parecida a los pétalos de una flor.

Einstein lo explicó: El Sol es tan masivo y Mercurio está tan cerca que el espacio-tiempo allí está extremadamente curvado. Esto provoca el avance del perihelio (el punto más cercano al Sol) en cada vuelta.

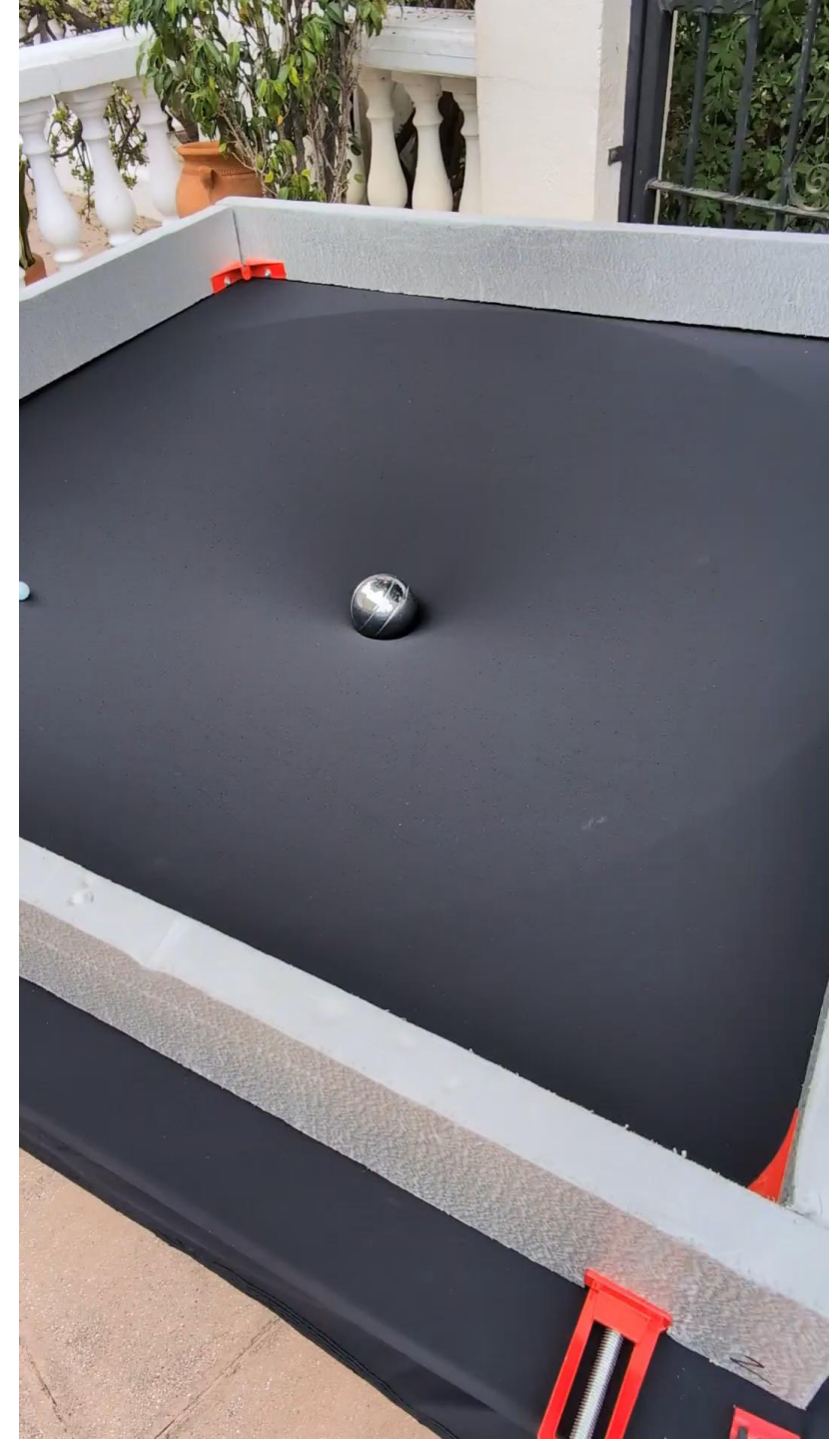
El Sol: Una bola pesada

Mercurio: Una canica pequeña.



¡Pruébalo tu mismo!

Lanza la canica para que haga un óvalo muy cerrado, verás que la "punta" del óvalo no siempre ocurre en el mismo sitio de la tela, sino que se desplaza en el sentido del giro. ¡Felicidades! Estás viendo la precesión del perihelio de Mercurio.



El 8 de Artemisa II

Experimento: **Trayectoria de retorno libre**

¿Cómo ir a la Luna y volver a casa sin gastar combustible?

El Problema de los 3 Cuerpos

En el espacio, cuando tres objetos (Tierra, Luna y Nave) interactúan, sus gravedades crean un baile complejo. La misión **Artemis II** utiliza una maniobra maestra:

- La nave despegue con gran velocidad hacia donde estará la Luna.
- Al llegar, la gravedad lunar "atrapa" a la nave, la hace girar por detrás y la lanza de vuelta.
- El resultado es una trayectoria en forma de 8 que conecta ambos mundos.

La Tierra: La bola más pesada.

La Luna: Una bola más pequeña (y menos pesada) situada a unos 50 cm.

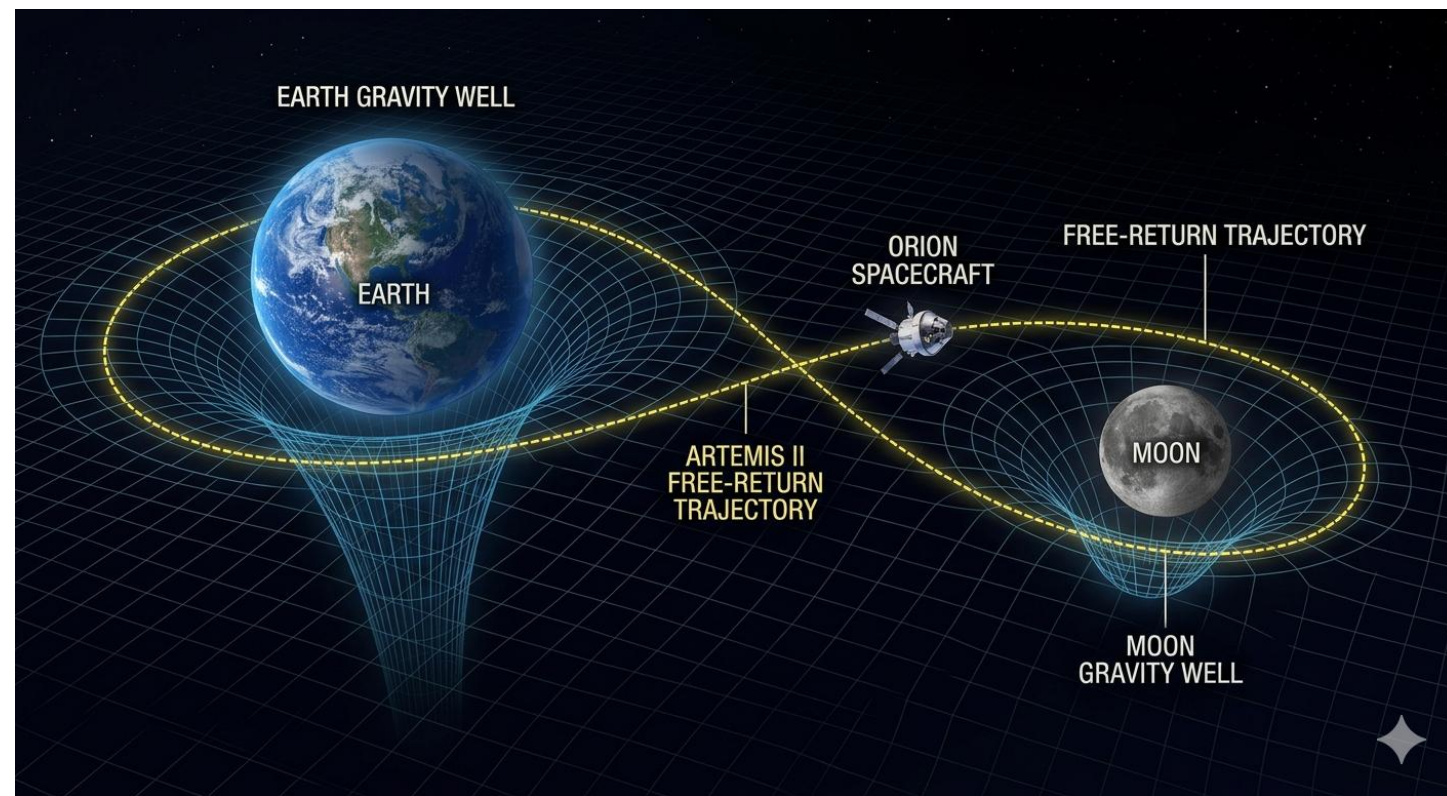
La nave Orión: La canica más pequeña lanzada desde la Tierra.

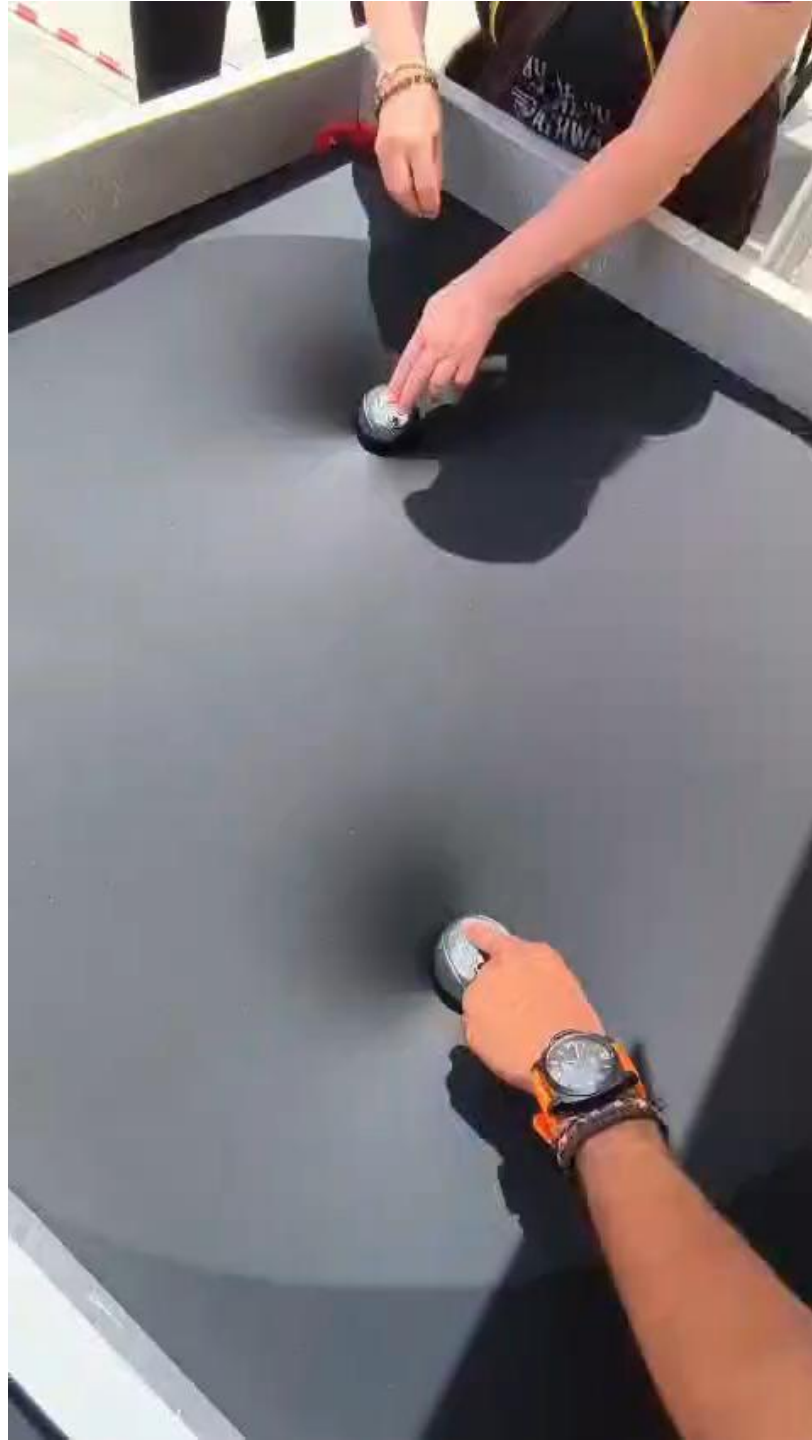
¡Pruébalo tu mismo!

Lanza la canica-nave desde la Tierra intentando que pase por detrás de la Luna. Si la lanzas muy rápido, la Luna no podrá curvar su trayectoria. Si la lanzas muy lento, se estrellará contra la Luna. Si la lanzas con el ángulo y velocidad justas, rodará por el borde del pozo de la Luna pasando por detrás y retornará libremente por el pozo gravitatorio de la Tierra.

Reflexiona:

Si los motores de la nave fallan al pasar por la cara oculta de la Luna, ¿podría regresar a la Tierra la tripulación de la nave?







El origen del orden

Experimento: **Conservación del momento angular**

¿Por qué todos los planetas giran en el mismo sentido alrededor del Sol?

La Ley de la Mayoría Gravitatoria

Cuando el Sistema Solar se formó, era una nube de gas y polvo chocando en todas direcciones. Pero en física, el giro total (momento angular) de un sistema aislado se conserva. Las colisiones entre partículas que van en sentidos opuestos cancelan sus energías, dejando solo la dirección de giro dominante.

Las múltiples canicas: Representan el polvo y los asteroides de la nebulosa primitiva.

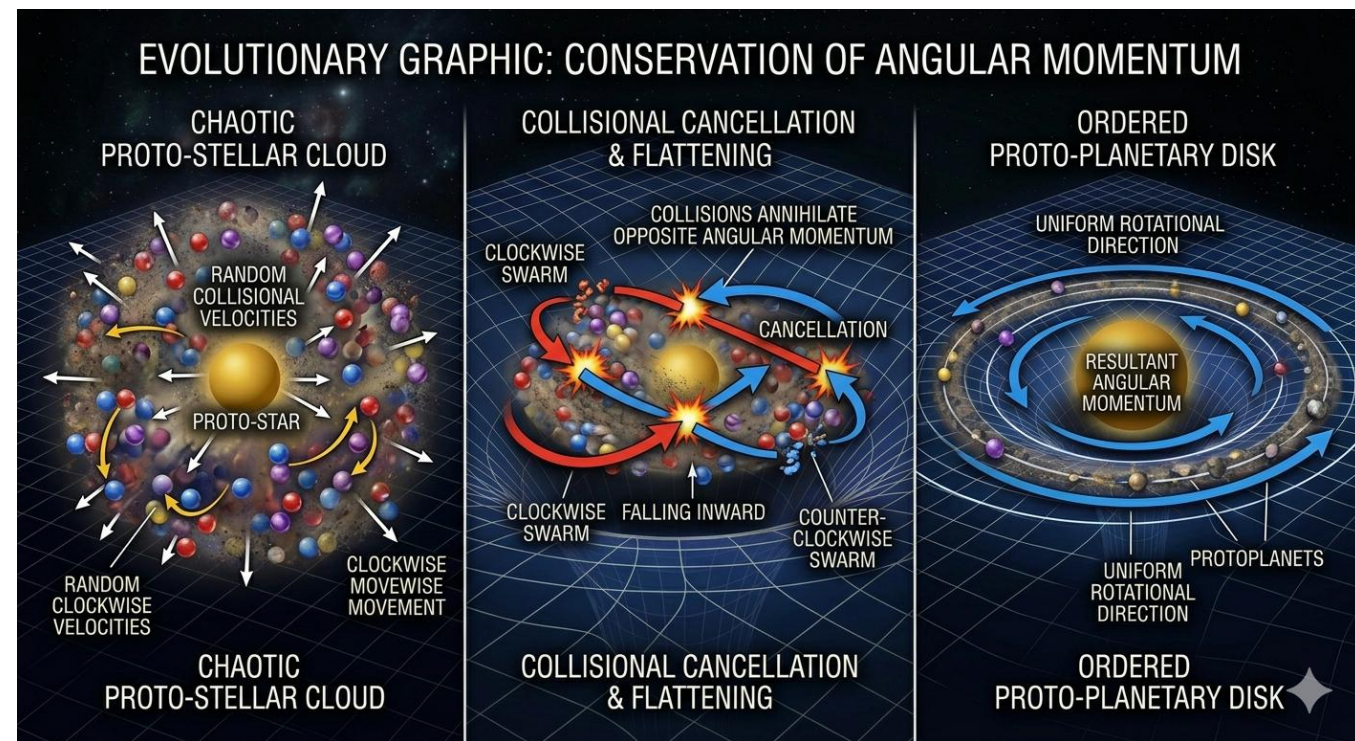
Los sentidos contrarios: El caos inicial del universo.

¡Pruébalo tu mismo!

Coloca la masa pesada en el centro. Dos personas lanzan un puñado de canicas a la vez en sentidos contrarios. Al principio hay mucho caos y choques. Las canicas que chocan frontalmente se frenan y caen rápido al centro. Al final, solo quedan las canicas que giran en una sola dirección. Se ha formado un disco de acreción donde nacerán los planetas girando todos en el mismo sentido.

Reflexiona:

En nuestro Sistema Solar, casi todos los planetas rotan en sentido antihorario (mirando desde 'arriba'). Solo Venus y Urano son los 'rebeldes' que rotan al revés. ¿Por qué?





La frontera de los gigantes

Experimento: La esfera de Hill de Júpiter

Cada planeta tiene un territorio donde su gravedad es la reina absoluta

¿Por qué Júpiter tiene tantas lunas?

La Esfera de Hill es la región de espacio alrededor de un planeta donde su propia gravedad domina sobre la del Sol.

Si una luna está dentro de esa esfera, orbitará al planeta. Si se sale, el Sol se la "roba".

Imagina que el Sol es un rey muy poderoso, pero vive muy lejos. Un planeta como Júpiter es como un gobernador local: aunque el Sol manda en todo el sistema, cerca de Júpiter, es él quien dicta las reglas.

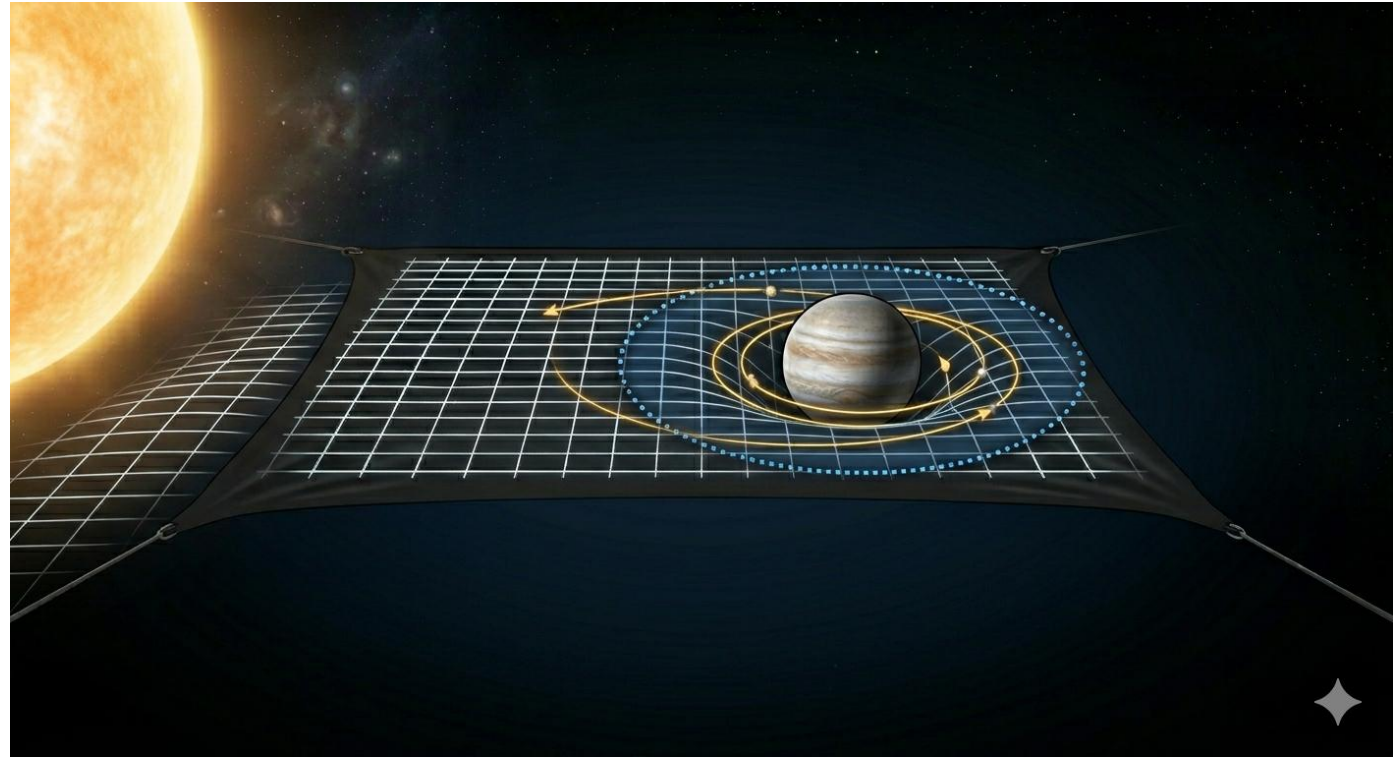
La bola más grande (Sol):

Colócala en el centro.

La bola mediana (Júpiter) : Ponla a girar junto a otras **canicas más pequeñas (lunas, asteroides).**

Serán las exploradoras para encontrar el límite.

¡Pruébalo tu mismo!



Lanza canicas pequeña junto a la mediana alrededor de la bola central. Verás como poco a poco se van concentrando algunas canicas pequeñas (lunas) alrededor de la bola mediana (Júpiter) porque habrán caído en su pequeño pozo gravitatorio ¡Has encontrado la Esfera de Hill!

Reflexiona:

Júpiter tiene confirmadas más de 90 lunas. ¿Por qué posee tantas?

