

**Título: La luz se curva: telescopio James Webb detectó famoso efecto zigzag que Einstein predijo hace un siglo**

Lo que ocurre, dice el astrofísico Roberto Assef, es que este tipo de eventos va en sintonía con una de las predicciones ya comprobadas de la relatividad general: la luz se curva alrededor de las masas.



Fascinante fenómeno fue capturado por primera vez

# La luz se curva: telescopio James Webb detectó famoso efecto zigzag que Einstein predijo hace un siglo

MARCELO POBLETE

Lo asombroso de esta observación es que permite introducirse en cómo la curvatura del espacio-tiempo por la gravedad, que postuló el físico alemán Albert Einstein, se manifiesta en un caso concreto: la luz de un cuásar, un núcleo galáctico muy brillante, fue desviada y multiplicada por la gravedad de dos galaxias alineadas, y creó seis imágenes del mismo objeto. Este fenómeno, llamado lente gravitacional, nunca antes se había visto de esta manera.

## Trayectoria óptica

Este hallazgo, que tiene como primer autor a Frédéric Dux, de la Escuela Politécnica Federal de Lausana, en Suiza, (puede leer el estudio aquí <https://goo.su/SSeFFF>) no solo permite entender las predicciones teóricas de Einstein, sino que también ofrece una herramienta valiosa para medir parámetros cosmológicos clave, como la constante de Hubble, que describe la tasa de expansión del universo. "Lo llamamos 'zigzag de Einstein' porque la trayectoria óptica de dos de las múltiples imágenes pasa por la primera galaxia en un lado. Esta trayectoria óptica crea un patrón en zigzag entre las dos galaxias", explicó Martin Millón, parte

Descubrimiento ofrece claves para comprender mejor la expansión del universo.

del equipo y cosmólogo de la Universidad de Stanford.

## Seis veces

Es como si el universo nos enviara el mismo mensaje seis veces desde las profundidades del cosmos, un fenómeno que el telescopio James Webb logró capturar con precisión. La observación se centró en los cuásares, objetos muy brillantes en el espacio que emiten su luz porque están "alimentados" por enormes agujeros negros en su centro. Su luz viaja miles de millones de años antes de que podamos verla desde la Tierra. La importancia es que permitiría medir la velocidad de expansión del universo al analizar cómo la luz es desviada por la gravedad.

## El efecto

Este fenómeno, aunque muy raro, fue observado con un nivel de detalle nunca antes visto y marca un gran avance en la astronomía. "Es la primera vez que ocurre la observación de un zigzag", destaca César Fuentes, astrónomo de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Para lograrlo, agrega, "se requiere la existencia no solo un lente, sino de dos. Que doblan la luz en una dirección y luego en otra, lo que forma, como dice el nombre, un zigzag del camino óptico que recorrió

al menos una de las seis imágenes que se reportan en este resultado".

## Lente gravitacional

En este caso, la luz del cuásar no llegó directamente hasta nosotros. En su camino, pasó cerca de dos galaxias gigantes que estaban perfectamente alineadas entre el cuásar y la Tierra. Estas galaxias funcionaron como una especie de lupa gigante, que desvían y multiplican la luz del cuásar, lo que hizo que aparecieran seis imágenes diferentes de este cuásar en el cielo. Daniela Grandón, doctora en Física, e investigadora postdoctoral del instituto de matemáticas de la Universidad de Leiden (Países Bajos), comenta que este tipo de fenómenos se dan porque como la luz que viaja desde una galaxia al telescopio ya no sigue una trayectoria recta, sino que en una trayectoria curva, "no podemos acceder a la forma original de la galaxia. Debido a esta distorsión en el camino de la luz, vamos a obtener una imagen distorsionada de la galaxia original" y por eso se ven efectos como "los anillos de Einstein" y ahora "el zigzag de Einstein", que es "un nuevo ejemplo de efecto de lente gravitacional".

## La teoría

En 1915, Albert Einstein propuso su famosa teoría de la relatividad general, donde explicaba cómo funciona la

gravedad de una manera completamente nueva. Una de las ideas más interesantes de esta teoría es que la gravedad puede doblar la luz, como si fuera un efecto de "lente" en el espacio, lo que fue llamado como lente gravitacional.

Roberto Assef, académico e investigador del Instituto de Estudios Astrofísicos UDP, dice que es que no es que ayude realmente a probar detalles de relatividad general, "pero lo que sí hace es que nos permite averiguar sobre las características fundamentales del Universo" y destaca que un sistema como este "se puede usar para determinar con precisión algunos parámetros cosmológicos incluyendo la ecuación de estado de la Energía Oscura". Lo que ocurre, añade, es que va en sintonía con una de las predicciones ya comprobadas de la relatividad general: la luz se curva alrededor de las masas. "Esto, por ejemplo, es lo que usó Eddington en 1919 para demostrar que la relatividad general era correcta, pues observó que, durante un eclipse solar, las posiciones de las estrellas alrededor del Sol estaban levemente afectadas, exactamente como predecía la teoría de Einstein", por lo que este efecto de curvatura de la luz "se da también cuando galaxias se superponen unas a otras, y cuando se superponen a un cuásar".