



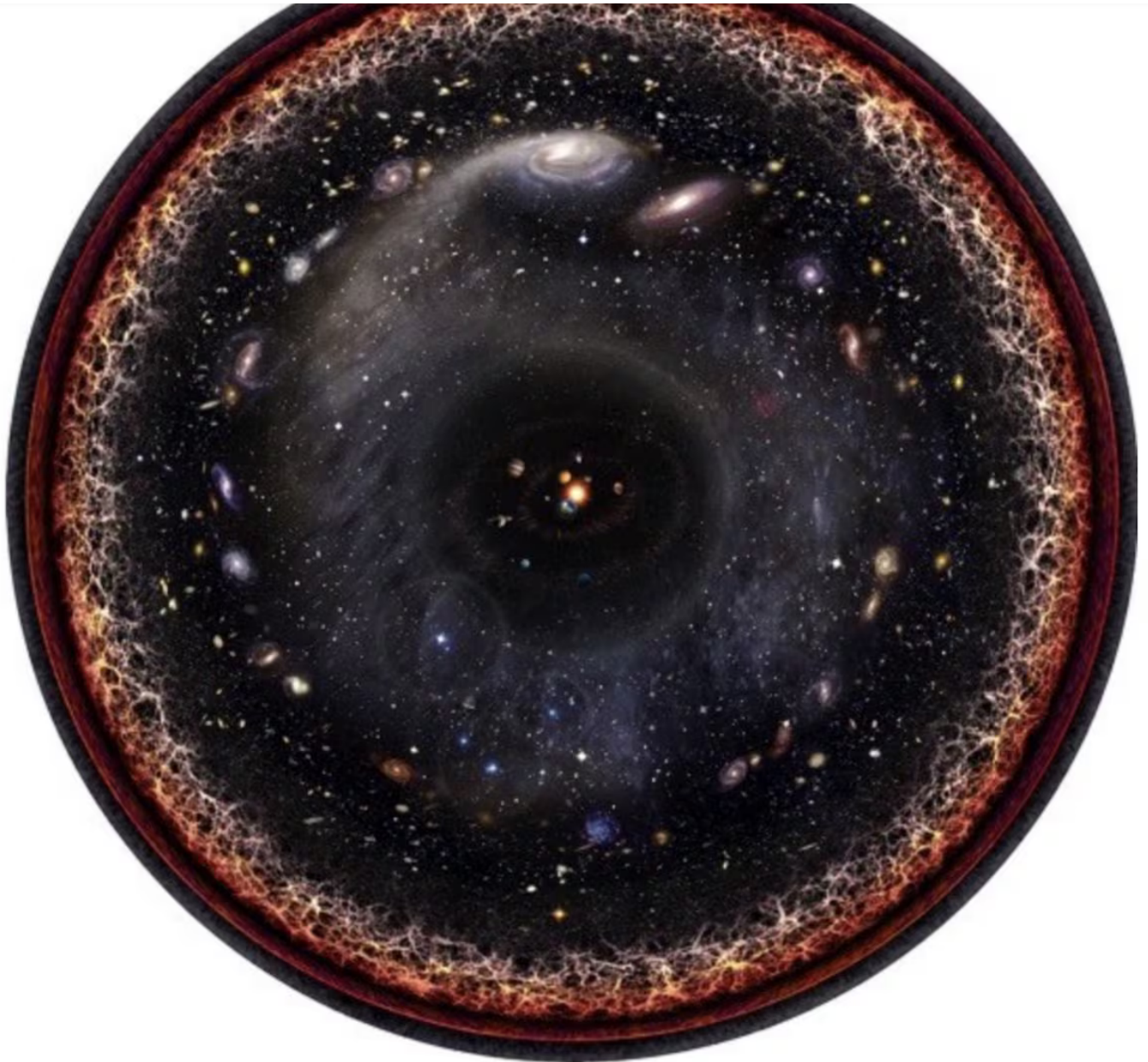
## Vacío cósmico

---

EXPLORACIÓN ESPACIAL >

# ¿Cuáles son los límites de nuestro universo?

Es posible que el universo sea infinito, pero existen bordes que nunca podremos cruzar y lugares que nunca podremos alcanzar, aunque logremos movernos a la velocidad de la luz



Representación artística del universo observable en escala logarítmica.  
WIKIMEDIA COMMONS.



**PATRICIA SÁNCHEZ BLÁZQUEZ**

01 AGO 2022 - 08:52 ART



Durante la década de 1920 existía un acalorado debate entre los astrónomos acerca del tamaño del universo y de la naturaleza de las



situados dentro de nuestra galaxia y que esta era todo el universo, mientras que otros defendían que eran sistemas estelares similares a la Vía Láctea, “universos islas”, que se veían difusos por su lejanía. El debate se zanjó gracias a [Edwin Hubble](#) que, usando la relación obtenida por [Henrietta Swan Leavitt](#), midió la distancia a la nebulosa de [Andrómeda](#), la única visible a simple vista desde el hemisferio norte. El valor obtenido por Hubble era mucho mayor que el tamaño de la Vía Láctea, lo que demostraba la existencia de otras galaxias y aumentaba, de manera dramática, el tamaño del universo.

---

**MÁS INFORMACIÓN****ESPECIAL | El telescopio que observa cómo nació la luz en el universo**

Es común referirse a distancias astronómicas en años luz. Un año luz es la distancia que la luz recorre en un año, aproximadamente 9.000.000 millones de kilómetros. El diámetro de la Vía Láctea es de 900.000 billones de kilómetros y la distancia a Andrómeda de 22.500.000 billones de kilómetros. Estas distancias son enormes, a pesar de que Andrómeda es parte del grupo de galaxias que llamamos el [grupo local](#), es decir, nuestro vecindario. Lo cierto es que el universo es tan grande que no podemos verlo en su totalidad, porque en sus 13.800 millones de años de vida, hay regiones cuya luz no ha tenido tiempo de llegar hasta nosotros.

El universo que sí podemos ver, el universo conocido, es una esfera cuyo radio marca la distancia entre las regiones que emitieron la radiación que hoy observamos como [radiación de fondo cósmico de microondas](#) y nuestro planeta. Si el universo fuera estático, esta frontera, lo que llamamos horizonte de partículas, estaría a 13.800 millones de años luz. Sin embargo, se encuentra a una distancia mucho mayor, 46.000 millones de años luz.

La razón es que el universo se está expandiendo, algo que también nos mostró Hubble en el artículo [Relación entre distancia y velocidad radial en las nebulosas extragalácticas](#), publicado en 1929. El título, desde luego, no es nada sugerente para las implicaciones cosmológicas del resultado, pero sí es informativo. Hubble había medido cuidadosamente las velocidades y



lejos están. Hubble fue muy cauto en sus conclusiones, pero las implicaciones eran claras. Hacía tan solo cinco años que el trabajo de este científico había expandido de manera dramática el tamaño del universo y ahora expandía el universo en sí.

Para ilustrar como el resultado implica un universo en expansión, se suele usar el ejemplo de un bizcocho con nueces. Cuando lo metemos en el horno y empieza a crecer, todas las nueces ven al resto alejarse. Cuando el bizcocho dobla su tamaño, dos nueces separadas inicialmente un centímetro estarán a dos de distancia, mientras que las que estaban separadas tres, estarán separadas seis. Es decir, durante el mismo tiempo, la distancia entre las nueces más lejanas habrá aumentado tres veces más que la distancia entre las más cercanas, es decir, se habrán alejado tres veces más rápido.

La radiación de fondo fue emitida en las primeras etapas del universo, pero su luz ha estado viajando por un universo en expansión unos 13.800 años hasta poder, finalmente, alcanzarnos. Sin embargo, esas regiones han seguido alejándose durante todo este tiempo y las manchas que vemos en la radiación de fondo han evolucionado para convertirse en galaxias y grupos de galaxias similares a las que nos rodean. Si pudiéramos detener la expansión del universo en este instante, necesitaríamos 46.000 millones de años más para que la luz de estas galaxias pudiera alcanzarnos. Sin embargo, no podemos detener la expansión del universo, y nunca podremos ver las galaxias en las que se han convertido estas manchas que vemos en la radiación de fondo, no importa cuanto tiempo esperemos. Esto es debido a que estas regiones se alejan de nosotros a velocidades mayores que las de la luz, por lo que la luz, por mucho que se esfuerce, nunca podrá cubrir la distancia que las separa de nosotros. En este sentido, el [horizonte de partículas](#), el universo conocido, marca el límite visible del pasado del universo, pero no el universo con el que podemos interaccionar.

---

IN ENGLISH

## What are the limits of our universe?

Hace apenas unos días veíamos, en imágenes obtenidas con el [James Webb](#)



apenas 300.000 años de edad. Estas imágenes son, de alguna manera, imágenes de galaxias fantasma, que ahora mismo están en una región del universo con la que nunca podremos interactuar, ¿podemos decir entonces que forman parte de nuestro universo?

Definamos entonces el límite del universo con el que podemos interactuar. Dentro de este límite, y siempre que dispongamos de tiempo suficiente, todavía podemos recibir la luz que las galaxias emiten ahora. Esta es la región del universo cuya velocidad de expansión está por debajo de la velocidad de la luz y su frontera se encuentra a 16.000 millones de años luz. Esta frontera se denomina [horizonte de sucesos](#), por analogía con el horizonte de eventos de un [agujero negro](#) y marca el límite del universo con el cual [podemos](#) intercambiar información.

La triste noticia es que si los modelos más aceptados del universo son correctos, el número de galaxias que podremos ver en el futuro se irá reduciendo, hasta que llegue un momento en el que todo desaparezca de nuestra vista. Bueno, quizá no todo, porque no todas las regiones del universo se están expandiendo. Al igual que las nueces de nuestro bizcocho, las galaxias no se expanden, ni la tierra, ni los árboles, ni nosotros. El grupo local en el que nos encontramos no se está expandiendo y, de hecho, la galaxia de Andrómeda se está acercando a nosotros atraída por la gravedad. Sin embargo, esta gravedad hará que todas las galaxias que no se alejan, se acaban acercando más y más, hasta fusionarse en [una sola](#), que será la única que podrán observar los astrónomos que la habiten. Ellos no podrán medir las velocidades o las distancias de otras galaxias para saber que el universo se expande y, lo más probable es que vuelvan a pensar, como los astrónomos del siglo XIX, que el universo consiste en una única galaxia, la suya.

***Patricia Sánchez Blázquez** es profesora titular en la Universidad Complutense de Madrid (UCM)*

*[Vacío Cósmico](#) es una sección en la que se presenta nuestro conocimiento sobre el universo de una forma cualitativa y cuantitativa. Se pretende explicar la importancia de entender el cosmos no solo desde el punto de vista científico sino también filosófico, social y económico. El nombre “vacío*



*nuestro entorno, paradójicamente, hay quintillones de átomos por metro cúbico, lo que invita a una reflexión sobre nuestra existencia y la presencia de vida en el universo.*

*Puedes seguir a **MATERIA** en [Facebook](#), [Twitter](#) e [Instagram](#), o apuntarte aquí para recibir [nuestra newsletter semanal](#).*

**SOBRE LA FIRMA**



**Patricia Sánchez Blázquez**

VER BIOGRAFÍA

Recibe la mejor información en tu bandeja de entrada

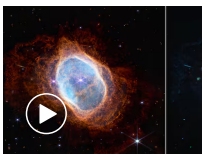


**MÁS INFORMACIÓN**



**Planetas brumosos y galaxias ultradifusas: el telescopio 'James Webb' comienza a responder preguntas fantásticas**

PABLO G. PÉREZ GONZÁLEZ



**Las nuevas imágenes del telescopio 'James Webb' muestran planetas gigantes, estrellas agonizantes y galaxias chocando a altísima velocidad**

NUÑO DOMÍNGUEZ

**ARCHIVADO EN**

Ciencia · Exploración espacial · Universo · Espacio exterior · Hubble · James Webb · NASA · ▼

Se adhiere a los criterios de  
Más información >



Si está interesado en licenciar este contenido contacte con [ventacontenidos@prisamedia.com](mailto:ventacontenidos@prisamedia.com)