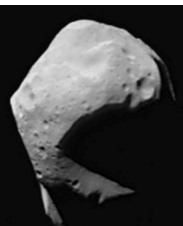


Grażyna Stasińska
Observatorio de París

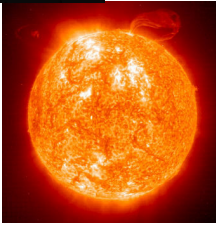
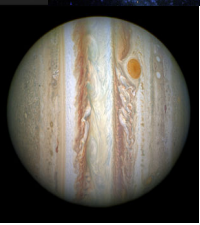


El Universo en mi bolsillo

Respuestas al dorso



Clasifica estos
objetos según su
tamaño



Test

1 000 000 000 000 000 000 000 000 m

Universo observable.

En la imagen de arriba, el **Universo** no cambia más allá de los límites del **Universo observable**.



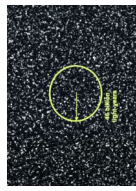
¡Como un niño de cuatro años!

1 m

Nos resulta imposible saber lo que sucede fuera de esta esfera porque la luz emitida en esas partes no ha tenido tiempo de alcanzarnos en los cerca de 14 mil millones de años de vida del **Universo**.

Se estima que su diámetro se acerca a los 10^{27} m.

El **Universo observable** es una esfera que contiene toda la materia que en principio podemos observar. Su tamaño depende de la edad del **Universo** y de su tasa de expansión.



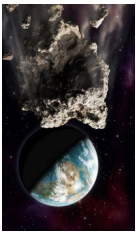
10²⁷ m: El Universo observable



1 m: Meteoritos

6061 ue fue descubierto en Australia, está compuesto de hierro y tiene un metro de tamaño

Los **meteoritos** son también restos de **cometas** **asteroides** o **micrometeoritos**, cayeron al suelo, pero son más grandes que los **micrometeoritos**, alcanzando tamaños de unos pocos metros.



10³ m: Asteroides

Esta imagen muestra un **asteroide** que amenaza con chocar con la **Tierra**, tal y como lo imaginó Oliver Denker.

En febrero de 2018, el **asteroide** 2002AJ129 se acercó a una distancia de 4 millones de km de la **Tierra**. Su tamaño estimado era de 1 km. Los científicos creen que el impacto de un asteroide tan solo diez veces mayor que este mató a los dinosaurios hace 60 millones de años.



La cascada más alta del mundo, Kerupakupan-metu en Venezuela, tiene cerca de 1 km de altura.

1000 m

10¹⁵ m: Nebulosa planetaria

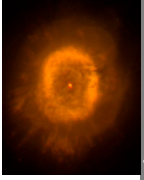
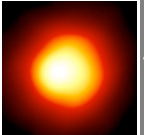


Imagen tomada con el Telescopio Espacial Hubble de la **nebulosa planetaria** BD+30-3639. Las **nebulosas planetarias** no tienen nada que ver con los **planetas**! Son las últimas etapas en la vida de una **estrella** se vuelve gigante, pierde sus capas externas. De la **estrella** queda un núcleo denso que se encoge y calienta hasta alcanzar temperaturas muy altas, por lo que puede excitar el material eyectado. BD+30-3639 es una de las **nebulosas planetarias** más pequeñas, pero su diámetro es de 1,2 10^{15} m, mayor al de nuestro Sistema Solar.

1 000 000 000 000 000 m

10¹² m: Supergigante roja



Esta imagen de Betelgeuse, tomada con el Telescopio Espacial Hubble, es la primera imagen de la superficie de una **estrella** distinta al **Sol**. Betelgeuse es una "supergigante roja", 1000 veces mayor al **Sol**. Hace diez millones de años, era una **estrella** azul, 5 veces mayor al **Sol**, con una temperatura en la superficie de 30000° C (ahora es de 3600° C). Todas las **estrellas** evolucionan. La mayor parte de su vida queman hidrógeno en su núcleo y no cambian mucho. Cuando el hidrógeno se acaba, el núcleo se encoge y las capas externas se hinchan y enfrian, formando una **estrella** gigante.

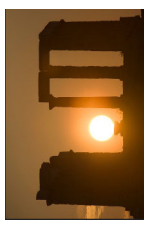
1 000 000 000 000 m

1 000 000 000 m

Puesta de sol en Cabo Sounion, en Grecia. Como el **Sol** está tan lejos de la **Tierra**, se ve más pequeño que las ruinas del templo, pero su tamaño supera los mil millones de metros (para ser precisos, es de $1.39 \cdot 10^9$ m).

Aristarco de Samos, un astrónomo griego, fue el primero en estimar el tamaño del **Sol**, hace 2250 años.

También sugirió que la **Tierra** gira alrededor del **Sol**. La idea de que el **Sol** es solo una **estrella** cercana ya había sido sugerida por el filósofo griego Anaxágoras, doscientos años antes.



10⁹ m: El Sol

1 000 000 000 000 000 000 m

Imagen de M13, el **cúmulo globular** Hércules, tomada por Martin Pugh. Su diámetro es de 120 años-luz (un año-luz, la distancia que viaja la luz en un año, tiene cerca de 10^{16} m).

Los **cúmulos globulares** son grupos densos de **estrellas** viejas. La mayoría tiene más de mil millones de años. Conocemos unos 150 **cúmulos globulares** en la Vía Láctea.

M13 tiene 300 000 **estrellas**. El centro está muy poblado, con más de 300 **estrellas** en una esfera con radio de 2 años-luz. En un volumen idéntico alrededor del **Sol**, solo hay una **estrella**: ¡el **Sol** mismo!



10¹⁸ m: Cúmulo globular

1 000 000 000 000 000 000 m

Esta imagen es una combinación de 37000 exposiciones tomadas por toda la **Tierra** y compiladas por Nick Risinger para mostrar nuestra **galaxia**, la Vía Láctea.

La Vía Láctea es una **galaxia** espiral normal, con un disco de más de 100000 años-luz de diámetro. Tiene unos 100 mil millones de **estrellas**.

Desde la **Tierra**, parece una cinta de luz porque el **Sol** está dentro del disco. La luz de las **estrellas** se combina en un brillo difuso. Las zonas oscuras se deben a que el polvo interestelar esconde la luz de las **estrellas**.



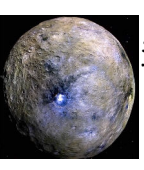
10²¹ m: La Vía Láctea

1 000 000 m

El planeta enano Ceres tiene el tamaño de Colombia.

Los **planetoides** son más pequeños que los **planetas enanos** y no son redondos.

Un **planeta enano** orbita una estrella y es redondo por su gravedad, como un **planeta**. Sin embargo, los **planetas** pueden eliminar cuerpos cercanos mediante colisiones y capturas, y los **planetas enanos** no consiguen hacerlo. El **planeta enano** Ceres, arriba, tiene un diámetro de 1000 km. Los **planetas** del Sistema Solar tienen diámetros que van de 50000 km a 140000 km.



10⁶ m: Planetas enanos

1 000 000 000 m

Las **estrellas** y los **planetas** se ven como puntos brillantes en el cielo, mientras que el **Sol** y la **Luna** se parecen más a naranjas colgadas en un árbol. Esto se debe a que todos estos objetos se encuentran a distancias muy distintas: cuanto más lejos están, más pequeños parecen.

Algunos cuerpos celestes están tan lejos (o son tan débiles) que necesitamos los telescopios más grandes para verlos.

¿Sabías que también podemos encontrar cuerpos celestes en la **Tierra**?

En este librito exploramos los cuerpos celestes, desde los más pequeños que podemos ver hasta los más grandes. En cada página se muestra un objeto mil veces mayor que el anterior. ¡Descubre la sorprendente variedad de tamaños del **Universo**!

1 000 000 000 000 000 000 m

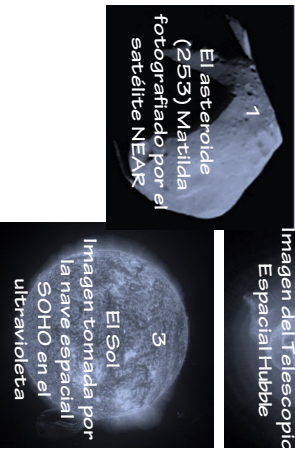
Este librito fue escrito en 2018 por Grazyna Stasińska, del Observatorio de París (Francia). Está dedicado a Arsen, su nieto de 4 años, para que lo lea con sus padres.

Imagen de portada: Ilustración a escala logarítmica del Universo observable, del artista argentino Pablo Carlos Budassi. Está basada en un mapa del Universo publicado por Richard Gott y sus colaboradores en el 2005.

La imagen del supercúmulo Shapley es una combinación de datos de ESA & Planck Collaboration / Rosat / Digitised Sky Survey. Muchas de las imágenes de este librito fueron tomadas por astrónomos no profesionales.

Para saber más sobre esta serie y sobre los temas presentados en este librito, por favor visita <http://www.tuimp.org>

Traducido por Mónica Rodríguez TUMIP Creative Commons

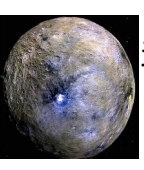


0.001 m

Los granos de arena tienen tamaños y formas similares a los de los micrometeoritos.

Los **micrometeoritos** son pequeños restos de **cometas** o **asteroides** que han conseguido llegar a la **Tierra** en forma de esferas diminutas, de un milímetro de diámetro. Adquirieron esta forma al fundirse en su viaje por la atmósfera de la **Tierra**.

Por la noche, las estrellas fugaces nos muestran la caída de **micrometeoritos**. 3000 toneladas de **micrometeoritos** caen al suelo cada año, ¡uno por metro cuadrado! Hay montones de ellos a nuestro alrededor...



10⁻³ m: Micrometeoritos

