

Las galaxias

Nombre del alumno:

Fecha:

Aprendizajes:

- Describe cómo se lleva a cabo la exploración de los cuerpos celestes por medio de la detección de las ondas electromagnéticas que emiten.
- Describe algunos avances en las características y composición del Universo (estrellas, galaxias y otros sistemas).

Puntuación:

Pregunta	1	2	3	Total
Puntos	30	60	10	100
Obtenidos				

Las galaxias

A gran escala, los objetos más grandes del Universo son las galaxias. Una galaxia es un sistema de estrellas, gas y polvo interestelar que orbita en torno a un centro de gravedad. Se estima que cada galaxia contiene entre miles y cientos de miles de millones de estrellas; es de esperar, por tanto, que muestren comportamientos físicos complejos.

Desde 1990, gracias al telescopio espacial Hubble y otros similares, disponemos de imágenes de las galaxias, algunas incluso muy lejanas (figura 1). A partir de esas imágenes se ha inferido que pueden colisionar y fusionarse o atravesarse mutuamente en escalas de tiempo enormes en comparación con una vida humana; también sus escalas de longitud son colosales, por lo cual conviene usar una unidad de medida adecuada, como el año luz. El **año luz** es la unidad de longitud que se define como la distancia que la luz recorre en un año. Además de ser útil para referir grandes distancias en el Universo, esta unidad indica cuánto tiempo tarda la luz y otras ondas electromagnéticas en recorrer la distancia referida.



Figura 1: Galaxias en colisión.

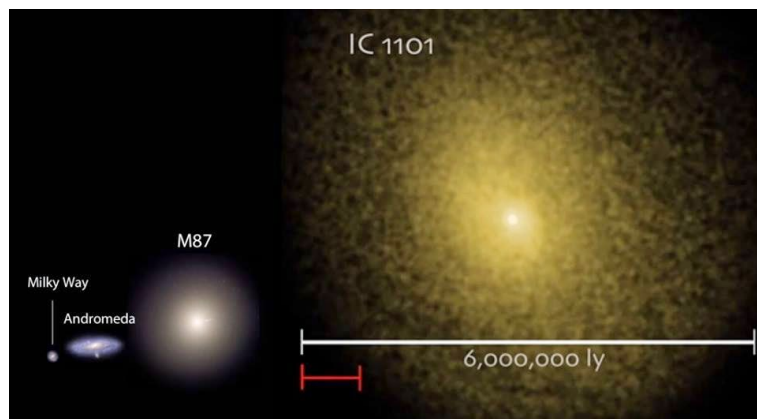


Figura 2: Comparación del tamaño de la galaxia más grande conocida con los de la Vía Láctea (Milky Way), Andrómeda y Virgo A (M87).

El tamaño de las galaxias y su número de estrellas varían, lo mismo que otras de sus características como la forma. La galaxia más grande descubierta hasta hoy (2018) es IC 1101 (figura 2), una galaxia elíptica supergigante, 60 veces más grande que la nuestra; alberga cientos de millones de estrellas. Ubicada en el cúmulo Abell 2029, a mil millones de años luz de la Tierra, fue descubierta en 1790 por William Herschel. En cambio se estima que *Segue 2*, la galaxia más pequeña conocida hasta el momento, contiene apenas unas mil estrellas, y se encuentra en la constelación de Aries, a unos 110 mil años luz de la Tierra; fue descubierta en 2009 usando datos del SPSS.

En la actualidad se estima que el número de galaxias en el Universo observable es de más de un billón

separadas entre sí por distancias enormes, del orden de millones de años luz, y el espacio entre ellas tiene una densidad de materia muy baja, menor que un núcleo de hidrógeno por metro cúbico. ¿Cuántas galaxias existirán en el Universo?

Las galaxias presentan una estructura interna conformada principalmente por un núcleo, alrededor del cual orbitan estrellas, polvo y gas, como se muestra en la figura 3. Todo esto constituye apenas 10 % de la masa total de la galaxia; el 90 % restante está distribuida en un halo que la cubre y no es detectable por su emisión de luz u otras ondas electromagnéticas, por lo cual esta masa misteriosa se denomina **materia oscura**; sin embargo, si ha sido posible saber de su existencia por la manera en que afecta la rotación de las estrellas más alejadas del núcleo galáctico.



Figura 3: Estructura de una galaxia, como la Vía Láctea.

Ejercicio 1

30 puntos

Considera que la velocidad de la luz es de 3×10^8 m/s y que un año tiene 365.25 días.

- a** ¿Cuántos segundos hay en un año?

Solución:

$$1 \text{ año} = 365.25 \text{ días} \times 24 \text{ horas} \times 60 \text{ minutos} \times 60 \text{ segundos} = 31,557,600 \text{ segundos} = 3.15576 \times 10^7 \text{ segundos}$$

- b** Si sabemos que $v = \frac{d}{t}$ ¿Cuántos metros recorre la luz en un año?, ¿a cuántos kilómetros equivale?

Solución:

$$d = vt = (3 \times 10^8 \text{ m/s}) (3.15576 \times 10^7 \text{ s}) = 9.47 \times 10^{15} \text{ m} = 9.47 \times 10^{12} \text{ km}$$

- c** Después del Sol, la estrella más cercana a la Tierra es Próxima Centauri, que está a 3.99×10^{13} km. ¿Cuánto tiempo tarda la luz de Próxima Centauri en llegar a la Tierra?

Solución:

$$t = \frac{d}{v} = \frac{9.47 \times 10^{15} \text{ m}}{3 \times 10^8 \text{ m/s}} = 133 \text{ millones de segundos} = 4.21 \text{ años}$$

Ejercicio 2

60 puntos

Elige la respuesta correcta a cada enunciado.

a Es un sistema de estrellas, gas y polvo interestelar que orbita en torno a un centro de gravedad. (pág. 1)

- (A) Cúmulo (B) **Galaxia** (C) Nebulosa (D) Pulsar

b Unidad conveniente para medir el tamaño de las galaxias. (pág. 1)

- (A) Metro (B) Millas aéreas (C) Kilómetro (D) **Año Luz**

c Es la magnitud que mide un año luz. (pág. 1)

- (A) Tiempo (B) Masa (C) **Longitud** (D) Energía

d Número aproximado de galaxias en el Universo. (pág. 1)

- (A) miles (B) **billones** (C) millones (D) trillones

e Proporción detectable de una galaxia por medio de las ondas electromagnéticas. (pág. 2)

- (A) **10 %** (B) 20 % (C) 30 % (D) 40 %

f Masa que no es detectable por medio de las ondas electromagnéticas de la cual se conoce su existencia por la manera en que afecta a la rotación de las estrellas más alejadas del núcleo galáctico. (pág. 2)

- (A) Energía oscura (B) **Materia oscura** (C) Fuerza oscura (D) Masa oscura

Ejercicio 3

10 puntos

Coloca los siguientes elementos en el lugar que le correspondan a la imagen de la Vía Láctea.

Halo galáctico

10,000 años luz

Núcleo galáctico

100,000 años luz

