

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	Total
Puntos	50	50	100
Obtenidos			

## Recesión en de las galaxias

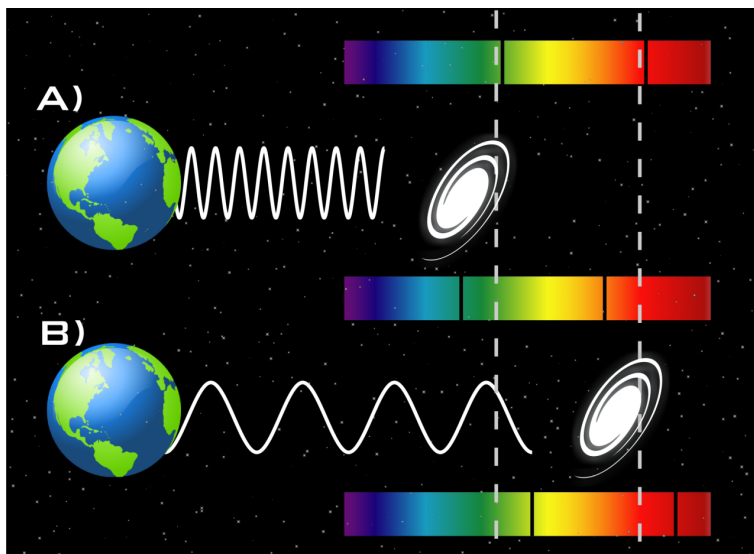


Figura 1: a) Corrimiento Al Azul. Los objetos celestes que se acercan a nosotros presentan sus líneas de absorción recorridas hacia el color azul con respecto a su posición habitual. b) Corrimiento Al Rojo. Cuando se alejan de nosotros presentan sus líneas de absorción recorridas hacia el color rojo.

El aspecto mas importante de las galaxias para nuestra comprensión del Universo es su recesión, es decir, el hecho de que las galaxias se alejan entre si. Hacia 1929 Edwin Hubble y sus colaboradores midieron las distancias y los espectros de la luz de unas 200 galaxias y descubrieron que, en general, mostraban un corrimiento al rojo. Esto significa, si nos basamos en el efecto Doppler (figura 1) que la longitud de onda de la luz que emitió la galaxia se alargó como consecuencia de su movimiento respecto a nosotros, alejándose. La medida de ese alargamiento se conoce como corrimiento al rojo, y se simboliza con la letra  $z$ , una cantidad importante para describir el Universo. El corrimiento al rojo también permitió a Hubble determinar que la velocidad con la que se alejan las galaxias es proporcional a la distancia a la que se encuentran. Esta relación se conoce hoy como la **ley de Hubble**. La interpretación que se le dio al descubrimiento de Hubble es que el Universo se expande, lo cual significa que lo que crece es el espacio en sí mismo. Esta es la explicación razonable, por extraña que parezca, pues de otro modo se diría que las galaxias se alejan de la Vía Láctea, como si nuestra galaxia estuviera en una posición preferencial.

### ✓ Experimenta la expansión del Universo

Propósito: Construir un modelo que ilustre la expansión del Universo y sus efectos físicos.

Materiales:

- Globo grande,
- cuadraditos de papel de 1.5 cm por lado,
- cinta adhesiva,
- liga ancha.

Procedimiento:

1. Dibujen galaxias de 1 cm de diámetro en los cuadritos de papel, recórtelas y péguenlas en la superficie del globo un poco inflado. Nuestro universo será sólo la superficie del globo. Cuando piensen en distancias para su universo las medirán sobre la superficie; elijan una galaxia como referencia.
2. Uno de ustedes inflará el globo lentamente, mientras el otro observará cómo cambia la distancia entre su galaxia y las que la rodean.
3. Repitan el procedimiento, pero ahora elijan otra galaxia como origen de un nuevo sistema de referencia.
4. Corten la liga, extiéndanla y dibujen el perfil de una onda transversal.
5. Estiren la liga y observen qué ocurre con la onda.

Análisis y conclusiones:

- ¿Al inflar el globo se modela la expansión del Universo como la describe la ley de Hubble? Explica.
- ¿La liga sirve como modelo del efecto Doppler? ¿Qué cambios observan en la onda que dibujaron? ¿En este caso es mejor usar la liga o el globo? Explica.

### Ejercicio 1

50 puntos

Escribe las palabras que completan las afirmaciones.

- a** En 1929 Edwin Hubble midió las distancias y los espectros de la luz de varias galaxias y descubrió que, en general, la longitud de onda de la luz que emitían se alarga como consecuencia de su \_\_\_\_\_ respecto a nosotros, alejándose. (pág. 1)
- b** El corrimiento al rojo permitió a Hubble determinar que la \_\_\_\_\_ con la que se alejan las galaxias es proporcional a la \_\_\_\_\_ a la que se encuentran. (pág. 1)
- c** La interpretación que se le dio al descubrimiento de \_\_\_\_\_ es que el Universo se expande. (pág. 1)

## Ejercicio 2

50 puntos

Elige la respuesta correcta.

**a** Aspecto muy importante de las galaxias para nuestra comprensión del Universo. (pág. 1)

- ☐ (A) su tamaño
- ☐ (B) su color
- ☐ (C) su forma
- ☐ (D) su recesión

**b** Indica que el Universo se expande. (pág. 1)

- ☐ (A) El corrimiento al azul de la luz que emiten las galaxias.
- ☐ (B) El corrimiento al rojo de la luz que emiten las galaxias.
- ☐ (C) Todas las galaxias se alejan de la Vía Láctea.
- ☐ (D) La Teoría de la Relatividad General

**c** La relación de proporcionalidad entre la velocidad con la que se alejan las galaxias y la distancia a la que se encuentran. (pág. 1)

- ☐ (A) Ley de Hook
- ☐ (B) Ley de Faraday
- ☐ (C) Ley de Hubble
- ☐ (D) Ley de Moore