

Las ondas electromagnéticas y la exploración del Universo



Contenido curricular indispensable: Describe cómo se lleva a cabo la exploración de los cuerpos celestes por medio de la detección y procesamiento de las ondas electromagnéticas que emiten.



Antes de empezar

1. ¿Cómo funciona un telescopio óptico para explorar el Universo?

2. ¿Qué rango del espectro electromagnético nos permite estudiar un telescopio óptico?

3. Además de la luz visible, ¿qué otro tipo de radiación electromagnética pueden emitir los astros que nos permita estudiarlos?

4. ¿Para qué sirve un radiotelescopio?

5. Además de los telescopios ópticos y los radiotelescopios, ¿qué otros tipos de telescopios existen?

6. ¿Qué es un espectroscopio?

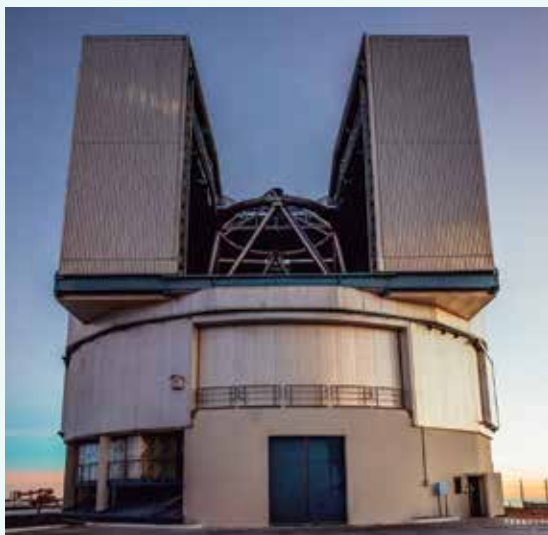


Repaso lo que aprendí

Instrumentos para explorar el Universo

Desde la Antigüedad, el ser humano ha intentado describir la composición y estructura del Universo. Con la finalidad de que las observaciones fueran lo más exactas posible, se desarrollaron los primeros artefactos astronómicos, como el astrolabio, la esfera armilar y, posteriormente, el telescopio.

Telescopio óptico. Con la invención del telescopio se inició una nueva era en la astronomía, pues fue cuando pudo observarse la forma de algunos planetas y otros cuerpos celestes que no era posible estudiar a simple vista.



Los telescopios ópticos se basan en una combinación de lentes que puede hacer que objetos lejanos se vean más grandes. Por ejemplo, el telescopio de reflexión capta la luz en un espejo cóncavo y esta se hace coincidir en un pequeño espejo plano inclinado, todo dentro del tubo del telescopio, que envía la luz hacia un pequeño lente de gran curvatura.

Los telescopios continuaron perfeccionándose con el desarrollo tecnológico. Ahora se cuenta con grandes telescopios con los que se pueden observar regiones muy lejanas del Universo. Son telescopios que se mueven con gran precisión y que, en lugar de que una persona observe y registre, cuentan con cámaras de alta resolución y sistemas computarizados que hacen todo el inventario de hallazgos.

Otros instrumentos para observar el Universo. Todas las manifestaciones de los cuerpos celestes, como estrellas, galaxias, nebulosas o pulsares, se deben a que sus átomos emiten radiación electromagnética de todas las frecuencias. De esta forma, la observación de esos objetos del Universo es posible en la medida en que se puedan detectar las radiaciones electromagnéticas que emiten y que han emitido. Se han construido instrumentos que detectan otro tipo de radiación electromagnética, como las de radio, el infrarrojo, los rayos ultravioleta, los rayos X y los rayos gamma, y con los cuales es posible explorar el Universo.

1. ¿Cuál es la principal diferencia de los primeros telescopios, como el de Galileo Galilei, con respecto al telescopio de reflexión de Newton?

2. Menciona algunas de las limitantes que tiene un telescopio óptico.

 **Aprende en casa**



bit.ly/3BtYUe

¿Cómo detectamos otro tipo de radiación electromagnética?

Para detectar el resto de las ondas que no vemos, como rayos X, rayos ultravioleta, rayos infrarrojos u ondas de radio, se han construido diferentes aparatos que funcionan en conjunto con los telescopios. Entre estos aparatos encontramos los espectroscopios, los cuales analizan cualquier fuente de luz al separarla en todo su espectro.

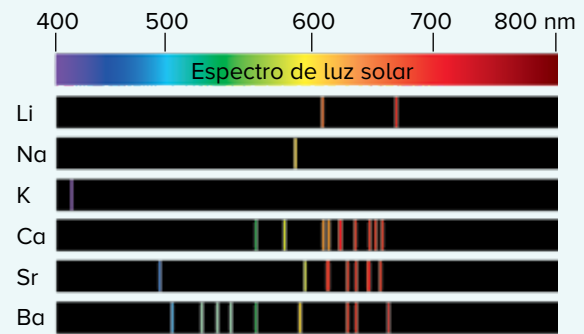
Con el espectroscopio se pueden analizar todas las ondas electromagnéticas de un cuerpo que emite luz. Al analizar estas ondas podemos saber de qué están hechos los cuerpos celestes, entre otras características.

Los cuerpos celestes están formados por átomos. Cuando recibimos la luz de alguna estrella nos llega la luz que emiten todos sus átomos. De esta manera, decimos que los rayos cósmicos son una mezcla de radiaciones de esos átomos. Para saber de qué está formado cada rayo, se utiliza la espectroscopia astronómica.

Por ejemplo, los focos de las vías públicas están formados por un gas que contiene átomos de diferentes metales naturales: litio (Li), sodio (Na), potasio (K), calcio (Ca), estroncio (Sr) y bario (Ba).

Cuando se encienden los focos, cada metal emite rayos y presenta un espectro de emisión característico. Por ejemplo, el litio (Li) tiene dos rayas rojas, el sodio (Na) tiene una raya amarilla y cada vez que aparezcan, así será.

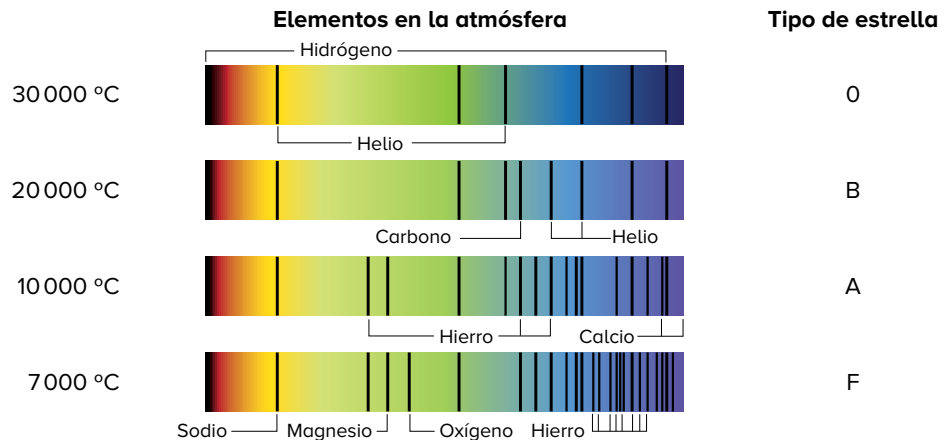
Los rayos del Sol están compuestos en gran parte de hidrógeno. Si observáramos el espectro de emisión del hidrógeno (H) veríamos una raya morada; la segunda, azul violeta; la tercera, azul; y la cuarta, anaranjada. Las estrellas se clasifican de acuerdo con el espectro que generan y, con base en ello, se puede conocer de qué átomos están formadas, su temperatura, su edad, su masa, su distancia respecto a nosotros, la velocidad a la que se mueven en el espacio y su estado físico.



Aprende en casa

bit.ly/3ziihPT

3. Observa los espectros de diferentes tipos de estrellas y analiza la relación que hay entre el número de elementos y qué temperatura tienen.



Quiero saber más

Consulta en la siguiente liga el espectro de emisión o absorción de todos los elementos conocidos: bit.ly/3d08iqQ.

Diferentes tipos de telescopios

Radiotelescopios. Las ondas de radio son el tipo de radiación electromagnética que tiene las menores frecuencias en el espectro electromagnético. También son las que captan en el radio y fueron las primeras utilizadas en los sistemas de comunicaciones de larga distancia.

En los diversos procesos que ocurren en los objetos estelares se emiten ondas de radio; para detectarlas se han construido los radiotelescopios que captan distintas radiaciones del espectro electromagnético. Estos son enormes antenas parabólicas que reflejan las ondas a un detector, el cual las capta y las envía a los sistemas electrónicos de decodificación (desciframiento o interpretación de signos). Con las tecnologías de cómputo actuales es posible construir sonidos e imágenes de lo que esas ondas registran.



Telescopios infrarrojos, ultravioleta y de rayos X y gamma. Los telescopios de infrarrojo han dado importante información sobre los procesos de las estrellas y otros cuerpos celestes, que se complementa con las observaciones visibles.

Los telescopios ultravioleta deben colocarse en el espacio debido a que la atmósfera terrestre absorbe la mayor parte de la radiación ultravioleta (de no ser así, habría serias consecuencias para la vida). El telescopio Galex (Galaxy Evolution Explorer) es uno de los más recientes que pueden captar las frecuencias ultravioleta; con él se han logrado observaciones del espacio lejano.

Los telescopios de rayos X proveen valiosa información sobre los procesos que ocurren en las galaxias. Este tipo de telescopios son más complejos que los anteriores porque necesitan mayor distancia para colocar los detectores, lo que ha requerido lanzaderas más potentes, como los transbordadores espaciales. Cada frecuencia que se capta por estos telescopios proporciona datos adicionales sobre los objetos celestes.

Por último, se encuentran los telescopios de rayos gamma. Como sabes, esta radiación es la de mayor frecuencia y mayor energía, por lo que no es fácil detectarla de manera directa. Por ello se utilizan los efectos que estos rayos tienen sobre la materia. En el espacio se han colocado aparatos espaciales, como el satélite Fermi, que lleva un telescopio de rayos gamma.

1. ¿Por qué los radiotelescopios no utilizan lentes?

2. Si se quisieran detectar procesos de muy alta energía, como el choque de hoyos negros o estrellas de neutrones, ¿qué tipo de telescopio se debe utilizar?

 Aprende en casa



bit.ly/3PN5Rqj

Para profundizar en este aprendizaje, puedes consultar:

Ciencias y Tecnología 2. Física. Espacios Creativos, Editorial Santillana, páginas 228 a 235.
 Ciencias y Tecnología 2. Física. Fortaleza Académica, Editorial Santillana, páginas 154 a 165.