

**Lunes  
02  
de mayo**

## **Segundo de Secundaria Ciencias. Física**

*¿Qué es una galaxia?*

**Aprendizaje esperado:** describe algunos avances en las características y la composición del universo (estrellas, galaxias y otros sistemas).

**Énfasis:** *conocer sobre los diferentes tipos de galaxias que hay en el universo.*

### **¿Qué vamos a aprender?**

Como sabes, tú estás en un planeta perteneciente al sistema solar, que a su vez se ubica en la galaxia llamada Vía Láctea. Pero ¿qué es una galaxia?

En esta sesión revisarás este tema que es muy interesante, sobre todo porque una galaxia contiene millones de estrellas, pero no sólo existe una galaxia en el universo, sino que hay muchas de ellas y de diferentes características.

### **¿Qué hacemos?**

Las galaxias del universo son enormes acumulaciones de estrellas, gases y polvo, además de que existen un sinnúmero de ellas en el universo visible, en las que el número asciende a miles de diferentes tamaños y formas, pero ¿cómo es que se formaron?

Pues bien, después del Big Bang o de lo que se conoce como la Gran Explosión, el universo tuvo un periodo en el que fue muy homogéneo, es decir, que poseía características comunes en relación de semejanza y uniformidad.

Entonces, ¿las estructuras galácticas que se observan a través de imágenes satelitales no siempre fueron así y se podría considerar que es una evolución o transformación?

Exactamente. La teoría más aceptada es que las estructuras que se observan hoy en día se formaron como consecuencia del incremento de variaciones ocasionadas por la inestabilidad gravitacional.

Las primeras variaciones causaron que los gases fueran atraídos hacia áreas del material más denso. Primero se formaron los supercúmulos; luego, las agrupaciones galácticas; después, las galaxias, los cúmulos estelares y las estrellas.

Una consecuencia de este modelo es que la localización de las galaxias indica áreas de alta densidad del universo primigenio, así, la distribución de éstas está íntimamente relacionada con la física del primer cosmos, es decir, esa fracción de segundo donde el universo estaba tan caliente que las partículas tenían una energía muy alta.

Ahora entenderás, entonces los sucesos para la formación de galaxias están en función del tiempo transcurrido justo después de la Gran Explosión.

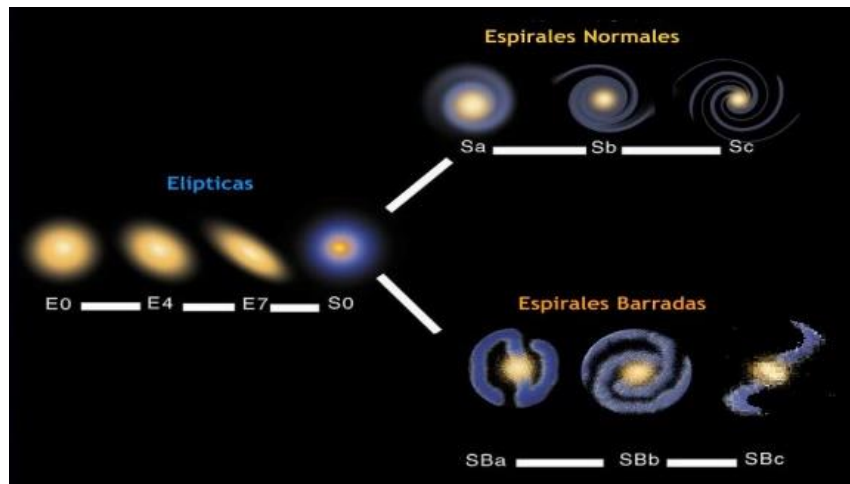
A continuación, anota las siguientes preguntas en tu cuaderno y respóndanlas.

- ¿Crees que el universo es infinito? Escribe en tu cuaderno un pequeño relato de ello.
- ¿Cómo se formaron las galaxias?
- ¿Por qué hay partes del universo que no se pueden observar?

Esas preguntas son muy interesantes. Algunos datos recientes aportan evidencias de que las primeras galaxias se formaron mucho más temprano de lo que los astrónomos creían, tan sólo 600 millones de años después del Big Bang. Parecen muchísimos años, sin embargo, en términos de tiempo es un lapso muy corto para que las pequeñas inestabilidades primordiales crezcan lo suficiente para que las protogalaxias, también llamadas galaxias primitivas, formen galaxias.

Existe una clasificación de las galaxias, y en el universo se encuentra una gran cantidad de ellas.

Hay galaxias de todas las formas y tamaños, desde aquellas que tienen densos bulbos o barras centrales hasta las que están rodeadas por brazos en espiral. El astrónomo Edwin Hubble las clasificó en un diagrama conocido como la secuencia de Hubble o el diagrama de diapasón de Hubble.



La secuencia de Hubble es una clasificación de tipos de galaxias desarrollada en 1936. También se le conoce como diagrama de diapasón a consecuencia de la forma de su representación gráfica. No todas las galaxias en el universo son espirales como la nuestra.

El sistema de Hubble se basa en la morfología, es decir, en la forma que éstas tienen. Su clasificación fue realizada a través de fotografías de galaxias tomadas con telescopios de la época.

Los tres tipos de galaxias principales son las espirales normales, representadas con la letra "S"; las espirales barradas o con barra, representadas con las letras "SB", y las elípticas, representadas con la letra "E"

Entonces, el diagrama de Hubble representa las formas y características principales de las galaxias, así como los materiales y elementos que las componen.

La mayoría de las galaxias contienen miles de millones de estrellas. La Vía Láctea, que es tu propia galaxia, es un ejemplo muy común, ya que principalmente está formada por estrellas, gas y polvo interestelar que gravita alrededor del centro de ella, en donde se aglomeran miles de millones de estrellas con muchos otros objetos, además del enorme agujero negro "Sagitario A estrella".

Qué interesante saber que vives en una de las muchas galaxias que existen, y como puedes ver, fue un gran descubrimiento que cambió la forma de pensar y volvió más complejo entender al universo; sin embargo, aún te falta más por conocer sobre las galaxias, ya que como se mencionó anteriormente todas son diferentes.

Los tres tipos de galaxias que se conocen no sólo parecen diferentes, ya que cada una posee distintas historias evolutivas.

Existen las galaxias elípticas, las galaxias espirales y las galaxias irregulares, además de algunas otras que son muy extrañas. Además de existir tres tipos generales de galaxias, se incluye un grupo más de galaxias irregulares que bien podrían poseer características distintas o combinadas entre sí. Sin embargo, la formación y evolución de galaxias es una situación muy compleja, tanto, que hoy en día se determina que aún hay mucho que descubrir acerca de ellas.

El universo es tan grande que quizá nunca se llegue a conocer por completo. Pero mientras tanto, es pertinente, que revise los tipos de galaxias conocidas. Para ello se comenzará por las galaxias elípticas.

Las estrellas en las galaxias elípticas se distribuyen alrededor del centro de la galaxia de manera uniforme y en todas las direcciones, éstas poseen brillos que varían suavemente disminuyendo de manera gradual y constantemente del centro de la galaxia.

Si se observa una superficie con forma elíptica que rodea el centro de una galaxia elíptica, entonces todas las estrellas en esa superficie tendrán brillos muy similares; según el diagrama de Hubble, son clasificadas con la letra "E", seguidas de un número indicando qué tan elíptica es una galaxia: mientras más alto sea el número, la galaxia será más elíptica, dicho de otra forma, la galaxia será más larga que ancha; además, muchas de las galaxias elípticas del universo se encuentran cercanas a otras galaxias, formando algo que se llama "cúmulos de galaxias". En estos cúmulos cerca de 75% de las galaxias son elípticas y éstas pueden ser de diferentes tamaños. Dentro de este subtipo se encuentran las denominadas galaxias gigantes elípticas, que son las más grandes del universo y pueden contener un millón de estrellas o más, alcanzando un tamaño de unos 2 millones de años luz. Para dimensionarlo un poco mejor, su tamaño es de unas 20 veces el tamaño de la Vía Láctea. Algunas de ellas contienen agujeros negros súper masivos con una masa de hasta 3 000 veces la masa del Sol. Estas galaxias gigantes, regularmente, se encuentran en el corazón de los cúmulos de galaxias.

Quizás jamás te hubieras imaginado que existían galaxias que pudieran superar 20 veces el tamaño de la nuestra.

Ahora, se hablará acerca de los agujeros negros.

Sin duda alguna, hablar de los agujeros negros es mencionar una de las partes más sorprendentes e incluso escalofrantes del universo.

En 1915 Albert Einstein publicó su revolucionaria teoría de la relatividad. En ella se postula que el espacio y el tiempo se pueden unificar en un solo concepto llamado "el espacio-tiempo", y la gravedad que, en lugar de considerarse como una fuerza, puede entenderse como la deformación del espacio-tiempo. Los objetos con masa deforman el espacio-tiempo modificando la trayectoria de otros objetos, por eso los planetas orbitan al Sol.

El físico Karl Schwarzschild se propuso resolver las llamadas ecuaciones de campo que proponía Einstein y encontró algo sorprendente. Como seguramente has notado, es muy difícil separarte de la Tierra, en cuanto saltas, regresas casi de manera inmediata a ella.

Por ejemplo, un cohete tiene que elevarse a 11.2 km/s o más para escapar del planeta, a esto se le conoce como velocidad de escape, lo que Karl Schwarzschild descubrió es que matemáticamente la velocidad de escape depende tanto de la masa como del radio del objeto del que quieres escapar; es decir, mientras más grande la masa o más pequeño el radio, mayor es la velocidad de escape. Si un objeto de cualquier masa se hiciera lo suficientemente pequeño, la velocidad de escape puede alcanzar los 300 000 km/s, de tal manera que ni siquiera la luz podría escapar.

A este fenómeno teórico se le llamó agujero negro y por mucho tiempo se pensó que sólo era producto de los cálculos matemáticos. En los años sesenta se planteó que, si Einstein tenía razón, los agujeros negros tenían que existir en la naturaleza.

Existen muchas hipótesis y teorías que aparentan ser producto de los puntos de vista e intereses de los científicos por conocer todo lo que les rodea, pero, sin duda alguna, en algún momento se terminan demostrando.

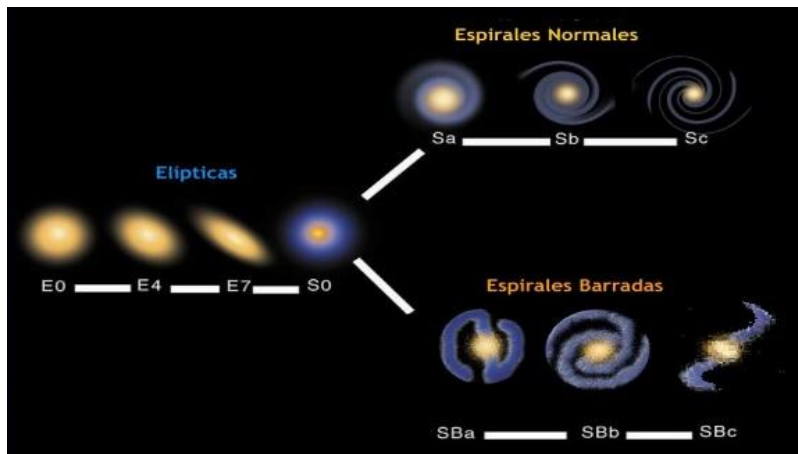
Pero, ¿tú qué piensas acerca de los agujeros negros?

Retomando el tema, aún te falta conocer algunos tipos de galaxias.

A continuación, se revisarán las galaxias espirales.

Estas galaxias poseen discos delgados de estrellas con bulbos brillantes, llamados núcleos, y unos brazos espirales que se envuelven alrededor de estos bulbos; un halo esférico de estrellas envuelve el núcleo y los brazos. Es probable que los brazos espirales se hayan formado como resultado de ondas que barren al disco galáctico.

Por otra parte, las ondas de densidad presionan las nubes de gas interestelar causando que nuevas estrellas se formen dentro de las mismas nubes. Algunas estrellas nacidas a partir de ahí son masivas, calientes y brillantes, por lo que causan que los brazos espirales sean brillantes, los cuales también poseen la cualidad de ser un poco oscuros debido a que contienen una cantidad abundante de polvo interestelar que causan un bloqueo a la luz del bulbo.



En el diagrama de diapason de Hubble las espirales son designadas con la letra "S", y sus variedades barradas, como "SB". A cada una de estas clases se les clasifica en tres subclases, de acuerdo con el tamaño del núcleo y al grado en que los brazos espirales se enrollan, las tres subclases se denotan con las letras minúsculas "a, b y c". También hay algunas galaxias intermedias entre las elípticas y las galaxias espirales.

Estas galaxias intermedias tienen la forma del disco de las espirales, pero no poseen los brazos espirales; estas formas intermedias tienen una designación "S cero". La galaxia del sombrero es un ejemplo característico de las galaxias intermedias, también conocidas como galaxias lenticulares.

Existen galaxias que combinan cualidades, pero, al mismo tiempo, no son ni elípticas ni espirales. Lo que es más sorprendente son los brazos espirales que rodean a esta última.

Otro tipo de galaxia son las denominadas "irregulares". Esta es una galaxia que no encaja en ninguna clasificación de galaxias de la secuencia de Hubble. Quizá puedan tener propiedades muy similares a los subtipos de galaxias, pero sin ser exactamente como uno de ellos al atribuírseles sólo alguna característica similar.

Una galaxia irregular contiene una mezcla de formas de las que no parecen ni espiral ni elíptica.

Cualquier galaxia de formas no identificadas, cuyas estrellas, gas y polvo se esparcen al azar, se les clasifica como del tipo irregular. Estas galaxias tienden a ser las más pequeñas en cuanto a la extensión de su tamaño, éstas pueden ser las bases fundamentales de la formación de las primeras galaxias grandes. Muchas galaxias irregulares pequeñas orbitan alrededor o cerca de nuestra galaxia, incluyendo las Nubes Mayor y Menor de Magallanes.

Por su parte, Edwin Hubble reconoció dos tipos de galaxias irregulares.

Tal vez, tú puedas creer que el último subtipo eran las galaxias irregulares, pues ahí podrían entrar las que no tienen las características para ser espirales o elípticas. Sin embargo, eso no asegura que, al ser irregulares, entren todas las galaxias que no poseen las características que se mencionan, pues el hecho de tener un par de subcategorías más dentro de las galaxias irregulares evidencia que más de dos galaxias se apegan a las características de las galaxias irregulares “IRR primero” e “IRR segundo”.

Comenzando con las galaxias del tipo “IRR PRIMERO”; éste es el tipo más común de galaxias irregulares. Este tipo de galaxias parece ser una extensión de las galaxias espirales, como si se tratara de una evolución tardía de las mismas, que se encuentra más allá de la clasificación de Hubble SC, en galaxias con estructura espiral no discernible o explicable. Son azules, muy dispersas y con poco o ningún núcleo.

Por otra parte, las galaxias del tipo “IRR SEGUNDO” son muy raras; a diferencia de las anteriores, son galaxias generalmente jóvenes, incluyen varios tipos de galaxias caóticas, es decir, desordenadas e incluso confusas, que parecen haber sido creadas de formas diferentes y sin apegarse a un modelo o partes de un modelo, pues son producidas por deformaciones de interacciones gravitacionales con una galaxia cercana.

Sin duda alguna, en el segundo tipo de galaxias irregulares pareciera que sus características son atribuidas a las deformaciones que provoca una galaxia cercana, como si se tratara de una fuerza invisible que la altera y provoca en ella está inestabilidad o peculiar deformación.

Las galaxias, sin duda alguna, son algo tan maravilloso que, al ver un cielo estrellado, no logras dimensionar que estas observando tan sólo una pequeñísima parte del universo.

Aún falta que se mencione la galaxia lenticular.

A este tipo de galaxia se le conoce como galaxia intermedia, pues se ubica entre una galaxia elíptica y una galaxia espiral, y en la secuencia de Hubble se clasifica como “S cero”.

Las galaxias lenticulares tienen forma de disco, al igual que las galaxias de espiral, es por ello que, en ocasiones, se les podría llegar a confundir. A diferencia de las galaxias de espiral, ha consumido o perdido gran parte de su materia interestelar, muy parecido a las galaxias elípticas, esto origina que no tenga brazos espirales. Aunque en ocasiones existe cierta cantidad de materia interestelar, sobre todo polvo, las galaxias lenticulares, hasta ahora, constituyen sólo 3% de las galaxias del universo.

Sin embargo, las galaxias lenticulares suelen abundar en los cúmulos de galaxias ricos que se encuentran en deterioro o con daños aparentes de las galaxias espirales, y se estima que en algún momento las galaxias lenticulares fueron galaxias espirales y

perdieron su gas por el rozamiento con el gas intergaláctico caliente que llena al espacio.

Otra teoría es que su deformación fue originada por las interacciones gravitatorias con otras galaxias.

Otra propuesta acerca del origen de estas galaxias se ha realizado a través de simulaciones matemáticas, mismas que refieren que son producto de la fusión entre dos galaxias espirales de masas desiguales y ricas en gas, pero esto aún no es comprobado y ambas hipótesis son creíbles.

Estos son los tipos principales de galaxias que se conocen en el universo. La Vía Láctea, nuestra propia galaxia a la que perteneces, se estima que es una espiral barrada. Aún no se tiene certeza de ello porque se ve, como si fuera una línea de estrellas muy similares a una cascada de leche, de ahí que los griegos la llamaran Vía Láctea.

Sin embargo, se ve así debido a que el planeta se encuentra en su interior y desde aquí se observa y no se ha logrado conseguir una vista de pájaro, es decir, desde afuera, para lograr revisar su estructura completa; aun y con los avances tecnológicos que se tienen hoy en día, resulta imposible tomar una fotografía debido a su gran distancia para poder salir de ella.

Ahora puedes comprender, que es más fácil observar otras galaxias, ya que el planeta que habitas, se encuentra fuera de ellas y también tienes la oportunidad de comprender a qué tipo de galaxia pertenece nuestro planeta, es decir, perteneces a una galaxia inmensa y, al mismo tiempo, pequeña, comparada con el universo.

Has concluido el tema del día de hoy.

## **El reto de hoy:**

Recuerda consultar tu libro de texto o fuentes confiables de información para que puedas conocer más y resolver las dudas que pudieron surgir, en el desarrollo de este tema.

**¡Buen trabajo!**

**Gracias por tu esfuerzo.**

## **Para saber más:**

Lecturas

<https://libros.conaliteg.gob.mx/secundaria.html>