|  |  |
| --- | --- |
| **Título del guion** | **El origen del Universo y de la vida** |
| **Código del guion** | CN\_06\_01\_CO |
| **Descripción** | El origen del Universo y el de la vida son uno sólo. En esta unidad aprenderás cómo se originó el Universo y la vida |

[SECCIÓN 1**] 1. El origen del Universo**

El Universo es todo lo que fue, lo que es y lo que será. La palabra Universo, de origen **latino**, es el conjunto de todas las cosas creadas.

Desde tiempos antiguos los seres humanos hemos tratado de dar explicaciones sobre el universo que nos rodea. Durante las noches, a la luz de una fogata, los hombres y mujeres de algunas tribus primitivas, al ver aquellas luces en el cielo que hoy llamamos estrellas, suponían que eran fogatas encendidas por otras tribus que habitaban en las lejanas alturas. Durante los eclipses, los hombres y mujeres de los pueblos nórdicos suponían que un gran lobo se iba tragando poco a poco la Luna.

Hacia el siglo V a.C., los habitantes de la antigua **Grecia**, cuna de la civilización occidental, atribuyeron el origen del Universo a la Madre Tierra, que después de emerger del caos y dar a luz a su hijo Urano, generó con este todo lo existente.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Origen mítico del universo según los Griegos** |
| **Contenido** | En el principio de todas las cosas **Gea** (la Madre Tierra) emergió del **Caos** y dio a luz a su hijo **Urano** (el cielo) mientras dormía. Contemplándola tiernamente desde las montañas, él derramó una lluvia fértil sobre ella, y ella produjo hierbas, flores y árboles, con los animales y las aves adecuados para cada planta. La misma lluvia hizo que corrieran los ríos y llenó de agua los lugares huecos, creando así los lagos y los mares. Sus primeros hijos de forma semihumana fueron los gigantes de cien manos...” (Mitos griegos, Robert Graves, 1960) |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG02 |
| **Descripción** | Gea, la Madre Tierra |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/ba/Feuerbach_Gaea.jpg>  http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/ba/Feuerbach_Gaea.jpg |
| **Pie de imagen** | Representación de Gea elaborada por el artista Anselm Feuerbach en 1875. Esta obra corresponde a un **fresco** que se encuentra en el techo de la Academia de Bellas Artes de Viena. |

El primer libro de la **Biblia Cristiana**, escrita antes y después del nacimiento de Cristo, hace más de 2000 años, atribuye el origen del Universo a un Dios creador, que en siete días creó el Universo con todo lo que en el existe, incluido el hombre.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | El primer libro de la Biblia cristiana se conoce como el **Génesis**, palabra de origen griego que significa **origen** o **comienzo**. En los primeros tres capítulos de este libro se describe como en siete días Dios creó los cielos y la tierra, la luz y los luceros en el firmamento celeste. Además, cómo creó el Sol y la Luna y los animales vivientes y las aves aladas. Y por último, cómo formó al hombre con polvo del suelo; y de la costilla que tomó del hombre cómo formó la primera mujer. |

Si quieres leer el texto completo de los tres primeros capítulos del Génesis, lo puedes hacer consultando la siguiente página web en [[VER]](http://es.wikisource.org/wiki/G%C3%A9nesis:_Cap%C3%ADtulo_1).

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG03 |
| **Descripción** | Dios, el gran arquitecto del Universo |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://es.wikipedia.org/wiki/William_Blake#/media/File:Europe_a_Prophecy,_copy_D,_object_1_(Bentley_1,_Erdman_i,_Keynes_i)_British_Museum.jpg>  http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f6/Europe_a_Prophecy%2C_copy_D%2C_object_1_%28Bentley_1%2C_Erdman_i%2C_Keynes_i%29_British_Museum.jpg |
| **Pie de imagen** | En esta imagen, el pintor y poeta, **William Blake** representa a Dios en el acto de crear el Universo. Para esto Dios utiliza un gran **compas**; instrumento antiguo, usado por **constructores** y **arquitectos** para trazar circunferencias. |

No existe pueblo grande o pequeño sobre la tierra que no tenga su propia versión sobre del origen del universo. Esas versiones, hasta el **surgimiento** de la Ciencia a partir del **siglo XVI**, se mantuvieron en el **ámbito** de los Mitos y las creencias de carácter religioso.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **El creacionismo** |
| **Contenido** | El conjunto de creencias que explican el origen del Universo, basadas en la idea de que este fue credo por un ser sobrenatural, por un Dios en muchos casos con figura humana, se denomina **creacionismo**. |

Con el nacimiento de la Ciencia y del **método científico**, y con la elaboración de **instrumentos sofisticados** para observar objetos extraordinariamente grandes y lejanos, o extraordinariamente pequeños, el estudio y las explicaciones sobre el origen del universo y de la vida entraron a formar parte, también, del **dominio** de los **científicos**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG04 |
| **Descripción** | Telescopio y microscopio |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 251709127 150769577  http://thumb101.shutterstock.com/display_pic_with_logo/462172/251709127/stock-photo-illustration-of-a-telescope-watching-the-wilky-way-251709127.jpg http://thumb101.shutterstock.com/display_pic_with_logo/75178/150769577/stock-photo-microscope-science-background-150769577.jpg |
| **Pie de imagen** | El telescopio y el microscopio abrieron las puertas a mundos antes inimaginables. El telescopio hizo posible la observación de objetos extraordinariamente grandes y lejanos como las estrellas o las galaxias. El microscopio hizo posible la observación de objetos increíblemente pequeños como las bacterias o las diferentes células que conforman todos los seres vivos. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO \_REC10 m10a |
| **Título** | Tres visiones sobre el origen del Universo |
| **Descripción** | Interactivo en el que se ubican etiquetas relacionadas con diferentes visiones sobre el origen del Universo en su respectivo contenedor |

[SECCIÓN 2**] 1.1 Teorías científicas sobre el origen del universo**

Las tres teorías que forman parte de la discusión sobre el origen del universo, que durante el último siglo han sostenido los científicos, comenzaron su desarrollo en los años veinte del siglo pasado. De esas tres teorías la más aceptada hoy en día por la comunidad científica es la del **Big Bang**. Las otras dos corresponden a la del **Universo oscilante,** la cual modifica a la del Big Bang, y la del **Universo estacionario,** la cual se contrapone a esta.

[SECCIÓN 3**] 1.1.1 La teoría del Big Bang**

Todo comenzó a principios del **siglo XX**, cuando el meteorólogo ruso **Alexander Friedmann** en **1922** y astrónomo belga **Georges Lemaître** en **1927**, utilizaron la teoría de la relatividad propuesta por **Albert Einstein**, años antes, para demostrar que el universo estaba en **constante movimiento**.

En **1929**, el astrónomo norteamericano **Edwin Hubble**, descubrió, al observar galaxias más allá de la Vía Láctea, que estas se alejaban de nosotros, como si el Universo se estuviera **expandiendo constantemente**.

Años después, en **1948**, el físico y astrónomo ruso **George Gamow** apoyó y corroboró la teoría de **Georges** **Lemaître,** en la cual este propuso que el universo se creó a partir de la **gran explosión** de un **átomo primigenio**. Esta teoría se conoce hoy en día como la del **Big Bang**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **El origen del término Big Bang** |
| **Contenido** | Contrariamente a lo que podría suponerse, el término Big Bang no fue **acuñado** por los creadores de la teoría de la **gran explosión del átomo primigenio**, sino por uno de sus principales contradictores, el astrónomo inglés **Fred Hoyle**, quien en una entrevista concedida a la emisora radial **BBC de Londres,** llamó con **mofa** a esa teoría, **Big Bang**. |

No se sabe que existía entes del Big Bang, o si existía algo. La teoría propone que hace **13.700 millones de años** todo comenzó con una **singularidad**, un punto a partir del cual todo el Universo contenido en él comenzó a expandirse y a enfriarse a medida que se expandía, hasta llegar a conformar el Universo tal y como hoy lo conocemos. Es claro que el universo se expande, pero queda la duda de si se va a expandir o no por siempre.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | La gran explosión comenzó con una singularidad |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 99241538  http://thumb1.shutterstock.com/display_pic_with_logo/507955/99241538/stock-photo-abstract-illustration-of-big-explosion-99241538.jpg |
| **Pie de imagen** | El término "Big Bang" se utiliza para referirse al momento en el que se inició la expansión del Universo a partir de algo sin tiempo ni espacio, infinitamente pequeño, denso y caliente llamado **singularidad**. |

El proceso de enfriamiento y expansión del Universo durante el Big Bang se puede resumir en siete etapas, cada una de las cuales se caracteriza por una disminución de la temperatura y un estado específico de los componentes del Universo en ese momento.

* **Primera etapa**. 10-43 segundos después del inicio del Big Bang; la temperatura es infinitamente elevada; el Universo comienza con una rápida expansión conocida como **“inflación”**, hasta alcanzar en fracciones de segundo el tamaño de una uva.
* **Segunda etapa**. 10-32 segundos después del inicio del Big Bang; la temperatura es de 1027 oC; en esta etapa, llamada **post-inflación**, el Universo es como una sopa caliente de **quarks**, **electrones** y otras partículas.
* **Tercera etapa**. 10-6 segundos después del inicio del Big Bang; la temperatura es de 1013 oC; en esta etapa, el descenso de la temperatura permite la formación de **protones** y **neutrones**.
* **Cuarta etapa**. Tres minutos después del inicio del Big Bang; la temperatura es de 108 oC; las altas temperaturas impiden la formación de **átomos**, los electrones y protones cargados impiden el **surgimiento de la luz**. El universo es una niebla densa y muy caliente.
* **Quinta etapa**. 300.000 años después del inicio del Big Bang; la temperatura es de 10.000 oC; finalmente los electrones, protones y neutrones pueden formar átomos de **hidrógeno** y de **helio**. La luz comienza a brillar.
* **Sexta etapa**. Mil millones de años después del inicio del Big Bang; la temperatura es de -200 oC; La gravedad permite que se formen **nubes masivas** de hidrógeno y helio que llevan a la formación de las **primeras galaxias**. Pequeños **cúmulos** de gas colapsan para formar las primeras **estrellas**.
* **Séptima etapa**. Más de 13.000 millones de años después del inicio del Big Bang; la temperatura es de -270 oC; han muerto ya dos o tres generaciones de estrellas, y sus materiales y elementos se han reutilizado para formar nuevas estrellas y planetas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Título** | **Los quarks y las partículas atómicas** |
| **Contenido** | Recuerda que los átomos están compuestos por tres **partículas subatómicas**; los **electrones**, los **protones** y los **neutrones**. En otra época, los físicos planteaban que las partículas más pequeñas e indivisibles de la materia eran las partículas subatómicas. Sin embargo, hoy se sabe que estas están compuestas por otras partículas aún más pequeñas, denominadas, **quarks**. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **El Big Bang y la teoría inflacionaria** |
| **Contenido** | De acuerdo con la teoría del Big Bang, el Universo surgió de una explosión inicial que ocasionó una expansión de la materia que fue perdiendo velocidad a medida que transcurría el tiempo. En 1981, para explicar algunas contradicciones que surgieron de este planteamiento inicial, el científico norteamericano **Alan H. Guth** propuso que, en realidad, el universo no perdía velocidad durante su expansión, sino todo lo contrario, se aceleraba cada vez más, propiciando el distanciamiento de la materia, debido a la existencia de una fuerza con efecto contrario al de la gravedad, que a diferencia de esta no inducia la atracción de la materia sino su repulsión mutua y por lo tanto su distanciamiento. La teoría propuesta por Guth se denominó desde entonces, la **teoría inflacionaria**. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO \_REC20 F4 |
| **Título** | El Big Bang en siete etapas |
| **Descripción** | Secuencia de imágenes que describe el Big Bang en siete etapas |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo (oculto)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO \_REC30 m12a |
| **Título** | Las etapas del Big Bang |
| **Descripción** | Interactivo en el que se ordenan frases relacionadas con la diferentes etapas del Big Bang |

[SECCIÓN 3**] 1.1.2 El Universo oscilante**

No está claro si el Universo se va a expandir por siempre. Al respecto, algunos científicos opinan que en un momento dado, la expansión actual del Universo llegará a un límite y se detendrá para iniciar entonces un proceso de contracción.

Ese proceso, denominado el **Big Crunch** o **Gran Colapso**, reducirá el universo actual y todo lo que contiene a un **punto infinitesimal** como el que dio inicio al Big Bang.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG06 |
| **Descripción** | El Universo oscilante |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Elaborar una bonita ilustración a partir de esta imagen. http://www.chepins.com/tag/teoria-oscilante/ |
| **Pie de imagen** | La teoría del Universo oscilante solo es posible, si se considera un **Universo cerrado**, con unos límites; de tal manera que cuando este alcance en su expansión esos límites, se contraiga nuevamente. Por el contrario, la teoría de un Universo en permanente expansión, como sugiere el Big Bang, requiere que este sea **abierto**, sin límites. |

El Big Crunch plantea la posibilidad de un **Universo oscilante**, en el que a cada Big Bang lo suceda un Big Crunch; y a cada Big Crunch lo suceda un Big Bang, en un proceso cíclico indefinido.

La teoría del Universo oscilante fue propuesta hacia el año de **1938** por el físico y matemático americano **Richard Tolman**. Más tarde en la década de **1960**, el físico teórico inglés **Stephen Hawking** y otros investigadores, demostraron que esta idea no era factible debido a que, según sus estudios, el Universo no podría regresar a sus condiciones anteriores; y por otra parte, consideran que este es **cerrado**. Eso llevó a la mayoría de los **cosmólogos** a aceptar la **primacía** de la teoría del Big Bang.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **El sueño de Brahma** |
| **Contenido** | Según la tradición religiosa de la India, **Brahma** es el primer ser creado y el creador del Universo. Esta tradición cuenta que Brahma crea el universo en sueños; que el sueño de Brahma es como un parpadeo en el que cada vez que el ojo se cierra el universo se expande; y en el que cada vez que el ojo se abre el Universo se contrae. ¿Existe alguna similitud entre esta visión religiosa y la teoría del Universo oscilante? |

[SECCIÓN 3**] 1.1.3 El Universo estacionario**

La teoría del estado estacionario del Universo respaldada, entre otros, por el astrofísico inglés **Fred Hoyle**, se contrapone a la del Big Bang. En esta teoría se sugiere que el universo no solamente presenta el mismo aspecto desde cualquier punto que se lo mire, sino también el mismo aspecto en cualquier momento. Por lo tanto, el Universo mantiene sus propiedades generales constantes tanto en el espacio como en el tiempo.

Al igual que lo sucedido con la teoría del Universo oscilante, la del Universo estacionario tiene poca aceptación hoy en día, debido a que múltiples investigaciones han aportado pruebas que favorecen la teoría del Big Bang por sobre las demás.

Si quieres conocer más acerca del Big Bang, mira el siguiente video disponible en [[VER]](https://www.youtube.com/watch?v=a9L9-ddwcrE).

Si quieres saber cómo en cinco párrafos, Stephen Hawking, uno de los físicos más importantes del siglo XX, explica a los niños el origen del universo, lee este artículo disponible en [[VER]](http://www.mdzol.com/nota/411031-stephen-hawking-explica-a-los-ninos-el-origen-del-universo/).

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO \_REC40 m14a |
| **Título** | Las teorías sobre el origen del Universo |
| **Descripción** | Juego del ahorcado acerca de las teorías sobre el origen del Universo |

[SECCIÓN 2] **1.2 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO \_REC50 m101a |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: El origen del Universo |
| **Descripción** | Actividades sobre El origen del Universo |

[SECCIÓN 1**] 2. El origen de las galaxias y las estrellas**

Las galaxias son acumulaciones enormes de estrellas, gases, polvo y otros cuerpos celestes. En el universo existen miles de millones de galaxias, cada una con miles de millones de estrellas. Por ejemplo, se considera que nuestra galaxia, la **Vía Láctea**, tiene unos **300.000 millones** de estrellas.

Los cuerpos que forman una galaxia se mueven, unos en relación con otros, debido a las atracciones mutuas generadas por la fuerza de gravedad. La galaxia misma, como un todo, gira en torno a un centro.

Las estrellas, los principales cuerpos celestes componentes de las galaxias, son masas de gases, principalmente hidrógeno y helio, que brillan con luz propia, debido a reacciones nucleares que ocurren en su interior. Las estrellas mantienen su forma y funcionamiento gracias al equilibrio que se da entre la gravedad que ejerce una fuerza hacia el centro y la energía que se genera en su interior, la cual ejerce una fuerza hacia afuera.

Las galaxias y sus estrellas tuvieron su origen, en algún momento, durante la expansión del universo que comenzó con el Big Bang.

[SECCIÓN 2] **2.1 El origen de las galaxias**

Las primeras galaxias se formaron aproximadamente **mil millones de años** después del inicio del Big Bang, es decir, hace unos **12.700 millones** de años. Se cree que el Big Bang no fue un proceso perfectamente **uniforme**, parece que en algún momento, la materia constituyente del Universo adquirió un aspecto **grumoso**.

Esos **grumos** estaban formados por **materia densificada** que, debido a las fuerzas gravitacionales, experimentaron un **colapso paulatino** y atrajeron nubes de hidrógeno y helio, aumentando progresivamente su tamaño, hasta formar agrupaciones de cientos de galaxias conocidas como **cúmulos**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | El cúmulo de galaxias de Virgo |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%BAmulo_de_Virgo#/media/File:ESO-M87.jpg>  http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d3/ESO-M87.jpg |
| **Pie de imagen** | Los cúmulos son agrupaciones de cientos de galaxias. En la imagen se muestra el **Cúmulo de Virgo**, el cual está situado a unos **59** **millones de años-luz** de la Tierra y contiene unas **1300** galaxias. |

Por acción de la fuerza de gravedad, las primeras galaxias en formación o **protogalaxias**, en un largo proceso, dieron origen a **galaxias espirales, elípticas, lenticulares e irregulares**; los cuatro tipos básicos de galaxias que se forman en el Universo.

Las galaxias son extremadamente grandes, por eso, debido a su tamaño, solo pueden ser medidas en **años luz** (un año luz es la distancia que recorre la luz durante un año a la velocidad de 300.000 km/s). Por ejemplo nuestra galaxia, la **Vía Láctea**, tiene **150.000 años luz** de diámetro.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | Los cuatro tipos básicos de galaxias |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 1 <http://es.wikipedia.org/wiki/Galaxia_espiral#/media/File:Messier_81_HST.jpg> 2<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/07/Messier_87_Hubble_WikiSky.jpg>  3 <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/39/NGC_2787.jpg>  4<http://es.wikipedia.org/wiki/Galaxia_irregular#/media/File:Irregular_galaxy_NGC_1427A_(captured_by_the_Hubble_Space_Telescope).jpg>  1 2 3 4  http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/63/Messier_81_HST.jpg/1024px-Messier_81_HST.jpg http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/07/Messier_87_Hubble_WikiSky.jpg http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/39/NGC_2787.jpg/640px-NGC_2787.jpg http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b7/Irregular_galaxy_NGC_1427A_%28captured_by_the_Hubble_Space_Telescope%29.jpg/640px-Irregular_galaxy_NGC_1427A_%28captured_by_the_Hubble_Space_Telescope%29.jpg  Rotular la primera imagen como “Galaxia espiral” y la segunda como “Galaxia elíptica”, la tercera “Galaxia lenticular” y la cuarta como “Galaxia irregular”. |
| **Pie de imagen** | Debido a cómo la fuerza de gravedad actúa en cada caso, en el Universo se forman cuatro tipos básicos de galaxias; las **espirales**, las **elípticas**, las **lenticulares** y las **irregulares**. Por ejemplo, las galaxias espirales se forman en condiciones gravitatorias elevadas; mientras que las elípticas lo hacen por acción de fuerzas gravitatorias relativamente débiles. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO \_REC60 |
| **Título** | Los cuatro tipos de galaxias m9b |
| **Descripción** | Interactivo en el que se rotulan, según un orden preestablecido, los cuatro tipos de galaxias existentes en el Universo |

[SECCIÓN 2]**2.2 El origen de las estrellas**

Al interior de las primeras galaxias había nubes de gases y polvo “relativamente pequeñas”. Esas nubes, al igual que la galaxia misma, experimentaron **colapsos gravitatorios** que condujeron a que se hicieran más densas y extremadamente calientes en su interior, dando lugar a reacciones termonucleares. Así nacieron las primeras estrellas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | ¿Por qué brilla una estrella? |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 166248596  http://thumb9.shutterstock.com/display_pic_with_logo/259429/166248596/stock-vector-sun-vector-166248596.jpg |
| **Pie de imagen** | Para convertirse en una estrella, una nube de gases y polvo necesita **colapsar** e incrementar su densidad, hasta alcanzar en su interior temperaturas entre **uno** **a** **diez millones** de grados centígrados. Estas elevadas temperaturas desencadenan **reacciones nucleares** entre los átomos de hidrógeno, los cuales se combinan para formar átomos de helio. Esta reacción libera grandes cantidades de energía y luz. |

Todas las estrellas no tienen el mismo tamaño. Por ejemplo, nuestro Sol es una **estrella mediana** con un diámetro aproximado de **1.392.000 Km**; en el cabría **109** veces el **diámetro** de la tierra.

En el Universo, además de estrellas medianas como el Sol, existen estrellas muy pequeñas conocidas como **enanas blancas** y **enanas negras**, las cuales alcanzan diámetros equivalentes a una centésima parte del diámetro solar. También existen estrellas **gigantes** y otras **supergigantes** de las cuales, la más grande que se conoce, tiene un diámetro 1400 veces mayor que el del Sol.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | Canis Majoris |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://en.wikipedia.org/wiki/VY_Canis_Majoris#/media/File:Sun_and_VY_Canis_Majoris.svg>  A size comparison between the Sun and UY Canis Majoris.  Elaborar una ilustración igual o si es posible cambiar Sun por Sol y Earth”s orbit por Órbita terrestre. VY Canis Majoris queda igual. |
| **Pie de imagen** | **Canis Majoris** es una de las estrellas más grandes y luminosas que se conocen. Es una **supergigante roja** localizada en la constelación del **Can Mayor**. Su diámetro es aproximadamente **1420** veces superior al del Sol. |

En gran medida, el tamaño y la masa de las estrellas determinan su evolución. La vida de una estrella comienza en el seno de una **nebulosa** con la formación de una **protoestrella**, la cual se transforma luego en una **estrella**. Después de millones de años, según el tamaño de la estrella, esta se convierte en una **gigante** o en una **supergigante roja**.

Las **gigantes rojas**, luego de permanecer en ese estado millones de años, se convierten en **nebulosas planetarias** que más tarde se transforman en estrellas muy pequeñas conocidas como **enanas blancas**, las cuales finalmente se convierten en estrellas muy poco luminosas conocidas como **enanas negras**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | Una gigante roja |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Elaborar una ilustración basados en esta imagen |
| **Pie de imagen** | Según los científicos, nuestro Sol, después de transformar en helio todo el hidrógeno contenido en su interior, y comenzar a utilizar el hidrógeno de sus capas externas, se convertirá en una gigante roja, la cual calcinará los planetas interiores del sistema solar, incluida la Tierra. ¿En qué tipo de estrella se convertirá finalmente el Sol? |

Las **supergigantes rojas** estallan cierto tiempo después de permanecer en ese estado. Si solo estalla su parte exterior se convierten en **novas**. Si estalla la estrella completa se transforman en **supernovas**. Según su masa, las supernovas se convierten, finalmente, en **estrellas de neutrones** o en **agujeros negros**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | Una explosión de supernova |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://es.wikipedia.org/wiki/Supernova#/media/File:Keplers_supernova.jpg>  http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d4/Keplers_supernova.jpg/250px-Keplers_supernova.jpg |
| **Pie de imagen** | Las **supernovas** derivan su nombre del término “**estrella nueva**”, el cual fue utilizado en la antigüedad para definir objetos muy luminosos que aparecían en lugares del firmamento en los cuales antes no estaban. La explosión de una supernova puede aumentar en **100.000** veces el brillo original de la estrella. Este espectáculo dura varios días y algunas veces puede ser observado a simple vista. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO \_REC70 F7b |
| **Título** | La evolución de las estrellas |
| **Descripción** | Interactivo en el que se muestra y describe la evolución de las estrellas |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo (oculto)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO \_REC80 |
| **Título** | La evolución de las estrellas m5a |
| **Descripción** | Preguntas con respuesta de escogencia múltiple con imagen sobre la evolución de las estrellas |

Si quieres conocer más acerca sobre el origen y evolución de las estrellas, mira el siguiente video disponible en [[VER]](https://www.youtube.com/watch?v=cGs2guBushw).

[SECCIÓN 2]**2.3 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO \_REC90 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: El origen de las galaxias y las estrellas |
| **Descripción** | Actividades sobre El origen de las galaxias y las estrellas |

[SECCIÓN 1] **3. El origen y la evolución del Sistema Solar y la Tierra**

A comienzos del **siglo XIX**, el filósofo alemán, **Immanuel Kant** y el astrónomo y matemático francés, **Pierre Simon Laplace**, propusieron que el Sistema Solar surgió a partir de una nube de gases que se fragmentó en anillos, los cuales se condensaron para formar los planetas. Esta teoría se conoce como la **teoría nebular**.

[SECCIÓN 2] **3.1 El origen y la evolución del Sistema Solar**

Hoy sabemos que el sistema solar se originó a partir de restos de estrellas que le **precedieron**; y que está vinculado directamente con el origen del Sol. Todo comenzó con una nube de materiales y gases que se contrajo cada vez más por acción de la gravedad; al mismo tiempo que inició un movimiento de giro, el cual fue aumentando en velocidad. Esto llevó a que los materiales se concentraran **mayoritariamente** en el centro.

En torno a ese centro giraban también materiales que eran atraídos hacia el por acción de la gravedad. Esos materiales, relativamente dispersos en un comienzo, terminaron por formar una especie de **disco** alrededor del centro.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | Representación del Sistema Solar antes de la formación de los planetas |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/71/Protoplanetary-disk.jpg>  http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/71/Protoplanetary-disk.jpg |
| **Pie de imagen** | Esta imagen es una **representación artística** del Sistema Solar antes de la formación de los planetas. El Sol apenas comenzaba a brillar y estaba rodeado por un **disco giratorio** constituido por finos granos de polvo. ¿Existe alguna relación entre esta imagen y la teoría de propusieron Kant y Laplace a comienzos del siglo XIX? |

Debido al calor generado por los **materiales densificados** del centro, los gases presentes en el disco fueron **expulsados** al exterior, mientras que en este solo quedaron finos granos de polvo que se unieron hasta formar partículas más grandes.

Cuando los materiales densificados del centro se contrajeron lo suficiente, este comenzó a emitir grandes cantidades de energía y luz. En ese momento nació el Sol. Entonces, el disco que giraba Alrededor del Sol se hizo más fino, y sus partículas se aglomeraron cada vez más hasta formar rocas de más de un kilómetro de diámetro.

Por acción de la gravedad esas rocas, al atraerse mutuamente, formaron otras más grandes, las cuales a su vez atrajeron materiales y a otras rocas más pequeñas hasta que finalmente, como resultado de ese proceso, se formaron los planetas que hoy constituyen el sistema solar.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | Los planetas rocosos y los planetas gaseosos |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_Solar#/media/File:Solar_sys.jpg>    **Agregar los rótulos en blanco a la imagen** |
| **Pie de imagen** | Durante la **génesis** del sistema solar se formaron ocho planetas, cuatro de los cuales (**Mercurio**, **Venus**, la **Tierra** y Marte) ocupan las **orbitas internas** y se conocen como **planetas rocosos**. Los cuatro restantes (**Júpiter**, **Saturno**, **Urano** y **Neptuno**) ocupan las **órbitas externas** y se denominan **planetas gaseosos**. Entre los planetas rocosos y los gaseosos se encuentra el llamado **cinturón de asteroides**. |

[SECCIÓN 2] **3.2 El origen y la evolución de la Tierra**

La Tierra es un planeta rocoso cuyo origen está relacionado directamente con el del Sistema Solar. En sus comienzos, hace unos **4500 millones de años**, nuestro planeta era un mundo de fuego, un planeta **fundido** y rojizo cubierto de **lava** y rodeado por una densa atmósfera de dióxido de carbono y vapor de agua. La Tierra entonces tenía una temperatura de unos **4000 oC** y su superficie era intensamente golpeada por innumerables **meteoritos**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | Una ilustración de la tierra primitiva |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://static.naukas.com/media/2013/08/volcanes-tierra-primitiva.jpg>  De acuerdo con diversos estudios, el agua apareció en la Tierra desde hace cuando menos 3800 millones de años. |
| **Pie de imagen** | Esta imagen corresponde a una interpretación artística de los primeros tiempos de la Tierra. Nota que la Luna ya está presente; parece que ésta se formó como consecuencia de la colisión de un cuerpo celeste de tamaño considerable contra la Tierra. |

Las elevadas temperaturas, reinantes en la primitiva Tierra, obligaron a que sus materiales más pesados, como el **hierro** y el **níquel,** se ubicaran en el centro del planeta formando un **núcleo** denso y fundido, cuyos movimientos generaron un fuerte **campo magnético**.

Con el transcurrir del tiempo, la Tierra se fue enfriando paulatinamente, lo cual permitió la formación de una **corteza** externa de roca endurecida. Entre la corteza y el núcleo se conservó una capa **intermedia** de roca fundida conocida como **manto**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | Las capas de la Tierra |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 134495237    **Esta imagen de Shutterstock debe quedar rotulada como aparece arriba. La flecha anaranjada debe ser eliminada, al igual que el rótulo que aparece en blanco.** |
| **Pie de imagen** | Durante las primeras etapas de formación de nuestro planeta, debido al efecto de las fuerzas gravitacionales, sus materiales se fueron organizando de acuerdo con su densidad. La organización en capas de esos materiales, que hoy nos es tan familiar, es tan antigua como la Tierra misma. |

Los primeros indicios de agua en la superficie terrestre son de hace unos **4400 millones de años**. Se cree que esta provino, conjuntamente con el dióxido de carbono, del interior de la tierra. Debido a esto, se conformó una densa atmósfera de vapor de agua y dióxido de carbono; la evaporación y condensación continua de estos compuestos desencadenaron lluvias permanentes que duraron millones de años.

A la vez que llovía, llegaban a la tierra innumerables meteoritos cargados con agua. Se cree que la mayor parte del agua, existente hoy en la Tierra, procede de esos meteoritos. Hace **4000 millones de años**, la tierra era un planeta acuático, más del **90 %** de su superficie estaba cubierta por mares.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | La vida pudo haber surgido en los fondos marinos |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6f/Blacksmoker_in_Atlantic_Ocean.jpg>  http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6f/Blacksmoker_in_Atlantic_Ocean.jpg |
| **Pie de imagen** | Algunos expertos consideran que la vida pudo haber surgido en el fondo de los mares primitivos, en lugares donde los materiales que surgían, de las **grietas volcánicas**, proveían de calor y nutrientes a las primeras formas de vida microscópicas. |

Hace unos **3400 millones** de años la actividad volcánica comenzó a hacer surgir del interior del planeta una nueva roca llamada **granito**. De esta roca, en el transcurrir de unos **1000 millones de años**, se formaron los primeros continentes.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | Los estromatolitos |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 161296307  [http://thumb101.shutterstock.com/display_pic_with_logo/1546622/161296307/stock-photo-stromatolites-in-west-australia-161296307.jpg](http://www.shutterstock.com/subscribe.mhtml) |
| **Pie de imagen** | Con el surgimiento de los primeros continentes se formaron playas poco profundas, e iluminadas, en todo el planeta. Estas constituyeron el hábitat ideal para uno de los primeros organismos capaces de transformar la luz del Sol en oxígeno y nutrientes. Esos organismos, que todavía existen en nuestro planeta, se conocen como **estromatolitos**. |

Los estromatolitos son **colonias** de **cianobacterias microscópicas** que hicieron su aparición hace unos **3400 millones de años**. Hace unos **2500 millones de años**, los estromatolitos estaban presentes, ya, en todos los mares poco profundos de la tierra. La actividad fotosintética de los estromatolitos, durante los 1**000 millones de años** que siguieron, llenó con oxígeno la atmosfera de nuestro planeta, transformándola por completo para la aparición de seres vivos capaces de **respirar**.

En el transcurso de esos **1000 millones de años** el oxígeno producido se encargó de eliminar gran parte del dióxido de carbono presente en la atmósfera; además del **hierro** que entonces saturaba los mares y les daba un color **verdoso**. Hace **1500 millones de años**, gracias al oxígeno producido por los estromatolitos, la Tierra se convirtió en un planeta de mares y cielos azules.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO \_REC100 f1 |
| **Título** | El origen del Sistema Solar |
| **Descripción**  **[thumbnail of infographic available for download.](http://spaceplace.nasa.gov/review/solar-system-formation/infographic.en.png)** | Secuencia de imágenes sobre el origen y evolución del Sistema Solar |

Si quieres conocer más sobre el origen del Sistema Solar, mira el siguiente video disponible en [[VER]](https://www.youtube.com/watch?v=4iCuHjvehvU).

[SECCIÓN 2] **3.3 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO \_REC110 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: El origen y la evolución del Sistema Solar y la Tierra |
| **Descripción** | Actividades sobre El origen y la evolución del Sistema Solar y la Tierra |

[SECCIÓN 1] **4 El origen de la vida**

Al igual que las primeras explicaciones relacionadas con el origen del Universo, las primeras sobre el origen de la vida son de tipo **creacionista**; atribuyen ese origen a un ser sobrenatural, el cual creó las especies a partir de la nada y a cada una de manera independiente.

Fueron los filósofos griegos, hace unos **2300 años**, quienes propusieron otras ideas diferentes a las creacionistas. **Aristóteles**, por ejemplo, promulgaba que los gusanos, insectos y peces se originaban **espontáneamente** a partir de sustancias como el rocío, el sudor y la humedad.

La doctrina del creacionismo y las ideas de Aristóteles perduraron durante siglos, hasta que el surgimiento de la ciencia cambió de manera radical estas explicaciones.

[SECCIÓN 2]**4.1 ¿Qué es la vida?**

Definir la vida no es fácil. Sabemos que algo está vivo porque somos seres vivos que experimentamos la vida. En realidad es más fácil contestar a la pregunta ¿Qué características comunes tenemos los seres vivos?

[SECCIÓN 2]**4.1.1 ¿Qué características tenemos en común los seres vivos?**

La respuesta a esta pregunta probablemente ha tenido su máximo desarrollo en los últimos años, a partir de la necesidad de detectar vida (seres vivos) en otros planetas. Desde esta óptica se proponen seis características comunes a todos los seres vivos; aunque para definir la vida en sus **primeros estadios**, se proponen solamente tres que mencionaremos al final de esta unidad.

1. **Los seres vivos necesitamos energía.** Las plantas aprovechan la energía solar para producir su propio alimento. Nosotros tomamos energía de las plantas cuando nos alimentamos de ellas. Ciertas bacterias toman energía cuando descomponen organismos muertos.
2. **Los seres vivos nos deshacemos de nuestros residuos.** Tanto nosotros como los protozoarios tomamos oxígeno, quemamos azúcares para producir energía y excretamos dióxido de carbono. Todas las mañanas eliminamos los residuos provenientes de nuestra comida del día anterior.
3. **Los seres vivos crecemos y nos desarrollamos.** Los animales aumentamos de tamaño hasta cierto límite, las plantas crecen indefinidamente. Ciertas plantas solo dan frutos cuando han alcanzado determinada altura.
4. **Los seres vivos respondemos a nuestro entorno.** Las hojas de una planta carnívora se cierran cuando sobre ellas se posa un insecto. Un protozoario cambia su rumbo cuando encuentra un obstáculo en su camino.
5. **Los seres vivos nos reproducimos y pasamos nuestros rasgos a nuestra descendencia.** Una familia de elefantes viaja por la sabana con cuatro crías que nacieron el último mes. Los pequeños elefantes se parecen a sus padres, no dudaríamos ni por un momento que son elefantes.
6. **Con el tiempo los seres vivos evolucionamos (cambiamos lentamente) de acuerdo con el entorno.** Algunos insectos de ciertas islas azotadas permanentemente por el viento carecen de alas. Ciertas bacterias se hacen tolerantes a los antibióticos después de varias generaciones.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | Bacterias que afectan su medio circundante |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://www.avicennajmed.com/viewimage.asp?img=AvicennaJMed_2013_3_1_20_112790_u1.jpg>  Figure 1: The antibiotic susceptibility plate showing the reddish pigment produced by <i>Serratia rubidae</i> |
| **Pie de imagen** | Probablemente la característica que resume las seis mencionadas anteriormente, es la que define a los seres vivos como aquellos que **afectan** su **medio circundante**. Los seres vivos **toman** sustancias del medio en el que están, las **incorporan** a su organismo para mantener su estructura y **metabolismo**, y se deshacen de los **desechos**. Esa característica tiene el nombre de **autopoiesis**, que quiere decir **automantenimiento**. Las bacterias de la imagen afectan su medio circundante al transformar las sustancias de su entorno. (nota la diferencia de colores). |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO \_REC120 f7b |
| **Título** | ¿Qué características tenemos en común los seres vivos? |
| **Descripción** | Interactivo en que se describen y dan ejemplos de las características que tenemos en común los seres vivos |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO \_REC130 m1c |
| **Título** | Las características que tienen en común los seres vivos |
| **Descripción** | Interactivo en el que se relacionan frases sobre las características que tienen en común los seres vivos |

[SECCIÓN 2] **4.2 Hipótesis y teorías sobre el origen de la vida**

La historia de las explicaciones sobre el origen de la vida se puede dividir en dos épocas, la primera, que comenzó con los trabajos de los filósofos griegos, caracterizada por el dominio de la **hipótesis** de la **generación espontánea**, y la segunda, que empezó a mediados del siglo XIX, determinada por varios resultados científicos que permitieron **refutarla** totalmente. Esto último permitió el desarrollo de nuevas explicaciones sobre el origen de la vida, como las propuestas por la **teoría quimiosintética**.

[SECCIÓN 3] **4.2.1 La hipótesis de la generación espontánea**

La hipótesis de la generación espontánea es tan antigua como los filósofos griegos que la formularon, esta planteaba que **los seres vivos se originaban de materiales no vivos**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **La receta de**  **Jan Baptista van Helmont** |
| **Contenido** | Van Helmont, era un ferviente partidario de la hipótesis de la generación espontánea. Este médico holandés propuso, en **1667**, una receta que permitía la generación espontánea de ratones. Esta receta decía así: “Si colocamos ropa interior llena de sudor y trigo en un recipiente de boca ancha, al cabo de 21 días se tendrán ratones vivos”. |

En **1668**, un año después de la receta de Van Helmont, el físico y poeta italiano **Francesco Redi** llevó a cabo uno de los primeros experimentos que pretendieron refutar la hipótesis de la generación espontánea. Redi demostró que las **larvas** de mosca no surgían espontáneamente de la carne, sino que provenían de los huevos depositados por las moscas adultas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | El experimento de Redi |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Elaborar una bonita ilustración basada en este modelo. |
| **Pie de imagen** | En su experimento Redi tomó tres frascos, en cada uno de los cuales puso un trozo de carne. El **primero** lo dejó destapado, el **segundo** lo cubrió con una **gasa** y el **tercero** lo cerró herméticamente. Al cabo de una semana observó que en el primer frasco la carne estaba cubierta de larvas, que en el segundo solamente había huevos sobre la gasa y que en el tercero, no había larvas presentes en la carne. |

A comienzos del **siglo XVII** el holandés **Zacharias Janssen** invento el microscopio compuesto, cuyos lentes todavía no proporcionaban imágenes nítidas. Sin embargo, hacia **1668** el también holandés **Anton van Leeuwenhoek**, perfeccionó la elaboración de lentes hasta el punto que pudo observar con claridad objetos y seres microscópicos

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | El microscopio de Anton van Leeuwenhoek, |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://es.wikipedia.org/wiki/Anton_van_Leeuwenhoek#/media/File:Leeuwenhoek_Microscope.png>  http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/de/Leeuwenhoek_Microscope.png/170px-Leeuwenhoek_Microscope.png |
| **Pie de imagen** | Con este sencillo microscopio Anton van Leeuwenhoek pudo observar seres microscópicos como protozoarios, glóbulos rojos, bacterias y espermatozoides. Tiempo después se sabría que ciertos microorganismos eran los responsables de las enfermedades, y la putrefacción y fermentación de la materia orgánica. ¿Cómo crees que funciona este extraño microscopio? |

Van Leeuwenhoek también llevó a cabo experimentos similares a los de Redi, y abrió el camino que más tarde permitiría **sentar** las bases de la **teoría celular** (la cual afirmaque todos los seres vivos están compuesto de células) y explicar el origen de las **enfermedades** y de fenómenos como la **putrefacción** y **fermentación** de la **materia orgánica**.

Los intentos por debatir la hipótesis de la generación espontánea continuaron durante dos siglos más. Por ejemplo, hacia **1770**, el **fisiólogo** italiano **Lazzaro Spallanzani** hirvió y encerró herméticamente **caldo de carne** en recipientes de vidrio; al cabo de cierto tiempo comprobó que en el caldo no había presencia de **microorganismos**.

La hipótesis de la generación espontánea tuvo vigencia hasta **1862**; año en el que el químico y biólogo francés, **Louis Pasteur**, llevó a cabo un **ingenioso** experimento que **desvirtuó** por completo esa hipótesis.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | El experimento de Pasteur |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Elaborar una bonita ilustración basada en este modelo. |
| **Pie de imagen** | Pasteur fabricó dos **matraces**, uno con **cuello recto** y otro con **cuello de cisne**. En ambos agregó **caldo nutritivo** que hirvió para eliminar los microorganismos. Al cabo de cierto tiempo, el caldo del matraz de cuello recto contenía microorganismos, mientras que el de cuello de cisne no. |

Con su experimento Pasteur demostró que los microorganismos que aparecían en el matraz de cuello recto provenían del aire, porque debido a la forma del cuello de este recipiente podían entrar en él. La sola presencia de microorganismos en el matraz de cuello recto no desmentía la hipótesis de la generación espontánea.

Sin embargo, al no aparecer microorganismos en el matraz de cuello de cisne, la teoría de la generación espontánea quedó completamente desvirtuada. Al mismo tiempo, los resultados observados en ese matraz, apoyaban la idea de que los microorganismos que aparecían en el matraz de cuello recto provenían de microorganismos preexistentes que se encontraban en el aire, los cuales no podían entrar al matraz de cuello de cisne debido a su forma.

El experimento de Pasteur comprobó, en primer lugar, la **inexistencia de la generación espontánea**; y en segundo, el hecho de que **todas las células surgen de otras células**. (En el caso específico del experimento de Pasteur, se comprobó también que todos los microorganismos provienen de otros microorganismos).

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO \_REC140 m5a |
| **Título** | Los experimentos de Redi y Pasteur |
| **Descripción** | Test con imágenes sobre los experimentos de Redi y Pasteur |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO \_REC150 m102ab |
| **Título** | El fin de la hipótesis de la generación espontánea |
| **Descripción** | Actividad en la que se pide a los estudiantes que elaboren una historieta con descripciones e imágenes sobre los eventos que pusieron fin de la hipótesis de la generación espontánea |

[SECCIÓN 2]**4.2.1 La teoría quimiosintética**

Cuatro años antes del experimento de Pasteur, en el que la Generación espontánea fue **rebatida** por completo, el naturalista inglés **Charles Darwin** dio a conocer la **Teoría de la Evolución**. Esta teoría plantea, entre otras cosas, que **todos los seres vivos tenemos un ancestro común**. Surge entonces la pregunta, **¿Cuál es el ancestro común a todos los seres vivos?**

Sabemos por registros fósiles de hace **3400 millones de años**, que los seres vivos más antiguos del planeta son bacterias (cianobacterias), de acuerdo con esto, es posible que el ancestro común a todos los seres vivos, incluidos nosotros, sea también algún tipo de bacteria o un ser vivo mucho más sencillo. **¿Cómo pudo haber sido ese primer ser vivo y en qué condiciones surgió?**

Para tratar de explicar cómo pudo haber surgido la vida (ese primer ser vivo), en1923 el bioquímico ruso **Alexander Oparín**, y más tarde en 1928 el biólogo inglés **John Haldane**, propusieron de manera **independiente** la denominada **teoría quimiosintética sobre origen de la vida**.

Esta teoría propone que la vida se originó a lo largo de un proceso en el que **moléculas de carbono** se hicieron cada vez más **complejas**, tanto en la atmósfera como en los mares primitivos; y que para que ese proceso se hubiera dado fue necesario un importante suministro de energía proveniente del **Sol**, las **descargas eléctricas de la atmósfera** y el calor generado por las **erupciones volcánicas**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | La atmósfera primitiva |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Convertir esta imagen en una bonita ilustración |
| **Pie de imagen** | No se sabe en realidad cómo era la atmósfera primitiva de la Tierra, se cree que no existía **oxígeno** y que estaba compuesta por **dióxido de carbono** (CO2), **metano** (CH4), **amoniaco** (NH3), **nitrógeno** (N2) e **hidrógeno** (H2). El **agua** (H2O) estaba presente en los mares y en la atmósfera como vapor de agua. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Nuestras células, y las de todos los seres vivos, están compuestas por cuatro tipos básicos de macromoléculas: las **proteínas**, los **ácidos nucleicos**, los **carbohidratos** y los **lípidos**. A su vez las proteínas están compuestas de **aminoácidos**, los carbohidratos de **azúcares** y los ácidos nucleicos de **bases nitrogenadas**. Los lípidos son un grupo **diverso** de moléculas relacionadas con los **hidrocarburos** y se caracterizan por **no ser solubles en agua**. |

Es posible resumir en cinco pasos, los eventos con los que trata de explicar la teoría quimiosintética el origen de la vida.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Hace más de **3800 millones de años**, la atmósfera primitiva de la Tierra estaba compuesta principalmente por **dióxido de carbono** (CO2), **metano** (CH4), **amoniaco** (NH3), **nitrógeno** (N2) e **hidrógeno** (H2). El **agua** (H2O) estaba presente en los mares y como vapor de agua en la atmósfera. | [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9e/Water-2D.png/120px-Water-2D.png](http://www.google.com.co/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAcQjRw&url=http://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%B3rmula_desarrollada&ei=9AtmVYCBKI74yQSp1IGICA&bvm=bv.93990622,d.aWw&psig=AFQjCNFMTasBEcHzBDtKOfaHcfLYSWV5-w&ust=1432837488426437) |
|  |  |  |
| 2 | Estos gases, por acción de la energía solar y las descargas eléctricas de la atmosfera, formaron otras moléculas más grandes como **formaldehido** (H2CO) y **cianuro de** **hidrógeno** (CHN). | [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/57/Formaldehyde-2D.svg/120px-Formaldehyde-2D.svg.png](http://www.google.com.co/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAcQjRw&url=http://es.wikipedia.org/wiki/Formaldeh%C3%ADdo&ei=3AxmVfnvMZOiyQSxoIHQBA&bvm=bv.93990622,d.aWw&psig=AFQjCNEZguYG916MB930y__Drnw3K7FqOw&ust=1432837697919970) [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/34/Hydrogen-cyanide-2D.png/245px-Hydrogen-cyanide-2D.png](http://www.google.com.co/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAcQjRw&url=http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_cianh%C3%ADdrico&ei=Jg1mVdOjN5DA7Aagg4PoCw&bvm=bv.93990622,d.aWw&psig=AFQjCNFUo6hXMvg31QS_eBdafIinFfjiBg&ust=1432837773251267) |
|  |  |  |
| 3 | Por efecto de las altas temperaturas, a partir del **formaldehido** y del **cianuro de** **hidrógeno**, se formaron moléculas de tamaño mediano como **aminoácidos**, **azúcares**, **bases nitrogenadas** y **lípidos**, los cuales se mezclaron con el **agua de los mares** para formar el denominado **caldo prebiótico.** Las moléculas que componen este caldo se denominan los **ladrillos de la vida.** | [http://www.joaquinrodriguezpiaya.es/2_Bachillerato_Biologia/Bioquimica/Fotos/glucidos_web/alfa_D_arabinofuranosa.JPG](http://www.google.com.co/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAcQjRw&url=http://www.joaquinrodriguezpiaya.es/2_Bachillerato_Biologia/Bioquimica/Glucidos/monosacaridos_1.html&ei=4w1mVcTmKuTg7Qaq5ILwAw&bvm=bv.93990622,d.aWw&psig=AFQjCNGEDYjq7Qr1REziDJj5RcJswpP1PA&ust=1432837936654009) |
|  |  |  |
| 4 | Los ladrillos de la vida, presentes en el caldo prebiótico, se unieron para formar las **macromoléculas** que hoy constituyen las **células**. Estas macromoléculas son los **lípidos**, las **proteínas,** los **ácidos nucleicos** y los **carbohidratos**. | [http://www.fibrosisquistica.org/andaluza/images/noticias/noticia_5.jpg](http://www.google.com.co/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAcQjRw&url=http://www.fibrosisquistica.org/andaluza/index.php?pagina=noticias&esnoticia=5&ei=uRBmVd_OEIu9yQSYxoGYBw&psig=AFQjCNHMRvuct-CD74dXeOlckwU9ZeWmqQ&ust=1432838663164105) [http://blogs.voanews.com/science-world/files/2012/11/DNA_Overview.jpg](http://www.google.com.co/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAcQjRw&url=http://blogs.voanews.com/science-world/2012/11/19/study-a-persons-dna-isnt-always-identical/&ei=jhFmVYmvKIT6yATxkoDgCg&psig=AFQjCNHNjjBkH_EXI2dsJpXyqnZLTRCMQw&ust=1432838875728765) |
|  |  |  |
| 5 | La vida comenzó cuando una de esas macromoléculas fue capaz de obtener **copias** de sí misma y adquirió la capacidad de **multiplicarse**. | [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/70/DNA_replication_split.svg/200px-DNA_replication_split.svg.png](http://www.google.com.co/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAcQjRw&url=http://es.wikipedia.org/wiki/Replicaci%C3%B3n_de_ADN&ei=hBRmVcDnJIvJtQXz0ILAAg&bvm=bv.93990622,d.aWw&psig=AFQjCNE6wjnTZCGNo1hX2PSzKr8neIh9YA&ust=1432839520928390) |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO \_REC160 f4 |
| **Título** | La teoría quimiosintética |
| **Descripción** | Interactivo en que se describe la teoría quimiosintética en cinco pasos |

En **1953**, los estadounidenses **Stanley Miller** y **Harold Urey,** se propusieron comprobar en el laboratorio la teoría publicada por **Oparín** y **Haldane** en los años veinte. Para esto construyeron un **dispositivo** que simulaba las condiciones de la atmósfera y los mares primitivos de la tierra.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | Esquema del dispositivo diseñado por Stanley Miller y Harold Urey para comprobar la teoría quimiosintética |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Convertir esta imagen en una bonita ilustración |
| **Pie de imagen** | El aparato de Miller y Urey consistía en un balón de vidrio con agua, el cual simulaba los mares (1); otro balón de vidrio que representaba la atmósfera, las descargas eléctricas y la radiación ultravioleta (2); dos llaves, una por la que entraban los gases de la primitiva atmósfera (3) y otra por la que se extraían muestras del balón que simulaba los mares (4); y un condensador que enfriaba el contenido del balón que simulaba la atmósfera (5). Todos estos elementos estaban conectados por tubos de vidrio. |

El dispositivo diseñado por Miller y Urey, era completamente hermético y funcionaba de la siguiente manera (para que comprendas mejor la explicación, debes tener en cuenta la imagen anterior):

* Para comenzar, el agua contenida en el balón de vidrio que simulaba los mares (1), se calentaba para que parte de esta se convirtiera en vapor.
* A continuación, por la llave (3) se introducían **metano, amoniaco e hidrógeno**, los gases, que según Miller, estaban presentes en la atmósfera primitiva.
* Luego, el vapor de agua y los gases introducidos llegaban al balón de vidrio que simulaba la atmósfera (2), y en éste recibían descargas eléctricas.
* En seguida, el contenido del balón de vidrio que simulaba la atmósfera se enfriaba al pasar por el condensador (5), y caía, como si fuera lluvia, al balón que simulaba los mares (1).
* Este ciclo se repetía una y otra vez.

Con el paso del tiempo, el agua presente en el balón de vidrio que simulaba los mares (1) se tornaba **marrón**, ¿Por qué?, debido a que en él se habían formado algunos de los **ladrillos de la vida**”.

Miller no creó vida en su pequeño mundo de vidrio, pero comprobó que es posible la formación de moléculas orgánicas relativamente complejas, a partir de moléculas inorgánicas sencillas, siempre y cuando haya un suministro adecuado de energía.

Durante los años que han seguido al descubrimiento de Miller, otros investigadores han repetido su experimento con algunas variaciones; por ejemplo, han cambiado el tipo y la proporción de los gases que se cree existían en la atmósfera primitiva, obteniendo resultados parecidos y a veces más sorprendentes que los de Miller.

Si quieres conocer más acerca del experimento de Stanley Miller, mira este video disponible en [[VER]](https://www.youtube.com/watch?v=w9kiP7knmdg).

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO \_REC170 m9b |
| **Título** | El experimento de Miller |
| **Descripción** | Interactivo en el que se ubican, en un orden específico, etiquetas relacionadas con las diferentes partes del dispositivo que ideó Miller para tratar de comprobar la teoría quimiosintética |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | Otra teoría sobre el origen de la vida: la Panspermia |
| **Contenido** | La palabra **Panspermia**, de origen griego, **significa “sembrar en todas direcciones”**. La Teoría de la panspermia, propuesta a **comienzos del siglo XX,** propuesta por el químico sueco **Svante August Arrhenius**, sostiene que la vida llegó a la tierra en **meteoritos** procedentes del **espacio exterior**, en los que venían organismos sencillos que encontraron condiciones de vida favorables en nuestro planeta. Esta teoría adquirió nuevamente vigencia cuando la **NASA** anunció en 1996 que en el meteorito ALH84001 procedente de **Marte** se encontró evidencia de **actividad de seres vivos**; y posiblemente algunos **microorganismos fosilizados**.  Otros investigadores sugieren que en los meteoritos solamente llegaron moléculas orgánicas que enriquecieron los mares y participaron en la evolución química de la vida terrestre. |

Si quieres conocer más acerca de la Hipótesis de la Panspermia, mira este video disponible en [[VER]](https://www.youtube.com/watch?v=WP7bsZtANws).

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo (oculto)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO \_REC180 m2b |
| **Título** | La hipótesis de la panspermia |
| **Descripción** | Ejercicio en que se completan espacios vacíos en un texto sobre la hipótesis de la panspermia |

Si quieres conocer más sobre el origen de la vida y sus teorías, mira este video disponible en [[VER]](https://www.youtube.com/watch?v=9cSb87s_3Z0).

[SECCIÓN 2]**4.2.1 ¿Cómo creen los científicos que fue el primer ser vivo?**

Para tratar de contestar a esta pregunta, es necesario establecer el número mínimo de características que podrían definir a ese primer ser vivo. No se nos puede olvidar que este era, seguramente, menos complejo que una bacteria.

Al respecto, los científicos están de acuerdo en que existen tres características, dos de las cuales son obligatorias, y una tercera, que sin dejar de ser importante, no es por completo necesaria:

* Un ser vivo debe ser capaz de **autorreplicarse**, es de decir, debe poder copiarse a sí mismo.
* Debe poseer un **metabolismo**. Es decir, un conjunto mínimo de reacciones químicas que le permitan sintetizar sustancias complejas a partir de otras más simples, o degradar sustancias complejas para obtener otras simples.
* Debe estar rodeado por una **membrana** que lo proteja del medio externo, pero que a su vez le permita intercambiar sustancias con el exterior.

Según la **teoría quimiosintética**, a partir de los **ladrillos de la vida** presentes en el **caldo prebiótico**, se formaron macromoléculas como **lípidos**, **proteínas**, **ácidos nucleicos** y **carbohidratos**.

Los científicos han investigado estos cuatro grupos de moléculas, para determinar en cuál de ellos podría existir una molécula capaz de **copiarse a sí misma** y de incorporar a su estructura otras moléculas más pequeñas, es decir, una molécula con **metabolismo**. Sin duda, una molécula así se puede considerar como un **ser vivo**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | El primer ser vivo pudo haber sido algún tipo de ARN. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a4/Pre-mRNA-1ysv-tubes.png>  http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a4/Pre-mRNA-1ysv-tubes.png |
| **Pie de imagen** | En un principio se pensó que la molécula más opcionada como “molécula viva” podría ser una **proteína**, pero finalmente se llegó a la conclusión de que debía ser un **ácido nucleico**, específicamente algún tipo de **ARN**, con capacidad para copiarse a sí mismo y **autopolimerizarse**, es decir, para aumentar su tamaño mediante la adición de moléculas más pequeñas a su estructura. |

Se piensa que en un principio esa molécula viva de ARN no necesitaba rodearse de una membrana protectora, debido a que habitaba entre compuestos de **arcilla**, los cuales le brindaban un ambiente seguro que le permitía **autorreplicarse** y llevar a cabo su **metabolismo**. La hipótesis de que el mundo estuvo alguna vez poblado por seres vivos de ARN se denomina la **“hipótesis del mundo de ARN”**.

Se cree que en algún momento esa molécula viva de ARN fue rodeada por una membrana con lo cual surgió, por primera vez en la historia evolutiva del planeta, una **célula**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | ¿Se ha creado vida en algún laboratorio? |
| **Contenido** | Las moléculas del **mundo de ARN**, si alguna vez existieron, ya no existen. Por eso en la actualidad los científicos están tratando de **sintetizar** en el laboratorio una molécula de ese tipo. Se han obtenido algunos **resultados prometedores**. El día en que los investigadores **sinteticen** una **molécula de ARN,** capaz de **controlar** su propia **replicación**, habrán **creado** el primer ser vivo en un laboratorio. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO \_REC190 m14a |
| **Título** | ¿Cómo creen los científicos que fue el primer ser vivo? |
| **Descripción** | Juego del ahorcado sobre aquello que los científicos creen que pudo haber sido el primer ser vivo |

[SECCIÓN 2]**4.1 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_06\_08\_CO \_REC200 m101a |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: El origen de la vida |
| **Descripción** | Actividades sobre El origen de la vida |

[SECCIÓN 1] **7.** **Competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| Practica: recurso nuevo | |
| Código | CN\_06\_08\_CO \_REC210 f13b |
| Título | Competencias: el experimento de Pasteur |
| Descripción | Actividad colaborativa que guía el trabajo colaborativo sobre el experimento de Pasteur con la utilización de materiales de fácil consecución |

|  |  |
| --- | --- |
| Practica: recurso nuevo | |
| Código | CN\_06\_08\_CO \_REC220 |
| Título | La zona habitable M102ab |
| Descripción | Investigación que conduce a que los estudiantes a conozcan que caracteriza la zona habitable de un “Sistema Solar” cualquiera en el Universo |

|  |  |
| --- | --- |
| Practica: recurso nuevo (oculto) | |
| Código | CN\_06\_08\_CO \_REC230 f13 |
| Título | Competencias: observar y aprender con el método científico |
| Descripción | Proyecto relacionado con la etapa de observación del método científico |

[SECCIÓN 1] **8. Fin de unidad**

|  |  |
| --- | --- |
| Mapa conceptual | |
| Código | CN\_06\_08\_CO \_REC240 |
| Título | Mapa conceptual |
| Descripción | Mapa conceptual sobre el origen del Universo y de la vida |

|  |  |
| --- | --- |
| Evaluación: recurso nuevo | |
| Código | CN\_06\_08\_CO \_REC250 |
| Título | Autoevaluación |
| Descripción | Evalúa tus conocimientos sobre el tema El origen del Universo y de la vida |

|  |  |
| --- | --- |
| Evaluación: recurso nuevo | |
| Código | CN\_06\_08\_CO \_REC260 |
| Título | Banco de actividades |
| Descripción | Motor que incluye preguntas de respuesta abierta del tema El origen del Universo y de la vida |

|  |  |
| --- | --- |
| Webs de referencia | |
| Código | CN\_06\_08\_CO \_REC230 |
| Web 01 | <http://spaceplace.nasa.gov/sp/> |
| Web 02 | <http://www.astromia.com/> |
| Web 03 | <http://astroseti.org/categoria/origen-de-la-vida> |