

# Unidad 2

¿Cómo han evolucionado el hombre y el resto de los seres vivos del planeta Tierra a través del tiempo?



Transformaciones en los seres vivos a través del tiempo

## Estándares

- Explico la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencias de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural.
- Identifico las aplicaciones de algunos conocimientos sobre la herencia y la reproducción al mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones.

## Competencia

- Comprendo el origen y la evolución de los seres vivos y su influencia en la biodiversidad y el desarrollo sostenible para la preservación de la vida en el planeta.

## Competencias ciudadanas:

### CONVIVENCIA Y PAZ:

Comprendo que los conflictos ocurren en las relaciones, incluyendo las de pareja, y que se pueden manejar de manera constructiva si nos escuchamos y comprendemos los puntos de vista del otro.

### ¿QUÉ APRENDEREMOS EN ESTA UNIDAD?

En esta unidad aprenderemos cómo algunos científicos se han preocupado por estudiar y descifrar el origen de la vida y las especies, proponiendo hipótesis y teorías alternativas a las religiosas. También se han encontrado evidencias que demuestran que las especies no han sido siempre las mismas, lo que ha llevado a los estudiosos de las ciencias a pensar en cambios a través del tiempo, de acuerdo a las necesidades que el medio o hábitat exige.

Además de lo anterior, comprenderemos que nuestro planeta Tierra es un lugar biodiverso, lo que se manifiesta en las distintas formas de vida, los variados climas y biomas.

# Guía 1



¡Génesis de la vida!

## Indicadores de Desempeño:

### Conceptuales:

- Establece diferencias entre cada una de las hipótesis y teorías que explican el origen de las especies.
- Comprende que en las ciencias no existen verdades absolutas sino hipótesis y teorías que se crean al interior de una comunidad científica.

### Procedimentales:

- Analiza la información necesaria para contestar preguntas o sustentar explicaciones, sin abandonar la búsqueda de respuestas.

- Propone y sustenta respuestas a sus preguntas y las compara con las de otras personas y con las teorías científicas.
- Identifica y usa adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias.

#### Actitudinales:

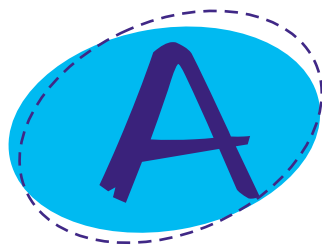
- Reconoce la importancia de preservar la vida en el planeta Tierra.
- Participa en debates y/o discusiones sobre temas de interés general en ciencias y acepta que los argumentos del otro son tan válidos como los propios.



### ¿QUÉ APRENDEREMOS EN ESTA GUÍA?

¿Alguna vez nos hemos preguntado cómo se originó la vida en el planeta Tierra? ¿Fue Dios o una explosión?

Este es uno de los cuestionamientos que se hacen los científicos interesados en el tema y aún no hay un consenso sobre cómo se originó la vida en el planeta Tierra. En esta guía vamos a estudiar la historia del origen de la vida en el planeta y las teorías que han surgido al respecto, así como los acontecimientos más importantes que sucedieron durante las eras geológicas que explican cómo surgieron y evolucionaron las diferentes formas de vida en nuestro planeta.



Vivencia

### TRABAJO INDIVIDUAL

Cuando se habla del origen de la vida seguramente pienso en la Biblia y la creación; es decir, la teoría creacionista propuesta por la Iglesia. Sin desconocer el valor del creacionismo y su importancia en la religión, voy a estudiar lo que piensa la ciencia al respecto y para empezar exploraré mis ideas sobre la vida y el origen de las especies en el planeta Tierra.

1. Relato a través de un dibujo, escrito, cuadro genealógico, cartel u otro medio de información, mis orígenes quiénes son mis padres, abuelos, tíos, hermanos, primos, entre otros. Trato



de ser lo más detallado posible, precisando algunos datos como lugar de nacimiento, edad, historias de vida importantes, entre otros.

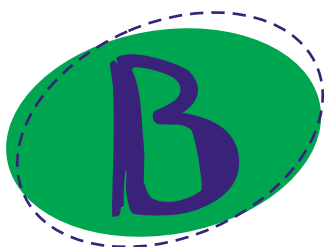
2. Escribo en mi cuaderno una teoría que explique cómo surgió la vida en el planeta Tierra.
3. Seguramente en mi región, en la televisión o en los libros de texto he escuchado o leído algunos mitos sobre el origen de la vida. Escribo en mi cuaderno los mitos que me llaman la atención y que considero tienen algo de verdad y por qué.
4. Los científicos proponen teorías alternativas a las religiosas para explicar el origen de la vida en el planeta Tierra y la posibilidad de vida en otros planetas. Escribo una teoría que describa cómo surgió la vida en el Universo y si considero que es posible la vida en otros planetas. Para esta actividad escribo en mi cuaderno unos buenos argumentos.
5. Escribo en mi cuaderno si encuentro alguna similitud o explicación de coincidencia entre lo religioso y lo científico, en torno al origen de la vida.

## TRABAJO EN EQUIPO

6. Trazamos una línea del tiempo y establecemos en ella los acontecimientos más importantes de nuestra vida, desde que nacimos hasta la actualidad. Escribimos en nuestros cuadernos qué relación tiene esta actividad con el origen de la vida.
7. Comparto con mis compañeros de equipo las actividades desarrolladas anteriormente y complemento mis respuestas, si se hace necesario.

## TRABAJO CON EL PROFESOR

8. Invitamos al profesor al interior del equipo para que valore las actividades desarrolladas de forma individual y en colectivo.



## Fundamentación Científica

## TRABAJO EN EQUIPO

1. Le solicitamos a un integrante del equipo realizar la lectura del siguiente texto y el resto del grupo elabora en sus cuadernos un mapa conceptual que recoja las ideas principales:

## Génesis e historia de la vida



¿Cómo se dio origen a la vida? Es una de las preguntas que se hacen todos los días los seres humanos, especialmente los científicos. La Biblia establece que Dios creó el Universo, la Tierra, los animales, las plantas y el hombre, de allí que la idea del creacionismo, promovida por la Iglesia, es la más aceptada alrededor del mundo. Sin embargo, los científicos consideran que esto es un mito y a través de evidencias científicas como fósiles, tratan de narrar el origen de la vida desde otras perspectivas.

Los investigadores opinan que la vida en la Tierra se originó hace aproximadamente 3500 a 3800 millones de años. Además, que las especies, los hábitats, la topografía, el clima, entre otros, nunca han sido iguales; es decir, que han sufrido transformaciones a través del tiempo ocasionadas por los desastres naturales, el movimiento de placas tectónicas, la extinción de algunas especies, las condiciones climáticas y las limitaciones en la alimentación.

¡En esta guía no se promueve o acepta ninguna teoría, sólo se explorarán y se darán a conocer para que el lector decida en qué creer!

Pero antes de continuar es necesario entender primero qué es la vida.

“La vida es una exuberancia planetaria, un fenómeno solar. Es la transmutación astronómicamente local del aire, el agua y la luz que llega a la tierra, en células. Es una pauta intrincada de crecimiento y muerte, aceleración y reducción, transformación y decadencia. La vida es una organización única.”

***Margulis y Sagan.***

### ¿Qué es la vida?

La vida es un concepto abstracto; se puede pensar en ella desde la religión o las ciencias. Desde el punto de vista de las creencias de las personas, la vida es un regalo divino y desde el punto de la ciencia es simplemente un sinnúmero de sucesos o acontecimientos aleatorios que dan lugar a una “semilla” o a la vida misma, partiendo de un ser inerte.

Ahora bien, desde el punto de vista biológico, la vida hace referencia a los reinos de la naturaleza y a todo ser que tenga la capacidad de nacer, crecer, reproducirse, evolucionar y morir.

La vida es un sinfín de procesos químicos, físicos y biológicos que suceden al interior del ser y que le permiten respirar, comer, entre otros. En fin, definirla es complicado porque no es algo que se pueda tocar.

## Y... ¿Cómo se originó la vida?

Cada ser humano es libre de creer en cualquier cosa, para este caso es igual. Todos pueden elegir la teoría que consideren mejor o la que tenga mayores argumentos.

Se proponen cuatro teorías básicas que explican el origen de la vida. No se ha llegado a un consenso sobre la veracidad de ninguna, son sólo hipótesis que tratan de ilustrar la génesis de la vida:



Figura 1 Origen de la vida



Figura 2: El Creacionismo.

### 1. Creacionismo

Realmente esta es sólo una teoría para los científicos, pero para la iglesia es un sistema de creencias que se basa en la fe, pues no existe ningún tipo de evidencias. El creacionismo postula que el Universo, la Tierra y la vida fueron obra de un ser supremo. Frente a este postulado, sobresalen dos escuelas:

- a. El creacionismo religioso: Basado en los relatos de la Biblia y del Corán (libro de la religión islámica).
- b. El diseño inteligente: No usa textos religiosos sino que asegura que por cuestiones del azar el Universo fue diseñado inteligentemente. Este diseño se subdivide en tres:
  - Diseño inteligente restringido: Compara el diseño humano con el del Universo.
  - Diseño inteligente general: Postula que todos los procesos de la naturaleza son diseñados inteligentemente.
  - Creacionismo extraterrestre: Postula la existencia de una raza alienígena que creó la Tierra.

### 2. La generación espontánea

Es una teoría propuesta por Aristóteles; conocida como autogénesis; quien postuló que la vida surgía de forma espontánea a partir de la materia inerte.

Esta teoría pone como evidencia los procesos de putrefacción de la materia orgánica. Por ejemplo, sobre un trozo de carne podrida aparecen espontáneamente moscas y gusanos. Para

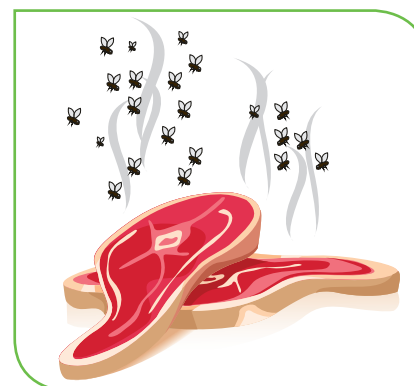


Figura 3: Generación espontánea.

Figura 1: <http://www.deorienteaoccidente.com.ar/cientifica/cientif1.php?numero=17>



¿Sabías que?...

Alexander Ivánovich Oparin fue un biólogo ruso que aportó en las teorías del origen de la vida. Resaltó que en los primeros momentos de la historia de la Tierra, la atmósfera no contenía oxígeno y que los primeros organismos fueron heterótrofos.

ilustrar: Si se dejaba un pedazo de carne dentro de un frasco bien sellado, aparecían, al cabo de unos días, larvas y moscas, lo que explicaría que la vida surgía espontáneamente. No obstante, se demostró que esto no era posible, que lo que sucedía era que antes de guardar la carne en el frasco, las moscas habían inoculado sus huevos.

Esta teoría fue refutada por muchos científicos y finalmente, Louis Pasteur acabó con esta hipótesis al sostener que estas larvas aparecen sobre la carne podrida porque son un medio propicio para que las moscas pongan sus huevos y no porque la vida surja espontáneamente de la nada o de la materia inorgánica. Así, Pasteur concluyó que todo ser vivo proviene de otro ya existente.

### 3. El origen cósmico de la vida o panspermia

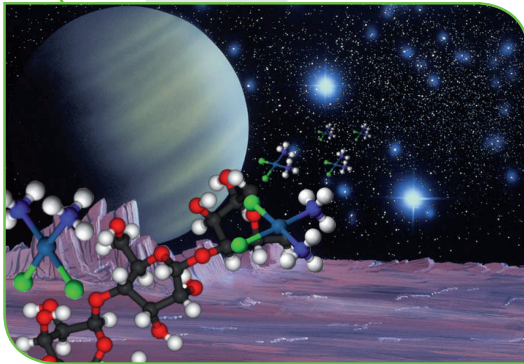


Figura 4. La panspermia.

Esta teoría fue propuesta en la antigüedad por el filósofo Anaxágoras, quien sostuvo que la vida surgió en el espacio exterior y viajó al planeta Tierra aleatoriamente.

La panspermia ha tenido muchos seguidores, quienes han sostenido que la vida viajó de planeta a planeta o de sistema solar a sistema solar en forma de células bacterianas.

La evidencia que apoya esta teoría se basa en la existencia del carbono (elemento presente en todas las moléculas de los organismos vivos) en todas las formas de vida presentes en el Universo que se conocen hasta ahora. Además de esto, se ha comprobado que existen bacterias extremófilas, con la capacidad de sobrevivir a ambientes extremos y capaces de viajar grandes distancias; dicho esto, se piensa que este tipo de bacterias pudieron provenir de Marte donde las condiciones ambientales son extremas y al llegar al planeta Tierra se reprodujeron y la colonizaron. Con el paso del tiempo estas bacterias se adaptaron y fueron evolucionando paulatinamente hasta las formas de vida conocidas en la actualidad.

### 4. Teoría de la evolución química y celular

Establece que la vida se originó a partir de la materia inerte, pero bajo ciertas condiciones existentes en ese momento sobre el planeta Tierra.

El ruso Alexander Oparin (1924), fue el primer científico en proponer coherentemente esta teoría, explicando que la radiación ultravioleta aportada por el Sol y las descargas eléctricas hicieron que las moléculas de los gases

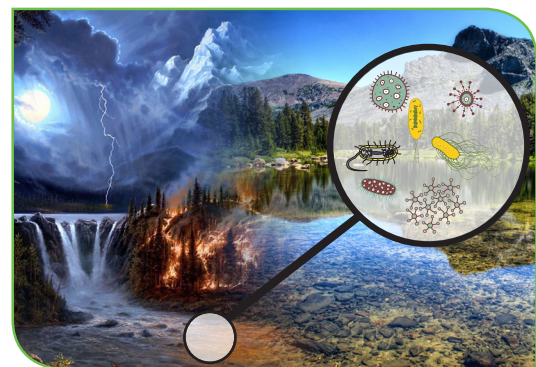


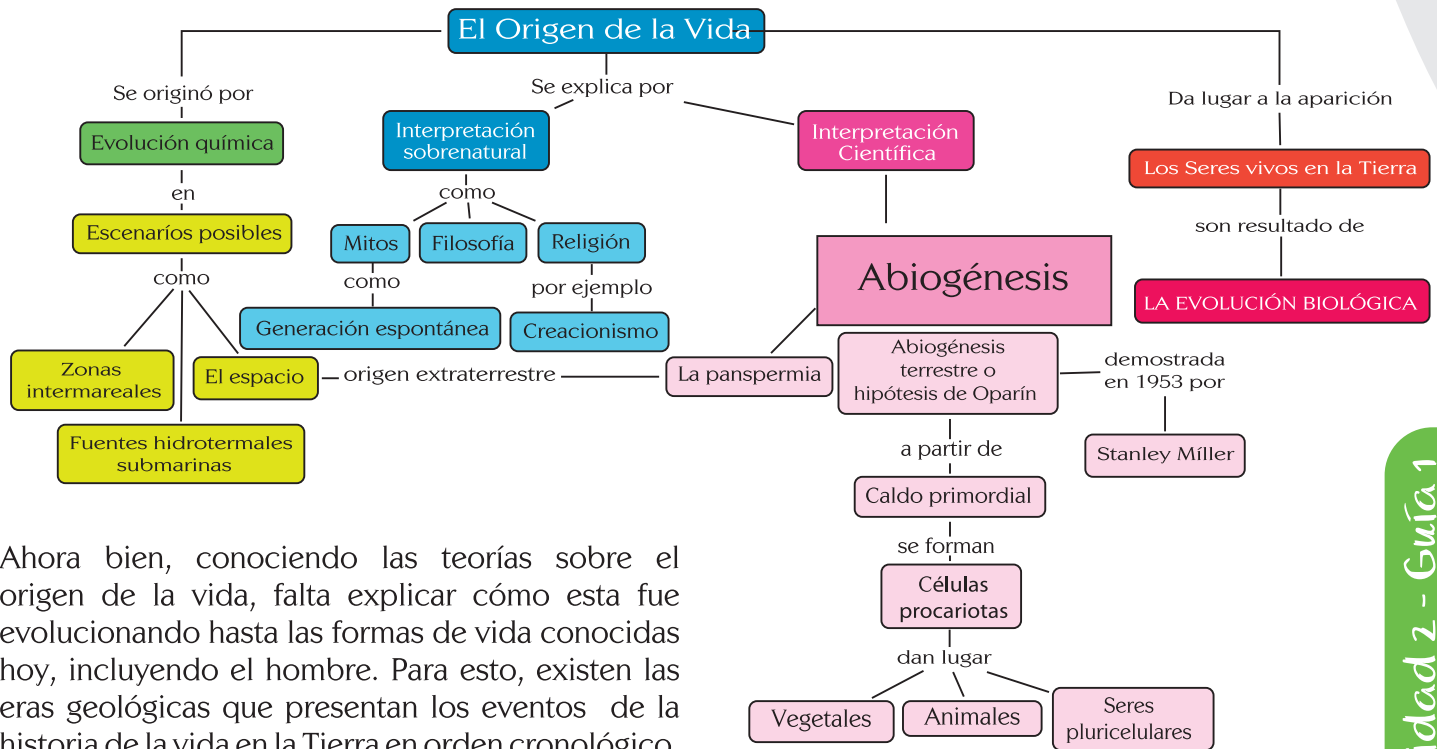
Figura 5. Teoría de la evolución química y celular.



presentes en la atmósfera formaran los aminoácidos que conforman las proteínas en los seres vivos. Estas colonizaron las charcas de agua del planeta Tierra y evolucionaron hasta la biodiversidad que se observa en la actualidad. Esta teoría se divide en tres:

- a. Evolución química: Es la parte de la teoría propuesta por Oparin en la que se explica que para comprender la hipótesis de la evolución química y celular se debían conocer las condiciones físicas, químicas y atmosféricas que reinaban en la Tierra hace 3.000 a 4.000 millones de años.
- b. Evolución prebiótica: Es la parte de la teoría que postula que las descargas eléctricas y la radiación ultravioleta dieron lugar a moléculas orgánicas llamadas prebióticas, que en la actualidad se conocen como aminoácidos y conforman las proteínas de los seres vivos.
- c. Evolución biológica: Es la última parte de la teoría que explica que a partir de la colonización de los aminoácidos que conformaban las prebióticas evolucionó la diversidad biológica presente.

El siguiente mapa conceptual sintetiza las teorías del origen de la vida:



Ahora bien, conociendo las teorías sobre el origen de la vida, falta explicar cómo esta fue evolucionando hasta las formas de vida conocidas hoy, incluyendo el hombre. Para esto, existen las eras geológicas que presentan los eventos de la historia de la vida en la Tierra en orden cronológico.

### ¿Qué son eras geológicas?

Las eras geológicas son etapas o unidades de tiempo geológico que explican cronológicamente la evolución de las formas de vida de la Tierra. Son períodos de tiempo extremadamente largos (millones de años), que abarcan importantes procesos geológicos y biológicos del planeta Tierra.

**¿Sabías que?...**

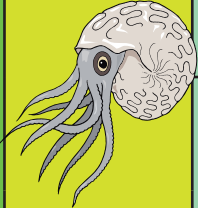

La Geología es la ciencia que trata de la historia de la Tierra y la constitución, origen y formación de los materiales que la componen.

Para comprender mejor la historia de la vida y la Tierra, las eras geológicas se explican mediante unidades de tiempo. Debido a que la edad de la Tierra es muy grande, pues comprende entre 3500 y 3800 millones de años, estas se dividen de manera que se puedan describir sucesos importantes en escalas de tiempo más o menos “cortas”. Las divisiones del tiempo se explican así:

- a. **Eones:** Son las mayores unidades de tiempo geológico que explican la historia de la Tierra desde el punto de vista geológico y paleontológico (ciencia que estudia la vida en la Tierra a partir de los fósiles).
- b. **Eras geológicas:** Son divisiones de los eones.
- c. **Períodos:** Son subdivisiones de las eras.
- d. **Épocas:** Son las subdivisiones de los períodos.

En el siguiente cuadro, que debemos elaborar en nuestros cuadernos, se cuentan los principales eventos geológicos, climatológicos y biológicos reconstruidos por muchos científicos que se han interesado en conocer el origen de la vida:

Eón	Era	Período	Época	Acontecimientos importantes
Fanerozoico	<b>Cenozoico</b> Duración: 65 millones de años. Inició hace 65 millones de años - hasta la actualidad.	Cuaternario	Holoceno	- Primer Homo sapiens (ser humano). - Fin de la glaciación.
			Pleistoceno	- Extinción de grandes mamíferos.
		Neógeno	Plioceno	- Primeros simios. - Formación de las montañas en el hemisferio norte.
			Mioceno	- La flora y la fauna son similares a las actuales.
		Paleógeno	Oligoceno	- Clima templado. - Aparecen los bosques frondosos.
			Eoceno	- Diversificación de mamíferos. - Evolución y dispersión de plantas con flores.
			Paleoceno	- Disminución del dióxido de carbono.

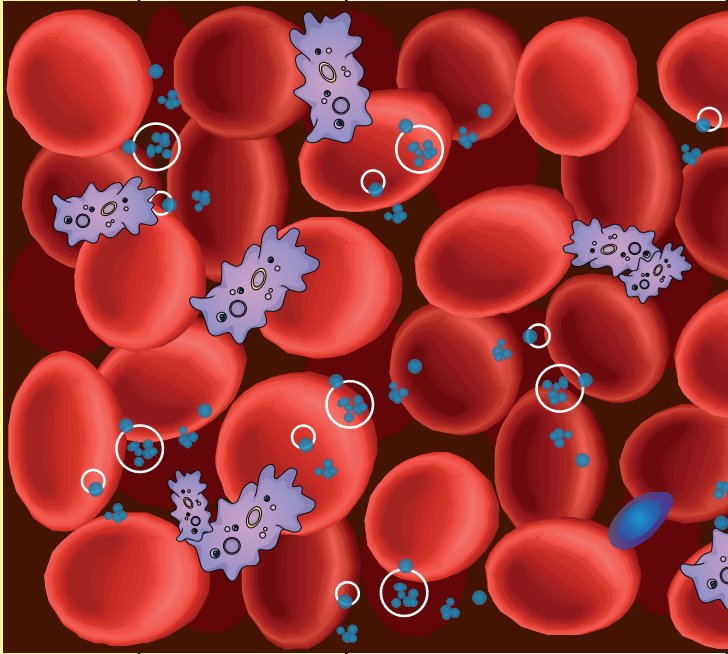
<p><b>Mesozoico</b> Duración: 185 millones de años. Inició hace 251 millones de años y finalizó hace 65 millones de años.</p> 	Cretácico	Superior/ Tardío	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extinción masiva de los dinosaurios debido a una posible colisión de un asteroide.</li> <li>- Propagación de plantas con flores e insectos.</li> <li>- Primeros mamíferos placentarios (con placenta).</li> <li>- Cocodrilos y tiburones modernos aparecieron en el mar.</li> </ul>		
		Inferior/ Temprano			
		Jurásico		Superior/ Tardío	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aparición de las aves.</li> <li>- Máxima diversificación de los reptiles.</li> <li>- Muchas plantas con semillas y helechos.</li> <li>- Son comunes los pequeños mamíferos.</li> </ul>
				Medio	
				Inferior/ Temprano	
		Triásico		Superior/ Tardío	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aparición de insectos.</li> <li>- Aparición de mamíferos.</li> <li>- Aparición y difusión de los primeros dinosaurios.</li> <li>- Expansión de los reptiles.</li> <li>- Aparecen algunos anfibios acuáticos.</li> <li>- Aparecen los corales.</li> <li>- Aparecen los peces óseos.</li> </ul>
	Medio				
	Inferior/ Temprano				
	<p><b>Paleozoico</b> Duración: 340 millones de años. Inició hace 542 millones de años y finalizó hace 251 millones de años</p> 	Pérmico	Lopingiense	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se forma el Pangea.</li> <li>- Aparecen las primeras plantas con semilla verdadera.</li> <li>- Evolucionan las moscas y los escarabajos.</li> <li>- Se extinguen los trilobites (una clase de artrópodos).</li> </ul>	
			Guadalupiense		
Cisuraliense					
Carbonífero		Superior/ Tardío	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expansión de los bosques de helechos.</li> <li>- Aparecen los reptiles.</li> <li>- Máxima expansión de los reptiles y anfibios.</li> <li>- Se difunden los insectos con alas.</li> <li>- Primeros vertebrados terrestres.</li> <li>- Son comunes los tiburones en los mares.</li> <li>- Diversificación de los equinodermos.</li> </ul>		
		Medio			
		Inferior/ Tardío			

		Devónico	Superior/ Tardío	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aparecen las primeras plantas con semilla (gimnospermas).</li> <li>- Aparecen los anfibios.</li> <li>- Expansión de los peces óseos.</li> <li>- Primeros insectos sin alas.</li> <li>- Los primeros anfibios son acuáticos.</li> <li>- Primeros tiburones.</li> </ul>		
			Medio			
			Inferior/ Temprano			
		Silúrico			Prídolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Primeros peces con pulmones.</li> <li>- Primeras plantas terrestres.</li> <li>- Primeros peces con mandíbula.</li> <li>- Aparecen los acantodios (tiburones espinosos ya extintos).</li> </ul>
					Ludlow	
					Wenlock	
					Llandovery	
		Ordovícico			Superior/ Tardío	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aparición y diversificación de los vertebrados marinos.</li> <li>- Aparecen los ammonoideos (una clase extinta de moluscos).</li> <li>- Primeros corales.</li> <li>- Primeras plantas verdes y hongos terrestres.</li> <li>- Glaciación.</li> </ul>
					Medio	
					Inferior/ Temprano	
		Cámbrico			Furongiense	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expansión de los principales grupos de invertebrados.</li> <li>- Aparece la mayoría de los animales modernos.</li> <li>- Procariotas, protistas, hongos y algas persisten hasta el día de hoy.</li> <li>- La explosión cámbrica dio lugar a la aparición de una increíble diversidad de vida sobre la Tierra.</li> </ul>
					Serie/Época 3	
Serie/Época 2						
Terreneuviense						



Supereón	Eón				
Precámbrico (duración: 4000)	Proterozoico	<b>Neo-Proterozoico:</b> Duración: 458 millones de años. Comenzó hace 1000 millones de años y terminó hace 542 millones de años.	Ediacárico		- Producción de oxígeno por fotosíntesis. - Primeras formas de vida pluricelulares. - Glaciación global. - Las algas verdes abundan en los mares. - Desarrollo de volcanes.
			Criogénico		
			Tónico		
		<b>Meso-Proterozoico:</b> Duración: 600 millones de años. Inició hace 1600 millones de años y terminó hace 1000 millones de años.	Esténico		
			Ectásico		
			Calímico		
		<b>Paleo-Proterozoico:</b> Duración: 900 millones de años. Inició hace 2500 millones de años y finalizó hace 1600 millones de años.	Estatérico		
			Orosírico		
			Riácico		
			Sidérico		



	Arcaico	<p><b>Neoarcaico</b>            Duración: 300 millones de años. Inició hace 2800 millones de años y terminó hace 2500 millones de años.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Primeras cianobacterias.</li> <li>- Primeras formas de vida unicelulares.</li> <li>- Primeras bacterias productoras de oxígeno.</li> </ul>
		<p><b>Mesoarcaico</b>            Duración: 400 millones de años            Inició hace 3.200 millones de años y terminó hace 2.800 millones de años.</p>			
		<p><b>Paleoarcaico</b>            Duración: 400 millones de años.            Inició hace 3600 millones de años y terminó hace 3200 millones de años.</p>			
		<p><b>Eoarcaico</b>            Duración: 767 millones de años.            Inició hace 3800 millones de años y terminó hace 3600 millones de años.</p>			
					

	Hádico	<b>Eón Hádico</b> Duración: 200 millones de años. Inició hace 4567 millones de años y terminó hace 3800 millones de años.	—	—	- Formación de la Tierra. - Origen de la Luna.
--	--------	---	---	---	---

Todo lo anterior narra el origen de la vida en el planeta Tierra, para lo cual existen evidencias científicas apoyadas en los registros fósiles encontrados en varias regiones del mundo.

### *Y... ¿Qué son los fósiles? ¿Por qué son tan importantes para explicar el origen de la vida y la evolución?*

Los fósiles son señales o restos de organismos que vivieron hace millones de años. Pueden ser huesos, material genético, huellas, huevos, nidos, granos de polen o semillas de las plantas, entre otras evidencias que puedan demostrar la existencia de organismos que vivieron en el pasado.

Estos restos se pueden conservar por miles de años, ya sea bajo tierra o congelados.

Estos fósiles se depositan en el suelo y con el paso del tiempo, por acción de la erosión y las inundaciones, cada vez quedan mucho más enterrados; es decir, se encuentran a mayor o menor profundidad. Esta organización ha sido usada por los científicos para determinar si un fósil es antiguo o reciente, en comparación con otros.

Estos vestigios permiten a los científicos demostrar la existencia de animales o plantas que se extinguieron, como es el caso de los dinosaurios y también permite descifrar poco a poco la escala evolutiva de las especies.

### *¿Cuál teoría eliges tú?*

¡Ahora sólo falta aprender cómo evolucionan las especies... Tema para la próxima guía!

## TRABAJO CON EL PROFESOR

2. Convocamos a nuestro profesor al equipo de trabajo para que resuelva nuestras inquietudes y amplíe el tema, si lo considera necesario. Además le socializamos el mapa conceptual, producto de la lectura anterior.

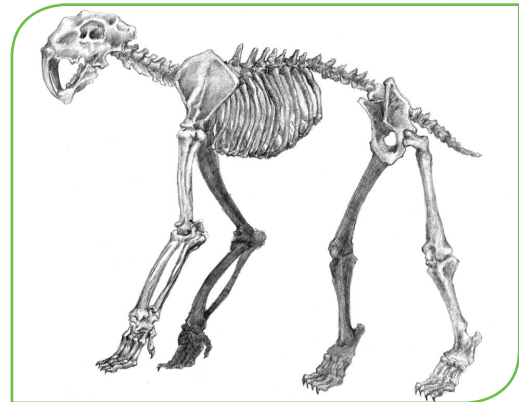
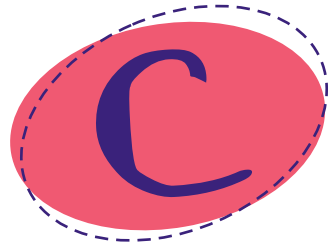


Figura 6. Fósil de un Dientes de Sable

**Figura 6:**  
 Fuente: <http://doomsdaydragon.deviantart.com/art/Smilodon-Fossil-135323956>



## Ejercitación

### TRABAJO EN PAREJAS

Teniendo en cuenta las comprensiones generadas durante la fundamentación científica, realizamos en nuestros cuadernos las siguientes actividades:

1. Elaboramos el siguiente cuadro y lo complementamos con la información que falta sobre cada teoría del origen de la vida:

Teoría	Ideas básicas	Exponentes	Evidencias	Factores en contra
Creacionismo	Explica el origen de la vida como un regalo divino.			Es un acto de fe y no tiene evidencias.
La generación espontánea		Aristóteles		
El origen cósmico de la vida o panspermia	La vida se origina en el espacio exterior.			
Teoría de la evolución química y celular		Oparin		

2. Leemos con atención la siguiente situación:

“En un laboratorio ha aparecido una nueva especie de mosca. Los investigadores que trabajan allí presentan al mundo la nueva especie como producto de la generación espontánea. Para esto, establecen que había un pedazo de carne putrefacto dentro de un frasco de vidrio y que éste estaba completamente sellado. Al cabo de unos días la mosca apareció volando dentro del frasco espontáneamente.”

3. A partir de la situación anterior, respondemos en nuestros cuadernos las siguientes preguntas:
  - a. ¿Será posible esta situación? ¿Por qué?
  - b. ¿Cuáles podrían ser las causas de que esta mosca apareciera en el frasco?
  - c. ¿Cómo podrían estos investigadores defender su teoría? ¿Qué argumentos usarían?





## TRABAJO INDIVIDUAL RETOMO MIS VIVENCIAS

4. Para comprender mejor las eras geológicas y su importancia para explicar la historia de la vida, trazo una línea del tiempo y organizo en ella los siguientes eventos geológicos de manera ordenada, de acuerdo al tiempo en el que ocurrió cada uno de ellos:
- Aparición del hombre.
  - Primera glaciación.
  - Fragmentación de Pangea.
  - Extinción de los dinosaurios.
  - Formación de la Tierra.
  - Aparición de los vertebrados.
  - Aparición de las primeras formas de vida.

## TRABAJO EN EQUIPO ¡DEFENDAMOS NUESTRAS TEORÍAS!

5. Establecemos mesas de trabajo y con la asesoría del profesor, asignamos a cada mesa una teoría de las estudiadas durante la fundamentación científica. Nos reunimos por un rato para estudiar cada una de ellas y escribimos en nuestros cuadernos argumentos a favor y en contra de cada una de estas teorías.

Posteriormente, realizamos un debate en el cual cada equipo defenderá su teoría y los otros refutarán cada una de ellas.

Los momentos de discusión o espacios de debate son indispensables en la construcción de la ciencia porque los argumentos más sólidos prevalecen.

¡La palabra del otro es tan importante como la mía, no olvidemos escuchar atentamente a los demás y respetar sus opiniones!



Para esta actividad no olvidemos que el profesor mantendrá el orden, asignando de la palabra y estableciendo el tiempo adecuado para defender nuestras teorías.

## TRABAJO CON EL PROFESOR

6. Con la asesoría del profesor escribimos en nuestros cuadernos 3 conclusiones del debate y evaluamos las actividades desarrolladas de acuerdo a los logros propuestos al inicio de la guía.



## Aplicación

## TRABAJO CON MI COMUNIDAD

1. Pregunto a varios miembros de mi comunidad qué teorías conocen acerca del origen de la vida en el planeta Tierra. Escribo sus respuestas en uno de los instrumentos del gobierno estudiantil.
2. Me dirijo donde el sacerdote o un dirigente religioso de mi comunidad y le solicito que me argumente la teoría creacionista del origen de la vida. Realizo las siguientes preguntas:
  - a. ¿Cómo hizo Dios o un ser supremo para crear la vida?
  - b. ¿Por qué esta teoría tiene tantos seguidores alrededor del mundo?
  - c. ¿Qué evidencias apoyan el creacionismo?

Escribo las respuestas en el cuaderno y las comparto en las actividades de conjunto.

## TRABAJO INDIVIDUAL

3. Imagino que las máquinas del tiempo existen y que debo viajar al pasado. En la nave logro llegar a una determinada época de la historia de la Tierra y la vida, pero detecto que el motor falla y no me permite determinar cuántos años he retrocedido.

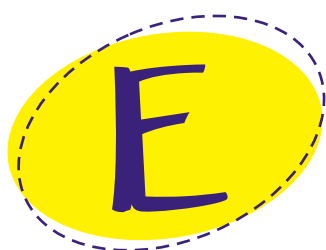
Mi primera misión es entonces obtener información del entorno para saber en qué momento de la historia (era geológica) de nuestro planeta me encuentro.

Relato en mi cuaderno cómo haría para recolectar todos los datos necesarios para establecer el momento de la historia en que me encuentro.

4. Escribo en mi cuaderno mi propia teoría sobre el origen de la vida. Para esto, trato de escribir argumentos sólidos y acompañar la teoría con un dibujo.
5. En los medios de comunicación he escuchado que algunos animales se han extinto o están en vía de extinción. Escribo en mi cuaderno mi opinión acerca de este tema y si considero que así como desaparecen especies aparecen otras nuevas y de qué forma lo harían.

## TRABAJO CON EL PROFESOR

6. Solicito respetuosamente a mi profesor que valore el trabajo realizado y me ayude a identificar mis fortalezas y aspectos a mejorar.



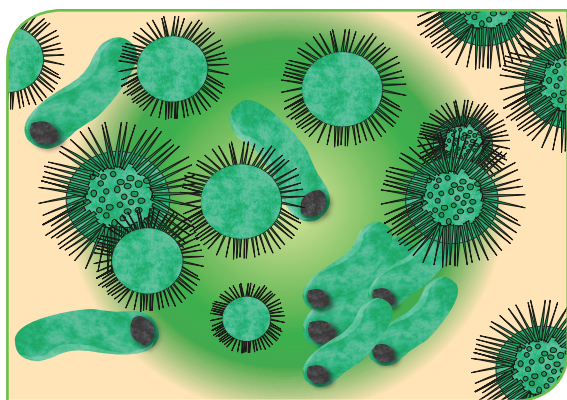
## Complementación

### TRABAJO EN EQUIPO

1. Realizamos la siguiente lectura con la colaboración de un integrante del equipo y lo escuchamos atentamente, ya que esta teoría nos permitirá desarrollar las actividades propuestas:

#### *Bacterias extremófilas*<sup>1</sup>

Últimamente se han descrito algunas criaturas que viven en condiciones



Bacterias extremófilas.

extremadamente difíciles, en las más increíbles regiones del planeta. Se piensa que muchas de ellas pueden haber sido las primeras que se desarrollaron en el planeta, y tal vez otras semejantes puedan existir en otros lugares del sistema solar.

Sumergirse en agua hirviendo, cocinarse en el desierto, helarse hasta los huesos o bañarse en ácido es lo que podríamos considerar un

<sup>1</sup> Tomado de:  
Revista Creces,  
Julio 2002.

infierno. Sin embargo, para miles de criaturas no hay nada mejor que eso. Ellas se encuentran en los más increíbles lugares: En las cercanías volcánicas del fondo del océano, en cavernas que han estado aisladas por millones de años, y en desiertos donde jamás ha llovido. Si estos organismos logran sobrevivir bajo estas condiciones tan hostiles, uno podría razonar que ellas podrían existir en cualquier otra parte del Universo.

Algunos de los más sorprendentes hallazgos se han encontrado en la frontera de la Tierra; “el fondo del mar”, el lugar que conocemos menos que la cara oculta de la Luna. Hasta el año 1880 se pensaba que el fondo del mar estaba muerto, y algunos incluso afirmaban que la vida no podría existir a profundidades mayores de 600 metros. Pero fue en el año 1884, cuando el biólogo francés, A. Certeis encontró actividad microbiológica en muestras de agua extraídas a 5100 metros de profundidad, lo que inspiró a otros para explorar la vida en los abismos.

## TRABAJO INDIVIDUAL

2. Teniendo en cuenta la lectura anterior, respondo en mi cuaderno las siguientes preguntas:

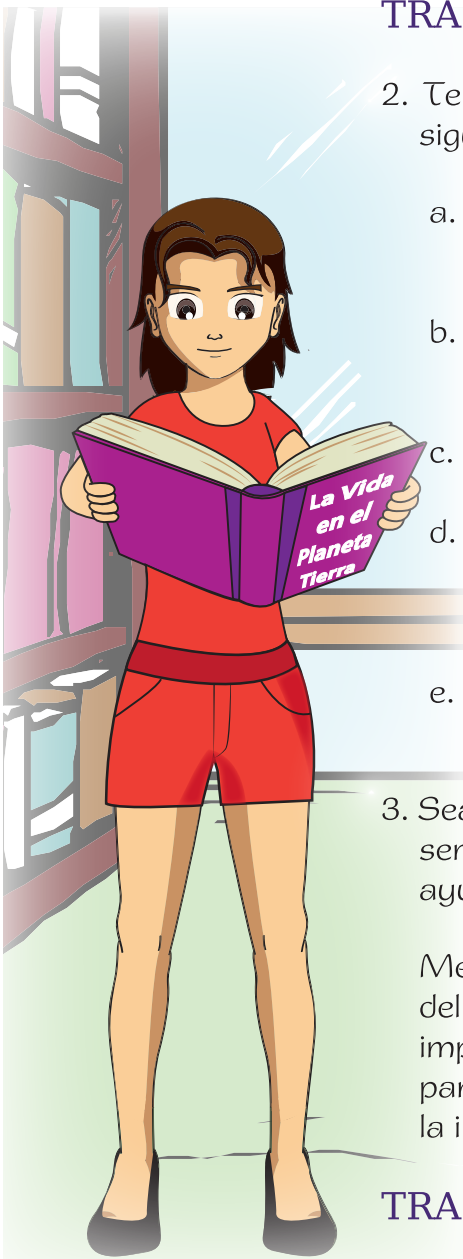
- ¿Con estos hallazgos cada vez tiene mayores argumentos la teoría del origen extraterrestre planteada por algunos científicos? Justifico la respuesta.
- ¿Para mí es posible que algunas bacterias hayan viajado desde otros planetas en los cometas que han caído y caen en el planeta Tierra? ¿Por qué?
- ¿Es posible pensar que la vida del ser humano ha evolucionado desde un organismo tan simple como una bacteria? Explico.
- ¿Las bacterias encontradas en estos sitios tan extraños y con condiciones de vida tan difíciles, podrán tener una aplicación en la industria, la agricultura, la salud, entre otras actividades humanas? Explico cuáles podrían ser.
- Describo las dificultades que una bacteria que viaja a través del Universo tendría para llegar hasta nuestro planeta.

3. Sea cual sea el origen de la vida, esta es muy valiosa así como todos los seres vivos que habitan este planeta, los cuales de alguna u otra manera ayudan a preservar el equilibrio natural en los ecosistemas.

Me dirijo al centro de recursos de aprendizaje (CRA) y con ayuda del gobierno estudiantil, elaboro un cuadernillo o folleto explicando la importancia de preservar la vida en el planeta Tierra y una propuesta para evitar la extinción de las especies. Dono el folleto a la biblioteca de la institución para concientizar a otros compañeros con mi propuesta.

## TRABAJO CON EL PROFESOR

4. Invito a mi profesor a evaluar mis desempeños y a fortalecer mi trabajo con sus aportes.





## Evaluación por competencias

A continuación me proponen resolver un conjunto de preguntas o realizar algunas actividades, que tienen como propósito que identifique aquellos aspectos que muestran mis fortalezas y aquellos en los que debo reforzar, posterior al estudio de la temática propuesta en la guía.

### Preguntas abiertas

Este tipo de preguntas constan de un enunciado o de preguntas abiertas, las cuales debo responder en mi cuaderno.

### Respondo las preguntas 1 y 2 teniendo en cuenta la siguiente información:

El creacionismo religioso propuesto en la Biblia postula que Dios creó la vida en 7 días y el séptimo día creó al hombre (Adán y Eva) a su imagen y semejanza. Los científicos establecen que esta teoría no es posible porque no existe evidencia científica que la respalde, por eso, se toma como un acto de fe.

Teniendo en cuenta lo anterior:

1. ¿Por qué razón esta teoría no tendrá evidencias científicas? ¿Eso la hace menos válida que las otras teorías?
2. ¿Para explicar el origen de la vida solamente debemos usar los hechos científicos o podemos partir de otro tipo de conocimiento?

### Respondo las preguntas 3 y 4 teniendo en cuenta la siguiente información:

Un científico halló partes de un meteorito en un desierto. Al estudiarlo encontró rastros de microorganismos extremófilos que no habían sido documentados hasta ahora. Con esta información, el investigador decidió publicar una noticia en la que decía que había hallado una especie nueva en el planeta Tierra.

Científicos de todo el planeta se reunieron para observar y estudiar estos microorganismos. De allí, se establecieron dos grupos: Los que estaban a favor de lo que había dicho el científico y los que estaban en contra.

Los que estaban en contra decían que el hallazgo no era prueba única para establecer



que las especies eran nuevas y que, considerando el hecho de que estos venían en un pedazo de meteorito podrían provenir de otros planetas.

Los científicos que estaban a favor del científico decían que sí era posible el hallazgo de una nueva especie porque no se habían conocido microorganismos de esas características en el planeta Tierra y que esa era la mayor evidencia.

3. ¿El texto anterior apoya alguna teoría de las estudiadas en la guía?  
¿Cuál y cómo se explica?
4. ¿Podría considerarse que esta especie es nueva en el Universo o en el planeta Tierra? ¿Por qué?
5. ¿Cuáles son las evidencias a favor y en contra de la aparición de una nueva especie?

## Glosario

- **Acantodios:** Conocidos como peces espinosos. Es una clase de peces que ya se extinguió. Tenían características de peces cartilaginosos y peces óseos.
- **Ammonoideos:** Son una subclase de moluscos cefalópodos extintos (con varios brazos). Debido a su rápida evolución y distribución en el mundo son utilizados como fósiles guía para datar la edad de la Tierra.
- **Cianobacterias:** Bacterias con la capacidad de realizar fotosíntesis a partir del oxígeno.
- **Extremófilos:** Grupos de bacterias que habitan en condiciones extremas, por ejemplo, en altas o bajas temperaturas.
- **Glaciación:** Es un largo período caracterizado por la baja temperatura del clima de la Tierra. Se caracteriza por la expansión del hielo.
- **Paleontología:** Ciencia que estudia los fósiles, tratando de interpretar la historia de la Tierra y de la vida.
- **Pangea:** Súper continente que se formó por el movimiento de las placas tectónicas.
- **Placenta:** Órgano presente en mamíferos placentarios, en el cual se desarrolla el bebé.
- **Transmutación:** Es la conversión de un elemento químico en otro.

