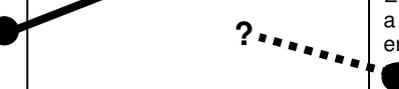


## Calculando la edad de la Tierra – retrocediendo mientras el tiempo avanzaba Conecte la línea del tiempo con la forma en que los científicos calcularon la edad de la Tierra

Conecte los “titulares” sobre los cálculos de la edad de la Tierra (en la página 3) como muestra el ejemplo de abajo, para mostrar cómo cambiaron a lo largo del tiempo las ideas sobre la edad de la Tierra.

Se ha dibujado la primera línea para mostrar cómo deberá proceder.

1779		<p><b>Cálculos basados en la Biblia dan una Tierra de de 6000 años</b></p> <p>La edad de la Tierra fue calculada por el Arzobispo Ussher a partir de datos bíblicos en 4004 AC – y publicada posteriormente como una nota al margen el 1701 en la versión de la Biblia del Rey James.</p> <p style="text-align: right;">Arzobispo Ussher</p>	
1650		<p><b>Una bola que se enfría es un buen modelo que muestra que la Tierra tiene 75.000 años</b></p> <p>El conde Buffon construyó una bola con materiales similares a los de la Tierra, la calentó, y midió el tiempo que tardó en enfriarse. Sus cálculos daban una edad de unos 75.000 años.</p> <p style="text-align: right;">Conde de Buffon</p>	

### Ficha técnica

**Título:** Calculando la edad de la Tierra - retrocediendo mientras el tiempo avanzaba

**Subtítulo:** Conecte la línea del tiempo con la forma en que los científicos calcularon la edad de la Tierra

**Tema:** Esta actividad de relación estimula que los alumnos reflexionen sobre cómo cambiaron con el tiempo las ideas sobre la edad de la Tierra.

**Edad de los alumnos:** 11 – 18 años

**Tiempo necesario:** 15 minutos

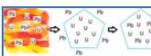
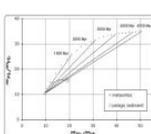
**Aprendizajes de los alumnos:** Los alumnos pueden:

- Describir cómo han cambiado con el tiempo las ideas de los científicos sobre la edad de la Tierra;
- Describir algunos de los métodos creativos que han ideado los científicos para afrontar el problema de la “edad de la Tierra”.

### Contexto:

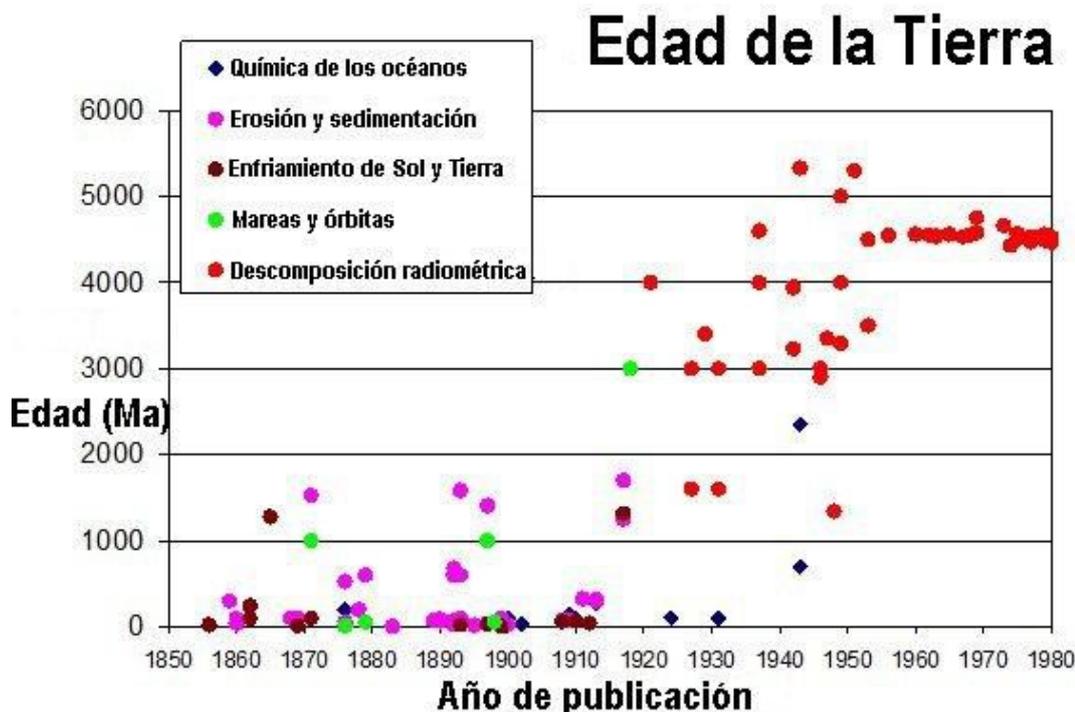
Las edades conectadas correctamente darían un encaje como el que se muestra al lado. Las líneas de conexión muestran una “estrella” de conectores.

Nótese que algunos de los cálculos eran precisos, pero daban resultados erróneos porque no se conocían todos los datos en aquel momento. Por ejemplo, el cálculo de Lord Kelvin de que una Tierra fundida tardaría 24 millones de años en enfriarse era correcto; lo que él no sabía era que la Tierra se calentaba continuamente por descomposición radioactiva y, por tanto, es mucho más vieja que lo que él había calculado.

1650	<p><b>Cálculos basados en la Biblia dan una Tierra de de 6000 años</b></p> <p style="text-align: right;">Arzobispo Ussher</p>		<p><i>Estas imágenes son de dominio público porque su copyright ha expirado.</i></p>
1779	<p><b>Una bola que se enfría muestra que la Tierra tiene 75.000 años</b></p> <p style="text-align: right;">Conde de Buffon</p>		
1788	<p><b>La Tierra es tan antigua que “no se ha conservado ningún vestigio de su inicio”</b></p> <p style="text-align: right;">James Hutton</p>		
1830	<p><b>Como que los volcanes tienen fósiles modernos bajo ellos, la Tierra debe ser muy antigua</b></p> <p style="text-align: right;">Charles Lyell</p>		
1860	<p><b>Los sedimentos del Ganges muestran que la Tierra tiene 96 millones de años</b></p> <p style="text-align: right;">John Phillips</p>		
1897	<p><b>Los cálculos de Lord Kelvin: una Tierra de 24 millones de años</b></p> <p style="text-align: right;">Lord Kelvin</p>		
1899	<p><b>La sal del mar da una edad de 80-90 millones de años</b></p> <p style="text-align: right;">John Joly</p>		
1931	<p><b>La descomposición radioactiva muestra que la Tierra tiene entre 1.400 y 3.800 millones de años</b></p> <p>Uranio atrapado dentro de un cristal de circón</p>		<p><i>KelvinW 344, propietario del copyright cede este trabajo al dominio público a nivel mundial.</i></p>
1956	<p><b>La datación de meteoritos muestra que la Tierra tiene 4.550 ± 1.5% millones de años</b></p> <p>La edad de los meteoritos</p>		<p><i>Jmpalin propietario del copyright cede este trabajo al dominio público a nivel mundial.</i></p>

Abajo se muestra un gráfico sobre los cálculos de la Edad de la Tierra compilado por Bob White. En él se indican los muchos intentos que se han hecho para calcular la edad de la Tierra y como

ésta se ha ido agrandando con el paso del tiempo, hasta llegar al consenso actual.



### Ampliación de la actividad:

Pueden discutir (con moderación) cómo se han interpretado textos religiosos para demostrar que la Tierra es más joven que lo que calculan los científicos: para algunas personas, la biblia representa hoy lo mismo que en 1701.

### Principios subyacentes:

- Se han utilizado unos cuantos métodos distintos e innovadores para calcular la edad de la Tierra desde la primera estimación científica en 1779.
- Los cálculos de la edad de la Tierra por datación radiométrica han dado las cifras más fiables, y en los últimos años se mantienen en un intervalo centrado en unos 4.600 millones de años, más fácil de recordar que unos 4.567 millones de años.

### Desarrollo de habilidades cognitivas:

Los alumnos percibirán muy pronto que se les forma un modelo (construcción), a medida que los cálculos de la edad de la Tierra, en general, dan datos cada vez mayores. Se genera un conflicto cognitivo por Hutton y Lyell, los cuales no hicieron ningún cálculo, pero sostenían que la Tierra era muy antigua.

### Material:

- Copias de la hoja de la página 3
- Lápices y reglas para dibujar las conexiones

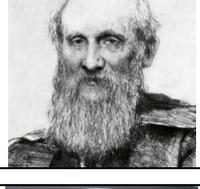
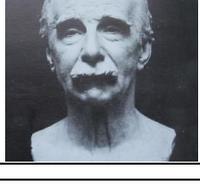
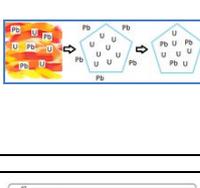
### Enlaces útiles:

A los alumnos más interesados les gustará la descripción de Bob White del debate sobre la Edad de la Tierra. Se puede encontrar en el Faraday Paper No. 8 en: [http://www.st-edmunds.cam.ac.uk/faraday/resources/Faraday%20Papers/Faraday%20Paper%208%20White\\_EN.pdf](http://www.st-edmunds.cam.ac.uk/faraday/resources/Faraday%20Papers/Faraday%20Paper%208%20White_EN.pdf)

**Fuente:** Ideado por Chris King del Equipo de Earthlearningidea. El gráfico sobre la "Edad de la Tierra" ha sido cedido amablemente por el Profesor Robert (Bob) White ([rwhite@esc.cam.ac.uk](mailto:rwhite@esc.cam.ac.uk)) y se utiliza con su autorización.

© El equipo de Earthlearningidea. El equipo de Earthlearningidea se propone presentar una idea didáctica cada semana de coste mínimo y con recursos mínimos, útil para docentes y formadores de profesores de Ciencias de la Tierra, a nivel escolar de Geología y Ciencias, juntamente con una "discusión en línea" sobre cada idea con la finalidad de desarrollar una red de apoyo. La propuesta de "Earthlearningidea" tiene escasa financiación y depende mayoritariamente del esfuerzo voluntario. Los derechos (copyright) del material original de estas actividades han sido liberados para su uso en el laboratorio o en clase. El material con derechos de terceras personas contenido en estas presentaciones sigue perteneciendo a las mismas. Cualquier organización que quiera hacer uso de este material, deberá ponerse en contacto con el equipo de Earthlearningidea. Se han hecho todos los esfuerzos posibles para localizar a las personas o instituciones que poseen los derechos de todos los materiales de estas actividades para obtener su autorización. Si cree que se ha vulnerado algún derecho suyo, póngase en contacto con nosotros; agradeceremos cualquier información que nos permita actualizar nuestros archivos. Si tiene alguna dificultad para leer estos documentos, póngase en contacto con el equipo de Earthlearningidea para obtener ayuda. Comuníquese con el equipo de Earthlearningidea en: [info@earthlearningidea.com](mailto:info@earthlearningidea.com)

**Conecte la línea del tiempo con la forma en que los científicos calcularon la edad de la Tierra**

1956	<p><b>Cálculos basados en la Biblia dan una Tierra de de 6000 años</b></p> <p>La edad de la Tierra fue calculada por el Arzobispo Ussher a partir de datos bíblicos en 4004 AC – y publicada posteriormente como una nota al margen el 1701 en la versión de la Biblia del Rey James.</p> <p style="text-align: right;">Arzobispo Ussher</p>	
1931	<p><b>Una bola que se enfría es un buen modelo que muestra que la Tierra tiene 75.000 años</b></p> <p>El conde Buffon construyó una bola con materiales similares a los de la Tierra, la calentó, y midió el tiempo que tardó en enfriarse. Sus cálculos daban una edad de unos 75.000 años.</p> <p style="text-align: right;">Conde de Buffon</p>	
1899	<p><b>La Tierra es tan antigua que “no se ha conservado ningún vestigio de su inicio ...”</b></p> <p>James Hutton investigó secuencias de rocas que mostraban ciclos de erosión, sedimentación y plegamiento que duraban mucho tiempo. Cuando se le preguntó “¿Cuánto tiempo?” escribió “No hemos encontrado ningún vestigio de su principio...” Es decir, no sabía cuan vieja era la Tierra, pero sí sabía que lo era mucho.</p> <p style="text-align: right;">James Hutton</p>	
1897	<p><b>Como que los volcanes tienen fósiles modernos bajo ellos, la Tierra debe ser muy antigua</b></p> <p>Charles Lyell investigó cuánta lava emitía el volcán Etna de Italia y dedujo que su edad era de varios miles de años. Como que los fósiles de las rocas situadas bajo el volcán eran idénticos a las conchas modernas del área, concluyó que la Tierra debía ser ciertamente muy vieja.</p> <p>Charles Lyell</p>	
1860	<p><b>Los sedimentos del Ganges muestran que la Tierra tiene 96 millones de años</b></p> <p>John Phillips calculó a partir de la velocidad de sedimentación en la cuenca del Ganges que la Tierra debía tener cerca de 96 millones de años</p> <p style="text-align: right;">John Phillips</p>	
1830	<p><b>Los cálculos de Lord Kelvin: una Tierra de 24 millones de años</b></p> <p>William Thompson (Lord Kelvin) supuso que si la Tierra hubiese estado completamente fundida, habría necesitado 24 millones de años para enfriarse hasta su temperatura actual.</p> <p style="text-align: right;">Lord Kelvin (William Thompson)</p>	
1788	<p><b>La sal del mar da una edad de 80-90 millones de años</b></p> <p>John Joly estimó cuanto sodio transportaban los ríos al mar actualmente y, a partir de la salinidad del océano, calculó que la edad de la Tierra era de unos 80 – 90 millones de años.</p> <p style="text-align: right;">John Joly</p>	
1779	<p><b>La descomposición radioactiva muestra que la Tierra tiene entre 1.400 y 3.800 millones de años</b></p> <p>Arthur Holmes calculó, a partir de la descomposición de los minerales radioactivos presentes en las rocas, que la edad de la Tierra era de más de 1.000 millones de años.</p> <p style="text-align: center;">Un cristal de zircón atrapa uranio en el momento de su formación; este se descompone hasta formar plomo</p>	
1650	<p><b>La datación de meteoritos muestra que la Tierra tiene 4.550 ± 1.5% millones de años</b></p> <p>Clair Patterson utilizó la datación radiométrica para demostrar que los meteoritos tenían 4.550 ± 1.5% millones de años – y el sistema solar y la Tierra se suponen de igual edad.</p> <p style="text-align: center;">Curvas utilizadas para calcular la edad de los meteoritos a partir de la descomposición U/Pb</p>	