

Capítulo - Geología  
Histórica  
8 / 2

Contenido página  
[Precámbrico](#)  
[Límite Precámbrico - Paleozoico](#)  
[Cámbrico](#)  
[Ordovícico](#)  
[Silúrico](#)  
[Devónico](#)  
[Carbonífero](#)  
[Pérmico](#)  
[Límite Paleozoico-Mesozoico](#)

[PRINT: Imprimir PDF](#)  
[Versión PDF](#)

m.a. = millones de años  
g.a. = mil millón de años

Contenido: [Precámbrico](#) / [Cámbrico](#) / [Ordovícico](#) / [Silúrico](#) / [Devónico](#) / [Carbonífero](#) / [Pérmico](#)

Precámbrico:

Precámbrico	PC
Edad superior: 541 m.a.	Subdivisiones: Proterozoico Arcaico
Duración: 87% del total	Palabra clave
Edad inferior: 4500 m.a.	Los primeros seres vivos

El precámbrico incluye las primeras etapas en el desarrollo de la tierra. Pero lo más impresionante es, que el precámbrico corresponde a 87 % de la historia terrestre. Generalmente el precámbrico aflora solamente en algunos pocos lugares del mundo. En la mayoría existen rocas metamórficas y intrusivas. Rocas sedimentarias son muy escasas, pero existen. Eso significa que los procesos sedimentarios (Río, mar, viento) funcionaban en una manera comparable de la actualidad. Las regiones de rocas precámbricas se llama escudos: Escudo Canadiense, escudo báltico, escudo brasileño, escudo africano del sur y escudo australiano. Los escudos entonces se puede definir como núcleos antiguos de los continentes.

Las rocas más antiguas del mundo:

- Isua: rocas metasedimentarias= 3,8 Mil millones de años (en Groenlandia)
- Amitsoq, gneis= 3,7 Mil millones de años

La vida:

Los primeros fósiles:

Los fósiles más antiguos del mundo tienen un edad alrededor de 3 mil millones de años. Generalmente este fósiles representan unicelulares o solamente estructuras simples redondas. Muchas veces se discuten el origen orgánico. Las dificultades para encontrar en rocas de este edad fósiles es tremenda: La mayoría de rocas precámbricas son de origen magmático o metamórfico. Además los animales no formaban conchas de calcio o sílice.

Un listado de los lugares donde se puede encontrar los fósiles más antiguos del mundo:

- Onverwacht: 3.300 M.A
- Fig Tree: 3.100 M.A (Sudáfrica): Objetos redondos o fibrosos, sin estructuras complejas. Pero el contenido de los isótopos de carbonó (13C/12C) muestra una actividad orgánica. Posiblemente este fósiles pertenecen a bacterias y/o "algas" azul-verdosas (no son algas)
- Gunflint: 1.900 M.A (Canadá): Estratos antrazíticos con fósiles de algas y hongos.
- Ediacara fauna: 650 M.A (Australia): Los primeros multicelulares (o pluricelulares), pero totalmente diferente como la vida en el Cámbrico.

El clima:

La atmósfera en este época estaba en su composición totalmente diferente como hoy. Especialmente la cantidad de oxígeno era inferior como hoy. Eso significa que las rocas y minerales superficiales no sufrieron oxidación. Los metales (p. Hierro) afloró sin ser afectada por la oxidación (**BIF o banded iron formation**). (véase: [Desarrollo de la atmósfera \(oxígeno\)](#))  
Se conocen rocas en Canadá, Australia y África que presentan marcas de periodos glaciares.

Geotectónica:

Se conocen estructuras montañosas de 2.100 M.A-1.800 M.A de edad en Canadá (Wopmay mountains)

Límite Precámbrico / Paleozoico

El Paleozoico - era paleozoica:

Contenido

Apuntes Geología General



Contenido Geología General

1. Introducción
2. Universo - La Tierra
3. Ciclo geológico
4. Magmático
5. Sedimentario
6. Metamórfico
7. Deriva Continental
8. Geología Histórica
  - Tabla de épocas
    - [Precámbrico, Paleozoico Mesozoico, Cenozoico](#)
9. Geología Regional
10. Estratigrafía - perfil y mapa
11. Geología Estructural
12. La Atmósfera
113. Geología económica



Tablas de épocas

- Tabla 1: [Los primeros ... lo importante](#)
- Tabla 2: [hechos ... enlaces](#)

Otra tabla fósiles y los fósiles guías de los periodos

Museo Virtual



[Granitos del pérmico](#)  
[Estratigrafía de la Región Atacama](#)  
[Fósiles](#)  
[Spirifer \(devónico\)](#)

Trabajos históricos



[Archaeopteryx](#)  
[Flora del carbonífero](#)  
[Sigilaria](#)

Geología General

[Configuración de los continentes](#)  
[Resumen Geol. Regional Atacama](#)  
[Geol. Histórica de la región Atacama](#)  
[más info meso/cenozoico](#)  
[más info paleozoico](#)

Páginas de Geología

[Apuntes Geología General](#)  
[Apuntes Geología Estructural](#)  
[Apuntes Depósitos Minerales](#)  
[Colección de Minerales](#)  
[Periodos y épocas](#)  
[Figuras históricas](#)  
[Citas geológicas](#)  
[Exploración - Prospección](#)

Índice de palabras

[Bibliografía](#)  
[Fotos: Museo Virtual](#)

[Apuntes geología Estructural](#)  
[cronología](#)

Las épocas (inglés) más informaciones:



- <http://www.ucmp>.



Vida durante del cámbrico de  
Walther 1908  
[Vida en el océano cámbrico](#)  
(Walther, 1908)

El paleozoico corresponde a edades entre 250 millones de años y 570 m.a. Se diferencian 6 periodos: Cámbrico, ordovícico, silúrico, devónico carbonífero y pérmico. El paleozoico corresponde a 7,3 % de la historia terrestre. Véase un retrato temprano del [Paleozoico según Ludwig \(1861\)](#)

### El Cámbrico

Cámbrico		Cb
Edad superior: 485 m.a.	Subdivisiones:	
Duración: 56 m.a.	Palabra clave vida relativamente abundante	Superior Medio Inferior
Edad inferior: 541 m.a.		

**Depósitos:** Existen en varias partes del mundo afloramientos del Cámbrico. Principalmente en Polonia, este de Alemania, Checoslovaquia y España. En los Estados Unidos existe un perfil completo de estratos cámbricos donde aparecen gran cantidades de fósiles en excelente estado de petrificación (Burgess shale).

En América del sur existen afloramientos en los sectores de los Andes de Colombia, Bolivia, y Argentina (esquistos y areniscas).

#### La vida:

En las rocas del Cámbrico se encuentran una relativamente gran cantidad de fósiles diferentes. La mayoría de los animales todavía no tenían un esqueleto, pero otros sí.

Los animales más importantes de este época son:

- [Trilobites](#)
- [Braquiópodos](#) (todavía existen hoy) como [Lingula](#)
- Moluscos
- Conodontes
- Ostrácodos: crustáceos con una concha compuesta por dos valvas
- Artrópodos
- Nautiloideos (al fin de Cámbrico)
- Además aparecieron las poliplacóforos cuales se conocen actualmente como apretadores ([foto](#)).

En esta época ya existían casi todos los grupos de animales con excepción de los vertebrados, los animales con esqueleto interior. Todos los animales vivieron todavía en el mar. Al fin de Cámbrico se puede observar una gran extinción de algunos grupos de [Trilobites](#). La gran cantidad y el desarrollo de los fósiles en Cámbrico en relación al Precámbrico muestra, que la evolución empezó fuertemente en el Precámbrico. Solamente la construcción de cáscaras de calcio o fosfato permitió una fosilización en gran estilo. La construcción de cáscaras ocurrió a causa de cambios químicos de agua del mar. Posiblemente el pH se bajó y el contenido de CO2 se aumentó. Eso permitió a los animales la construcción a una defensa como una cáscara.

#### Geotectónica:

Los continentes del sur estaban juntos (Gondwana), Siberia, Laurentia (Estados Unidos), China y Báltica estaban continentes pequeños.

### Ordovícico:

Ordovícico		O
Edad superior: 443 m.a.	Subdivisiones:	
Duración: 42 m.a.	Palabra clave Los primeros peces	Superior Inferior
Edad inferior: 485 m.a.		

**Configuración de los continentes:**

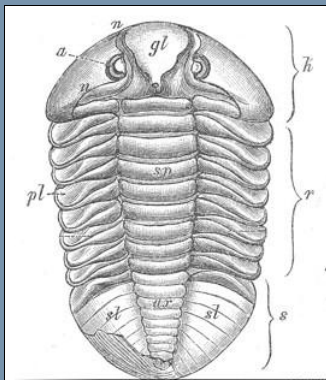


Fig. 187.

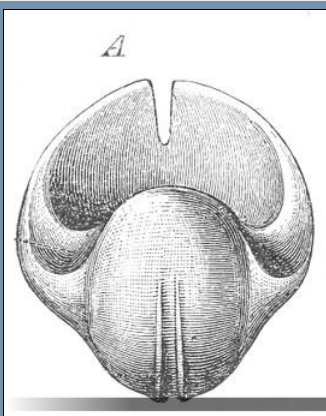
Trilobite del Silúrico: *Asaphus*  
[Asaphus expansus \(Credner, 1891\)](#)



Carbonífero - Sigilaria de Treptow  
[Sigilaria \(Treptow, 1900\)](#)



Neuropteris, una planta de la época Carbonífera  
[Neuropteris](#) (Foto: W.Griem)



Bellerophon del carbonífero -  
Bellerophon (Credner, 1891)



Granito pérmico de Atacama  
(Foto: W. Griem)

La vida:

Braquiópodos (como fósil guía)  
 Conodontes (como fósil guía)  
 Graptolites (como fósil guía)  
 Trilobites  
 Corales (Rugosa)  
 Nautiloideos: Subgrupo de los Cefalópodos: Alcanzaron tamaños hasta un largo de 4,5 m (Endoceras)  
 Lamelibranquios  
 Los primeros peces agnatos (=vertebrados, peces sin mandíbula) aparecen en depósitos de los estados unidos  
 Además los equinodermos (erizos, estrellas del mar) se cambiaron a una simetría pentagonal.

Al fin de Ordovícico una gran cantidad de los animales están en extinción (algunos grupos de Braquiópodos).

Geotectónica:

Iapetus: Océano entre Laurentia y Báltica (Escocia) tal vez con subducción.

Silúrico

Silúrico		S	
Edad superior: 419 m.a.	Subdivisiones:	Pridoli	
Duración: 24 m.a.	Palabra clave	Ludlow	
Edad inferior: 443 m.a.	Vida a la tierra firme	Wenlock	
		Llandovery	

Configuración de los continentes:



El Iapetus (= océano entre Europa y los Estados Unidos/= Laurentia) estaba al punto para cerrarse. El nivel marino generalmente estaba muy elevada, los sectores costeros hundido bajo agua. Al fin de Ordovícico el mar se retrocedo a causas tectónicas y/o climáticas.

Orogénesis Caledoniano: Entre fin de Cámbrico hasta el comienzo de Devónico. Este formación de montañas ocurrió principalmente en el norte de Europa ( Noruega, Suecia, Inglaterra) pero también se puede reconstruir esta actividad tectónica en América de Norte, Antártica y Australia. Durante estas épocas las rocas de las regiones afectadas sufrieron plegamiento, metamorfismo y un fuerte levantamiento vertical.

La vida:

Los primeros animales y plantas se cambiaron hacia la tierra firme:

- Alacranes (escorpiones)
- Ciempiés (miriápodos)

Fósiles características:

Graptolites  
 Conodontes

Además:

Peces  
 Braquiópodos  
 Trilobites

Devónico

Devónico		D	
Edad superior: 359 m.a.	Subdivisiones:	Superior	Fameniense
			Frasniense

Duración: 60 m.a.  
Edad inferior: 419 m.a.

Palabra clave  
Arrecifes

Medio

Givetiense  
Eifeliense

Inferior

Emsiense  
Pragiense  
Lochkoviense

Configuración de los continentes:



Geotectónica: Europa chocó completamente con América de Norte y formó el continente Laurussia. El comienzo de Devónico está representada por las últimas actividades tectónicas de orogénesis Caledoniano.

Depósitos:

En varias partes del mundo se han formado Arrecifes, Leditas, Areniscas (Old red sandstone). En los Andes existen pizarras bituminosas de esta época.

La vida:

Fósiles característicos:

Graptolites

Goniatites ( forma de Ammonoideos)

Ostrácodos (=microfósil, Artrópodos)

Braquiópodos

Peces: Algunos grupos se cambian a tierra firme. Aparecieron los primeros Tiburones.

## Carbonífero:

Carbonífero		C	
Edad superior: 299 m.a.	Subdivisiones:	Superior	Inferior
Duración: 60 m.a.	<u>Palabra clave</u>		
Edad inferior: 359 m.a.	Época del Carbón		

Configuración de los continentes:



La vida:

Los trilobites desaparecen casi completamente, solo algunos grupos sobreviven hasta el Pérmico.

Fósiles característicos:

[Plantas \(Sigilaria\)](#)

Goniatites

Depósitos:

[Carbón en Europa](#)

Tilitos (=Morrenas litificadas) en África y Argentina

Geotectónica:

Existió un continente grande "GONDWANA" del hemisferio sur. África, América de sur, Australia y Antártica estaban junto para formar este "supercontinente".

El clima:

Las temperaturas estaban en Carbonífero un poco más alto en comparación de hoy.

véase en el módulo "historia de las geociencias" una [reconstrucción del paisaje](#)

[Módulo "historia de las geociencias": paisaje ideal del carbonífero de Treptow \(1900\)](#)

[Sigilaria](#)

## Pérmico

Pérmico		P	
Edad superior: 252 m.a.	Subdivisiones:		Superior
Duración: 47 m.a.	Palabra clave		Inferior
Edad inferior: 299 m.a.	Época de la Sal		

Configuración de los continentes:



**Geotectónica:** Todavía existe el gran continente Pangea (Laurasia + Gondwana). Pero existen indicadores que muestran una separación de los continentes. Además la orogénesis herciana (o varisca) está en su última etapa para terminar en pérmico.

**La vida:**

Este período está caracterizado de una poca cantidad de fósiles. Grandes partes del mundo muestran solamente rocas que no permitieron vida o una petrificación. Al fin de la época pérmica grandes partes del mundo vivo están en extinción.

**Fósiles característicos:**

Plantas ([Glossopteris](#), Coníferas)

Ammonites

[Paleoniscus](#) (pez del pérmico inferior; Kupferschiefer)

Al fin de la época pérmica desaparecieron varias formas de animales antiguos.

**Depósitos:**

"[Kupferschiefer](#)" ([esquisto de cobre](#)): En grandes partes de Europa central al comienzo de pérmico se ha depositado una lutita esquistosa rica en cobre.

Estratos de sal de espesor alrededor de 1000 m: En una cuenca cerrada entre Inglaterra, Noruega, Alemania y Polonia se han depositado grandes cantidades de sal y rocas de evaporación (halita, yeso...). En 4 fases (centro, norte), hasta 7 fases en el sur se han acumulado cerca de 1000 m de sales. ([Formación de sal](#))

- Rocas clásticas terrestres
- Tilitas en sectores del hemisferio sur
- Argentina: Carbón
- Brasil: Calizas y sal

Pérmico (inglés) más informaciones: [The Permian \(Berkeley\)](#)

## Límite Paleozoico / Mesozoico

Extinción de todos los trilobites y una gran cantidad de los animales: Como Trilobites (total), Braquiópodos (en gran partes) y Equinodermos (parcial). Al fin del paleozoico o al fin del pérmico la tierra ya vivió 94,3 % de su historia hasta hoy.

Nacimiento de otros tipos de animales, significa los reptiles se desarrollaron rápidamente a formas diferentes y con gran éxito.

Las épocas (inglés) más informaciones:

<http://www.ucmp.berkeley.edu/help/timeform.html>

No se permite expresamente la re-publicación de cualquier material del Museo Virtual en otras páginas web sin autorización previa del autor: [Condiciones](#) [Términos](#) - [Condiciones del uso](#)



### Literatura:

BRINKMANN (1977): Abriss der Geologie, Historische Geologie.- 400 pág, 70 fig, 21 tab. Enke Verlag.

CHANDLER, MARK A., RIND, DAVID, RUEDY, RETO: Pangaeen climate during the Early Jurassic: GCM simulations and the sedimentary record of paleoclimate Geological Society of America Bulletin 1992 104: 543-559 [\[Abstract\]](#)

[CREDNER, H.](#) (1891): Elemente der Geologie. - 796 páginas, 579 figuras; Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig (Alemania)

FORSYTHE, R. (1982): The late Paleozoic to the early Mesozoic of southern south America, a plate tectonic interpretation. -J. Geol. Soc. London, Bd. 139: p. 671-682; London.

Henry C. Fricke and James R. O'Neil (1999): The correlation between 18O/16O ratios of meteoric water and surface temperature: its use in investigating terrestrial climate change over geologic time . - Earth and Planetary Science Letters; Volume 170, Issue 3, Pages 181-196 [Abstract](#)

Satish C. Gupta , Thomas J. Ahrens and Wenbo Yang: Shock-induced vaporization of anhydrite and global cooling from the K/T impact . - Earth and Planetary Science Letters; Volume 188, Issue 3-4, Pages 399-412 [Abstract](#)

HARLAND, W.B., COX, A.V., et al. (1982): A geologic time table.- Cambridge earth science series, 131 pág., Cambridge University Press.

IUGS, Stratigraphy. org (2013): Tabla cronoestratigráfica: comisión internacional de estratigrafía versión 2013. - www.stratigraphy.org

Gerta Keller (2003): Biotic effects of impacts and volcanism . - Earth and Planetary Science Letters; Volume 215, Issue 1-2, Pages 249-264 [Abstract](#)

KELLER, G., BARRERA, E., SCHMITZ, B., MATTSON, E.: Gradual mass extinction, species survivorship, and long-term environmental changes across the Cretaceous-Tertiary boundary in high latitudes Geological Society of America Bulletin 1993 105: 979-997 [\[Abstract\]](#)

LEHMANN, U. (1977): Palaeontologisches Woerterbuch.- 439 pág.; F. Enke Verlag, Stuttgart.

R. M. E. Mastrapa , H. Glanzberg , J. N. Head , H. J. Melosh and W. L. Nicholson (2001) Survival of bacteria exposed to extreme acceleration: implications for panspermia . - Earth and Planetary Science Letters; Volume 189, Issue 1-2 Pages 1-8 [Abstract](#)

Stephen J. Mojzsis and T. Mark Harrison (2002): Establishment of a 3.83-Ga magmatic age for the Akilia tonalite (southern West Greenland) . - Earth and Planetary Science Letters; Volume 202, Issue 3-4, Pages 563-576 . [Abstract](#)

Takashi Murakami , Satoshi Utsunomiya , Yoji Imazu and Nirankar Prasad (2001): Direct evidence of late Archean to early Proterozoic anoxic atmosphere from a product of 2.5 Ga old weathering . - Earth and Planetary Science Letters; Volume 184, Issue 2, Pages 523-528 [Abstract](#)

Minik T. Rosing and Robert Frei (2004): U-rich Archean sea-floor sediments from Greenland – indications of >3700 Ma oxygenic photosynthesis . - Earth and Planetary Science Letters; Volume 217, Issue 3-4, Pages 237-244 [Abstract](#)

SCOTESE, Chr.. & GOLONKA, J. (1992): Paleogeografic Atlas.-

STANLEY, S. (1994): Historische Geologie.- 632 pág., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin Oxford

Eiichi Tajika (1998): Climate change during the last 150 million years: reconstruction from a carbon cycle model . - Earth and Planetary Science Letters; Volume 160, Issue 3-4, Pages 695-707 [Abstract](#)

TREPTOW, E. (1900): Bergbau einschliesslich Steinbruchbetrieb und Edelsteingewinnung. - 396 figuras y 6 anexos; Otto Spamer Verlag, Leipzig.

Varios: (1981): Die Entwicklungsgeschichte der Erde (1981), 703 pág.; VEB Brockhaus.

Walther, J. (1908): Geschichte der Erde und des Lebens. - 560 páginas, 353 figuras; Editorial von Veit & Comp, Leipzig.

[Listado Bibliografía para Geología General](#)

---

[www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl)

<a href="#">Apuntes</a>	<a href="#">Entrada del Museo virtual</a>	<a href="#">Región de Atacama / Lugares turísticos</a>
<a href="#">Apuntes Geología General</a>	<a href="#">Recorrido geológico</a>	<a href="#">Historia de la Región</a>
<a href="#">Apuntes Geología Estructural</a>	<a href="#">Colección virtual de minerales</a>	<a href="#">Minería de Atacama</a>
<a href="#">Apuntes Depósitos Minerales</a>	<a href="#">Sistemática de los animales</a>	<a href="#">El Ferrocarril</a>
<a href="#">Periodos y épocas</a>	<a href="#">Historia de las geociencias</a>	<a href="#">Flora Atacama</a>
<a href="#">Módulo de referencias - geología</a>	<a href="#">Minería en retratos históricos</a>	<a href="#">Fauna Atacama</a>
<a href="#">Índice principal - geología</a>	<a href="#">Fósiles en retratos históricos</a>	<a href="#">Mirador virtual / Atacama en b/n</a>
	<a href="#">Índice principal - geología</a>	<a href="#">Mapas de la Región / Imágenes 3-dimensionales</a>
	---	<a href="#">Clima de la Región Atacama</a>
	<a href="#">Retratos Chile - Atacama</a>	<a href="#">Links Enlaces, Bibliografía, Colección</a>
		<a href="#">Índice de nombres y lugares</a>

---

[sitemap](#) - [listado de todos los archivos](#) - [contenido esquemático](#)

[www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl) / [contenido esquemático](#) / [Apuntes](#) / [Apuntes geología general](#)



© Dr. Wolfgang Griem, Copiapó - Región de Atacama, Chile

Actualizado: 16.8.2015

[mail - correo electrónico - contacto](#)

[Autor info's aquí: Google+](#)

Todos los derechos reservados

No se permite expresamente la re-publicación de cualquier material del Museo Virtual en otras páginas web sin autorización previa del autor: [Condiciones](#) [Términos](#) - [Condiciones del uso](#)