

Capítulo  
**12 / 1**

Contenido página  
[Desarrollo de la atmósfera](#)  
[Nivel Urey](#)  
[Circulación del agua](#)

PRINT: Imprimir PDF  
Versión PDF

**Clima y el desarrollo humano:**  
Hoy se sabe que (en forma positiva o negativa) el clima jugó un rol importante en el desarrollo del ser humano: Las épocas de glaciaciones apoyaron la inteligencia, la adopción etc. Hasta cambios climáticos de los últimos siglos se puede poner en correlación con hechos históricos (guerras, revoluciones o la desaparición de culturas relativamente avanzadas.

**Harold C. Urey**  
(\*1893 - †1981)  
Químico estadounidense, ganador premio Nobel en 1934 por su descubrimiento del deuterio. Urey descubrió la metodología "delta O18" - para estimar paleotemperaturas - además participó en el ensayo "Urey-Miller" La evolución de material inorgánico a orgánico.

Contenido: [Desarrollo de la atmósfera](#) / [Nivel Urey](#) / [Circulación del agua](#) / [Albedo](#)

## 1. Desarrollo de la atmósfera

La atmósfera de la tierra era en los tiempos pasados totalmente diferente en comparación a la actualidad. El gas más importante para nosotros como ser vivos es el oxígeno. Este gas no estaba presente en la atmósfera algunos mil millones de años atrás. Significa en un ambiente sin oxígeno libre en la atmósfera algunos procesos geológicos funcionan diferente. Algunos metales o minerales metálicos que hoy sufren corrosión en la superficie terrestre antiguamente eran estable y presente en la superficie. Por ejemplo el mineral **Pirita (FeS<sub>2</sub>)** hoy se descompone rápidamente en el agua (por el oxígeno adentro). Por eso hoy no se puede encontrar pirita como grava o clasto. En un depósito sedimentario de 3 mil millones años de edad por falta de oxígeno existen frecuentemente metales o minerales oxidables como la pirita.

La figura abajo indica el aumento de la cantidad de oxígeno durante la historia terrestre. Desde 0,1 % de la cantidad de oxígeno en comparación de hoy. (Hoy =100%). Entonces la cantidad de 10 % de oxígeno al respecto de la cantidad actual permitió que las plantas y animales desarrollaron una vida a la tierra firme.



Figura "Desarrollo de la atmósfera": La temprana atmósfera de la tierra era casi libre de oxígeno. Alrededor de 2800 millones de años atrás alcanzó algunos 0,1 porcientos del oxígeno en comparación de la actualidad que corresponde a la [época de los primeros "algas" \(estromatolitos\)](#). Se llama este etapa "Nivel Urey". El nivel "Pasteur" corresponde a una cantidad de 1 % de oxígeno libre (en comparación de hoy) - corresponde a la aparición de los [primeros multicelulares](#). El nivel "tierra firme" significa 10 % de la cantidad de oxígeno en comparación de la actualidad - y corresponde a la [ocupación de los continentes por parte de los animales y plantas](#).

## 2. Circulación del agua

Por la energía solar todo el agua esta circulando en la atmósfera, biosfera y litosfera. 97,3% de la cantidad total del agua libre esta en los océanos como agua salada. Solamente 2,7 % es agua dulce en hielo (2.1%), agua subterránea (0.6%), ríos y lagos (0,001%) y vegetación (0,00004%). Los factores de este circulación son:

- Temperatura promedia de la atmósfera
- Cantidad de nubes y precipitaciones
- Existencia y cantidad del hielo en los polos
- Nivel (cantidad) del agua en los océanos
- Energía solar
- Corrientes del mar (distribución de aguas frías y aguas calientes)
- Configuración de los continentes ([movimiento de los continentes](#))

Durante la historia terrestre este factores se han cambiado varias veces:

## Contenido

### Apuntes Geología General



Contenido Geología General

- [1. Introducción](#)
- [1. Universo - La Tierra](#)
- [2. Mineralogía](#)
- [3. Ciclo geológico](#)
- [4. Magmático](#)
- [5. Sedimentario](#)
- [6. Metamórfico](#)
- [7. Deriva Continental](#)
- [8. Geología Histórica](#)
- [9. Geología Regional](#)
- [10. Estratigrafía - perfil y mapa](#)
- [11. Geología Estructural](#)
- [12. La Atmósfera](#)
- [Atmósfera](#)
- [El clima](#)
- [13. Geología económica](#)



Apuntes geología general  
[composición del agua del mar](#)

Retratos históricos en minería y  
geología



Resumen geosinclinal / Deriva  
Continental

Trabajos históricos  
Plataforma continental  
distribución tierra firme / océanos

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](#)

Museo Virtual





Aquí no circula mucho agua (normalmente): El Desierto de Atacama - véase desierto de Atacama, Chile

#### Realimentación Hielo - Albedo:

En la naturaleza (y por supuesto en la geología) existen sistemas dinámicos que dependen en forma positiva o negativa de un ciclo vicioso:

Por ejemplo para explicar la entrada de la tierra a una época de glaciación se puede deducir: La formación de mayor cantidad de hielo en la superficie de la tierra produce un aumento del albedo, que por sí produce un rebote mayor de la energía solar y finalmente más hielo - así el sistema debería (sí no hay un mecanismo de freno) llegar a una glaciación fuerte, completa.

La temperatura general no era igual de hoy. Existen épocas frías y épocas más calientes. El cambio de la temperatura afecta también el tiempo histórico (últimos 200 años; véase). La temperatura además maneja la cantidad de nubes y precipitaciones.

En épocas frías (véase geología histórica) los polos de la tierra están cubierto con hielo. Hielo o nieve tiene un valor de albedo (= cantidad de energía reflectada) bastante alto. Entonces si hay grandes sectores del mundo bajo hielo grandes partes de energía solar se pierde (regresa por reflexión al universo).

La cantidad de hielo en los polos maneja los niveles de agua de los océanos mundiales. Sin capas de hielo en los polos la superficie del agua del mar se ubica en regiones más altas. Con mucho hielo el nivel del mar es más bajo. Un deshielo total de todas las glacières del mundo (antártica, polo norte, Groenlandia, campo hielo sur) va a provocar una subida del nivel marino alrededor de 80 m.

La energía solar no es estable por que la distancia entre tierra y sol se cambia cíclicamente (véase Sol-Tierra).

Los corrientes del mar son muy importante para distribuir la energía en los mares. Como el corriente de golfo, cual trae agua tibia a Europa a regiones polares. En este regiones el clima es mucho más favorable como se espera por su ubicación geográfica. Compare la ubicación de Noruega (con un clima muy agradable) con un lugar en Canadá con la misma distancia hacia al polo norte.

Los continentes han cambiado durante la historia terrestre su ubicación y configuración por eso los corrientes del mar estaban totalmente diferente en los épocas pasadas (véase: Movimiento de los continentes).

El mar puede guardar la energía solar. El agua del mar tiene una temperatura más estable que la atmósfera. La diferencia en la capacidad almacenar energía es grande: menos de tres metros de agua tiene la misma capacidad térmica que toda la atmósfera arriba. Los cambios de la temperatura entre día y noche casi no se ve en las temperaturas del agua. En la noche el agua es tal vez más caliente que el aire alrededor, durante el día el aire es normalmente más cálida que el agua. Este fenómeno afecta las regiones costeras: Compare las temperaturas máximas y mínimas de Copiapó y Caldera! o de cualquier sector costero con un sector intracontinental.

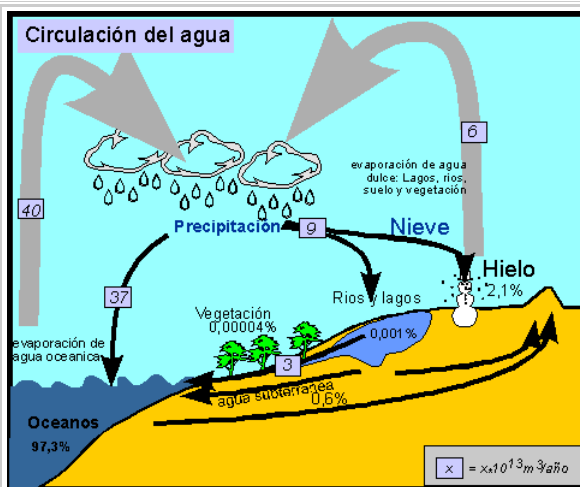


Figura: Circulación del agua: La versión simplificada, entre océanos, ríos, lagos, vegetación, hielo y atmósfera. En un modelo más avanzado hay que agregar procesos geodinámicos como la subducción y magmagenesis.

#### Cantidad relativa y tipo de agua en el mundo:

Solamente 2,7 % del agua del mundo es agua dulce. El resto es agua salada de los mares que no sirve como agua potable. De la cantidad total de agua dulce solamente 0,6% se encuentra en alcance del ser humano: Los ríos y el agua subterránea. El hielo y los glacières almacenan 2,1 % del agua dulce.

| Agua del mar<br>97,3% | Agua dulce 2,7 % |                            |                         |                          |
|-----------------------|------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|
|                       | Hielo:<br>2,1%   | Agua subterránea:<br>0,6 % | Ríos y lagos:<br>0,001% | Vegetación:<br>0,00004 % |

#### El albedo:

La cantidad de energía reflejada - 100% correspondería con una superficie blanca que refleja toda la energía. También se usa valores entre 0 y 1,0; donde 0,8 corresponde a 80% de albedo

| Ejemplos Albedo<br>Albedo (=cantidad de reflexión): |            |
|-----------------------------------------------------|------------|
| Hielo                                               | hasta 80%  |
| Nubes                                               | 60 % y más |
| desierto (arena)                                    | 30%        |
| bosque:                                             | hasta 10%  |
| océano:                                             | hasta 10%  |

El albedo general del globo terrestre juega un papel importante en el comportamiento climático. Una cantidad grande de hielo en los polos aumenta en una forma considerable el albedo, es decir grandes partes de la energía solar serán rebotados al espacio. Eso favorece que la temperatura sigue bajándose.

También en un clima global más cálido, especialmente el aumento de la superficie oceánica por la falta de hielo provoca una considerable baja en el valor del albedo - entonces en la tierra se aumenta más la temperatura.

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](#)



## Contenido Apuntes Geología General

[Índice de palabras](#)



### Literatura:

HERRMANN, J. (1985): dtv-Atlas zur Astronomie.- 135 figs., 287 pág; Deutscher Taschenbuchverlag GmbH.  
 PRESS, F. & SIEVER, R. (1986): Earth.- 656 páginas, W.H. Freeman and Company  
 STANLEY, S. (1994): Historische Geologie.- pág. 231-261, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin Oxford.  
 STRAHLER, A. (1992): Geología Física.- 629 páginas; Omega Ediciones, Barcelona.

### Literatura: Desarrollo de La Atmósfera terrestre:

Miller, Stanley L. (1953): A production of amino acids under possible primitive earth conditions. - En: Science. Vol. 117 (3046).  
 Miller, S. L. & Urey, H. C. (1959): Organic Compound Synthesis on the Primitive Earth. - En: Science. vol. 130 (3370).  
 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](#)

### 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](#)

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



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

Actualizado: 19.7.2015

[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](#)