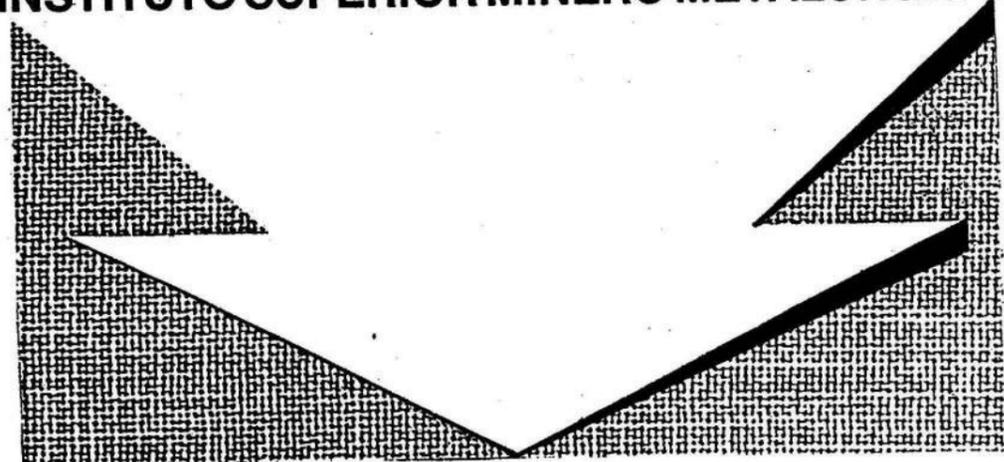


# EVENTOS INTERNACIONALES 1993

DEL

INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALURGICO



## TALLER INTERNACIONAL DE MINERÍA Y MECÁNICA DE ROCAS

Fecha: febrero de 1993

Suscripción: \$ 80.00

## 2a. CONFERENCIA INTERNACIONAL DE INGENIERÍA GEOLÓGICA Y MINAS

Fecha: octubre de 1993

Suscripción: \$ 80.00

## SEMINARIO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EN LA RAMA MINERO-METALÚRGICA

Fecha: diciembre de 1993

Suscripción: \$ 80.00

Para mayor información diríjase a:

C.Dr. Rafael Guardado Lacaba  
Instituto Superior Minero Metalúrgico  
Vice-Rectoría de Investigaciones y Post-grado  
Las Coloradas,  
Moa, Holguín  
Cuba  
Telef.: 6 6678 - 6 4476 - 6 4214

**MOA** La  
Región Minera  
de Cuba

## INFLUENCIA DE LA GRAVEDAD SOBRE LOS PROCESOS GEOLOGICOS Y BIOLOGICOS EN LA CORTEZA TERRESTRE

Ing. Nicolás Vega Garriga

Instituto Superior Minero Metalúrgico

**RESUMEN:** Se muestran dos ejemplos de como al variar la fuerza de gravedad de la Tierra esta influye sobre los procesos biológicos y geológicos. En el primer caso la variación de la gravedad determina que exista un orden y una dirección en la evolución geológica, representada a través de las leyes de la evolución. En el segundo caso se ponen como ejemplos los minerales pegmatíticos cuyas dimensiones, entre otros factores, son causados por la disminución de la gravedad en determinados tiempos geológicos.

**ABSTRACT:** Two samples are shown how, the influence of the earth's force of gravity on the geological and biological processes when it varies. In the first case this variation determines that there exists an order and a direction in the geological evolution. In the second one, examples like pegmatitic minerals are brought, whose dimensions among other factors, are caused by the diminution of the gravity at some determined geological times.

### INTRODUCCION

En el artículo titulado "Conjeturas acerca de la estructura interna del planeta" se planteó que a lo largo de toda la historia de la Tierra esta aumentó de tamaño, llevándose a efecto a través de períodos de expansión y contracción donde predominaba la expansión. La Tierra comenzaba a expandirse durante un lapso de tiempo hasta llegar a un máximo, comenzando luego una contracción y así sucesivamente.

De lo dicho anteriormente vemos que el radio de la Tierra ha variado, existiendo períodos donde aumenta y otros donde disminuye. Considerando que la masa de la Tierra ha variado relativamente poco en comparación con la variación del radio terrestre y basándonos en la Ley de Gravitación Universal:

$$F = G \frac{M1M2}{R^2}$$

donde:

F - fuerza de la gravedad

G - constante de Gravitación Universal

R - radio terrestre

M1 - masa de la Tierra

M2 - masa de un cuerpo en la superficie terrestre;

nos daremos cuenta que si el radio de la Tierra aumenta durante un intervalo de tiempo la fuerza de la gravedad disminuirá y viceversa.

Esto necesariamente tiene que reflejarse de forma general en los procesos geológicos y biológicos que ocurren sobre la corteza terrestre. En algunos va a ser de manera directa y determinante y en otros indirectamente.

En el presente trabajo mostraremos algunos ejemplos de procesos geológicos y biológicos en los que no se

ha tenido en cuenta la variación de la fuerza de gravedad terrestre, y que por tanto darle una explicación más real se ha hecho un tanto difícil.

Comenzaremos por los procesos biológicos.

Para los especialistas en Biología, Paleontología, etc., está claro la existencia de varias leyes que rigen la evolución biológica, las que ponen de relieve que esta no es un proceso caótico y desordenado, sino que ha obedecido a ciertas leyes que dan como resultado un cierto ordenamiento del mundo de los seres vivos. Algunas de estas leyes son la siguientes:

- Complejidad progresiva de la biósfera:

Las diferencias entre la fauna y la flora actuales y las anteriores son tanto más acusadas, cuanto mayor es su distancia en el tiempo.

- En las series filogenéticas bien establecidas se observa la acentuación de ciertos caracteres, siempre en el mismo sentido, de tal manera que la evolución sigue derroteros definidos como si el proceso estuviera "determinado" o programado desde sus comienzos (Ortogenesis).

- Irreversibilidad de la evolución:

Los acontecimientos son irreversibles, cuando en el curso de la evolución se pierde un órgano, ya no se vuelve a desarrollar y aunque se desarrollase otro órgano aparentemente igual, sería intrínsecamente distinto.

- Especialización progresiva:

En la evolución se observa un proceso de progresiva especialización que supone la mejor adaptación a condiciones especiales de vida. La especialización no parece tener otro fin que el perfeccionamiento gradual de una función determinada (natación, carrera, vuelo, etc.). Un caso particular de esta ley consiste en el aumento general de los animales que evolucionan. En la mayoría de las series

evolutivas, puede observarse el comienzo por formas de pequeño tamaño y el aumento gradual de talla, hasta llegar muchas veces a formas gigantescas, que marcan el término de su evolución y que suele preludiar su extinción.

- La adaptación al medio ambiente, proceso mediante el cual los organismos son capaces de satisfacer sus necesidades bióticas.

- Independencia progresiva del medio:

Además del proceso evolutivo de adaptación, existe otro que consiste en la progresiva independización del medio, lo que abre al organismo nuevas posibilidades de conquista de ambientes distintos al originario y es causa de un auténtico progreso evolutivo.

- Existen dos formas de evolución: Filética y Cuántica.

La Evolución Filética es la evolución gradual de una población y la Evolución Cuántica es la evolución rápida de una población cuando tienen lugar cambios ambientales repentinos e irreversibles. Se presenta como una discontinuidad en las series evolutivas.

- Ley biogenética de Haeckel:

Todo ser durante su desarrollo, sufre una serie de transformaciones que reproducen con mayor o menor precisión los sucesivos términos de la serie filética de la cual procede.

- Ciclo evolutivo y extinción de los grupos biológicos:

Cuando se considera la historia evolutiva de un grupo biológico cualquiera, se observa que el número de taxones al principio aumenta hasta un cierto límite de máxima diversificación, luego de un tiempo, el número de taxones decrece, hasta desaparecer. De esta manera se distinguen tres etapas: Tipogénesis o desarrollo, Tipótesis y Tipólisis.

- Hipertelia:

En muchos organismos se encuentran órganos fantásticamente desarrollados que parecen indicar que en ellos la evolución ha ido más allá del punto óptimo de funcionalidad; (suturas de ciertos ammonites, pedúnculos de algunos crinoides, cornamenta del ciervo, etc.).

¿Cuándo ocurre la extinción de los grupos biológicos?

Se produce por un exceso de especialización, aumento extraordinario de talla, irreversibilidad de la evolución ya efectuada y reducción del número de formas nuevas, todo ello en momentos en que determinados factores ambientales o bióticos provocan un desequilibrio al que el grupo considerado no puede sobreponerse.

Un grupo biológico en fase de tipogénesis podrá superar fácilmente cualquier eventualidad de este tipo, mientras que otros, en fase de tipólisis no podrá superar esta crisis y terminará por extinguirse.

Dentro de los factores ambientales consideramos la fuerza de la gravedad.

Analizando los planteamientos anteriores nos podemos percatar de que si la fuerza de gravedad varía de manera regular en el tiempo puede provocar que exista un orden y una dirección en la evolución biológica.

Pero no solamente la variación del campo gravitacional influye sobre los procesos biológicos sino también sobre los geológicos, y lo mostraremos con ejemplos.

Conocemos de las investigaciones espaciales que muchas de estas se enmarcan al cultivo de cristales, ya que en estos casos la ingravidez permite obtener cristales de dimensiones prácticamente ilimitadas.

Las pegmatitas son los cuerpos filoneanos de granos gruesos y gigantescos relacionados con granitos (pegmatitas graníticas), con rocas magmáticas alcalinas (pegmatitas alcalinas) y rocas básicas (gabro-pegmatitas).

Las franjas pegmatíticas surgen en el período de las principales fases de plegamiento y están muy bien difundidas en las formaciones de los ciclos Proterozoico, Rifeano, Caledoniano, Hercínico, Kimmerídico y Alpino aumentando su desarrollo cuantitativo de las épocas antiguas hacia las jóvenes.

Las dimensiones de los yacimientos pegmatíticos son bastante diferentes, alcanzando algunas veces medidas considerables; ejemplo: en la Taigá de Mama y del Vitin se han detectado filones que alcanzan 200 m de largo y 50 m de potencia. Algunos filones pegmatíticos de los E.U. tienen un largo superior a 1 500 m y una potencia mayor de 150 m. Dos filones pegmatíticos de metales raros de Manono Kitoloto (Zaire) tienen 5 km de largo y hasta 400 m de potencia. Los filones pegmatíticos de Tian Shan del Sur tienen hasta 700 m de largo.

Una de las canteras de los Urales se hallaba ubicada por completo en un cristal de amazonita. En las pegmatitas se encuentran cristales de cuarzo de más de 2 m e incluso hasta 7,5 m de largo; de espodumena hasta 2 m e incluso hasta 14 m (Esta en los E.U.); de berilio hasta 5,5 m (E.U.). Las láminas de moscovita alcanzan a veces 5 m cuadrados; las de biotita hasta 7 m cuadrados. La masa de un cristal de topacio en una mina de los Urales fue 60 kg; la de un cristal de morión en Rusia cerca de 10 toneladas; de cuarzo en Kazajstan 70 toneladas y de un cristal de microclina en Noruega alrededor de 900 toneladas.

Los minerales son producto de los procesos físico-químicos naturales, y las condiciones en las cuales estos surgen son variadas. Dichas condiciones se determinan por la concentración de los componentes, la temperatura, presión, la interacción con rocas encajantes.

De este último párrafo se desprende que dentro de los procesos físico-químicos formadores de minerales no se ha tenido en cuenta en ningún momento el factor gravedad, sin embargo de una simple inspección de lo anteriormente dicho y de las investigaciones que se realizan en el espacio con relación al crecimiento de cristales podemos concluir que la gravedad debe desempeñar un papel determinante.

Existen numerosos ejemplos que podríamos enumerar de cómo el campo gravitatorio variable de la Tierra influye en los diferentes procesos biológicos y geológicos de la corteza terrestre, pero creemos que los anteriormente señalados sirvan para meditar en esto.

En próximos artículos mostraremos cómo determinar el volumen inicial de la Tierra y cómo ha variado este con el decursar del tiempo geológico.

## REFERENCIAS

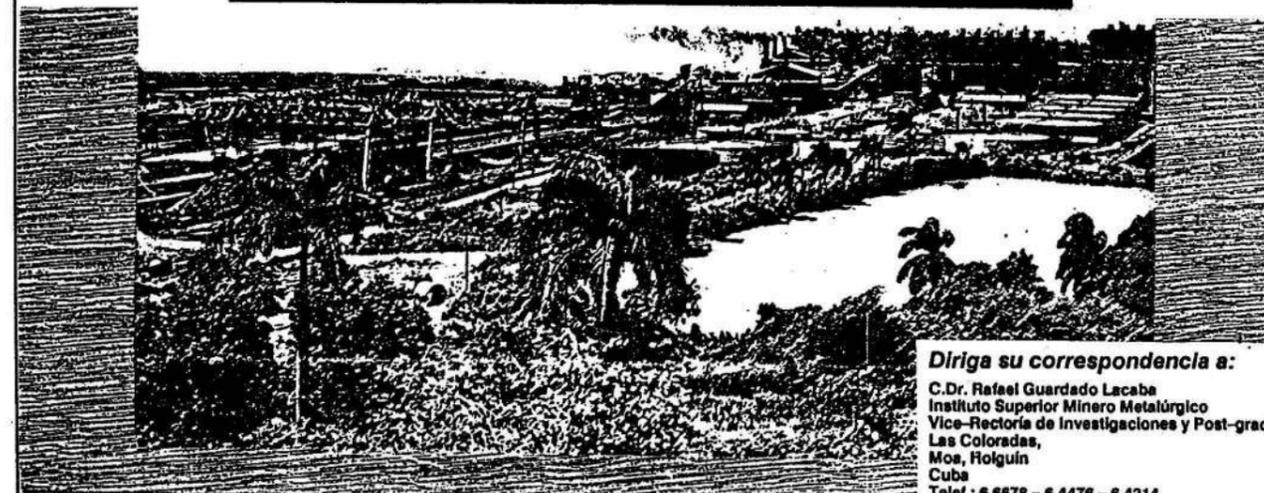
1. GLUSHKO, V.: *La astronáutica soviética, preguntas y respuestas*, Ed. Nóvosti, Moscú, 1989.
2. HALLIDAY, D.; R. RESNICK: *Fundamental of Physics*, Ed. John Wiley & Sons, 1981.
3. MELEDEZ, B.: *Paleontología*, Ed. Paraninfo S.A., Madrid, 1982.
4. MILOVSKI, A.V.; O.V. KONONOV: *Mineralogía*, Ed. Mir., Moscú, 1988.
5. SMIRNOV, V.I.: *Geología de los yacimientos minerales*, Ed. Mir, Moscú, 1982.
6. VEGA, N.; G. ROSARIO: "Conjeturas acerca de la estructura interna del planeta", *Minería y Geología*, V. 10, No. 2, 1992.

## Todo lo que usted necesita saber sobre Protección y uso racional de los recursos

En el Instituto Superior Minero Metalúrgico funciona el "Centro de Estudios de Protección y Uso Racional de los recursos naturales el cual oferta:

- Cursos de Post-Grado
- Entrenamiento
- Consultoría
- Maestría
- Evaluación del Terreno
- Ensayos de laboratorio
- Asistencia Técnica
- Proyectos en Ingeniería Ambiental

Visitenos y disfrutará del cálido sol caribeño



Diriga su correspondencia a:  
C.Dr. Rafael Guardado Lacaba  
Instituto Superior Minero Metalúrgico  
Vice-Rectoría de Investigaciones y Post-grado  
Las Coloradas,  
Mos, Holguín  
Cuba  
Telef.: 6 6678 - 6 4476 - 6 4214