

Apuntes de los sólidos (primera parte)

I. Composición del planeta Tierra

Nombre	Composición	Profundidad
Corteza	Material silíceo, minerales metálicos y no metálicos.	- Oceánica: 5 a 10 Km - Continental: 35 a 100 Km
Manto	Principalmente material silíceo	100 a 2900 Km
Núcleo	Exterior de Hierro y Azufre Interior de Níquel	2900 a 6370 Km

Nombre	Rango	Composición
Corteza	Promedio de 15 °C	≈ 2 % de la masa
Manto	Capa superior ≈ 900 °C Capa inferior ≈ 4000 °C	≈ 68 % de la masa
Núcleo	Entre 4300 °C a 6500 °C	≈ 30 % de la masa

Profundidad Km	Componentes de las capas	Densidad g/cm ³
0-60	Litosfera	—
0-35	Corteza	2.2-2.9
35-60	Manto superior	3.4-4.4
35-2890	Manto	3.4-5.6
100-700	Astenosfera	—
2890-5100	Núcleo externo	9.9-12.2
5100-6378	Núcleo interno	12.8-13.1

II. Los cristales

Son estructuras tridimensionales, que resultan del agregado ordenado de átomos o moléculas.

Se forman en las profundidades de la corteza, en condiciones de alta presión y temperatura.

En la superficie, se obtienen cuando una solución de alta concentración pierde solvente por evaporación.

Ley de la Constancia de los ángulos diedros

Todos los cristales de un mineral, elemento o compuesto, a presión y temperatura constante, presentan el mismo ángulo entre sus caras anexas (ángulo diedro)

Clasificación de los sistemas cristalinos			
grupo	características	sistema	Ejemplo
Monométrico	3 ejes iguales	Cúbico	Granate
Dimétrico	2 ejes iguales y uno diferente	Tetragonal	Zirconio
		Hexagonal	Berilo
		trigonal	Cuarzo
Trimétrico	3 ejes diferentes	Rómbico	Topacio
		Monoclínico	Epidota
		triclínico	Cianita

Los agregados

Abundan en la corteza, y se obtienen cuando cristales de materiales diferentes crecen juntos formando agregados.

Propiedades de los cristales

Son utilizadas para identificarlos y clasificarlos.
Diferencian su pureza y valor comercial.

Las principales son:

Dureza, Peso Específico, Transparencia, Brillo, Fractura, Tenacidad, Refracción de la luz, Color y Veta.

a) Dureza

Es la resistencia al rayado de un mineral.

La escala más difundida se conoce como Escala de Mohs.

La escala asigna el valor 10 al mineral más duro y el valor 1 al más blando.

Cada mineral de una escala raya a todos los de las escalas inferiores.

Escala de Mohs

Nº	Ejemplo	Características
1	Talco	Se desmenuza con la uña
2	Yeso	Se raya con la uña
3	Calcita	Se raya con una moneda de cobre
4	Fluorita	Se raya con una navaja
5	Apatito	Se raya con dificultad con una navaja
6	Feldespató	Raya con dificultad el cristal de una ventana
7	Cuarzo	Raya fácilmente el cristal de una ventana
8	Topacio	Raya al cuarzo
9	Corindón	Raya al topacio
10	Diamante	Sólo lo raya otro diamante

b) Peso específico

También se le llama densidad relativa.

Es el peso por unidad de volumen.

Se obtiene dividiendo el peso de un mineral por el peso de un volumen igual de agua destilada.

$$PE = \frac{P1}{(P1 - P2)}$$

P1 = peso del mineral en el aire

P2 = peso de mineral en el agua

c) Transparencia

Se refiere a la capacidad de un mineral de permitir el paso de la luz; transparente.

Si un mineral no deja pasar la luz es opaco.

Si el mineral deja paso de la luz pero no se ven las formas se dice que es translúcido.

d) Brillo

Forma en que reluce el mineral cuando le da la luz.

e) Fractura

Es el modo que tiene de romperse cada mineral; unos lo hacen de manera suave, formando una superficie lisa, pero otros dejan una superficie rugosa o incluso quedan con puntas agudas.

f) Tenacidad

Designa el modo de reaccionar un mineral ante un golpe o un esfuerzo; unos se desmenuzan al golpearlos, otros son flexibles y se doblan y algunos son maleables, es decir, que se les puede dar forma golpeándolos (ej. el cobre)

g) Refracción de la luz

Existe refracción cuando un rayo de luz atraviesa el mineral y cambia de dirección. El grado de desviación se denomina índice de refracción.

h) Color

Es la respuesta del cristal al pasar sobre él un haz de luz, pudiendo absorber algunas regiones del espectro electromagnético en la región visible y en consecuencia manifestando la presencia de color. Es una característica llamativa, pero no siempre fácil de determinar. Por ejemplo, la malaquita es verde sin ningún problema, pero la epidota tiene color variable que va del verde esmeralda al rojo o el amarillo.

i) Veta

Es el color que tiene el polvo de un mineral al rayarlo.

Las Gemas

Son cristales, conocidos también como piedras preciosas por su color especial o brillo.

Son raras y escasas, ya que sólo en algunas ocasiones alcanzan tamaños importantes. Algunos son artificiales (diamante, esmeralda, ópalo, etc.)

Sus aplicaciones en joyería o en la industria se consiguen sólo cuando se realzan sus propiedades mediante el tallado. La talla consiste en cortar el cristal de modo que presente caras muy pulidas y que reflejen al máximo la luz.

Ficha técnica de algunos cristales

PLATA: Brillo metálico blanco, maleable, utilizado en joyería, óptica, electrónica, vidrios, etc.	
Dureza	2.5 – 3.0
Peso Específico	10.1 – 10.5
Cristalización	Sistema cúbico

ORO: Brillo metálico amarillo, opaco, maleable, se disuelve sólo con “agua regia”. Utilizado en joyería, electrónica y como reserva de capital.	
Dureza	2.5 – 3.0
Peso Específico	15.6 – 19.3
Cristalización	Sistema cúbico

DIAMANTE: Cristal de carbono, transparente, de color azul, blanco, amarillo, rosa, etc., brillante, muy duro, utilizado en joyería, endurecimiento de brocas y herramientas de corte, electrónica, etc.	
Dureza	10.0
Peso Específico	3.51 – 3.52
Cristalización	Sistema cúbico

GRAFITO: Cristal de carbono, brillante, opaco, negro, muy blando, usado en lubricantes, electrodos, lápices, pinturas, aceros, etc.	
Dureza	1 – 2
Peso Específico	2.0 – 2.2
Cristalización	Sistema hexagonal

GALENA: Mineral de Plomo, con brillo metálico plateado, opaco. Contiene Plomo el que se destina a la fabricación de baterías, soldaduras, electrodos y pigmentos.	
Dureza	2.5 – 2.75
Peso Específico	7.4 – 7.6
Cristalización	Sistema cúbico

MOLIBDENITA: Mineral blando, color gris plateado, escamoso. Contiene Molibdeno que se emplea en la fabricación de aceros endurecidos e inoxidables, pinturas, vidrios blindados y como catalizador de reactores nucleares.	
Dureza	1.0 -1.5
Peso Específico	4.7 – 4.8
Cristalización	Sistema hexagonal

MAGNETITA: Mineral pesado de óxido de hierro, brillo metálico negro, con propiedad magnética. Contiene Hierro que se destina a la construcción de edificios, vehículos, herramientas, etc.	
Dureza	5.5 – 6.5
Peso Específico	5.17 – 5.18
Cristalización	Sistema cúbico

BAUXITA: Roca sedimentaria rica en aluminio, aspecto terroso,, sin forma definida, color pardo rojizo. Utilizado en la Industria de la cerámica, obtención de aluminio que se emplea en la fabricación de aviones, botes, perfiles, latas, etc.	
Dureza	No tiene valor medido
Peso Específico	2.5
Cristalización	No tiene – mineral amorfo

MOSCOVITA: Silicato complejo compuesto de aluminio, potasio y flúor, transparente, incoloro, en forma de placas quebradizas y delgadas. Resiste el calor, por lo cual se emplea como aislante en la industria y en las planchas de ropa y otros electrodomésticos.	
Dureza	2 – 3
Peso Específico	2.7 – 3.1
Cristalización	Sistema monoclinico

III. Las Rocas

De acuerdo al mecanismo que interviene en la formación de las rocas, estas se clasifican en:

1. Rocas Ígneas
2. Rocas Sedimentarias
3. Rocas Metamórficas

1. Rocas ígneas

Proceden de grandes masas de magma solidificadas por enfriamiento.
Silicatos de composición variable

Se forman cuando el magma ($T \geq 700 \text{ }^\circ\text{C}$) sube por las corrientes y se enfría cercano a la corteza, o bien, sale directamente al exterior enfriándose y solidificándose.

Las rocas ígneas, según el lugar de formación, se clasifican en:

- Intrusivas (plutónicas o hipoabisales); aquellas que se forman en el interior de la corteza.
- Efusivas o extrusivas (volcánicas); aquellas que se formaron en el exterior de la corteza.

2. Rocas sedimentarias

Se forman como resultado de cuatro eventos consecutivos:

1. La erosión del viento, agua, hielo, etc. Desmenuza la superficie de la corteza reduciendo las rocas a pequeñas partículas.
2. El transporte de estos materiales finos por el viento, el agua, etc., hasta sitios de acopio.
3. La sedimentación del material en este nuevo sitio de acopio.
4. Los sedimentos son sometidos a grandes fuerza de compresión por su propio peso hasta que se forma la roca.

3. Rocas metamórficas

Se forman por procesos diferentes a las anteriores.

La roca va transformándose lentamente en un material con propiedades físicas y químicas diferentes, pero sin llegar a fundirse.

IV. Los Suelos:

El suelo está formado por partículas minerales, restos de seres vivos, aire y agua.

Se diferencian unos de otros por su profundidad, por las características y proporción de las partículas que los forman.

Su espesor no es muy grande, pero su existencia es fundamental para el desarrollo de la vida.

La siguiente imagen muestra la estratificación de los suelos en Horizontes



Clasificación de las partículas del suelo	
Nombre	Diámetro (mm)
Arcilla	< 0,002
limo	0,002 – 0,005
Arena	0,005 – 2,0
Gravas	2,0 – 20,0
guijarros	> 20,0

La formación de los suelos, resulta de la alteración de las rocas, proceso conocido como meteorización. Es posible distinguir:

METEORIZACIÓN FÍSICA

METEORIZACIÓN QUÍMICA

METEORIZACIÓN BIOLÓGICA

La meteorización física agrupa a aquellos procesos o mecanismos que provocan la disgregación de las rocas, sin afectar a su composición química o mineralógica. Se genera por los cambios grandes de temperatura, el efecto del agua al congelarse (gelifracción), por el viento que mueve las partículas, o las raíces que fracturan a las rocas.

La meteorización química es el conjunto de los procesos llevados a cabo por medio del agua o por los agentes gaseosos de la atmósfera como el oxígeno y el dióxido de carbono.

Las rocas se disgregan más fácilmente gracias a este tipo de meteorización, ya que los granos de minerales pierden adherencia y se disuelven o desprenden mejor ante la acción de los agentes físicos.

La meteorización biológica, es provocada por las raíces de árboles y arbustos, que colaboran en la fractura de las rocas. También colaboran en este proceso algunos animales, sobre todo los que excavan madrigueras. Se incluye en este tipo de meteorización, la actividad humana.