



## Alianza para el Aprendizaje de Ciencias y Matemáticas

### Actividad #4

#### Planos de Crucero (Clivaje)

#### Guía del Maestro

#### Objetivos Educativos:

Una vez finalizada esta actividad los estudiantes, en general,

- ¿saben lo que es plano de crucero como propiedad física diagnóstica?
- ¿pueden diferenciar entre plano de crucero y fractura?
- ¿saben utilizar la Tabla de Identificación de Minerales?

#### Tiempo Sugerido:

1.5 periodos de clases.

#### Propósito:

Reconocer la importancia de los planos de crucero como propiedad física diagnóstica.

#### Objetivo:

Establecer diferencias entre plano de crucero y fractura.

#### Predicción:

De los minerales desconocidos, cuáles tú entiendes se puede tener planos de crucero.

#### Materiales:

Marrón o Martillo  
10 muestras de minerales  
Tabla de Datos #1 Actividad 3  
Tabla de Identificación de Minerales (actividad 6)

## Introducción:

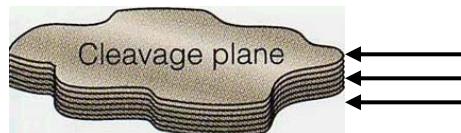
Los minerales cuando se rompen, ya sea por factores naturales o antropogénicos, muchos de ellos lo hacen en patrones definidos y otros no. Cuando los minerales se rompen en patrones definidos se dice que estos tienen planos de crucero (clivaje). Cuando lo hacen en patrones no definidos, se dice que el mineral se fractura.

## Trasfondo:

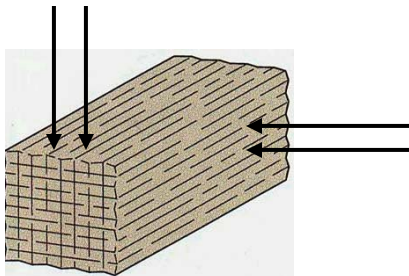
La dureza es la resistencia, o la facilidad, que ofrece un mineral a ser rayado o quebrado. Un mineral puede tener una dureza alta pero si contiene enlaces iónicos débiles estos serán las áreas por donde el mineral romperá. Si un mineral tiene uno o varios planos de crucero, estos le imparten ciertas formas geométricas a los minerales. Ejemplo: calcita (romboedro), mica (planos), etc.

Estos planos de crucero se pueden reconocer como superficies planas y lisas a las que la luz se refleja fácilmente. También, si observa detenidamente a la superficie de un mineral es posible que note un sinnúmero de líneas bien finas. De poder verlas usted está viendo paralelo a al plano de crucero. Los minerales pueden tener 1 plano o varios planos dependiendo de la composición química, arreglo atómico interno y tipo(s) de enlace(s).

A continuación se mostrarán varios ejemplos de minerales con diferentes planos de cruceros (imágenes tomadas y modificadas de: <http://images.search.yahoo.com/search/images?srch=1&p=mineral+cleavage&ei=UTF-8&fr=fp-tab-img-t&n=20&fl=0>).

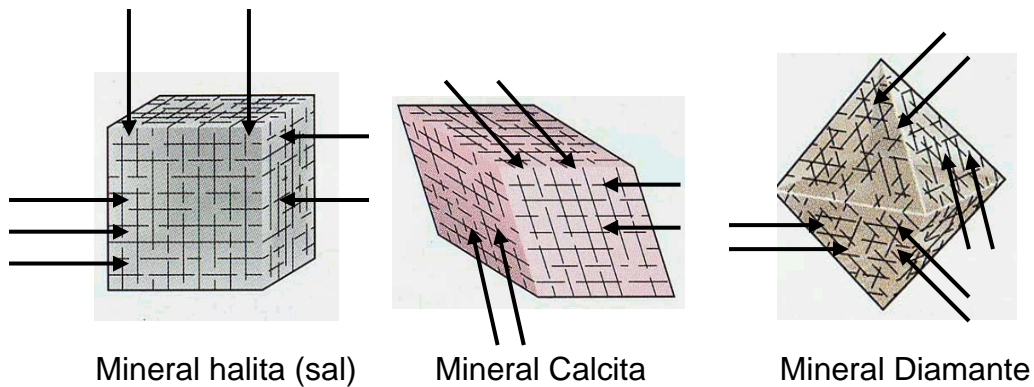


Este mineral se conoce como una mica (biotita y/o moscovita). La mica tiene una forma plana debido a que en su estructura interna contiene enlaces de hidrógeno que son bien débiles. Al romper por el enlace más débil le da una apariencia planar. Las micas tienen la particularidad de que se rompen en capas como una cebolla. Esto se conoce como exfoliación. Si se fija la mica muestra como unas "líneas", estas líneas son los planos de cruceros vistos paralelos al ángulo del plano.

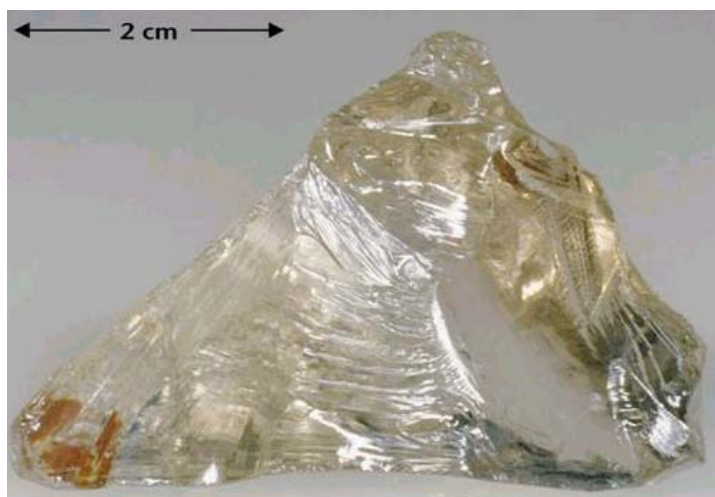


¿Cuántos planos de crucero tiene este mineral? Tiene 2 planos de crucero el cual se intersecan perpendicularmente entre ellos. Esto le da la apariencia al mineral ortoclasa de tener una forma rectangular. Al igual que la mica muestra unas “lineas” el cual estan siendo vistas paralelas al ángulo del plano.

Pueden existir otras combinaciones de planos de crucero el cual le imparten formas cúbicas (tres planos perpendiculares entre si), rómbicas (tres planos en ángulos), hexagonales (seis planos), etc.



No todos los minerales poseen planos de crucero ya que no tienen planos definidos de enlaces débiles. Estos al ser quebrados se fracturan en formas quebradizas (amorfa) o en forma concoidal. Concoidal se refiere a que se observan trazas semicirculares en el mineral. Si se fija cuando la base de una botella cuando esta rota, se observa como en la superficie de rotura tiene una textura suave y lisa.



Ejemplo de Fractura concoidal (Tomado de: <http://www.iun.edu/~geos/Zoran%20IUN/G%20101/Photos/Conchoidal%20fracture.jpg>)

Para reconocer si un mineral tiene planos de crucero, el mismo forma una superficie lisa que refleja la luz. Si no esta seguro, rompa el mineral observe a ver si nota un patrón geométrico y si observa superficies planas.

## **Procedimiento**

1. Rompe el mineral con el marrón o martillo y describe la forma en que se rompieron.
2. Anote en la Tabla de Datos #1 si tiene clivaje o no.
3. Si contesto NO, entonces determine que tipo de fractura es.
4. Anote en la Tabla de Datos #1 si la fractura es: quebradiza o concoidal.
5. Repita los pasos 1-4 para el resto de los minerales desconocidos.
6. Con la de Tabla de Identificación de Minerales trate de identificar los minerales utilizando solamente la los planos de crucero y fractura.

## **Análisis del Procedimiento:**

Se pretende que los estudiantes hagan uso de las destrezas de observación e interpretación para identificar los planos de crucero y/o fractura. Forme grupos de hasta 5 estudiantes, o lo que usted entienda necesario, y permita que manipules las muestras desconocidas.

## **Demostración.**

El maestro le modelará al grupo como debe de manipular las muestras desconocidas para poder determinar si tienen planos de crucero o fractura. Dígale que tengan mucho cuidado de no cortarse cuando estén aplicando en presión contra los otros objetos.

Modele de la siguiente manera:

- Tome el mineral calcita (pero no les diga el nombre) y colóquelo en el piso.
- Con el martillo y/o marrón déjelo caer sin aplicar mucha fuerza sobre el mineral.
- Repita varias veces hasta que logre romper varios pedazos.
- Coloque la muestra sobre una hoja de papel y muéstrela a los estudiantes los fragmentos que obtuvo.
- Explique lo que es y como se identifica un plano de crucero.
- Repita los pasos anteriores con el mineral cuarzo (pero no les diga el nombre).
- Coloque la muestra sobre una hoja de papel y muéstrela a los estudiantes los fragmentos que obtuvo.
- Explique lo que es una fractura concoidal.

## **Análisis de la Demostración.**

Al romper el mineral calcita este se partirá en pedazos más pequeños. Lo importante es notar que dichos pedazos o todos los pedazos tendrán la misma forma (romboedra). Esto se debe a la cantidad de planos de crucero (producto de los enlaces químicos y del arreglo atómico interno) que contiene el mineral calcita. Para demostrar mejor los planos de crucero tome el pedazo más grande o uno sin romper y colóquelo contra la luz. Notará que la superficie se torna bien brillante a causa del reflejo de la luz. Esto se debe a lo liso y plano del plano de crucero. También puede notar una líneas bien finas en las superficies del mineral calcita el cual representan planos de cruceros. Esas líneas son difíciles de notar en minerales translúcidos y/o transparentes.

Para explicar la fractura concoidal es importante que le de importancia a la forma de la fractura. Este tipo de fractura se caracteriza porque tiene una superficie curva y lisa, a diferencia del plano de crucero que es no curvo. Los pedazos son amorfos y nunca encontrará dos pedazos iguales. Si en el salón tiene la roca volcánica obsidiana, esta es un excelente ejemplo de fractura concoidal.

## **Preguntas**

- 1) ¿Para identificar los minerales es suficiente el uso de la propiedad física de los planos de crucero?

**Autoevalúo para Estudiantes del Tema de Planos de Crucero y Fractura**  
(Modificado de la National Science Foundation Standards, 2003; Formato  
"Blackline Master")

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha:

1. Escribe tres cosas que sabes sobre los planos de crucero y fractura.
2. ¿Qué preguntas tienes todavía sobre los planos de crucero y fractura?
3. Explica lo que más te gusto de la actividad de planos de crucero y fractura y por qué te gustó.
4. ¿Cuán bien crees que tú y tus compañeros trabajaron juntos?

5. ¿Cómo te sientes sobre tu aprendizaje del tema de los planos de crucero y fractura? Dibuja un círculo alrededor de la(as) palabra(s) que describa(n) cómo te sientes.

a. Interesado(a)    b. Aburrido(a)    c. Nervioso(a)    d. Excitado(a)

e. Confundido(a)    f. Exitoso(a)    g. Relajado(a)

h. Contento(a)    i. Ahora escribe por lo menos una palabra tuya que describa cómo te siente. \_\_\_\_\_



#### Actividad #4

### Planos de Crucero (Clivaje) y Fractura

#### Guía del Estudiante

##### Propósito:

Reconocer la importancia de los planos de crucero y fractura como propiedades físicas diagnósticas.

##### Objetivo:

Establecer diferencias entre plano de crucero y fractura.

##### Predicción:

De los minerales desconocidos, cuál tú entiendes pueden tener planos de crucero.

##### Materiales:

Martillo  
10 muestras de minerales  
Tabla de Datos #1 Actividad 3  
Tabla de Identificación de Minerales (Actividad 6)

##### Introducción:

Los minerales cuando se rompen, ya sea por factores naturales o antropogénicos, muchos de ellos lo hacen en patrones definidos y otros no. Cuando los minerales se rompen en patrones definidos se dice que estos tienen planos de crucero (clivaje). Cuando lo hacen en patrones no definidos, se dice que mineral se fractura.

##### Procedimiento

7. Rompe el mineral con el martillo y describe la forma en que se rompieron.
8. Anote en la Tabla de Datos #1 si tiene clivaje o no.
9. Si contesto NO, entonces determine que tipo de fractura es.



10. Anote en la Tabla de Datos #1 si la fractura es: quebradiza o concoidal.
11. Repita los pasos 1-4 para el resto de los minerales desconocidos.
12. Con la de Tabla de Identificación de Minerales trate de identificar los minerales utilizando solamente la los planos de crucero y fractura.

### **Preguntas**

- 1) ¿Para identificar los minerales es suficiente el uso de la propiedad física de los planos de crucero?

**Autoevaluó para Estudiantes del Tema de Planos de Crucero y Fractura**  
(Modificado de la National Science Foundation Standards, 2003; Formato  
"Blackline Master")

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha:

1. Escribe tres cosas que sabes sobre los planos de crucero y fractura.
2. ¿Qué preguntas tienes todavía sobre los planos de crucero y fractura?
4. Explica lo que más te gusto de la actividad de planos de crucero y fractura y por qué te gustó.
4. ¿Cuán bien crees que tú y tus compañeros trabajaron juntos?

5. ¿Cómo te sientes sobre tu aprendizaje del tema de los planos de cruce y fractura? Dibuja un círculo alrededor de la(as) palabra(s) que describa(n) cómo te sientes.

a. Interesado(a)    b. Aburrido(a)    c. Nervioso(a)    d. Excitado(a)

e. Confundido(a)    f. Exitoso(a)    g. Relajado(a)

h. Contento(a)    i. Ahora escribe por lo menos una palabra tuya que describa cómo te sientes. \_\_\_\_\_