

Mari Carmen Serra Puche  
y Felipe Solís Olguín  
*coordinadores*

# ANA PREHISPÁNICOS

Michel Zabé  
*fotografías*

*textos*

Rodolfo Corona Esquivel  
Alejandro Pastrana  
John E. Clark  
Fred W. Nelson Jr.

*apéndice*

Martha Carmona Macías  
Amalia Cardós de Méndez  
Marcia Castro Leal  
Clara Luz Díaz Oyarzábal  
Dolores Flores Villatoro  
Jesús Nárez Zamora†  
Patricia Ochoa Castillo  
Federica Sodi Miranda  
Felipe Solís Olguín





**Núcleo de obsidiana**  
Tlatilco, Estado de México, periodo  
preclásico medio  
(1200-700 a.C.) MNA



# Vidrios y cristales en la naturaleza

Rodolfo Corona Esquivel

Instituto de Geología, UNAM

El uso del término obsidiana (del latín *obsidianus lapis*) fue empleado por el naturalista latino Plinio (23 a 79 a.C.), para designar a vidrios de origen volcánico, generalmente de composición riolítica, formada por un rápido enfriamiento de lavas viscosas, en la que los distintos elementos no tuvieron las condiciones necesarias para agruparse en estructuras interatómicas definidas y formar cristales, debido a la rápida disminución de la temperatura y al régimen de difusión y como una consecuencia del descenso en la velocidad de cristalización.

La obsidiana presenta un lustre vítreo, fractura concoidea a subconcoidea, su dureza es de 5.5 en la escala de Mohs, no tiene crucero preferencial y es frágil o quebradiza. El peso específico varía de 2.31 a 2.75, dependiendo de la composición. El color es por lo general negro como el azabache debido a la abundancia de pequeños cristales en crecimiento los cuales hacen ver al vidrio opaco excepto en los bordes o secciones delgadas, aunque ciertas impurezas, como por ejemplo de óxidos de hierro, pueden hacer que la obsidiana adquiera un color que varía entre el café y el rojo (Chapman 1978:522).

También, y debido a la presencia variable de cristales, microvesículas y otros elementos, las obsidianas pueden adquirir diversas tonalidades, que varían entre el dorado, el verde o el gris.

Al microscopio los vidrios volcánicos son isotrópicos, es decir que la luz viaja a la misma velocidad en cualquier dirección, aunque algunos presentan débil anisotropía debido al incipiente o avanzado grado de cristalización.

El color en secciones delgadas varía de incoloro a gris oscuro y, con frecuencia, se aprecian dentro de la matriz esferulitos de feldespato, microlitos, cristalitas y fenocristales de cuarzo o minerales ferromagnesianos (Ortega 1989:14), véase figura 1a y b.

El índice de refracción aumenta a medida que la sílice disminuye; así tenemos que los vidrios de composición basáltica tienen un índice de refracción promedio de 1.57, con porcentaje de sílice de 49.06, mientras que para las riolíticas el índice promedio es de 1.49 con 72.77 por ciento de sílice.

La birrefringencia generalmente es nula, aunque algunas variedades la presentan debido a una incipiente deformación o a su contenido de cristales en proceso de crecimiento.

Las obsidianas, casi en su totalidad, presentan estructuras de flujo formadas por las alineaciones de microlitos, esferulitas y bandas de óxidos de hierro.

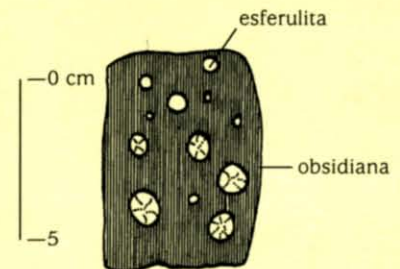


Figura 1a. Obsidiana negra con esferulitas blancas



Figura 1b. Litofisas en un flujo de obsidiana bandeada perlitizada





Los vidrios son termodinámicamente inestables; por tal razón sufren un proceso de devitrificación que consiste en una transición vítrea a cristalina, llevándose a cabo a temperaturas menores a los 200 grados centígrados. La devitrificación es la principal causa de la ausencia de vidrios volcánicos anteriores a la era geológica del terciario temprano (Paleoceno, 65 millones de años).

La composición química de las obsidianas es similar a la composición química total de las rocas ígneas y puede variar de la riolita al basalto aunque, como ya se mencionó, la mayoría de las obsidianas son preferentemente de composición riolítica. A continuación se indican los promedios en composición de rocas riolíticas y rocas basálticas, según Daly 1933, en Ortega R. 1989.

Composición en óxidos	Riolita	Basalto
SiO <sub>2</sub>	172.77	149.06
TiO <sub>2</sub>	0.29	1.36
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.33	15.70
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.40	5.38
FeO	1.02	6.37
MnO	0.07	0.31
MgO	0.38	6.17
CaO	1.22	8.95
Na <sub>2</sub> O	3.34	3.11
KaO	4.58	1.52
H <sub>2</sub> O	1.50	1.62
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.10	0.45
Total	100.00	100.00

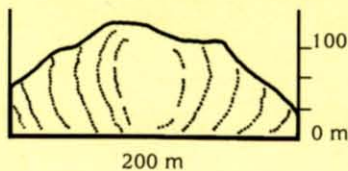


Figura 2a. Domo de riolita en sección

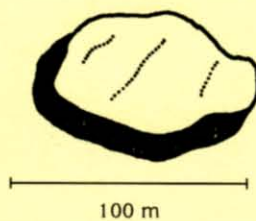


Figura 2b. Meseta

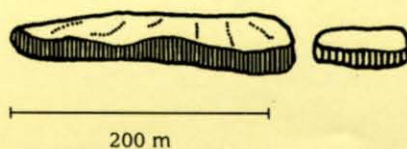


Figura 2c. Coulees

### Características de los yacimientos

La obsidiana comúnmente constituye las partes superiores de flujos de riolitas, aunque también, pero con menor frecuencia, se puede formar en los diques y diquestratos en rocas ígneas de composición básica.

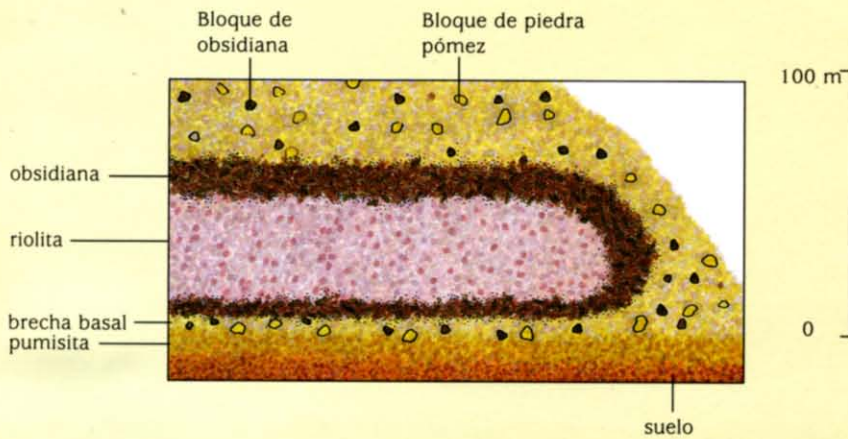
Los flujos riolíticos que contienen obsidiana pueden tener forma de domos, los cuales en planta son de forma circular, de mesas o mesetas de forma irregular con superficies planas; o de *coulees*, que son derrames de forma elongada (Cas y Wright 1987) (véase figura 2a, b y c).

El espesor de las lavas riolíticas puede variar entre los 50 y los 500 metros, sin embargo el espesor promedio de acuerdo a la literatura es de unos cien metros (Cas y Wright 1987).



La obsidiana comúnmente forma una costra vítrea de enfriamiento alrededor de las lavas riolíticas, por lo común de unos 10 metros de espesor sobre la cima y mucho más delgada hacia la base (véase figura 3).

Otras veces la obsidiana se presenta en forma de capas delgadas y lentes interestratificados con riolitas y pumicitas (Cas y Wright 1987).



**Figura 3.** Sección esquemática que muestra la distribución litológica en un flujo de lava riolítica

### Depósitos geológicos de obsidiana en la República mexicana

Los principales yacimientos de obsidiana en México se localizan en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, que comprende parte de los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, Guanajuato, Puebla, Hidalgo y Veracruz.

En Mesoamérica se explotó obsidiana de varias localidades, cada una de ellas con características diferentes en cuanto a pureza y color. Los yacimientos de mayor relevancia se citan a continuación (Gaxiola y Clark 1989):

Estado	Yacimiento
Hidalgo:	Sierra de Las Navajas Metzquititlán Otumba Pizarrín Zacualtipán
Jalisco:	La Joya
Guanajuato:	San Bartolo Agua Caliente
Veracruz:	Pico de Orizaba Altotonga
Michoacán:	Zinapécuaro Zináparo





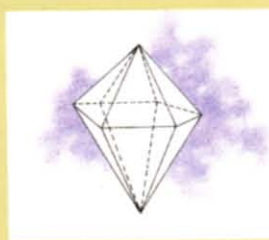
Dependiendo de la pureza, del contenido de vesículas, fenocristales, esferulitas o del grado de devitrificación, la obsidiana fue utilizada para la manufactura de diversos artefactos.

### Cristal de roca

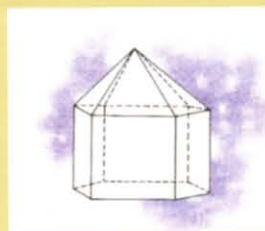
Cristal de roca es el término que se ha usado para referirse a una variedad de cuarzo incoloro y transparente, la palabra cuarzo es de origen alemán provincial, *querz*, que se cambió a *quartz* de la que resultó cuarzo (Schmitter y Martín del Campo 1980).

El cristal de roca es un mineral abundante en la corteza terrestre, su fórmula química es  $\text{SiO}_2$  y está constituido por 46.7 por ciento de silicio y 53.3 por ciento de

Fragmento de cristal de cuarzo  
MG/UNAM



a



b





oxígeno. Su dureza es de 7 en la escala de Mohs, tienen un peso específico de 2.65, presenta fractura subconcoide y brillo vítreo.

El cuarzo puede encontrarse en todos los tipos de rocas, ígneas, sedimentarias y metamórficas. Sin embargo, los cristales más grandes y puros se localizan en pegmatitas desarrolladas en rocas ígneas de la familia del granito y en vetas de origen hidrotermal. Los cristales son comúnmente prismáticos, con las caras del prisma horizontalmente estiradas. Pueden tener la forma de un rombo o de una pirámide hexagonal (figura 1a y b).

El tamaño de los ejemplares varía desde los revestimientos cristalinos finísimos, formando drusas, hasta los cristales únicos de mil 400 libras de peso encontrados en Transvaal, Sudáfrica.

En México se han encontrado cristales de cuarzo en casi todos los estados de la República, destacando por su pureza y tamaño los de Baja California, Guerrero y Chihuahua.

### **Amatista**

El nombre proviene del griego *amethystos* que significa "quitar la embriaguez", aludiendo a que entre los griegos se empleaba para este fin (Schmitter y Martín del Campo 1980).

La amatista es una variedad del cuarzo que debe su color púrpura claro o violeta azulado a la presencia de óxidos de hierro. Su composición química es  $\text{SiO}_2$ .

Se presenta en cristales comúnmente prismáticos, a veces en pirámides dobles de seis lados y también en cristales alargados de forma acicular, así como en masas amorfas.

Su peso específico varía de 2.65 a 2.66, tiene dureza 7 en la escala de Mohs, presenta fractura concoide, brillo vítreo y, en algunas ocasiones, graso esplendente (Hurlbut 1976). En la naturaleza se le encuentra principalmente en vetas de origen hidrotermal, asociada a sulfuros.

Los yacimientos de amatista más importantes de México son: Amatitlán y Taxco en el estado de Guerrero, y Tatatila en el estado de Veracruz.

También existen yacimientos en los estados de Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tlaxcala y Zacatecas (Panczner 1987).



Núcleo de obsidiana  
MNA