

# Rocas volcanoclásticas

Cecilia Caballero Miranda

Sedimentología y Estratigrafía,  
Cías de la Tierra, Fac. Ciencias - UNAM

## Sedimentos / Rocas Volcanoclásticas y Volcánicas

Sedimentos y Rocas volcanoclásticas

Rocas volcánicas y depósitos piroclásticas

### SEDIMENTOS / ROCAS VOLCANOCLÁSTICOS Y VOLCÁNICOS

**Sd y Rs volcanoclásticas.**- 1) producidas inicialmente por actividad volcánica, gralmente explosiva, seguida de una remoción / retrabajo de material; 2) los sedimentos, todos de origen volcánico, son transportados y acumulados por procesos muy similares a los Sd y Rs clásticas

**Rs volcánicas y depósitos piroclásticos.**- son producidas por actividad volcánica efusiva y/o explosiva, que se manifiesta sobre la superficie terrestre. Forman frecuentemente cuerpos tabulares, los derivados de explosiones contienen material particulado (piroclastos), que se transporta de forma un tanto similar a los sedimentos.

### Sedimentos y Rocas volcanoclásticas

se transportan, depositan y acumulan por procesos similares a las rocas clásticas y están constituidas por partículas<sup>1</sup>,

→ *Tienen un parecido con rocas clásticas*

Sus partículas<sup>1</sup> son exclusivamente de materiales de origen volcánico-piroclástico,

→ *Tienen un parecido con rocas piroclásticas*

<sup>1</sup> material "particulado" ó fragmentado (*material piroclástico ó tefra*).

Clase Prof. Cecilia I. Caballero M.

El material **piroclástico** es la fuente de origen/aporte de los materiales **volcanoclásticos**

**Material particulado derivado de Actividad volcánica**

- 1. Material piroclástico de diferentes tamaños } Producidas por explosiones magmáticas
- 2. Material autoclástico } ocurre con el enfriamiento de lavas al contacto con el agua: explosiones freato-magmáticas hidroclastitas y autobrechamiento autoclásticos
- 3. Material epiclástico } Posterior al evento eruptivo por acción de intemperismo y erosión

Diferencias en el grado de selección entre depósitos sedimentarios y piroclásticos (Cas & Wright, 1988)

Grado de selección	Depósitos sedimentarios	Depósitos piroclásticos
0-1	Muy bueno – moderadamente bueno	<b>Muy bueno</b>
1-2	pobre	<b>bueno</b>
2-4	Muy pobre	<b>pobre</b>
> 4	Extremadamente pobre	<b>Muy pobre</b>

## Rs Volcanoclásticas vs Rs. Clásticas

### Origen de sedimentos

actividad volcánica vs intemperismo y erosión

### Composición de sedimentos:

material particulado piroclástico [tefra] y volcanoclástico [detritos volcánicos] + fragmentos líticos, + cristales individuales, + pómez vs Clásticos / detritos + cuarzo, + feldespatos + líticos diversos

Tamaño:	
Ceniza [ $<2\text{mm}$ ], fina gruesa	Arcilla [ $<1/250\text{mm}$ ], Limo [ $1/250-1/16\text{mm}$ ]; Arena [ $1/16-2\text{mm}$ ] y Grava [ $>2\text{mm}$ ]
Lapilli [ $2-64\text{mm}$ ] y Bloques [ $>64\text{mm}$ ]	

### Transporte y Depósito

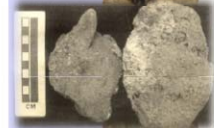
clásticas, volcanoclásticas y piroclásticas: aire, agua, flujos de masa (en frío / caliente)

3-22

Clasificación de los materiales volcanoclásticos y rocas piroclásticas en las que originalmente se encuentran en función de su **granulometría**

Clast size	Unconsolidated	Consolidated
$>64\text{mm}$ Lapilli 2-64mm	Bombs	Agglomerate aglomerado
	Blocks	Volcanic breccia Brecha volcánica
2-64 mm	Lapilli	Lapillistone
0.063-2 mm 1/16 - 2 mm	Coarse ash	Toba gruesa Coarse tuff (volcanic sandstone)
$<0.063\text{mm}$ $< 1/16\text{mm}$	Fine ash	Fine tuff Toba fina (volcanic mudstone)

Bloques y bombas  $> 64\text{mm}$



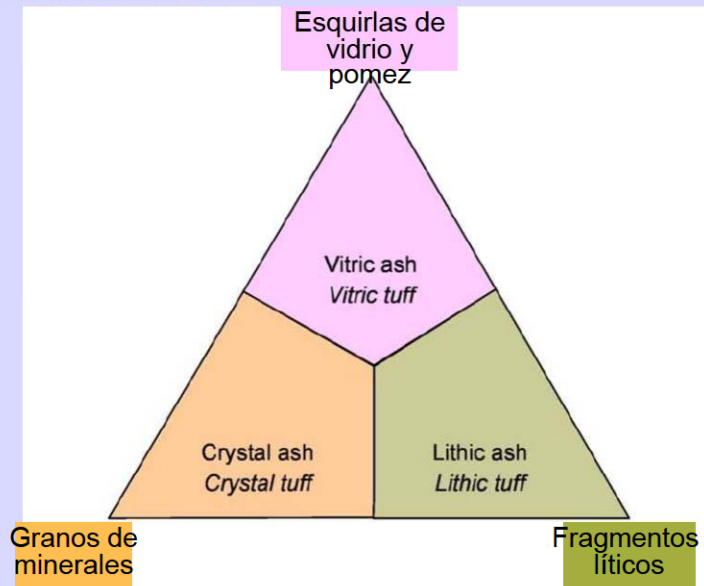
Lapilli 2-64mm



Ceniza  $< 2\text{mm}$



## Clasificación de tobas por su tipo de componentes adicionales a la ceniza



Clase Prof. Cecilia I. Caballero M.

## Transporte y depósito de material volcánico.

### 1. Depósitos piroclásticos

Caída de cenizas y piroclastos balísticos  
Tobas

material eyectado por erupciones explosivas caen por acción de la gravedad. Tobas. [estructuras sedimentarias: estratificación paralela, de carga / impacto].

Flujo piroclástico  
Tobas y brechas

Por colapso de una columna eruptiva, mezclas de partículas y gases. Tobas, brechas, ignimbritas soldadas y no soldadas. [estructuras: de flujo, de lenguas, de degasificación: pipes, de carga/impacto]

Oleada piroclástica (surge)  
Tobas

Por colapso, mezclas de gases y partículas finas de bajas concentraciones [estratificación, estratificación cruzada]

Cada tipo de depósito tiene una granulometría característica que suele emplearse como diagnóstica del tipo de depósito → Análisis Textural es mandatorio

## Transporte y depósito de material volcánico epiclástico.

### 2. Depósitos volcano-sedimentarios (epiclásticos)

#### Avalanchas

Material deslizado de laderas en evento asociado con una actividad volcánica  
Depósitos heterolíticos, de distribución bimodal: matriz y bloques. Matriz aumenta con la distancia **estructura de rompecabezas**  
Cerros y depresiones, montículos cónicos (hummocks), cráter asociado con forma de herradura

#### Lahares

Flujos de lodo de diferente densidad en eventos asociados o no con actividad volcánica

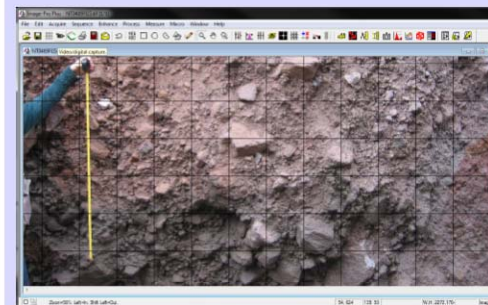
1. Flujos baja densidad (< 5% sedimentos/Vol)
2. Flujos hiperconcentrados (≈ 40% sedimtos/ Vol)
3. Flujos de detritos (≈ 65% sedimtos/ Vol)

Pueden endurecer como el concreto, vesículas y/o pipes, los bloques no están sostenidos sino dispersos en una matriz  
Geometría tabular (cima plana), rellenan valles.



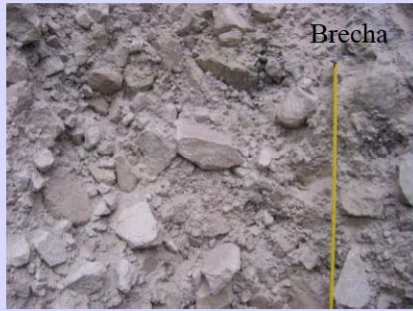
Brecha (formada por bloques de líticos)

Para evaluar la granulometría se emplean gradículas en fotos de afloramiento en los casos de granulometrías gruesas de material tanto endurecido como suelto, o en fotos tomadas bajo microscopio para cuando se trata tobas soldadas o consolidadas



Las fotos de afloramiento deben ser paralelas al mismo, en una pared que tenga pocas irregularidades, tomando preferentemente datos de la parte central de la imagen

Clase Prof. Cecilia I. Caballero M.



Brecha



Flujo de pómez

Toba

Caída ceniza

Para evaluar la granulometría de materiales sueltos, se realiza tamizado en mallas o técnicas varias de pipetas de sedimentación

Material de toba de caída de ceniza

Material de brecha de flujo piroclástico

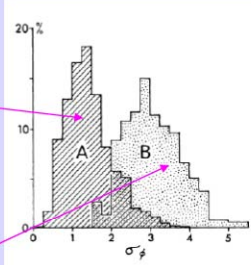


FIG. 3.—Histograms showing the range in  $\sigma_\phi$  shown by pyroclastic fall (A) and pyroclastic flow (B) deposits.

aballero M.



Lahar

Toba cristalina (lapilli)

Paleosuelo

Brecha

Flujo de escombros

## Rs Volcanoclásticas vs Rs. Piroclásticas

Si su transporte es por:

aire y flujos piroclásticos de diversa densidad

-----> Piroclásticas

*El transporte es "en caliente"*

agua y flujos de masas con diverso grado de saturación de agua: flujos de lodo o bien deslizamiento de laderas por inestabilidad

-----> Volcanoclásticas

*El transporte es "en frío"*

A diferencia de las rocas volcánicas efusivas -lávicas-, las piroclásticas y volcanoclásticas se pueden depositar sobre extensas áreas alejadas de la fuente volcánica que les dio origen, debido a que el transporte por aire, en flujos piroclásticos, por agua y en flujos de lodo es de mayor velocidad que el flujo de los materiales fundidos.

Clase Prof. Cecilia I. Caballero M.



Texturas y estructuras piroclásticas que denotan la fluidez del flujo



Otras estructuras sedimentarias de depósitos piroclásticos y volcanoclásticos

**p v** Estratificación cruzada  
**P** Estratificación gradada

**P v** Estructuras de deformación por caída de fragmentos líticos grandes sobre capas de granulometría fina sin consolidar (ceniza)

**p v** Vesículas y Pipes [canales verticales de salida de gases]

Clase Prof. Cecilia I. Caballero M.

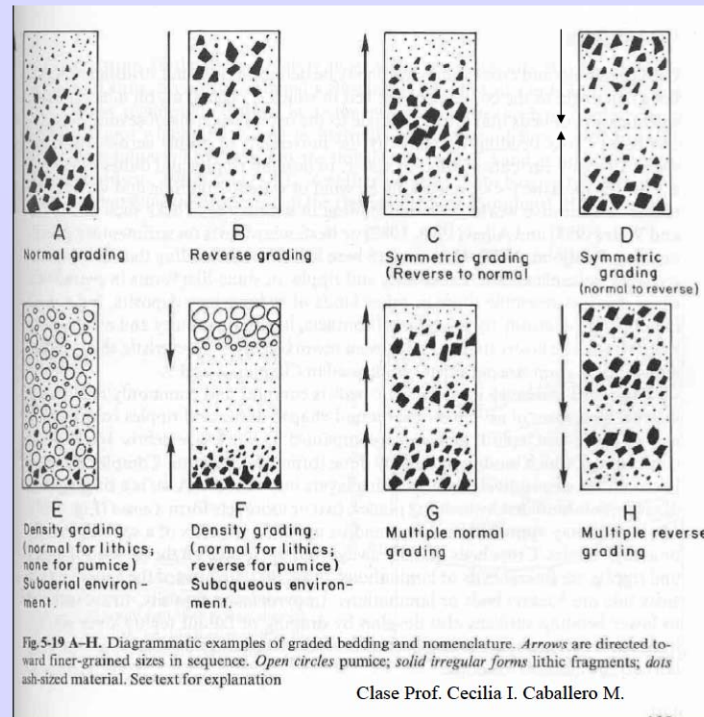


Fig. 5-19 A-H. Diagrammatic examples of graded bedding and nomenclature. Arrows are directed toward finer-grained sizes in sequence. Open circles pumice; solid irregular forms lithic fragments; dots ash-sized material. See text for explanation

Clase Prof. Cecilia I. Caballero M.

Diferentes tipos de estratificación "gradada" en depósitos de flujos piroclásticos

Debido a partículas de diferente peso específico (pómez vs líticos) y flujos de diferente densidad

# Tipos de erupciones efusivas y explosivas.

## Erupción efusiva



Las más explosivas producen más piroclastos. El grado de "explosividad" se estima con base en la altura de la columna de explosión (penacho, plume). Un mismo volcán puede tener diferentes tipos de erupciones.

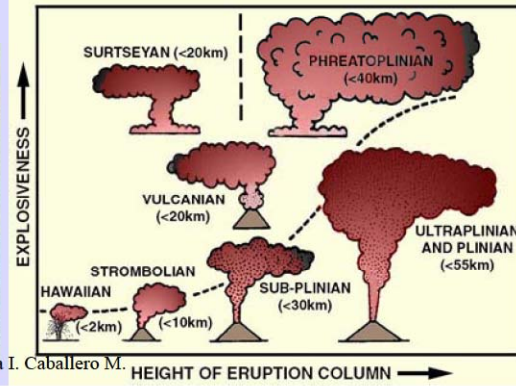
¿Cómo saber esta altura de la columna en un depósito volcánico antiguo?

Magmas más silíceos y con > contenido de agua son más explosivos

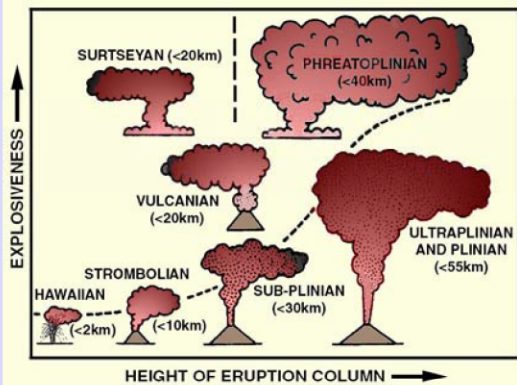


## Erupción explosiva

Clase Prof. Cecilia I. Caballero M.



¿Cómo saber esta altura de la columna en un depósito volcánico antiguo?



Mediante la elaboración de mapas de isopacas de los depósitos de caída libre asociados con la explosión, junto con mapas de igual diámetro de los depósitos de caída (ej. máximo tamaño de piroclastos)

Los mapas de isopacas muestran los espesores de una unidad de depósito: unen puntos de igual espesor, así se ilustra el tamaño, forma, extensión y volumen de una unidad de depósito. El volumen

está en proporción con la altitud de la columna. Hacia donde estén los espesores mayores y los tamaños más grandes, estará el punto de emisión. La razón entre (a) la distancia del centro de emisión al punto más lejano de la unidad de caída libre y (b) el espesor máximo es una medida del volumen emitido y consecuentemente de la altitud de la columna

Clase Prof. Cecilia I. Caballero M.

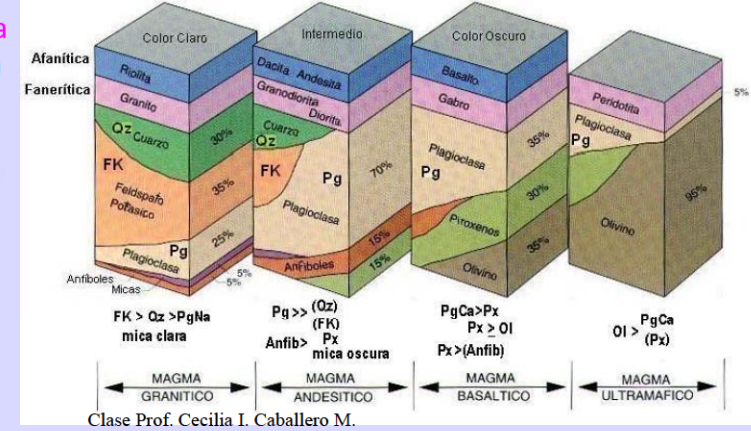


Composición rocas ígneas en relación con diagrama de Bowen (izq) que señala °T de formación de minerales.

Los magmas más silíceos (minerales de °T más bajas) son los más viscosos

(de > resistencia a fluir) debido a la estructura interna de sus minerales, esto favorece un mayor contenido de fase gaseosa y mayor explosividad

GUIA DE IDENTIFICACION DE ROCAS IGNEAS



Clase Prof. Cecilia I. Caballero M.