

Colegio ESTUDIO

Cursillo de prácticas de  
Geología  
para profesores

por

Vicente Sos Baynat

1977 - 1978.

Prácticas de Geología

1977-1978.

8 de noviembre 1977

= Cristalografía

- 1- Obtención de cristales (por fusión, disolución, sublimación)
- 2- Determinación de ejes y planos de simetría  
Parámetros de las caras: pirámides, prismas, pinacoides. Simbolismo
- 3- Sistemas cristalinos o simfonias. Holocedros y merocedros  
Correlación de unos sistemas a otros.
- 4- Asociaciones de los cristales. Las macclas.

= Mineralogía

- 5- Caracteres físicos de los minerales  
(Color, transparencia, brillo, dureza, estructura, fractura...)  
(Pero específico)
- 6- Ensayos por vía seca  
La llama, el roplete, el dardo del roplete.
- 7- El tubo cerrado.
- 8- El tubo abierto.
- 9- Coloración a la llama.
- 10- Perlas de borax, de sal de fósforo.
- 11- Ensayos sin fundentes, botones, aureolas, ....
- 12- Ensayos con fundentes.
- 13- Ensayos con nitrato de cobalto.
- 14- Ensayos por vía húmeda  
Disoluciones (agua, clorhidrico, nítrico, a. regia.
- 15- Investigación de metales ... y Sulfatos
- 16- Investigación de metales ... y Cloruros
- 17- Investigación de metales ... y Nitratos, y Fosfatos.
- 18- Claves mineralógicas.  
Manejo de las claves.  
Reconocimiento de los minerales metálicos, no metálicos, silíceos, y orgánicos.

= Petrografía — Las pizarras de turmalina.

- 19- El microscopio petrográfico. Las preparaciones petrográficas.
- 20- El uso del microscopio petrográfico. Observaciones fundamentales.
- 21- La luz polarizada. Las figuras de interferencia. (Falsos)
- 22- Los minerales petrográficos.

23 - Las rocas

Clasificación.

- 24 - Rocas eruptivas. Estructura, textura, características.
- 25 - Rocas sedimentarias. Caracteres, origen y clasificación.
- 26 - Rocas metamórficas. Caracteres macroscópicos y microscópicos. Tipos principales.

= Geología histórica

- 27 - Los métodos cronológicos: litológico, estratigráfico, paleontológico
  - 28 - Noción de facies.
  - 29 - Noción de estratigrafía y de tectónica.
  - 30 - La historia de la Tierra, las Eras.
  - 31 - Tiempos antepaleozoicos. Azoicos.
  - 32 - Era Paleozoica. Periodos y fósiles.
  - 33 - Era Mesozoica. Periodos y fósiles.
  - 34 - Era Cenozoica. Periodos y fósiles.
  - 35 - Era Cuaternaria Antropozoica. Periodos y fósiles.
  - 36 - El Hombre fósil.
  - 37 - Los mapas geológicos.
-

# Obtención de cristales

10

8 - noviembre 1977

## ① - Por disolución

- |                           |                             |       |  |
|---------------------------|-----------------------------|-------|--|
| - <u>Sal común</u>        | - Agua - Calor              | ----- | Cubos  |
| - <u>Alumbre potásico</u> | - " " " " " "               | ..... | Octaedros                                    |
| "                         | - " - alcohol absoluto      | ..... | Octaedros                                    |
| "                         | - " - amoniacos             | ...   | Cubos  |
| "                         | - " - ác. clorhídico        | ..    | Dodecaedros                                  |
| "                         | - " - suspensión de un hilo | ...   | Octaedros                                    |
| - <u>Sulfato de cobre</u> | - " - calor                 | ----- | Prismas oblicuos<br>tabulares<br>Triclinicos |

## ② - Por fusión

- |                         |       |                       |       |                 |
|-------------------------|-------|-----------------------|-------|-----------------|
| - <u>Azufre</u> en flor | ..... | Criol - Calor         | ----- | Agujas rómbicas |
| - <u>Bismuto</u>        | ...   | " flota en un líquido | ..    | Romboedros      |

## ③ - Sublimación

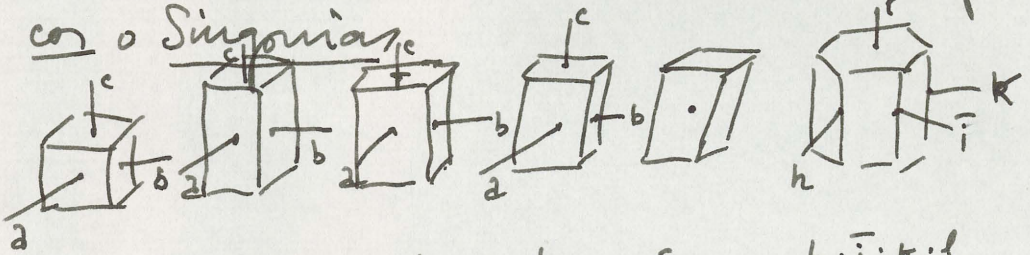
- |                  |     |                           |    |                    |
|------------------|-----|---------------------------|----|--------------------|
| <u>Naftalina</u> | ... | Calor - Embudo de ebonita | .. | Isocomas           |
| <u>Arsénico</u>  | "   | - Embudo metálico         |    | Cristales cuboides |

- 
- |                       |                  |                    |
|-----------------------|------------------|--------------------|
| • Tubos de ensayo     | • agua destilada | • Sal común        |
| • mortero             | • alcohol absol. | • alumbre potásico |
| • mechero (gas, alh.) | • amoniacos      | • Azufre           |
| • pulillos de madera  | • ác. clorhíd.   | • Bismuto          |
| • cartón              |                  | • Arsénico         |
|                       |                  | • Naftalina        |
|                       |                  | • sulfato de cobre |

15-noviembre 77 20

Correlación de los sistemas cristalográficos

con o Singonias



$a = b = c$

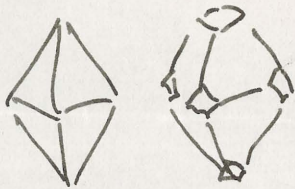
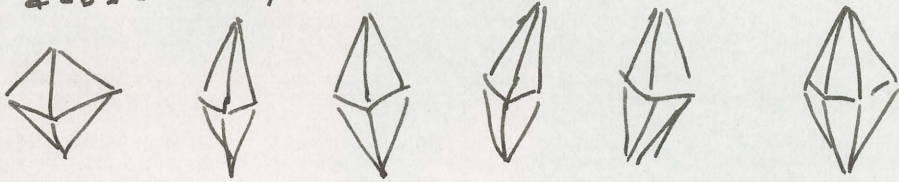
$a = b \neq c$

$a < b < c$

$a = b \neq c$

$a \neq b \neq c$

$h : i : k : l$



22-noviembre 77 50.

Reconocimientos de visu

Se examinan en mano los ejemplares de las clases:

I - Elementos

II - Sulfuros

III - Oxidos.

29-noviembre 1977 D.H.

## Reconocimiento de visu

Se examinan en mano los ejemplares de la clase

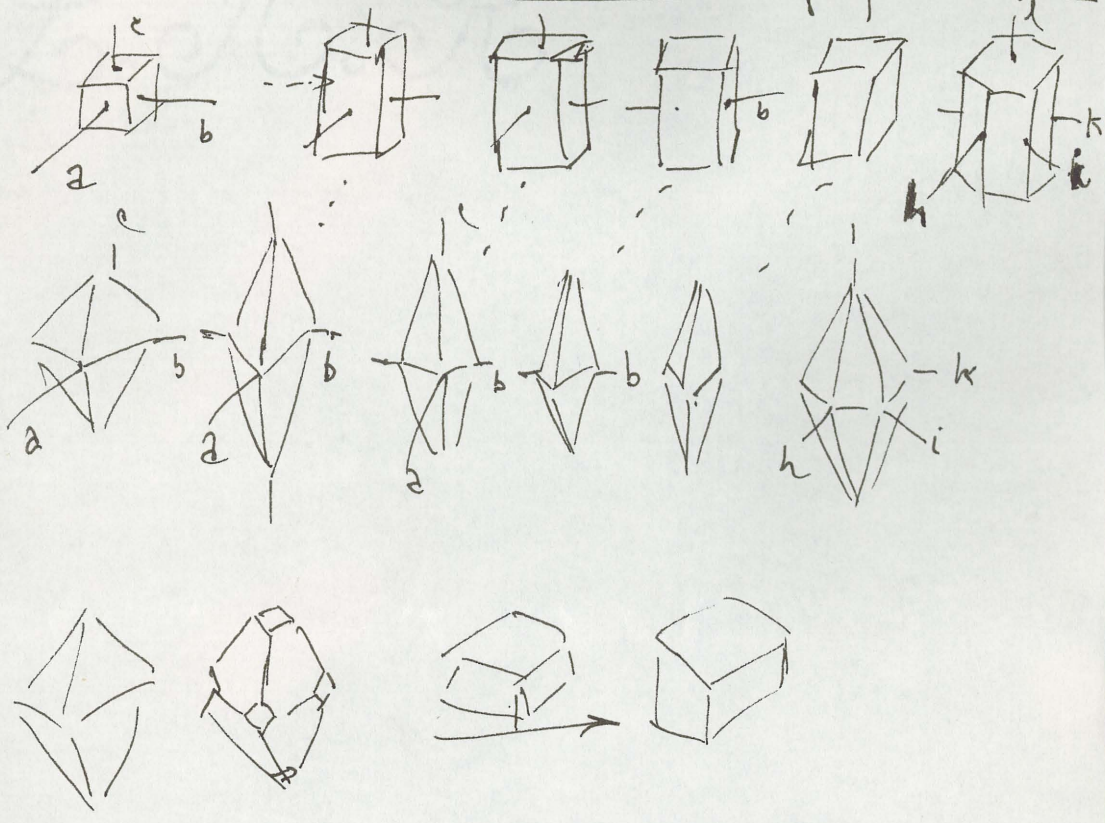
IV - Sales haloides

V - Carbonatos

VI - Sulfatos

VII - Silicatos (algunos rocas mas)

Correlación de los sistemas cristalográficos





# Revisión de la colección de minerales

70.

Se examinar en mano los ejemplares de las clases:

- I - Elementos
- II - Sulfuros
- III - Óxidos

29. nov. 1977

4.

Reconocimientos a vista

Se examinan en mano los ejemplares de las clases:

IV - Sales haloides

V - Carbonatos

VI - Sulfatos

VII - Silicatos

6 diciembre 1977 50

Reconocimiento de visa

Se examinan en mano todos los  
ejemplares de la Clase:

IX - Silicatos

5.

Reconocimiento de vista

6 de noviembre 1977

Se examinar en mano todos los ejemplares de la clase

IX - Silicatos

13. diciembre 1977 ID<sub>0</sub>

Teoría de la estructura de los Silicatos

( Ver en ficha aparte el texto redactado para esta clase, y los esquemas dibujados.)

10 de enero 1977

70

Sesión dedicada a exponer cómo debe hacerse el resumen de la excursión geológica realizada el día 19 de noviembre.

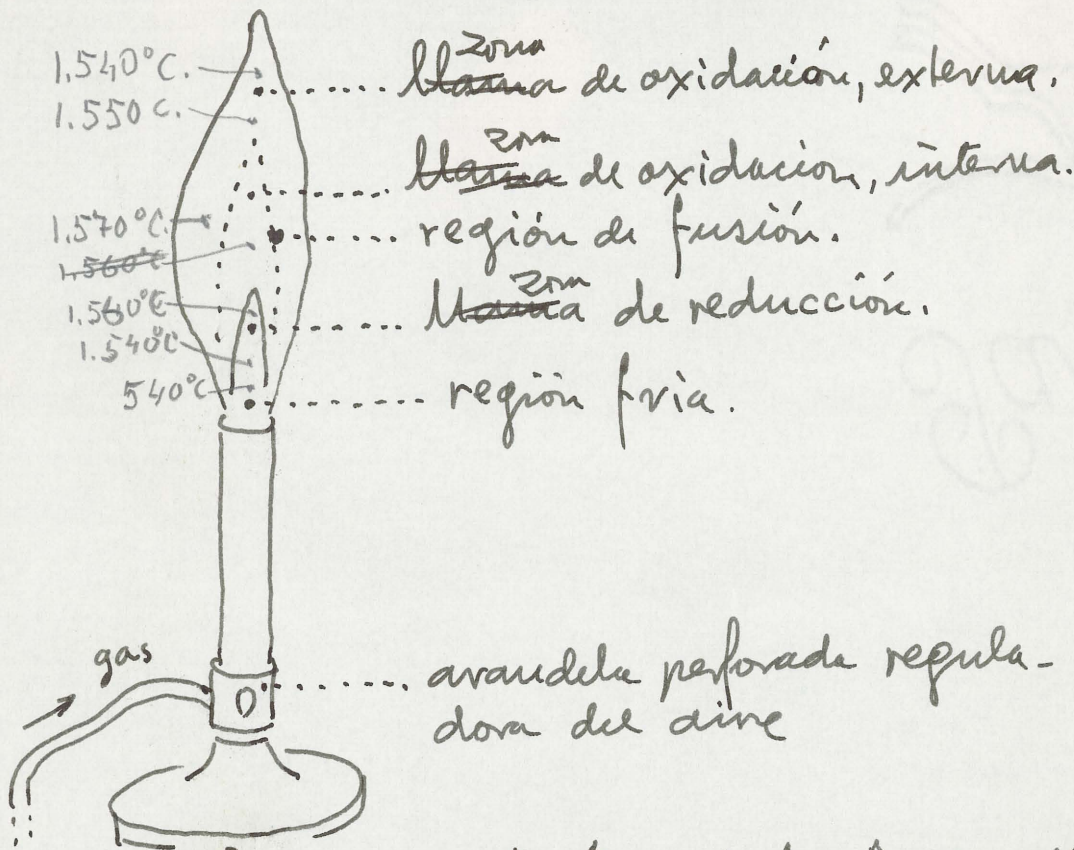
- Primer enumeración de los datos y esquemas de los diferentes puntos donde se hicieron paradas.

- Después, reconstitución cronológica de la estratigrafía, <sup>observado</sup> periodos, tectónica, orogénesis, historia geológica, y morfología de todo el recorrido.

# Zonas de la llama

1978-1979

Martes 17 enero

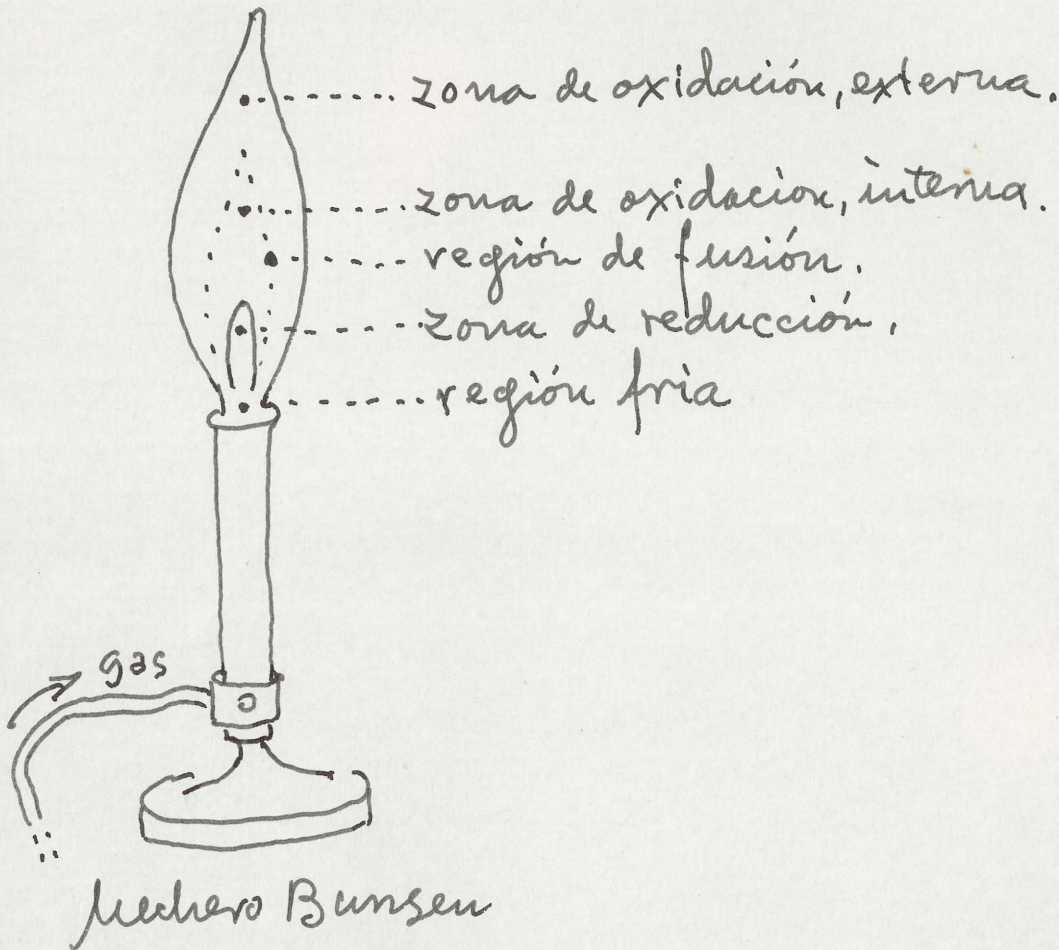


Mechero Bunsen

Materiales. Mechero Bunsen  
tubo metálico, <sup>resistencia</sup> compuesto de  
ac. clorhidrico  
ac. sulfúrico  
vidrio de reloj.

# Zonas de la llama

8.





A - Ensayos por vía seca. Piroquímicos. 8

Coloraciones a la llama.

A - Material - Mechero Bunsen o lamparilla de al.  
Hilo metálico, con anillo final.  
Ac. clorhídrico  
Ac. sulfúrico  
Mortero.  
Vidrio de reloj.

B - Modo de operar

Pulverización de la muestra  
Toma parcial sobre vidrio de reloj.  
A. clorhid. formando pasta.  
Limpieza del hilo con ac. clorh.  
Toma de porción de pasta con el hilo  
Aproximación al borde de la llama  
Observación del color

c - Principales coloraciones características.

a) - Con ac. clorhídrico.

Amarillo vivo .....	Sodio .....	Salcomina
Rojo púrpura .....	Litio .....	Litines
Carmin brillante ..	Estroncio ..	Estroncin
Rojo anaranjado ..	Calcio .....	Calcita.

b) - Con ac. sulfúrico

Verde amarillento ..	Boratos .....	Beaumont de á. borico
----------------------	---------------	--------------------------

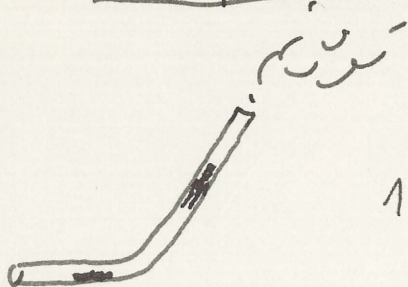
c) - Otros ejemplos

Verde esmeralda ..	Cobre .....	Azurita
Azul débil .....	Plomo .....	Carusita
Violeta pálido ...	Potasio ...	Carualita
.....		
.....		

24-enero-1978

Ensayos en tubo abierto

④  
%



1. Modo de operar

- 1 - Produce agua ..... sal, yero, et
- 2 - produce vapores ..... ~~azufre, sulfuro~~
  - vapores claros a pajuelas ... azufre y sulfuro
  - "      "      a ajos ... sulfuro arsenicoso
  - "      "      a color rodado selenicoso
- 3 - sublimados amarillos ... azufre, sulfuro
  - "      "      rojo ... sulfuro antimonio
  - "      "      blanco ... arsenico, arsen plomo
  - "      "      gris metalico - mercurio
- 4 - residuos pardos o negro --- hiebro, niquel

Materiales - Vanilla lincea  
 crisol  
 Mechero Bunsen  
 Mortero

muestras  
 Sopletores  
 yero -  
 sal  
 galea  
 yu'ita  
 antimonio  
 vegetal  
 cinabris.

31-enero-1978

Ensayos en tubo cerrado

100.

En el tubo abierto hay oxidación del mineral; en el tubo cerrado hay tostación.

1- Obtención del tubo

2- Fenómenos a observar.



a - color directo sobre el mineral  
decepcionan, blenda, calcopirita, azufre, antimonita, arsenita negra, turmalina

cambian de color, cuarzo ahumado, fluorita, dan vapores, dan sublimados, dejan residuos, micropépticos o no

b - color con mineral mezclado

• con carbonato sódico, polvo de carbono\*

• con bisulfato potásico (mezclas 1:3)

\* cinabris con carbonato iódico { sublimado negro me talio de Hg

⊙ desprenden gases coloreados

nitratos ————— verde rajizo  
verde rajizo ————— nitratos  
violáceos ————— bromuros  
yoduros

Ao.

7 febrero 1978

Ensayo a la perla de borax 11.

- Calentar el alambre y tocar el borax
- Calentar de nuevo y formar la perla bialina.
- Calentar la perla y tocar el mineral
- Calentar de nuevo y producir la fusión del mineral.
- Sacar el ensayo de la llama y observar el ~~perla~~ color de la perla en frío y en caliente
- Repetir los ensayos con el mismo mineral colocando la perla, unas veces en la llama de oxidación y otras en la llama de reducción. Comparar y anotar las diferencias en las coloraciones.
- Referir los colores obtenidos a los que aparecen en las tablas mineralógicas, para saber el metal.

B.

7 febrero 1978

Ensayos a la perla de borax. <sup>de metales</sup> ~~de~~  $\square \square$

- Perla de borax (borato ródico)
  - Perla de sal de fósforo (fosfato ródico amónico)
- 1- Plancha de platino (o de hierro)
  - 2- Deseccación previa del borax, del fósforo, comerciales
  - 3- Pulverización del mineral a ensayar.
  - 4- Obtención de la perla.
  - 5- Fenómenos a observar.

(metales)

A- En las perlas de borax (reconocimiento de

- <u>llama de oxidación</u>		- <u>llama de reducción</u>	
<u>caliente</u>	<u>Frio</u>	<u>caliente</u>	<u>frio</u> ...
amarillo claro ..	incoloro ..	gris ..	gris ..
rojoso oscuro ..	amarillo ..	verde azulado ..	verde botella. <b>Pb</b>
rojo, violeta ..	rojo, amarillo ..	rosa ..	incoloro <b>Mn</b>
verde azulado ..	azul claro ..	verde azulado ..	rojo ladrillo <b>Cu</b>

B- En las perlas de sal de fósforo (reconocimiento de metales,  $\frac{1}{2}$  de halógenos,  $\frac{1}{2}$  de la sílice).

a- En los metales tienen las mismas características que en el borax, pero más difusas.

B- En los halógenos, se opera con una perla de sal de fósforo de cobre, y se dan los siguientes colores:

azul celeste ..	<u>cloruros</u>
azul celeste en los bordes ..	<u> bromuros</u>
verde esmeralda ..	<u>ioduros</u>

C- En los silicatos

Al hacer la perla de sal de fósforo, en su interior aparece una masa amarillada, blanquecina irregular, inmovible mientras funde, sílice gelatinosa que al enfriar queda fija, esqueleto de sílice.

14-febrero-1948.

Ensayos al carbón con soplete, sin fundente || 20

- 1- Material; carbón, soplete, broca, (dardo del soplete)
- 2- Modo de operar. Preparación del carbón, pulverización del mineral, colocación del mineral, aplicación del dardo (de oxidación, de reducción)
- 3- Ensayos sin fundentes. Fenómenos a observar: los minerales decrepitan, deflagran, funden; dan humos grises, blancos, azules; subliman en anillos; se forma botón maleable, ó aprio, et.
- 4- Fenómenos determinante

- Producen aureolas
  - blanca grisácea ..... arsénico
  - blanca azulada ..... antimonio
  - amarilla calcinada, blanca fría .. zinc
  - amarilla verdosa ..... plomo
  - rojiza ..... plata

- Son fusibles (a)
  - con botón blanco, maleable ..... plata
  - con botón rojo, maleable ..... cobre
  - con botón rojo, magnético ..... hierro

- Son fusibles (b)
  - desaparecen por las pinzas del carbón { sodio
  - dejan residuo blanco ..... { potasio, et
  - dejan residuo negro, no magnético, { calcio
  - dejan residuo negro, magnético ..... { bario, et
  - dejan residuo negro, magnético ..... { hierro
  - dejan residuo negro, magnético ..... { niquel
  - dejan residuo negro, magnético ..... { cobalto

21 - febrero - 1978

## Ensayo al carbón con prudentes.

(con carbonato sódico)

150

- 1- Al soplete, se pueden emplear los prudentes en los casos.
  - a)- Para reconocer los minerales que no son solubles.
  - b)- Para reconocer los minerales de la clase sulfuros o clase sulfatos

## 2 - Minerales insolubles se mezcla

- El polvo del mineral a ensayar con una cantidad igual, o mayor, de carbonato sódico.
- Se lleva al carbón y se funde con el soplete
- Se forma un residuo blanquecino o gris.
- Se saca del carbón, y se ataca con clorhídrico si es blanco y soluble... calcio, magnesio, aluminio
- Si blanco, vidrioso, insoluble... silice, silicatos

## 3- Minerales sulfuros y sulfatos. (Hepar)

- El polvo del mineral mezclado con carbonato sódico, se trata al carbón con el soplete.
  - El mineral funde y deja un residuo pardusco, levemente violáceo, que recibe el nombre de hepar.
  - El residuo de fusión se saca del carbón, se machaca, se pone sobre una moneda de plata, y se añaden unas gotas de agua.
  - Poco después se ennegrece la moneda de plata
- reacción del hepar





28 febrero 78

## Ensayos con el nitrato de cobalto.

140

(Disolución acuosa al 10 por 100.)

1. Se procede como en los ensayos generales al carbón, (sin fundentes ó con fundentes) hasta que el ensayo deja residuo blanco, infusible y aureola blanca.
2. El residuo obtenido se deja enfriar.
3. Sobre el residuo se echan uno o dos gotas de nitrato de cobalto.
4. El residuo mojado se lleva al capite (dardo de oxidación) calcinando.
5. Se deja enfriar de nuevo y se observan los colores que toman el residuo y la aureola.
6. Colores resultantes:

rosa carmesí . . . . .	magnerio . . . . .	①
azul celeste . . . . .	aluminio . . . . .	②
verde azulado . . . . .	estao . . . . .	③
verde pardo . . . . .	cinc . . . . .	④
gris . . . . .	calcio . . . . .	⑤

---

(Minerales que se pueden tomar para los ensayos)

- ① . . . . dolomita,
- ② . . . . ortosa,
- ③ . . . . canchita,
- ④ . . . . blenda,
- ⑤ . . . . calcita

7 marzo 1978

150

Ensayos por vía húmeda

II - Disoluciones

Acción de los reactivos en las disoluciones líquidas; el calor como auxiliar.

1- Material

Tubos de ensayo, mecheros, reactivos.

2- Marcha a seguir

- a- Triturar el mineral.
- b- disolver
- c- (fundir y disolver)
- d- disolución abundante.

3- Disolventes a emplear.

agua; ác. clorhídrico; ác. nítrico; ác. sulfúrico; agua regia.

A - Disoluciones en ác. clorhídrico

- desprenden hidrógeno . . . . . algunos metales reactivos
- desprenden cloro . . . . . ciertos óxidos met. y aromáticos
- desprenden sulfhídrico . . . . . ciertos sulfuros
- producen efervescencia . . . . . carbonatos
- dan nitice gelatinosa . . . . . ciertos silicatos.

B - Disoluciones con el ác. nítrico

- desprenden vapores rutilantes . . . . . metales reactivos, sulfuros, arseniuros.
- desprenden azufre (esponja) . . . . . ciertos sulfuros.
- dejan residuos blancos, pulverulentos . . . . . antimonio y sus compuestos, antimonio.
- solución verde manzana . . . . . níquel y compuestos
- solución verde azulada . . . . . cobre y compuestos
- solución rosada . . . . . cobalto y compuestos

C - Disolución en ac. sulfúrico

- desprenden fluorhídrico . . . . . fluoruros.
  - solución incolora, que con agua precipita en blanco. . . . . baritina.
  - solución púrpura, que se decolora con el agua y da precipitado gris. . . . . telururos
-

14-III-78

A.

Investigación de los metales y de los metaloides.

- Se sigue rigurosamente la marcha de la química.

I - Acción de los principales reactivos sobre los metales

*Nota: en la práctica*

$ClH$  - el ac. clorhídrico como reactivo.

$SH_2$  - el ac. sulfhídrico

$S(NH_4)_2$  - el sulfuro amónico

$KOH$  - La potasa o cosa

$NH_3$  - el amoníaco.

$(CO_3)NH_4$  - el carbonato amónico

$(CO_3)NH_2NH_2$  - el ferrocianuro potásico.

$[(CN)Fe_6K_33H_{10}]$  -

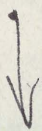
II - Acción de los principales reactivos sobre los ácidos

$NO_3Ag$  - Nitrato de plata

$Cl_2Ba$  - Cloruro bórico.

Reconocimiento de los metales

con  $ClH$



## Investigación de los metales y de los metaloides

- Se sigue rigurosamente la marcha de la química

- A - Acción de los principales reactivos sobre los metales
- con el  $\text{ClH}$  - p.p. blanco ----- plomo, plata, mercurio  
 con el  $\text{SH}_2$  " negro ----- cobre, mercurio, plomo, et.  
 con  $\text{S}(\text{NH}_4)_2$  " pardo ----- cobre, hierro, mercurio,  
 " rosa ----- manganeso.  
 " amarillo --- sales estannicas  
 " verdoso ----- cromo.
- con  $(\text{KOH})$  p.p. amarillo --- mercurio, plata, ...  
 rojizo ----- sales férricas, ...  
 verde ----- níquel  
 azul ----- cobalto
- con  $\text{NH}_3$  -- p.p. negro ----- mercurio  
 pardo ----- sales férricas  
 verde ----- níquel
- con  $(\text{CO}_3 + \text{NH}_4)$  p.p. negro ----- mercurio  
 pardo ----- sales férricas  
 verde ----- cobre
- con  $[(\text{CN})\text{FeK}_3\text{H}_2\text{O}]$  p.p. rojo ----- cobre  
 verde ----- cobalto  
 azul ----- sales férricas  
 blanco ----- antimonio

B - Acción de los principales reactivos sobre los radicales ácidos.

- Con  $\text{NO}_3\text{Ag}$  pp. parado rojizo  
 soluble en el ac. nítrico  
 y en amoníaco ----- Arseniata  
 Cromatos.
- pp. amarillo  
 soluble en amoníaco  
 " " ac. nítrico  
 poco soluble en amoníaco | Boruros  
 ortofosfatos  
 nitratos y o-  
 duros.
- pp. blanco  
 soluble en nítrico y amoníaco Boratos  
 soluble en nítrico ----- Carbonatos  
 ennegrece, solub. en amoni. Cloruros  
 blanco lechoso ----- Oxalatos

- con  $\text{Cl}_2\text{Ba} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  pp. blanco  
 soluble en ac. nítrico  
 insoluble sales amoníacas | Arseniata  
 Borata  
 Carbonata  
 Fluoruros
- pp. blanco fino ----- Silicatos
- pp. blanco  
 insoluble en nítrico  
 soluble en sulfúrico  
 vuelve a precipitar con  
 una gota de agua | Sulfuros
- pp. blanco  
 con sulfúrico desprende  
 ac. fluorhídrico | Hidrofluoro  
 Silicatos

## Clase VIII - Fosfatos y Arseniátos

- Los fosfatos son solubles en los ácidos.
- Los dimorfos en el á. nítrico dan con el nitrato amónico un precipitado amarillo cristalino.
- Los arseniátos en solución acidulada con el á. clorhídrico, precipitan en caliente con el á. sulfúrico, al estado de sulfuro de arsénico de olor amoníaco.

## Clase IX - Silicatos.

- Se reconocen por la perla de sal de fósforo, porque en el ensayo aparece flotante la esponja de sílice, o engredete de sílice.

## Clase X - Minerales de origen orgánico

- Petróleo, ... Carbones, ...



Características de las Clases mineralógicas

Clase I. Elementos

- comprende metaloides nativos y metales nativos.
- No tienen reconocimiento general común de clase; cada especie tiene su reconocimiento parcial.

Clase II. Sulfuros y arseniuros, etc.

- sobre el carbón con naphlete producen humos
- con carbonato sódico producen hepar.
- con ác. clorhídrico dan sulfuretos de color a humos, podridos.
- con ác. nítrico, vapores rutilantes, esponja de azufre (no todos). dan pp. negro con el nitrato de plata

Clase III. Óxidos e hidróxidos.

- generalmente de brillos vítreos; algunos opacos.
- no tienen reconocimiento general común.
- el naphlete atacando en la llama de reducción

Clase IV. Sales halóideas. (Fluoruros, Cloruros, etc.)

- sin reconocimiento general común.
- los cloruros solubles en agua, casi todos. precipitando con la plata.
- solubles en el amoníaco; insolubles en el nítrico.

Clase V. Nitratos y Carbonatos

- los nitratos solubles en agua; desplazan al carbón
- los carbonatos, con los ác. producen efervescencia

Clase VI. Sulfatos y Tungstatos.

en frío y en caliente, dependen en hidratos carbonícos.

- Muchos son solubles, otros hay que fundir con carbón naphlete sódico.
- las soluciones dan precipitado blanco con el cloruro o con el nitrato bórico; precipitado insoluble.
- Al carbón dan hepar.
- los tungstatos reducidos a polvo se disuelven en ác. sulfúrico concentrado dando color azul.

Clase VII. Aluminatos, ferratos, ...

- sin reconocimiento general común.

Manejo de claves mineralógicas

- Idea general sobre la naturaleza de las claves
- Tipos fundamentales de claves:
  - a - sin reconocimientos analíticos
  - b - con reconocimientos analíticos
- Normas para el uso de las claves

Bibliografía.

- Arayo ( Tu colección de minerales
- Navarro ( Clasificación de los animales, de los vegetales y minerales
- Díaz Mauriño - Iniciación práctica a la mineralogía
- Royo Gómez y Cendres, Práctica de mineralogía y Geología
- Calderrón, Mineralogía
- Urviche Esteban Clave para la determinación de los principales minerales
- Cuilleux y Chavaux, Détermination pratique des minéraux.

1  
Óptica mineral ①

A. 11 abril. 1978

~~18~~ 18.

La luz

- Naturaleza de la luz
- Reflexión
- Refracción, sencilla, doble
- Luz polarizada
- Minerales isotropos
- minerales anisotropos  
(uniaxiales, biaxiales)
- Prisma de turmalina
- Microscopio polarizante
- Figuras de interferencia

18 abril - 1978

Optica mineral 13  
(2)

~~14~~ 19.

- Prizmas de turmalina

a Fenómenos a observar:

turmalinas paralelas

turmalinas cruzadas

turmalina con mineral

b Figuras de interferencia en  
cristales uniaxiales

cristales biaxiales

notiones sobre la interferencia

- Microscopio polarizante

Fenómenos a observar

• polarizadores y analizador paralelos y  
cruzados.

• Color de los minerales.

• Caracterización de los minerales.

25 abril 1978

20.

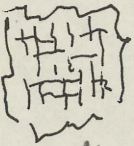
# Caracteres micrográficos de los minerales

## Leucocratos



Cuarzo

L.N. Transparente  
L.P. gris



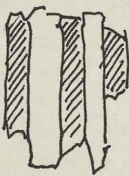
microclina

L.N. gris  
manchas  
cruzadas  
L.P. gris



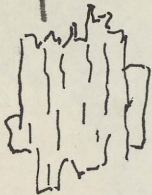
F. ortosa

L.N. amarillado  
Corrosido  
L.P. gris, azulado  
mancha sencilla



Plagioclases

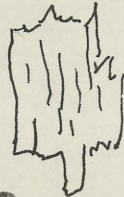
L.N. amarillado  
L.P. manchas  
polisintéticas



Muscovita

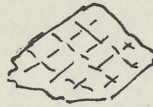
L.N. incolora  
duplicada  
L.P. azul  
verde  
rosa

## Melanocratos



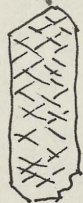
Biotita

L.N. Pardo  
duplicada  
L.P. Verde  
rosa



Augita

L.N. Verde  
exf. 87°  
L.P. verde



Hornblenda

L.N. Verde  
exf. 124°  
L.P. colores  
variados



Olivino

L.P. incolora  
fractura  
irregular  
L.P. color  
vivo  
amarillo, et



1. magnetita  
2. limonita

L.N. oscuros  
opacos  
L.P. apaco.

2 mayo 1978

# Petrografia - Rocas

21.

Eruptivas - endógenas

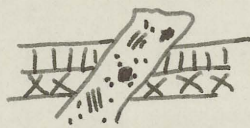
Sedimentarias - exógenas

Metamórficas - de transformación

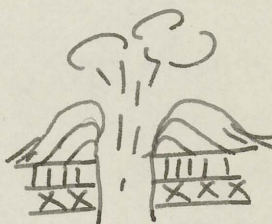
## ① - Eruptivas



Abisales - batolitos



Hipóabissales  
diques



Quirvas - volcans



granudas



Granitos



porfidicas



Porfidos



vitreas

Obsidiana

Sienitas

Ortófidos

Traquita

Dioritas

Porfiritas

Andesita

Gabros

Diabasas

Basalto

Peridotitas

Picritas

Limburgita

## Clasificación de las rocas eruptivas

<u>Granudas</u>	<u>Lípidos</u>	<u>Vitreas</u>	<u>Edad geológica</u>
- <u>Granitos</u> ① ...	<u>Porfido graníticos</u> ① ...	<u>Abidiana</u> ③	<u>Paleozoico</u> ①
	<u>Microgranitos</u> ①	<u>Sechstein</u>	<u>Mesozoico</u> ①
	<u>Riolitas</u> ②	<u>Pompe</u> ③	<u>Cenozoico</u> ① ②
- <u>Sienitas</u> ① ...	<u>Ontófidos</u> ② ...	<u>Trapuntos</u> ③	<u>Paleozoico</u> ① ②
	<u>Lamprofidos</u>	<u>Fonolitas</u> ③	<u>Cenozoico</u> ③
	<u>Mimeet</u>	<u>Cineeritas</u>	
		<u>Purdanera</u>	
- <u>Dioritas</u> ① ...	<u>Porfiritas</u> ② ...	<u>Andenitas</u> ③	<u>Paleozoico</u> ① ②
	(And. antig.)	<u>Sapilli</u>	<u>Cenozoico</u> ③
	<u>Porf. rojo, Porf. ver.</u>	<u>Cenizas</u>	
		<u>Brechas</u>	
- <u>Gabros</u> ① ② ...	<u>Ofitas</u> ② ...	<u>Basaltos</u> ③	<u>Paleozoico</u> ①
	<u>Doleritas</u>		<u>Mesozoico</u> ②
			<u>Cenozoico</u> ③
- <u>Peridotitas</u> ① ...	<u>Melafiros</u> ...	<u>Limbungpitas</u> ...	<u>Paleozoico</u> ①
			<u>Mesozoico</u>
			<u>Cenozoico</u> ③

- Relación de las distintas orogéneas y tect. de la distintas etapas geológicas.

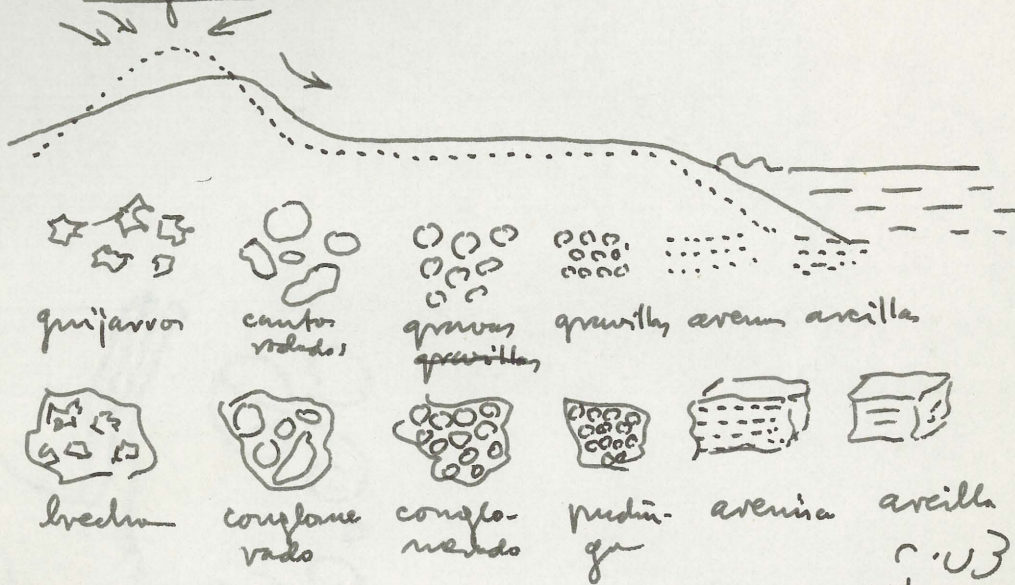
- Indicación sobre el campo de influencia de las distintas tectónicas eruptivas y de las regiones volcánicas.

9 mayo. 1978

## ② Rocas sedimentarias, Terciarias

22.

### 1- Origen detritico



### 2 Origen quimico

- marinas... brechas marinas, calizas nummuliticas, calizas encorimicas, calizas de moluscos, dolomitas
- continentales - anhidrita, yeso, sal gema, margas, arcillas

### 3 - Origen organico

carbones - turba, lignito, hulla, antracita, petrales, asfalta, asfalto, betun, guanos, ambar



## Eruptivas

- Punto de fusión superior a los  $1000^{\circ}$   
punto crítico  $500^{\circ}$
- En los magmas silíceos los silicatos son solubles en todas proporciones

! igualmente numerosos óxidos: espinela magnetita, ilmenita

! igualmente sulfuros y metales.

- $\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{FeO} \cdot \text{MgO} \cdot \text{CaO} \cdot \text{Na}_2\text{O} \cdot \text{K}_2\text{O} \cdot \text{TiO}_2 \cdot \text{P}_2\text{O}_5$
- $\text{F} \cdot \text{Cl} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{CO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

16- mayo - 1978

250

③ Rocas metamórficas

1. Procedencia: de las eruptivas; de las sedimentarias.

2. Causas del metamorfismo

la temperatura (de los magmas, de los efectos mecánicos)  
la presión. (acciones lentas; acciones bruscas)

los aportes de minerales

las orogéneas

el tiempo

la edad geológica

3. Orígenes

a. eruptivas

metamórficas

granitos . . . . .	Ortoquesis
gabros . . . . .	Amfibolitas, Piroxenitas
peridotitas . . . . .	Serpentinas

b. sedimentarias

calizas . . . . .	Mármoles, Cipolinos
areniscas . . . . .	Cuarcitas, arcosas, granocacas
arcillas . . . . .	Filitas, Sericitas.
arcillas y margas . . . . .	corneanas.

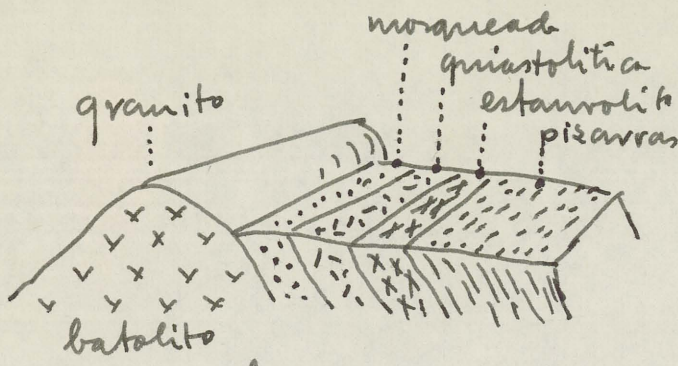
4. Maneras de presentarse.

En masa

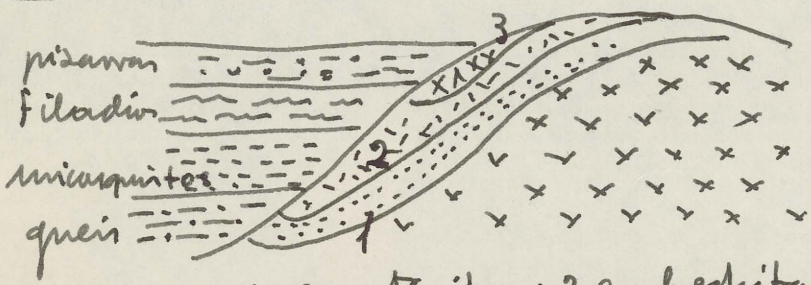
gneis  
micaeitas  
cloritas  
sericitas  
talcoas  
mármoles

En intercalación

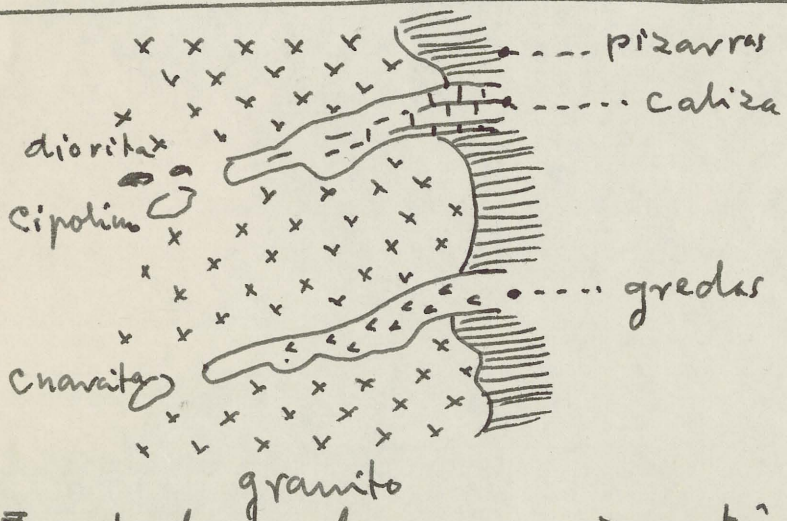
amfibolitas  
piroxenitas  
serpentinias  
mármoles  
cipolinos



1 - Metamorfismo de contacto

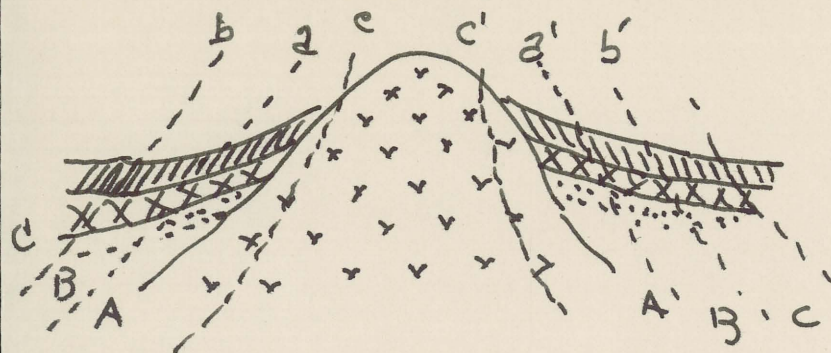


2 - Metamorfismo general



3 - Metamorfismo de ingestión

28 - nov. - 1978



1. Rocas silíceas y arcillosas

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| - andalucita             | - piroxenos (amfib) - talco            |
| - sillimanita            | - anfíboles (hornblenda) - serpentinas |
| - estaurolita            | - clorita                              |
| - Distena o cianita      | - mica                                 |
| - <del>Sillimanita</del> | moscovita K                            |
|                          | biotita Fe Mg.                         |

2. Rocas silíceas calcáreas y magnesianas

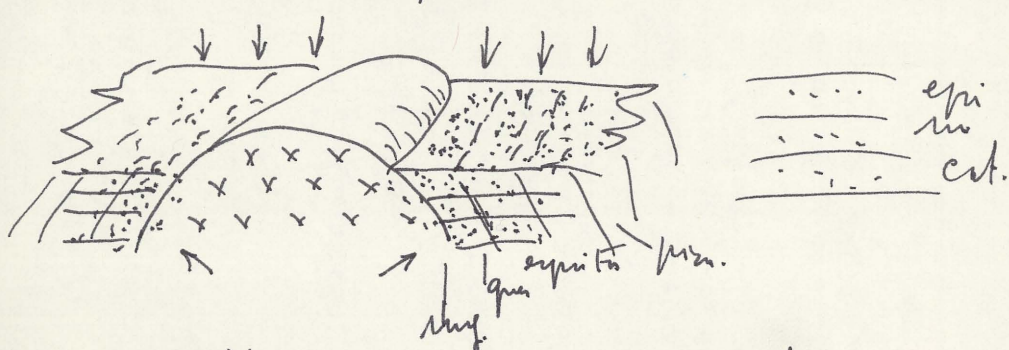
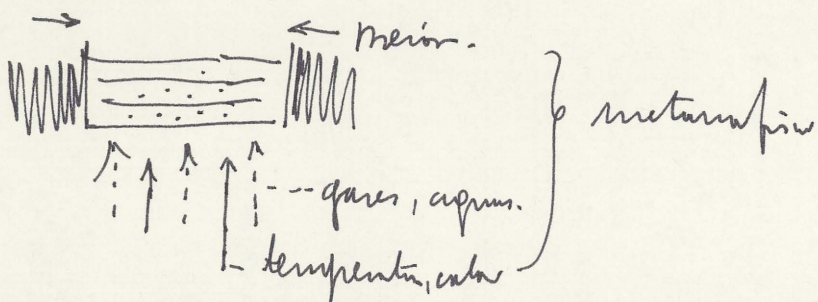
- |                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| - granitos . . . . .           | almundino Fe    |
| - idocrata                     | granularia      |
| - wernerita, cipolino          | metanita Fe, Mg |
| - diapiro                      | pirropo Mg.     |
| - clorita, talco, serpentinas. |                 |
| - corind.                      |                 |

- mica:
- |                 |
|-----------------|
| wollastonita Ca |
| ortosa K.       |

- cuarzo
- cristobalita
- Tridimita
- cuarzo α
- cuarzo β

18-X-1985

Sedimentaria      Emptivos  
 ↓      ↓  
 metamorfias



migmatitas  
 gneis  
 micaesitas  
 clonitas  
 sericitas  
 talco  
 epidoto

metamorfias de contacto  
 metamorfias

mosaicas  
 quarsitas  
 estaurolitas  
 pizarras

piroxen  
 amfibal  
 olivino  
 calizo

greuda - granito  
 calizas - marmoles  
 pizarras - sericitas  
 peridotita - serpentina

granito ---> ortogneis  
 gabros ----> amfibolitas  
 peridotita --> serpentina

Caracteres fisicos.

23 de Mayo 78

Orpeñas 240

Malagüica A1.

Eras

Periodos

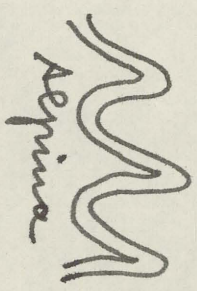
Sequias

5... { Arctozoica .. Holoceno

Hombre

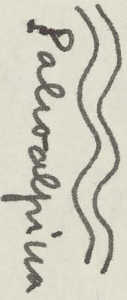
4... { Cenozoica

{ Plioceno  
mioceno } ... Mammiferos



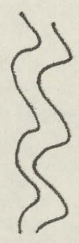
Terciaria

{ Eretacio .. Fauna y flora  
Jurassico .. Amonites - Reptiles  
Triassico .. Quiridos



3... { Mesozoa  
Secundaria

{ Carbonifero .. Helictes  
Devonico .. Pragmiodontes  
Silurico .. Peces  
Cambrio .. Trilobites



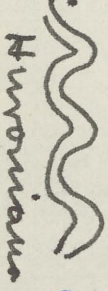
Mesozoica

2... { Paleozoa  
Primaria



Neozoica

1... Agnozozoa Arcaica .. Sin foiles



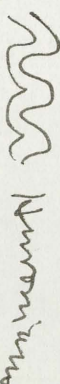


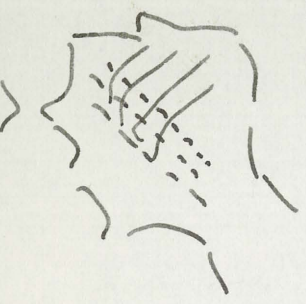
Arcaica


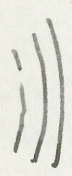
~~Arcaica~~ Arcaica

# 1. Era Paleozoica o Primaria

23 de mayo 1978  
 P D  
 BB

<u>Periodos</u>	<u>ROCAS</u>	<u>Vegetales</u>	<u>Invertebrados</u>	<u>Vertebrados</u>	<u>Drognia</u>
5. Permico	Armenicas	Waldia	Moluscos	Reptiles	
4. Carbonifero	Carbonos Calizas	Crip. vascul.	Productos	Anfibios	
3. Devonico	Armenicas Calizas	Filofitales	Spirifer	Peces teleost.	Herminiana
2 - Silurico	Pizarras arenasitas	Algas	Trilobites	Peces acor.	 Calado-
1 - Cambrio.	Pizarras	algas	Archaeocyathus.	Sin del. niana	 Herminiana



 Drognia californiana NE.  
 Drognia herminiana NW.

2

Era  
~~Periodo~~ Mesozoica o Secundaria

30 mayo 1978

25.

<u>Periodo</u>	<u>Perros</u>	<u>Vegetales</u>	<u>Invertebrados</u>	<u>Vertebrados</u>	<u>Profesores</u>
3- Cretacico	{ Dinosauros Mamiferos	{ Angiospermas Coniferas	{ Ammonoites Palaemites Reptiles - Aves	{ Taramanos Primeros mamiferos	
2- Juracico	{ Dinosauros Mamiferos	{ Spermatofitas Fanerogamas	{ Ammonoites Palaemites Reptiles - Aves	{ Reptiles Aves	
1- Triacico	{ Dinosauros Mamiferos	{ Helechos Gimnospermas	{ Ammonoites Palaemites Reptiles - Aves	{ Peces Gansteriles	

Ammonites  
Palaemites  
Reptiles  
Aves



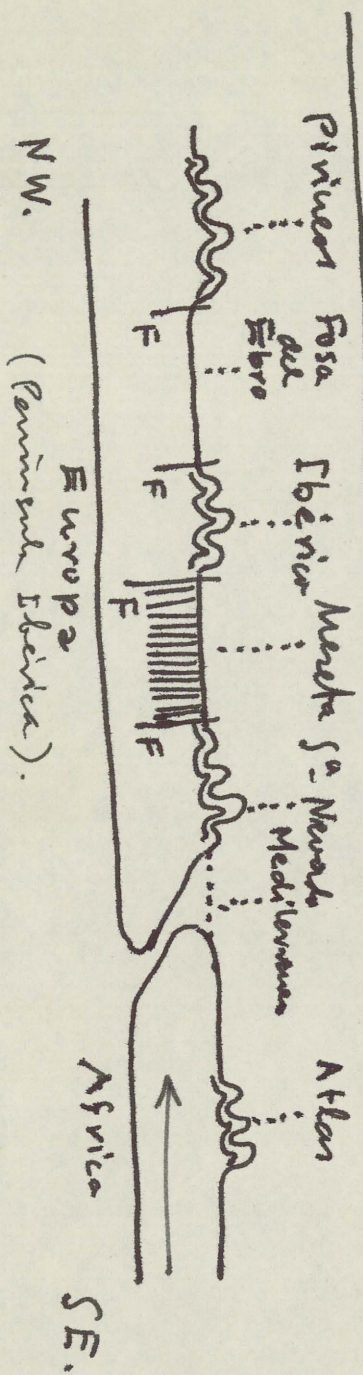
3) Era

~~Palaeozoica~~ Cenozoica o Terciaría

6 Junio 78

2 D.

Peridot	Bas	Vegetals	Invertebrats	Vertebrats	Propim
1- Placens { mors ovans	Bas	actural	Desapareixien { en especie tipic	Desapareixien en especie tipic	Malapim
2- Nitens { cubias murgas ypas	Bas	Granivores	Molures	M. Pleocentis	
3- Diferens { murgas ypas	Bas	Ferns	Spinnidans	{ murgas cans	alpina
4- Jorans	Bas	Nummulites	Nummulites	Bas	Solares



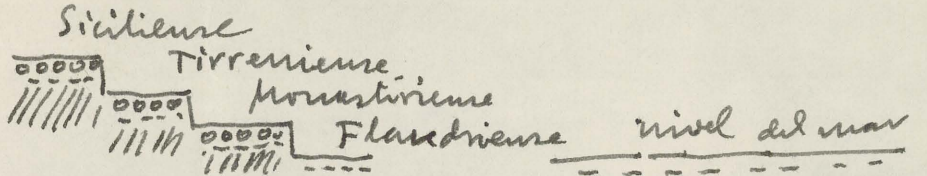
Martes 13 junio 1978

27.

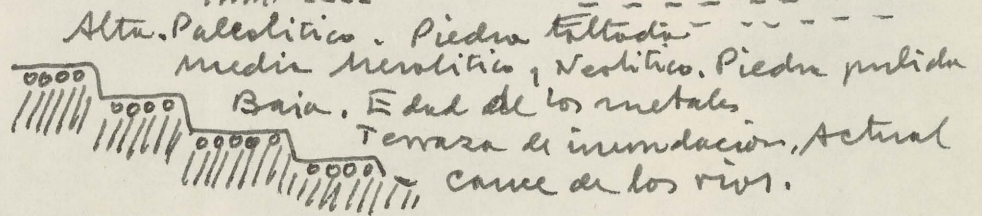
Éra Antropocénica o Cuaternaria

<u>Periodos</u>	<u>Rocas</u>	<u>Vegetales</u>	<u>Invertebrado</u>	<u>Vertebrado</u>	<u>Oraquias</u>
2- Holoceno ...	{ cantos arenas arcillas	actuales	actuales	actuales	
1- Pleistoceno	{ murensis (3) terrazas m. (1) terrazas fluv. (2)	veg. fría & esp. desap. veg. cálida (0) esp. actuales		{ fauna fría (A) fauna cálida (B) el Hombre (C)	{ Rejustes isotáticos Seismo.

① - Terrazas marinas



② - Terrazas fluviales



③ - Glaciaciones

- 4- Würmiense
- 3- Rissense
- 2- Mindeliense
- 1- Günziense

⊗ Vegetación fría - Tundra, abedul, haya, pino.

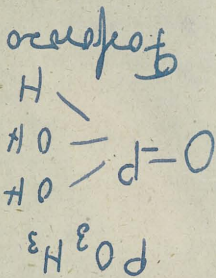
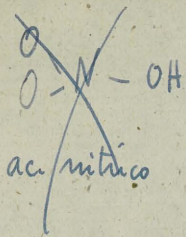
○ Vegetación cálida - Roble, olmo, tilo, avellano.

Ⓐ Fauna fría Elephas primigenius (mamut); Rhinoceros tichorhinus; Rangifer tarandus (reno); Ovis moschatus, buey.

Ⓑ Fauna cálida Elephas antiquus; Hippopotamus major; Rhinoceros etruscus; Rhinoceros mercki.

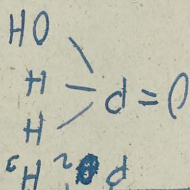
Ⓒ Especie humana y predecesores

- 4- Neandertal - Neanthropo - Homo sapiens - del Auriniense del Würmiense, etc.
- 3- Neandertal - Paleanthropo
- 2- Sinanthropo - Pithecanthropo
- 1- Australopiteco - de pequeño tamaño



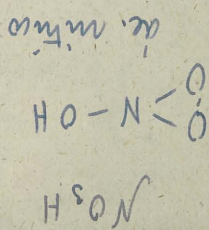
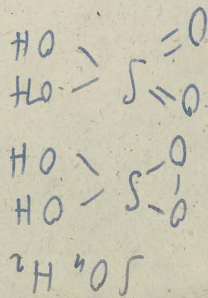
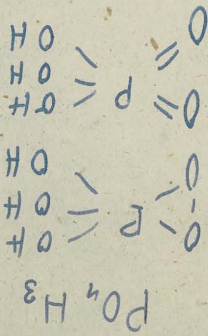
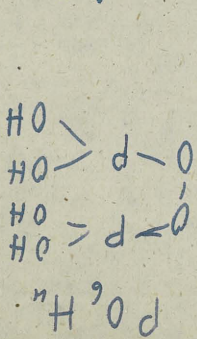

---

Hipofososo

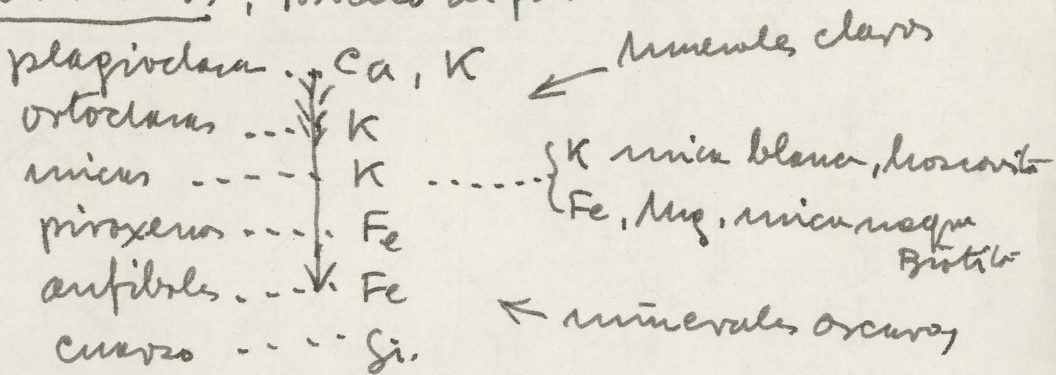



---

Hipofososo



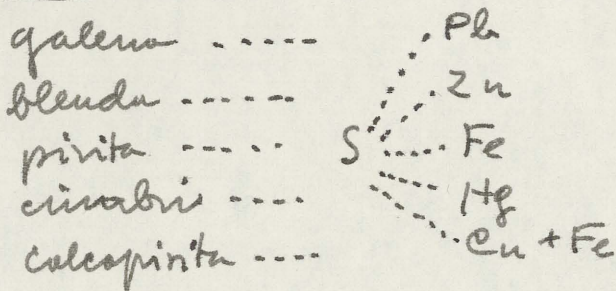
labalíticos, proceso de formación

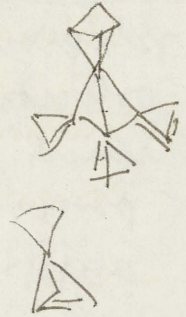
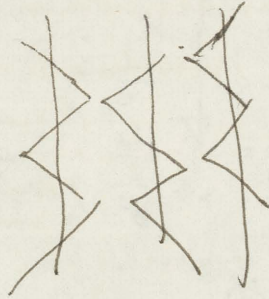
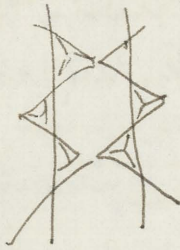


neumatolíticos, gases transportadores del metal

- conterita --- Sn
- wolframita --- W
- misipiquel --- As
- turmalina --- Bo

hidrotermales





# Cristalografía geométrica elemental

- Obtención de cristales

- 1 {
  - Componentes geométricos del cristal. Regla de Euler
  - Componentes simétricos de simetría del cristal
- 2 - Leyes cristalográficas
  - Paralelismo de las caras
  - Constante de los ángulos - Bondouin
  - Racionalidad
  - Zonas
- 3 - Sistemas cristalográficos - Fundamentos - Simetrías  
Holohedros y merohedros
- 4 - ~~Minerales~~ Maclas y leyes de macla  
Clases de maclas
- 5 - Obtención de cristales
  - Disolución
  - Fusión
  - Sublimación

Sal común.  
Alumbre potásico  
Sulfato de cobre

11<sup>o</sup>

## Prácticas

2<sup>o</sup>

3-X-1985

1<sup>o</sup>

8-X-1985

- Coordenadas fundamentales
- Orientación de los cristales
- Parámetros: pirámides; prismas; pirácoides.
- Ejes; sus clases
- Planos; sus clases
- Regla de Luller -  $e + v = a + z$
- Sistemas cristalinos i Simfonias
- Pincas de turmalina y figuras de interferencia

(202)

## Prácticas

(20) - 10-X-1985

(10) -

- Los Sistemas cristalinos
- Los Holoedros y los Meropedros: clases
- Las maclas: clases y leyes
- Los Elementos, Sulfuros, Oxidos
- Minerales al microscopio con luz polarizada.

Parque Minero



L. H. P.



Eruptiva

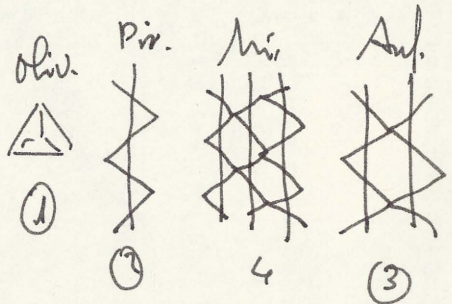
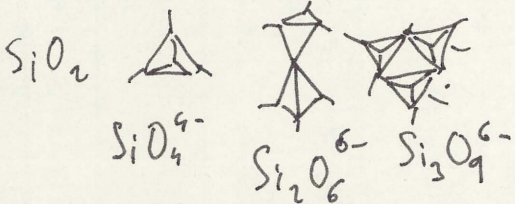
- Abisik - basaltis
- Hipoabisik - Diagen
- Efunos - volcanes



Formacion: etapas

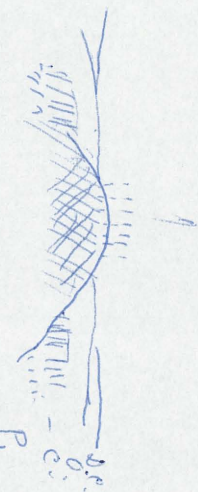
- ortomagmatica 1,200°C - 700°C.
- pegmatita-metabólica 700°C - 400°C.
- hidrotermal 400°C - 100°C.
- 450° - 250°
- 250° - 150°
- fase termal - < 100°

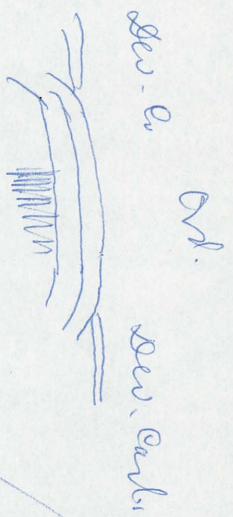
mineralogía



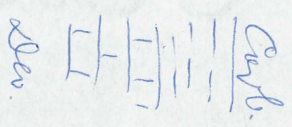
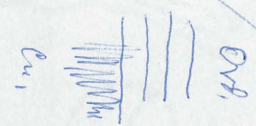
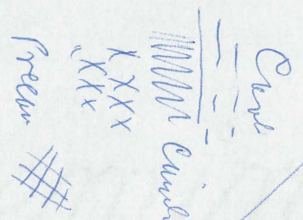
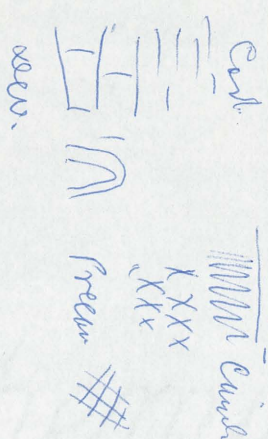
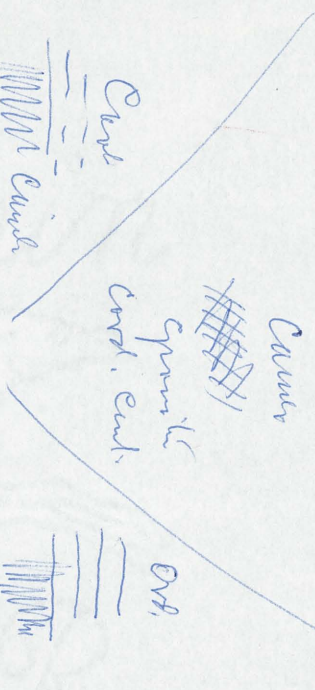
Granitos	cuarcas	feldsp. mica
Sienitas	feldsp.	amb.
Dioritas	feldsp.	amb.
Gabros	feldsp.	amb.
Peridotitas	feldsp.	amb.

Bas. Lab. And. Odo.





Sediments



Central Florida

One Mon

Aster lens

Emulsion

Sand - Polypores