



PDVSA

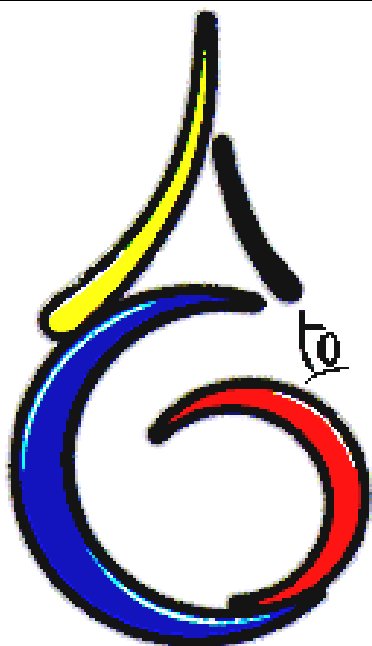
INTEVEP

PETROGRAFIA ORGANICA



Armando Ruggiero

24/09/2025



**Latin American
Congress on Organic
Geochemistry 18 – 21
October, 1998**

CONTENIDO

- INTRODUCCION
- MUESTRAS Y EQUIPOS
- MATERIA ORGÁNICA
- MADURACION
- APLICACIONES

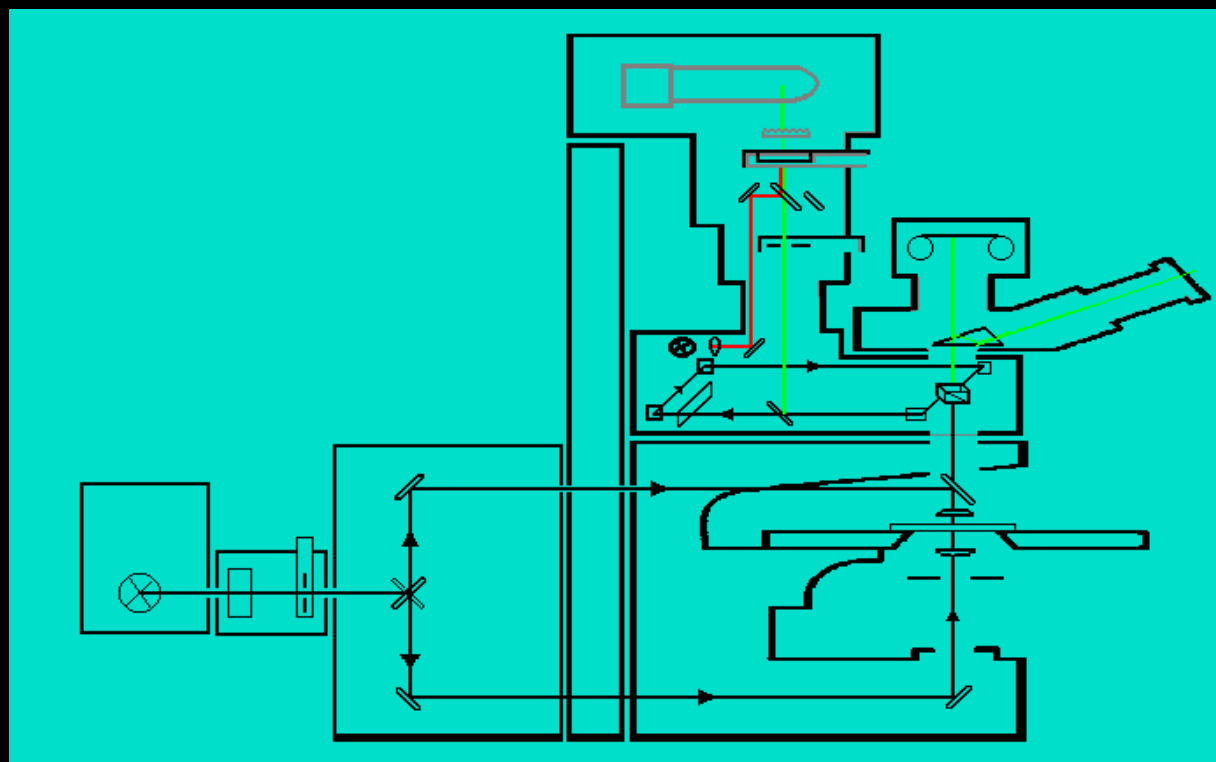
INTRODUCCION

Antecedentes

- 1913 (White)
 - Secciones finas
- 1919-1920 (M.Stopes y R. Thiessen)
 - Desarrollo de terminología
- 1930 Fluorescencia
- 1932 (Hoffman y Jenker)
 - Reflectancia
- 1935 (Stopes)
 - Maceral
- 1953 (ICCP)

EQUIPOS

ESQUEMA DEL MICROSCOPIO



PREPARACION DE MUESTRAS

CARBONATOS

HCl 37%

LAVAR

ROCA SILICICA

HF 57%

LAVAR

HCl 37%

LAVAR

SECAR

**MONTAR EN
RESINA**

DESBASTAR

**MONTAJE EN
LAMINA**

PULIR

24/09/2025

TIPO DE MUESTRAS

- Roca total pulida
- Bloque de roca total pulido
- Bloque de querógeno
- Laminas
- Secciones finas

LUZ TRANSMITIDA

- **LAMINAS DE QUEROGENO**
 - COLOR Y TRANSLUCENCIA DE LOS PALINOMORFO (INDICE DE ALTERACION TERMAL O IAT)
 - COLOR Y TRANSLUCENCIA DE LOS CONODONTOS (INDICE DE ALTERACION DE LOS CONODONTOS)
 - COLOR E INTENSIDAD DEL AMORFO (INDICE DE COLOR DE TRANSMITTACNCIA O TCI)

LUZ REFLEJADA

- TACOS PULIDOS DE QUEROGENO O ROCA TOTAL
 - REFLECTANCIA DE LA VITRINITA (R_o , R_{max} , R_{min})
 - REFLECTANCIA DE BITUMEN
 - REFLECTANCIA DE MICROFOSILES (GRAPTOLITAS, ACRITARCO Y QUITINOZOARIOS)
 - FLUORESCENCIA DE LIPTINITAS (INTENSIDAD, λ_{max} , Q Y FADING)

TIPOS DE MATERIA ORGANICA

- SOLUBLE
 - BITUMEN
- INSOLUBLE
 - QUEROGENO
 - SAPROPELICO
 - HUMICO

TIPOS DE MATERIA ORGANICA

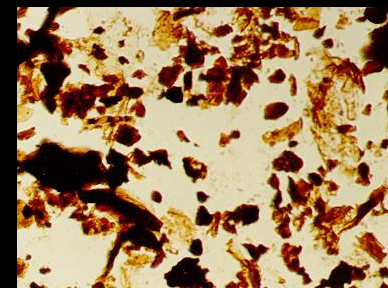
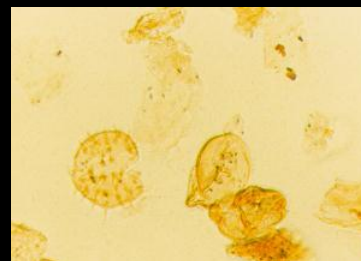
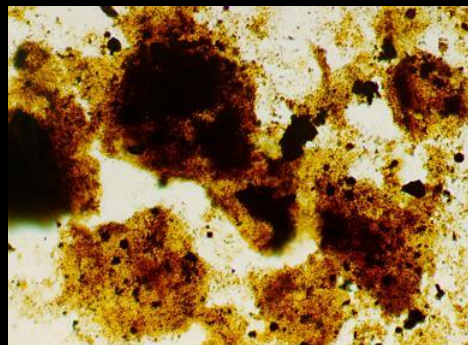
- MACERAL
 - Componentes no cristalinos de la materia orgánica con similar forma y naturaleza.
- PARAMETROS QUE LOS DEFINEN
 - COLOR
 - FORMA
 - RELIEVE
 - DUREZA
 - REFLECTANCIA

TIPOS DE MATERIA ORGANICA

MACERALES

- HUMINITA/VITRINITA
- LIPTINITA O EXINITA
- INERTINITA

QUEROGENO VISUAL

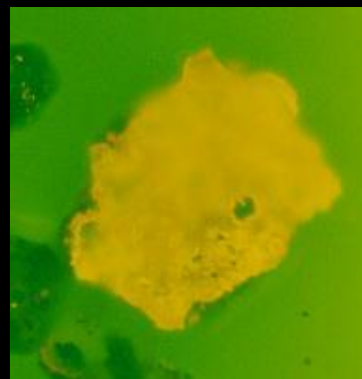
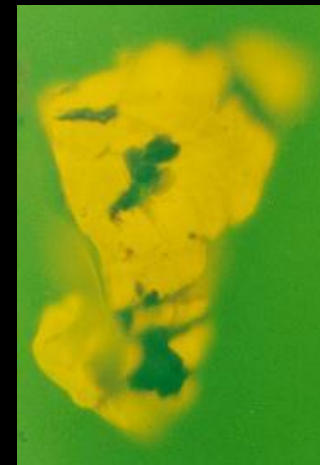
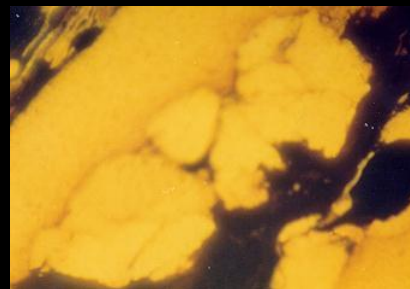
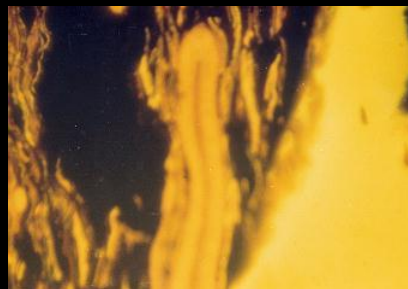


24/09/2025

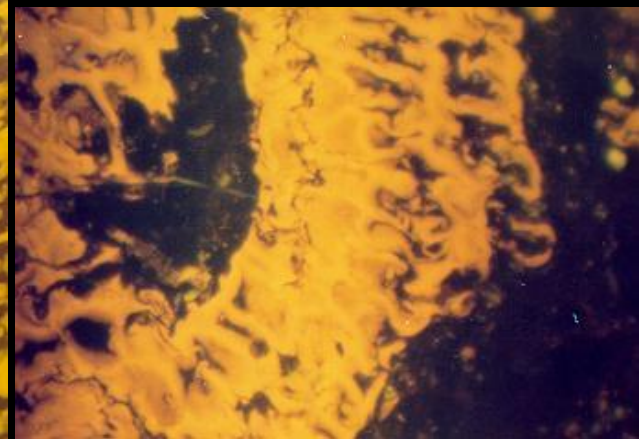
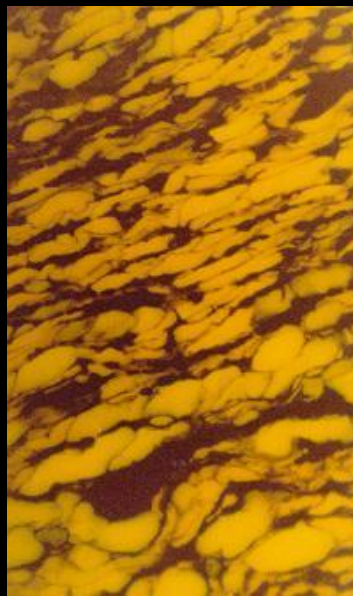
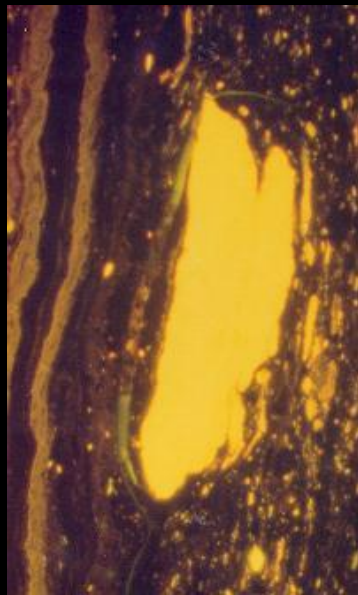
EXINITA

ORIGEN	MACERAL	SUBMACERAL
ESPORAS	ESPORINITA	TENUISPORINITA CRASSISPORINITA MICROESPORINITA MACROESPORINITA
CUTICULAS	CUTINITA	
AMBAR	RESINITA	
ALGAS	ALGINITA	
EXUDACIONES	EXUDATINITA	
BITUMEN	BITUMINITA (AMORPHINITA	
FRAGMENTOS, DETRITOS	LIPTODETRINITA	

EXINITA



EXINITA



24/09/2025

INERTINITA

ORIGEN

MACERAL

SUBMACERAL

RESIDUOS
CARBONIZADOS
O DEGRADADOS

TRANSICION ENTRE
VITRINITA Y FUSINITA

HONGOS

FUSINITA

SEMIFUSINITA

MACRINITA

MICRINITA

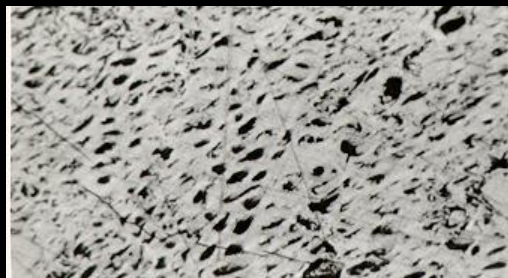
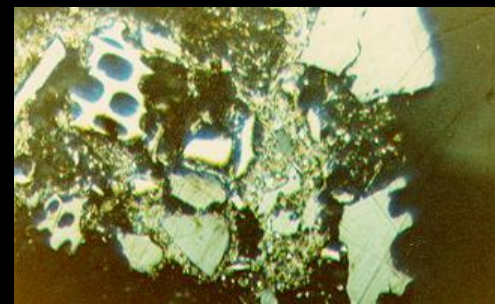
ESCLEROTINITA

INERTODETRINITA

PIROFUSINITA
DEGRADOFUSINITA

FUNGOESCLEROTINITA

INERTINITA

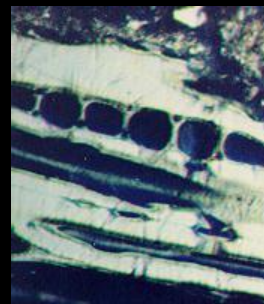
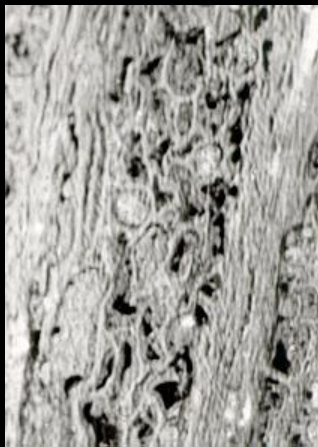
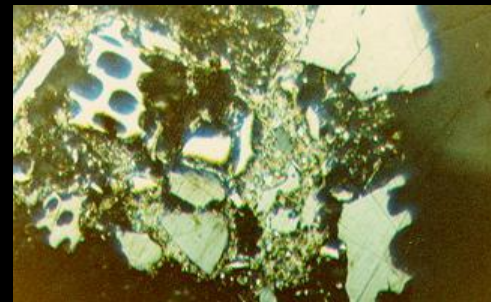
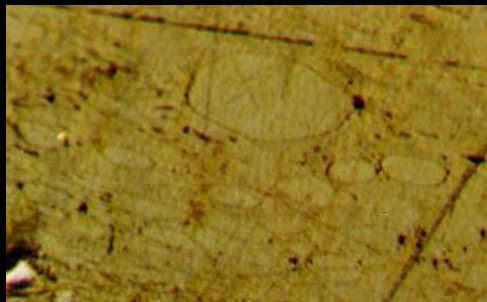


24/09/2025

VITRINITA

ORIGEN	MACERAL	SUBMACERAL
ESTRUCTURAS CELULARES DE TRONCOS, RAMAS, HOJAS, RAICES ETC.	TELINITA (TELA=TEJIDO)	TELINITA1 TELINITA2
RELLENO CELULAR	COLINITA (KOLLA=PEGA)	TELOCOLINITA GELOCOLINITA DESMOCOLINITA CORPOCOLINITA
FRAGMENTOS, DETRITOS	VITRODETRINITA	

VITRINITA



TIPOS DE VITRINITAS

$R_o < 0.55\%$

$R_o > 0.55\%$

ATTRINITA/DENSINITA

**DESMOCOLINITA
VITRODETRINITA**

ULMINITA

TELOCOLINITA

TEXTINITA

TELINITA

GELINITA

GELOCOLINITA

CORPOHUMINITA

CORPOCOLINITA

EXACTITUD DE LA MEDIDA

- DESVIACION ESTANDAR
- LIMITE DE CONFIDENCIA
- BIRREFLECTANCIA
- DISPERSION DE LA REFLECTANCIA

MADURACION DE LA MATERIA ORGANICA

- Reflectancia
 - Vitrinita
 - Bitumen
 - Zooclastos
- Índice de Alteración Termal
- Fluorescencia
- TCI

INDICE DE ALTERACION TERMAL

I AT	COLOR	NIVEL DE MADURACION
------	-------	------------------------



1

AMARILLO PALIDO

2

AMARILLO INTENSO

3

MARRON

4

MARRON OSCURO
CASI NEGRO

5

NEGRO

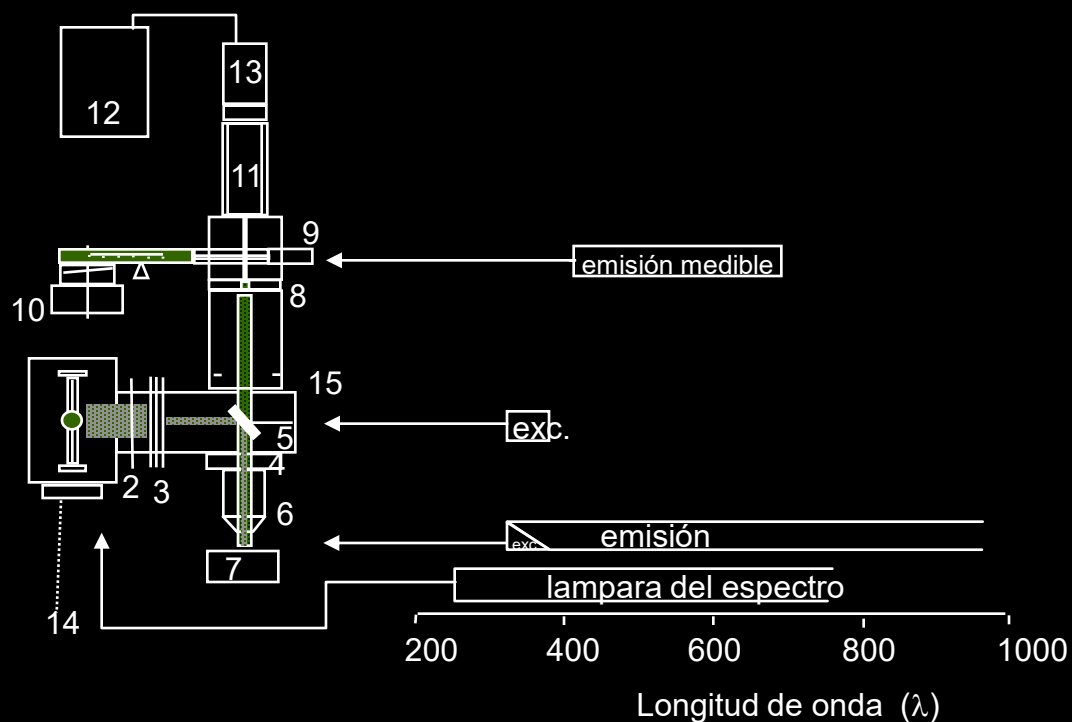
INMADURA

MADURA

POST MADURA

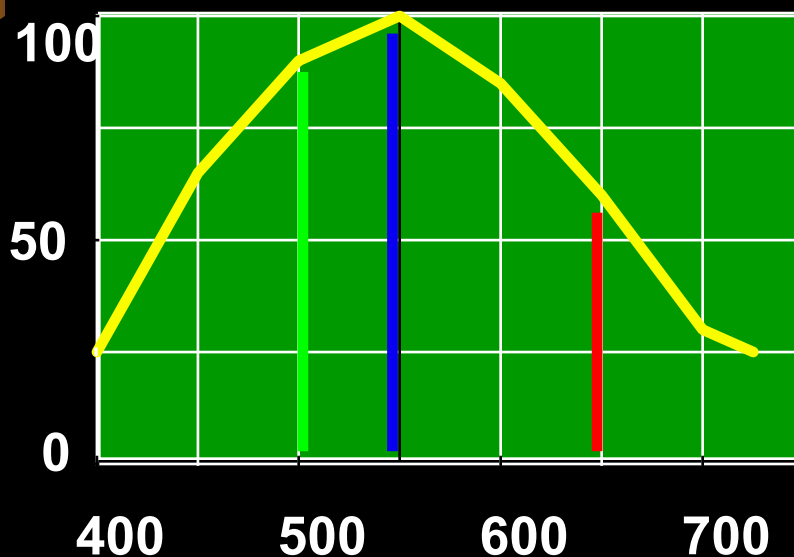
24/09/2025

FLUORESCENCIA MICROSCOPIO



FLUORESCENCIA

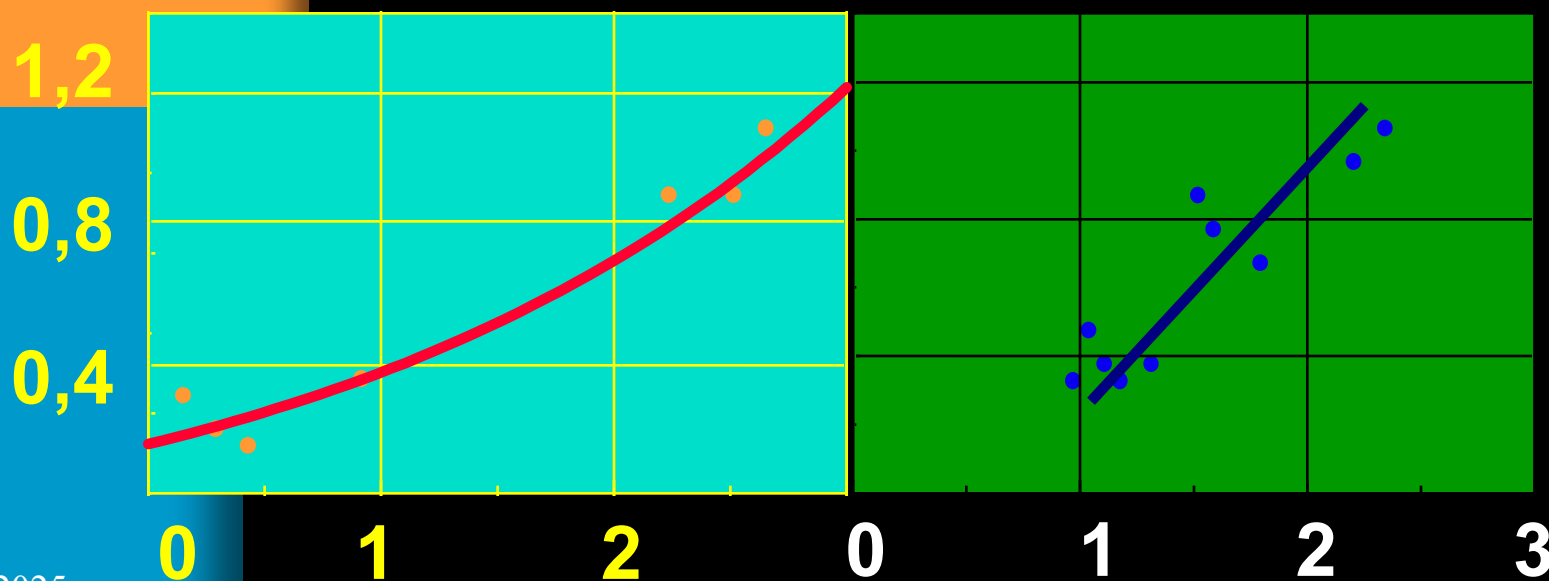
ESPECTRO



$$Q = \frac{\text{INT. A 650}}{\text{INT. A 500}}$$

FLUORESCENCIA

VARIACION DEL COCIENTE CON R_o



REFLECTANCIA

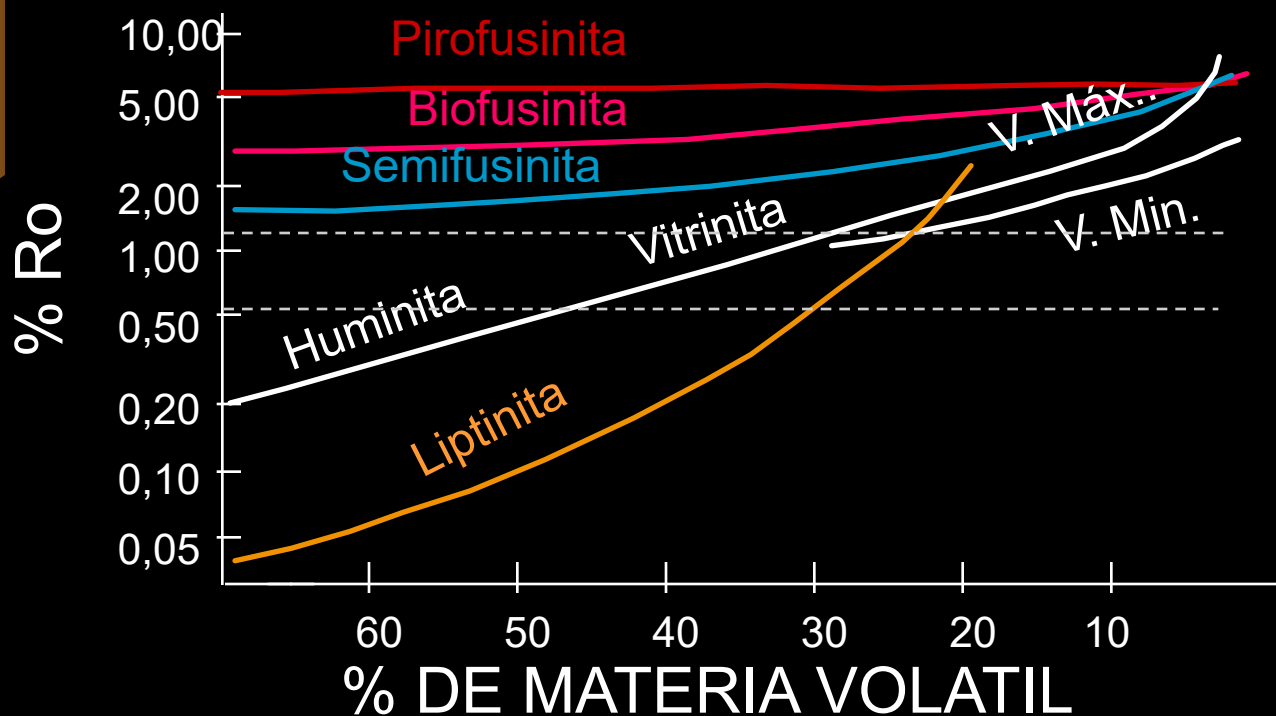
$$R_o = \frac{(n - N)^2 + n^2 k^2}{(n + N)^2 + n^2 k^2}$$

n = índice de refracción del maceral

k = índice de absorción del maceral

N = índice de refracción del medio de inmersión

REFLECTANCIA DE LA VITRINITA



SECUENCIA DE MEDIDA

- ESTABILIZACION DEL EQUIPO
- AJUSTE DEL CERO
- ESTANDARIZACION DEL EQUIPO
- MEDICION

SELECCIÓN DEL ESTANDARD

- BUENA CARACTERISTICAS PARA EL DESBASTE Y EL PULIDO
- AUSENCIA DE CLIVAJE
- MANTENER EL VALOR POR LARGO TIEMPO
- ISOTROPIA OPTICA
- VALOR EN EL RANGO DE 0,30% A 8,0% DE R_o

MEDIO DE INMERSION

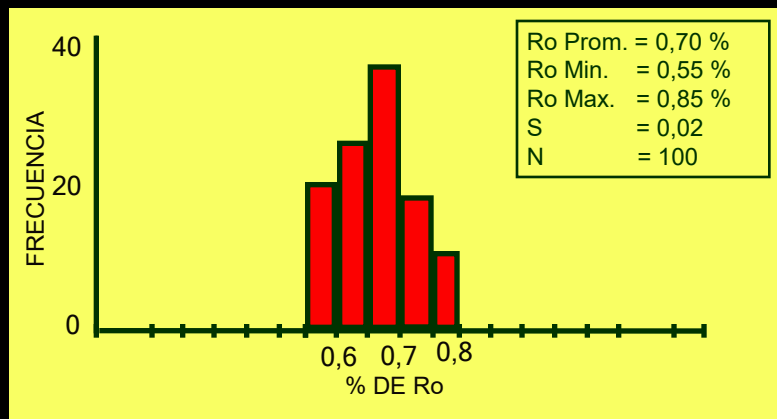
- DEBE TENER UN INDICE DE REFRACCION CONSTANTE
- DEBE CHEQUEARSE PERIODICAMENTE
- VARIACIONES MAYORES DE 2,5°C PRODUCEN ALTERACIONE DEL INDICE DE REFRACCION DE APROXIMADAMENTE 0,0001-0,0002.

PREPARACION DE LA SUPERFICIE

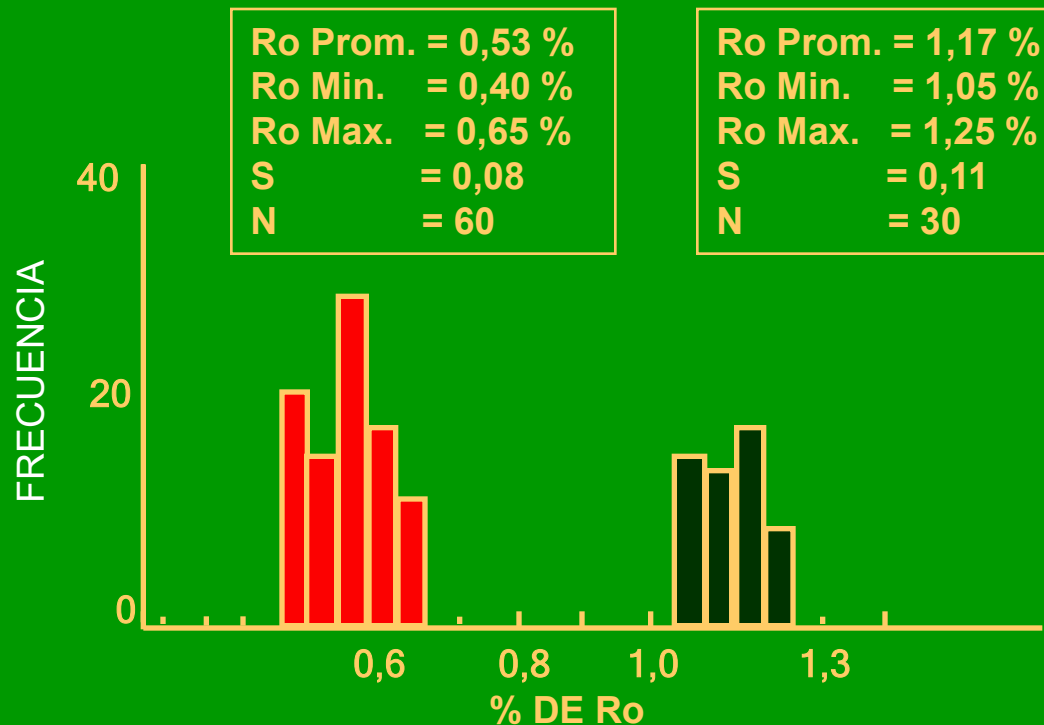
- ELIMINACION DE LA PELICULA DE HUMEDAD
- ELIMINACION DE TRAZAS DE CONTAMINACION
- MONTAJE PERPENDICULAR AL RAYO

REFLECTANCIA

HISTOGRAMA



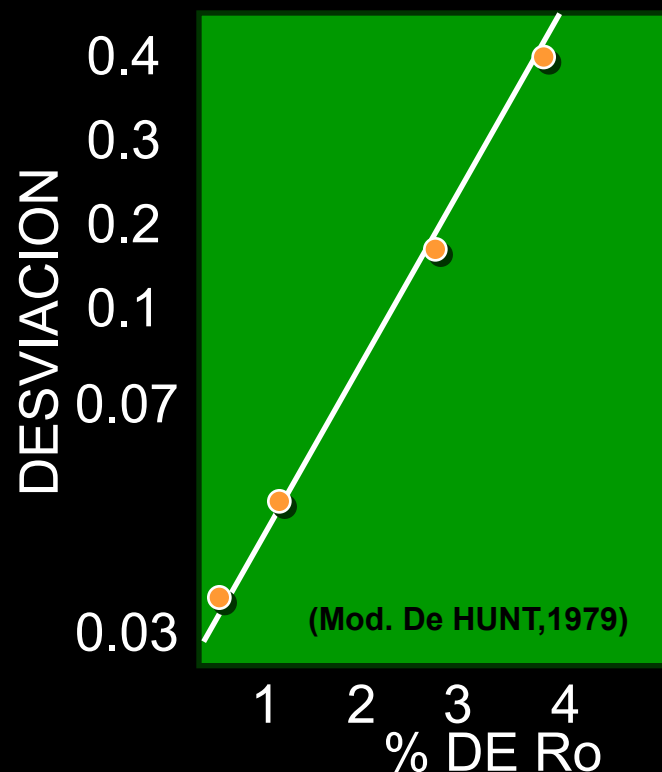
MEDICIONES RETRABAJO



REFLECTANCIA DE LA VITRINITA

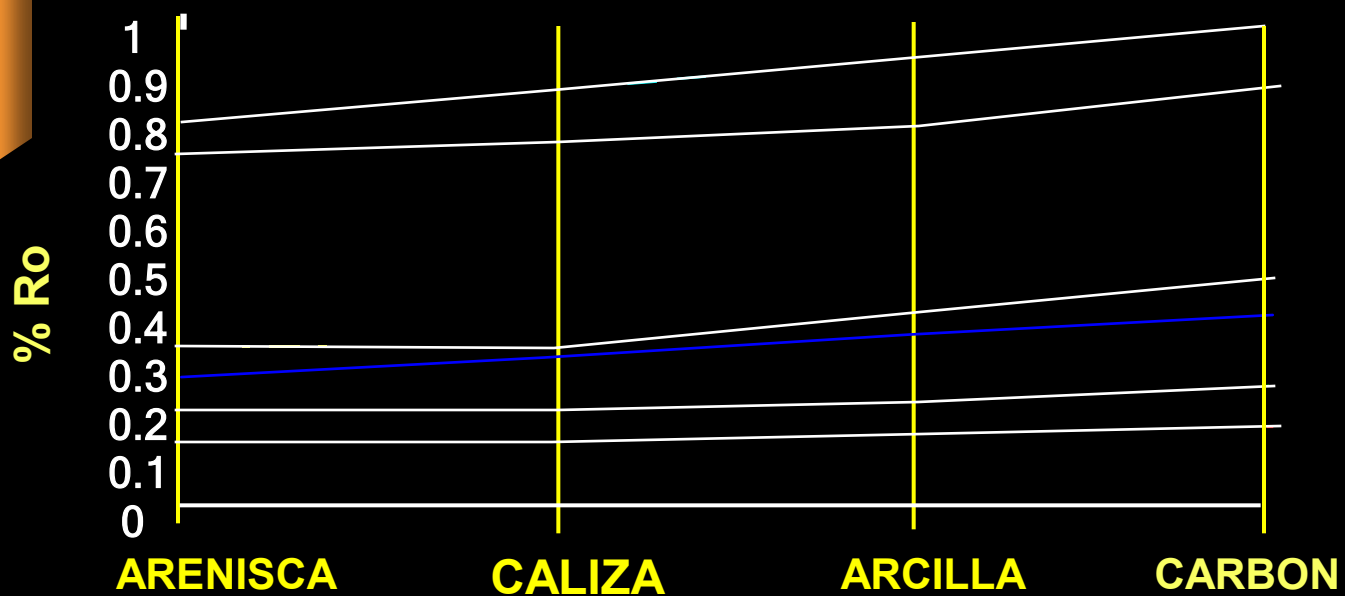
ANISOTROPIA

La reflectancia de la vitrinita en luz polarizada depende de la orientación de la superficie del grano con respecto al plano de base



REFLECTANCIA

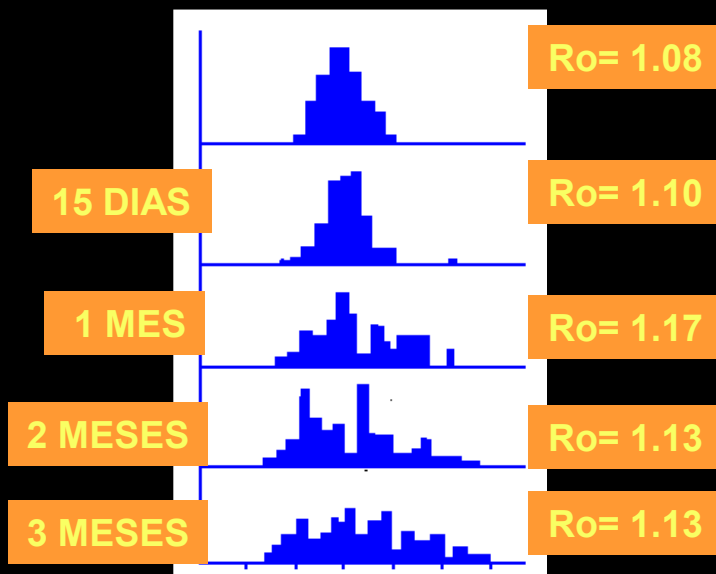
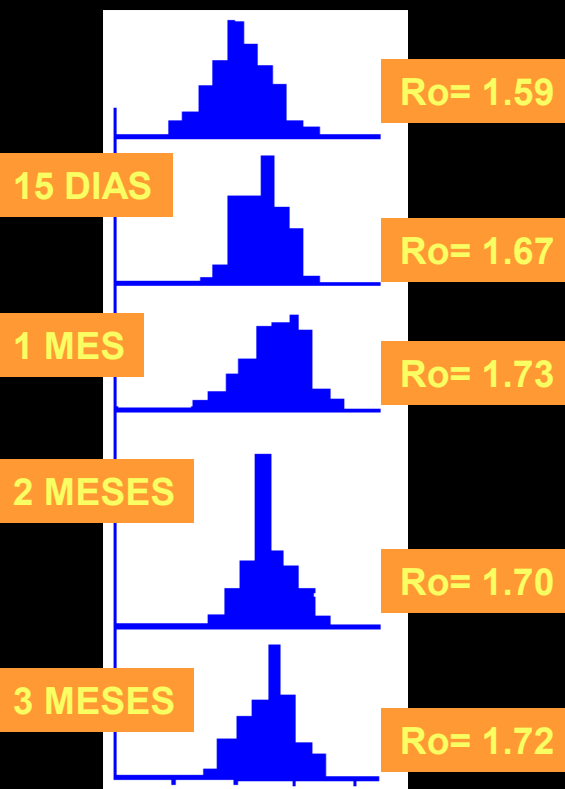
VARIACION CON LA LITOLOGIA



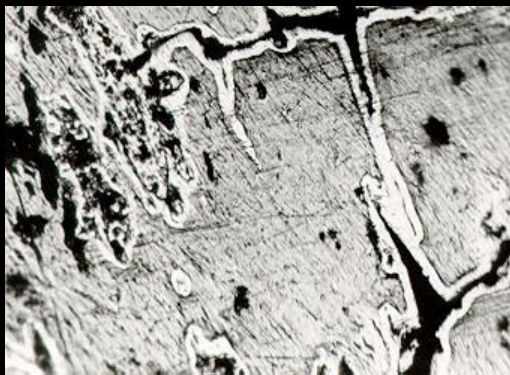
24/09/2025

(MOD. TIMOFEEV & BUGOLYUBOYA, 1970)

MEDICIONES OXIDACION



MEDICIONES OXIDACION



CORRELACION DE PARAMETROS OPTICOS DE MADURACION

ESTANDARD DE STAPLIN	GEO-STRAT, INC	GEOCHEM LABORATORIES	REFLECTANCIA DE LA VITRINITA (% Ro)	FLUORESCENCIA* COLORACION DE LAS ESPORAS
	1,00	1	0,23-0,30	
	1,50	1+	0,30-0,35	
1,2-1,3	2,00	1+ to 2-	0,35-0,40	AMARILLO PALIDO
1,5	2,50	2-	0,40-0,51	AMARILLO PALIDO
2,3	3,00	2- to 2	0,51-0,60	AMARILLO-NARANJA
	3,50	2	0,60-0,70	
	4,00	2 to 2+	0,70-0,90	NARANJA DORADO A
2,6	4,50	2+	0,90-1,10	MARRON (MUY DEBIL)
	5,00	2+ to 3-	1,10-1,20	
3,0-3,1	5,50	3-	1,20-1,40	
3,3-3,4	6,00	3- to 3	1,40-1,50	NO FLUORESC
3,5-3,6	6,50	3 to 3+	1,50-2,00	NO FLUORESC
3,8-3,9	7,00	3+ to 4	2,00-3,00	NO FLUORESC
4,0-4,4	7,50	4 to 4+	3,00-4,00	NO FLUORESC
4,8	8,00	4+ to 5	4,00+	NO FLUORESC

* : LUZ ULTA VIOLETA (U.V.)

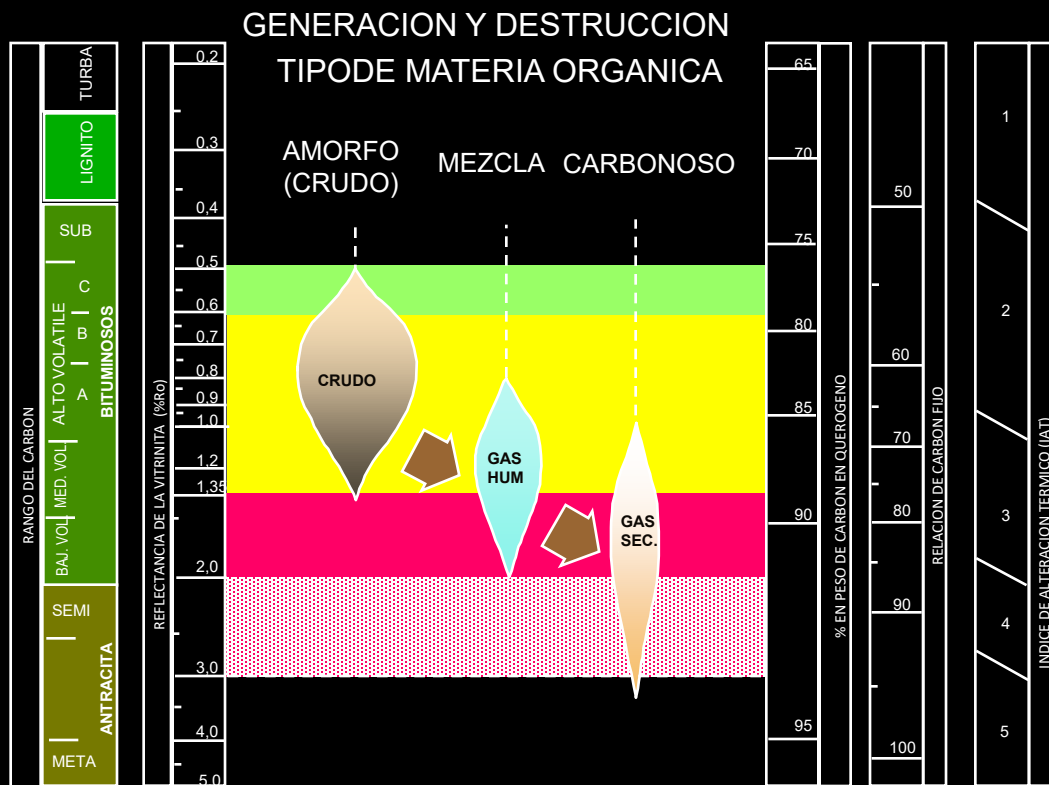
24/09/2025

ZONA DE MADUREZ	ZONA DE GENERACION DE HIDROCARBUROS	REFLECTANCIA DE TERNINIA (%Ro)	INDICE DE COLORACION DE SPON (RGI 10)	INDICE DE ALTERACION THERMAL (IAT)			ROCK-EVAL TMAX(°C) (BERNARD ET AL 1981)			LOM	RANGOS DE MADUREZ	RANGOS DEL CARBON
				STAPLIN	EXLOG	BATTEN	TIPO I	TIPO II	TIPO III		EFECTOS DE MADUREZ	
INMADURA	UNICAMENTE GAS BIOGENICO	0.2	1	1	1					1	TURBA	LIGNITO
			2	1.5		1/2				2		
		0.3	3	2	1.5	2	400		425	3		
MADUREZ TEMPRANA	ZONA DE TRANSICION GAS HUMEDO A BITUMEN SOLIDO. ALGUNOS CARBONATOR CROMATOGRAFIA CON METANOL	0.4	4			2/3		430		4	SUB-BITUMINOSO	LIGNITO
						3			430	5		
		0.5	5	2.5	2	3/4			435	6		
MADUREZ MEDIA	CRUDO CON GRAVEDAD MEDIANA (35°-42° API) MIGRACION	0.6	6			4/5	410	440	440	7	BITUMINOSO DE VOLATILES	LIGNITO
		0.7	7		2.5	5	430			8		
		0.8	8			5/6	440	450	450	9		
MADUREZ TARDIA	CRUDO LIVIANO 42 API CON TRANSICION A CONDENSADO Y GAS SECO	0.9	9			6	450	450		10	BITUMINOSO DE VOLATILES	LIGNITO
		1.0	10	3					460	11		
		1.3	8.5	3		6/7				12		
POSTMADURO	FASE DE GAS HUMEDO A GAS SECO		9		3.5					13	NADA	ANTRACITA
		2.0								14		
			9.5	4	4					15		
		3.0	10	5		7				16		
										17		

MODIFICADA DE ROBERTSON

ESTA CORRELACION ESTA BASADA EN EL MAR DEL NORTE

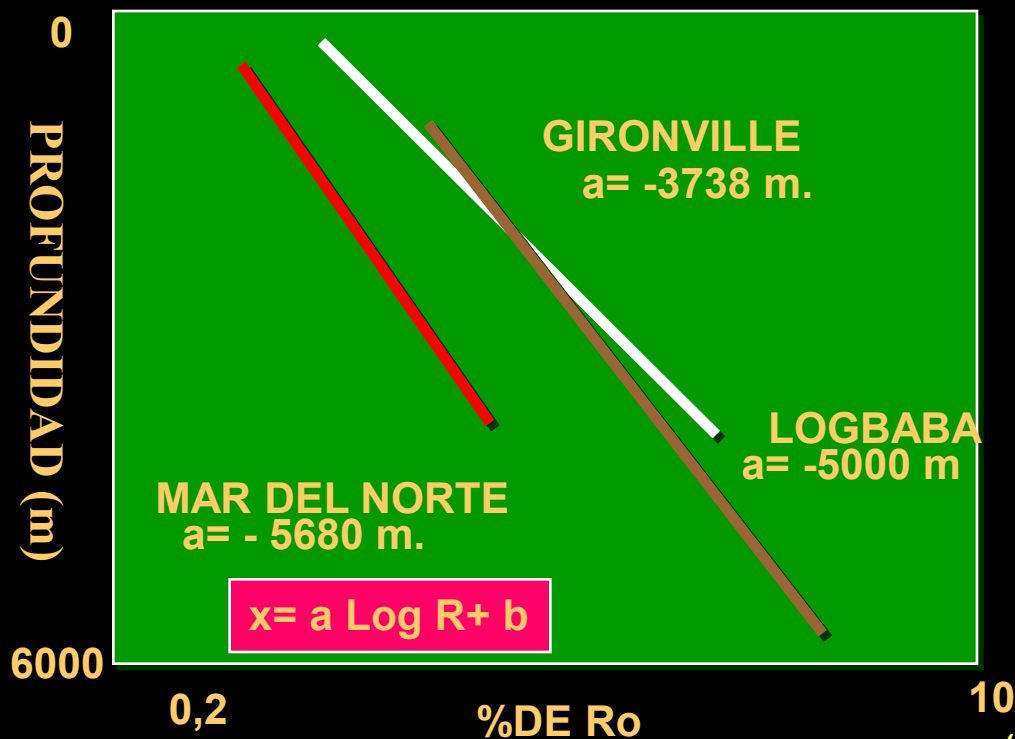
VENTANA DE HIDROCARBUROS



(Modificado de Dow, 1977)

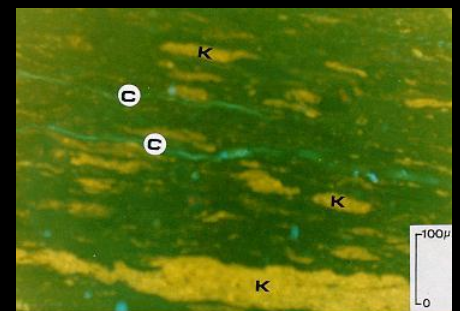
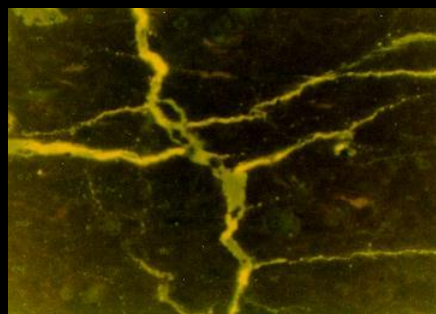
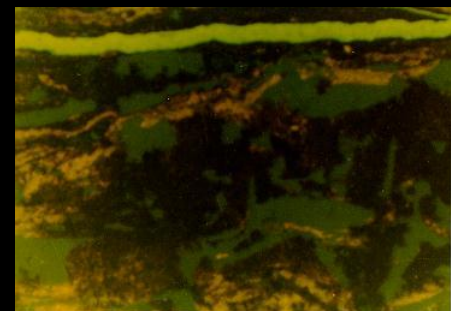
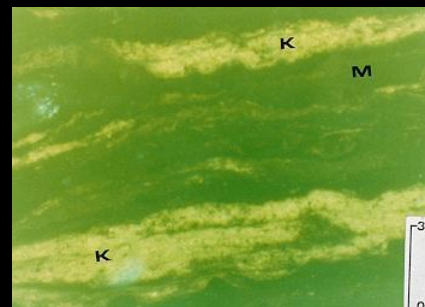
REFLECTANCIA

VARIACION CON LA PROFUNDIDAD



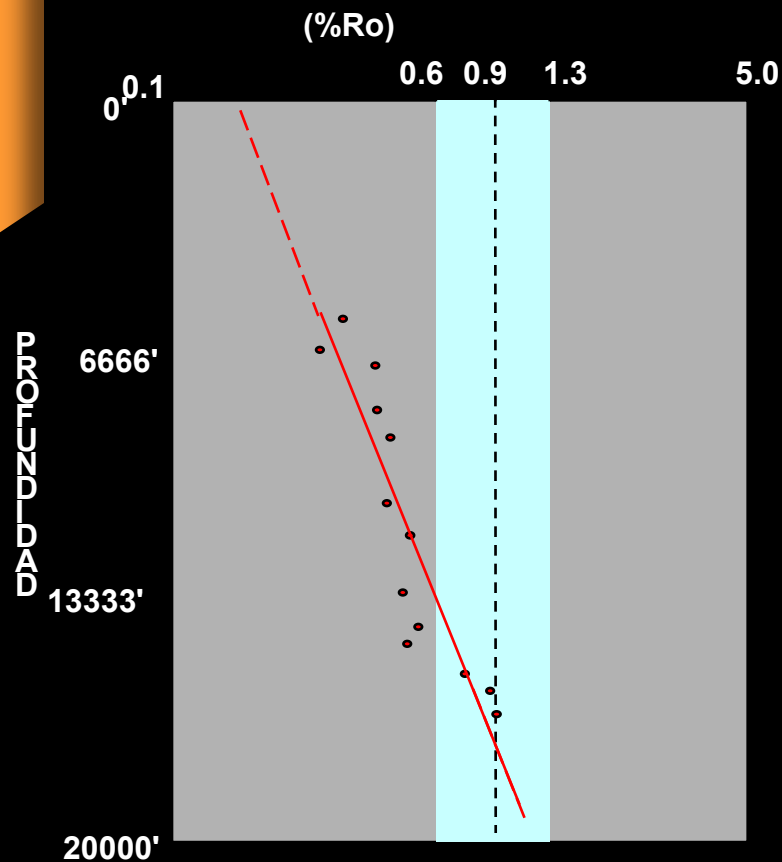
(ALPERN,1976)

OTRAS APLICACIONES



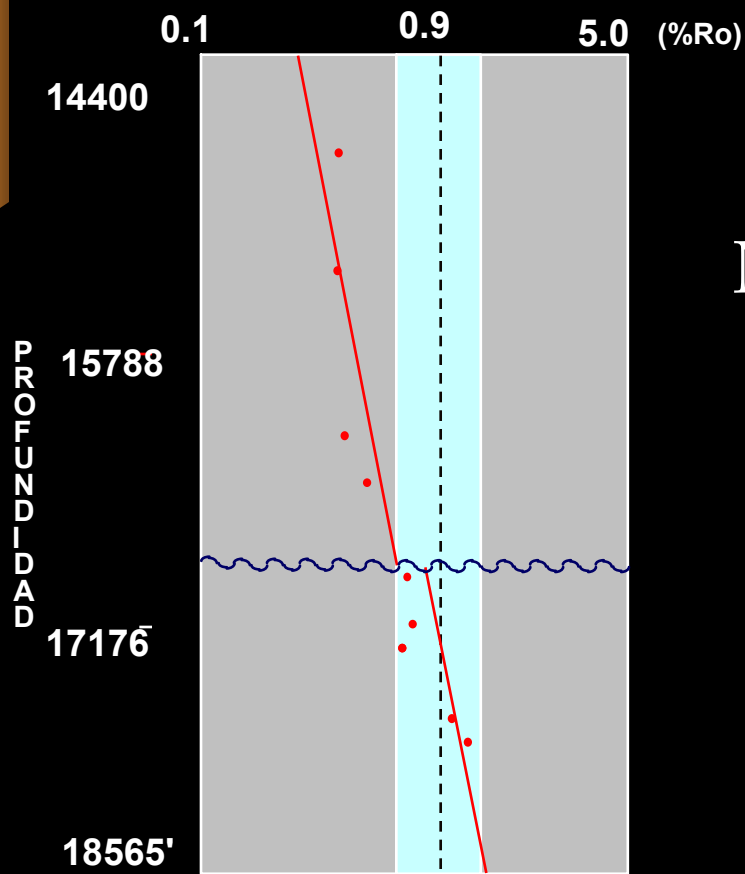
24/09/2025

APLICACIONES



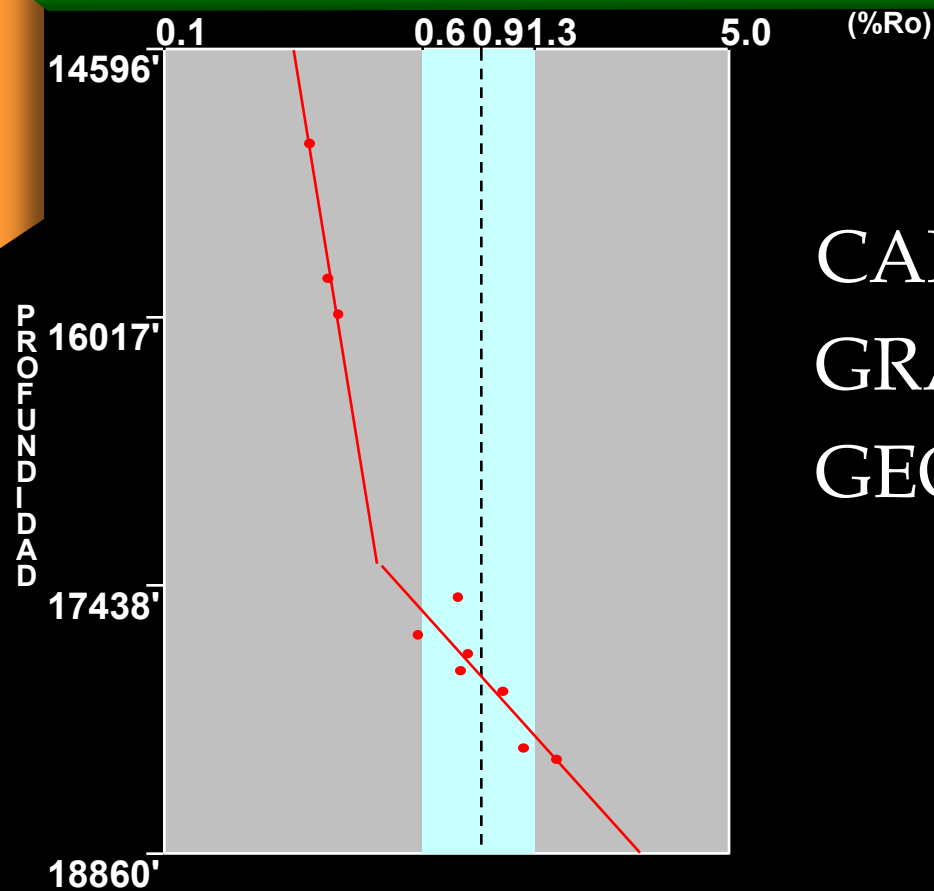
PERFIL
NORMAL

APLICACIONES



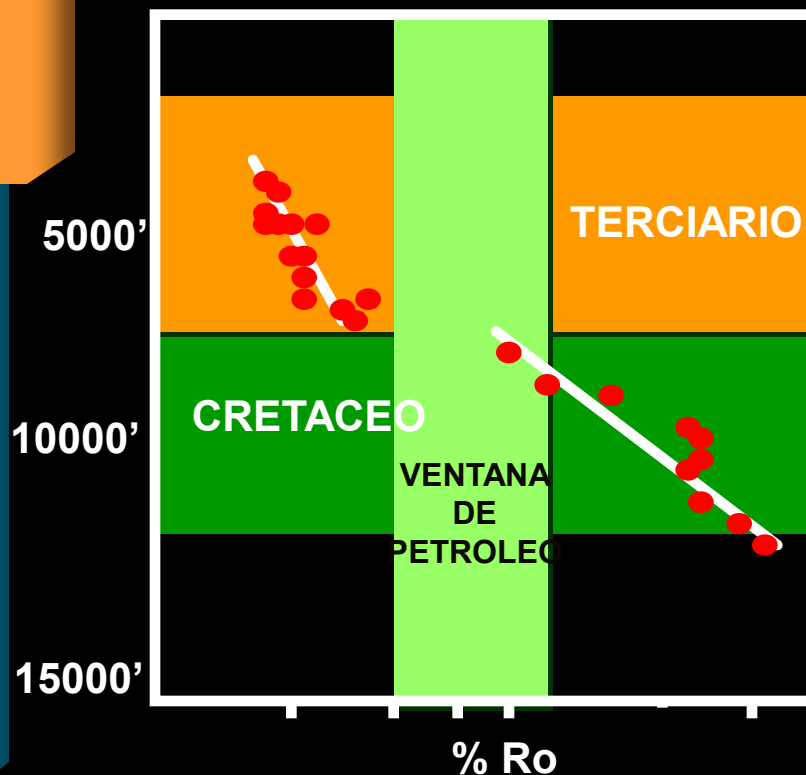
FALLA
NORMAL

APLICACIONES



CAMBIO DE
GRADIENTE
GEOTERMICO

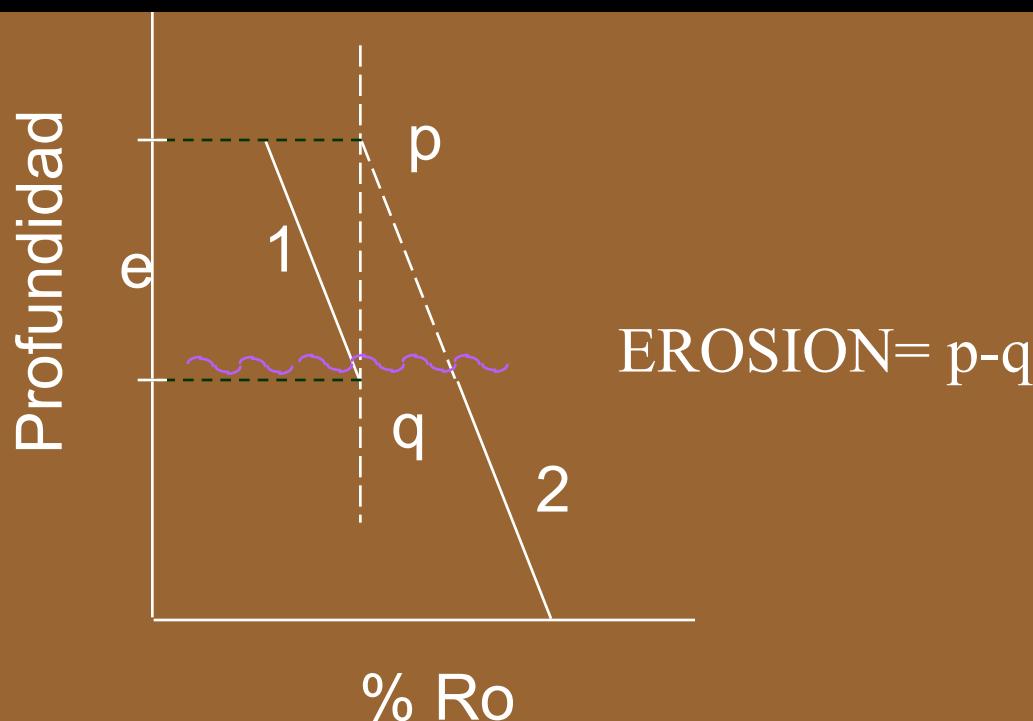
APLICACIONES



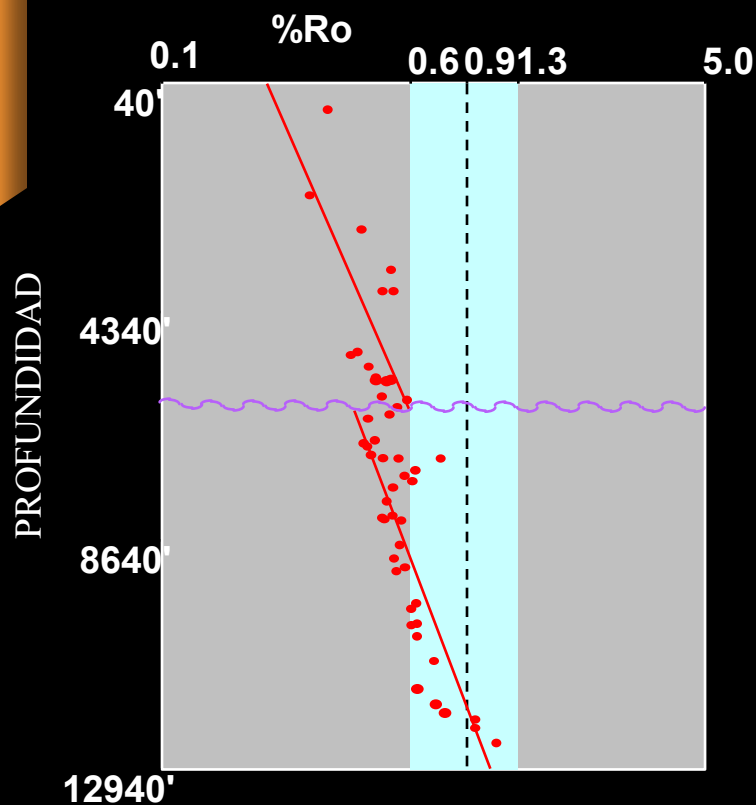
DISCORDANCIA
Y CAMBIO DE
GRADIENTE

APLICACIONES

ESPESOR EROSIONADO



APLICACIONES



FALLA
INVERSA