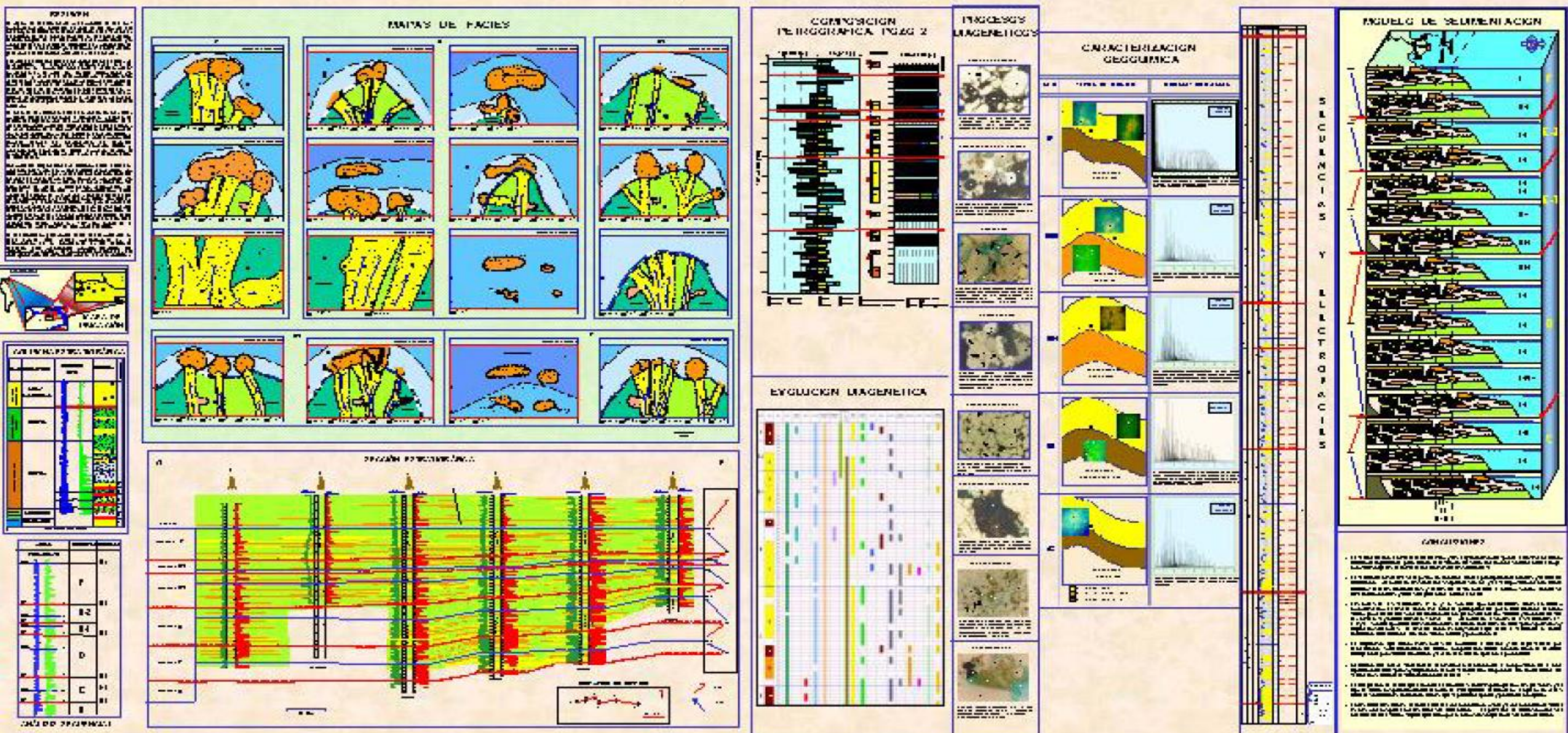
The background of the slide is a photograph of an oil drilling rig. The rig is a tall, dark metal structure with various platforms and ladders. It is positioned on the left side of the frame. The sky is a mix of blue, orange, and yellow, indicating a sunset or sunrise. The clouds are thin and wispy, catching the low light of the sun.

# **Caracterización Sedimentológica y Geoquímica de las arenas productoras del Mioceno Inferior en el área de Pato, Cuenca Oriental de Venezuela**

**Mahmoudi, M.<sup>2</sup>; [Riverón de Grüber, I.](#)<sup>1</sup>;  
[Sequera, Z.](#)<sup>1</sup> y [R. Aquino](#)<sup>1</sup>, 2000**



1- Círculo Armador, 2- Pedra-leoa de Fenerado E. P.





## RESUMEN

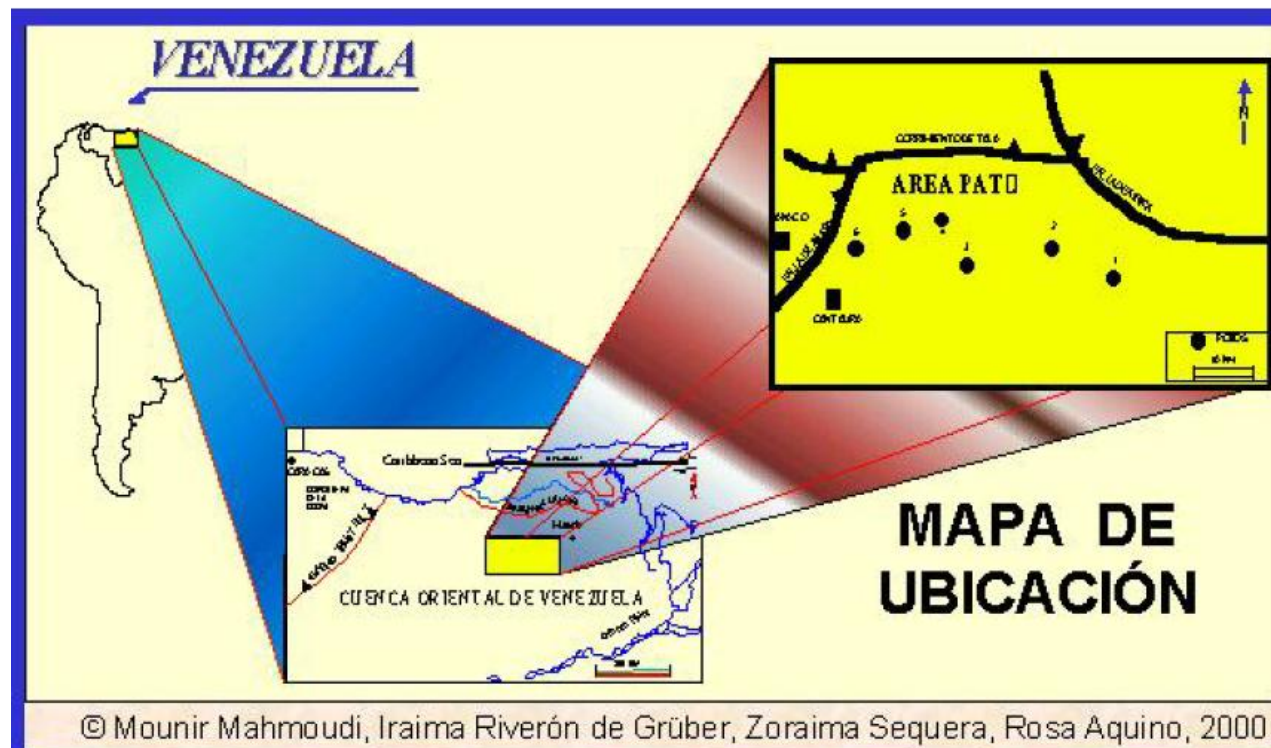
La región de estudio abarca una superficie de 900 Km<sup>2</sup> aproximadamente, localizada al norte de los campos del área Mayor de Oficina, en la Cuenca Oriental de Venezuela. El objetivo de este trabajo consiste en la caracterización sedimentológica de las diferentes arenas productoras y/o prospectivas con análisis de electrofacies y petrográfico de muestras de canal (*cutting*), así como la caracterización geoquímica de los fluidos presentes en estas arenas.

El análisis de electrofacies de los pozos del área indica una superposición de secuencias sedimentarias que se depositaron en ambientes transicional a nerítico medio; empezando en la base con canales distributarios y/o estuáricos y barras de desembocadura, evolucionando hacia el tope a barras litorales y de plataforma desarrolladas sobre lutitas marinas de plataforma interna a media. La línea de costa es de dirección general este-oeste con un aporte terrígeno del sur hacia el norte, formando así un sistema fluvio-deltaico retrogradante hacia el sur, debido a la importante transgresión marina ocurrida hacia el final del Mioceno.

La ausencia de núcleos en esta área, nos conllevó a utilizar muestras secas de canal para la elaboración y estudio de secciones delgadas, para determinar la composición de la roca así como los procesos diagenéticos que las afectaron. La parte inferior de la columna del Mioceno está formada por cuarzarenitas con matriz arcillosa, cemento silíceo y poco cemento calcáreo. Al contrario, la parte superior está formada además de cuarzarenitas, de litarenitas subarcósicas con matriz arcillosa, cemento silíceo y principalmente cemento de calcita temprana, debido al aumento de la influencia marina durante la sedimentación de estas facies.

Los procesos diagenéticos que afectaron estas facies son principalmente: unión con matriz arcillosa, cementación por sílice, proveniente en gran parte del sobrecrecimiento de los granos de cuarzo, cementación temprana por micrita y/o esparita, compactación moderada a fuerte, disolución de fragmentos de rocas y feldespatos, neoformación de caolinita y ocasionalmente una micropiritización. Estos procesos afectaron de una manera u otra la calidad de las rocas yacimientos. En efecto, la cementación con sílice y carbonatos y la fuerte compactación redujeron la porosidad original, mientras que la disolución de granos y/o cementos así como el lavado de matriz favorecieron la formación de porosidad secundaria y el mejoramiento de la calidad de las rocas yacimientos. Las porosidades estimadas en el análisis petrográfico, oscilan entre 5 y 15%, con aporte de la disolución de más del 50% de esta porosidad total.

La caracterización geoquímica de los fluidos presentes en estas arenas está basada principalmente en la determinación de su fluorescencia en las secciones delgadas. Esta metodología permitió identificar los hidrocarburos móviles y los no móviles o residuales y así poder jerarquizar los reservorios para su futura explotación.



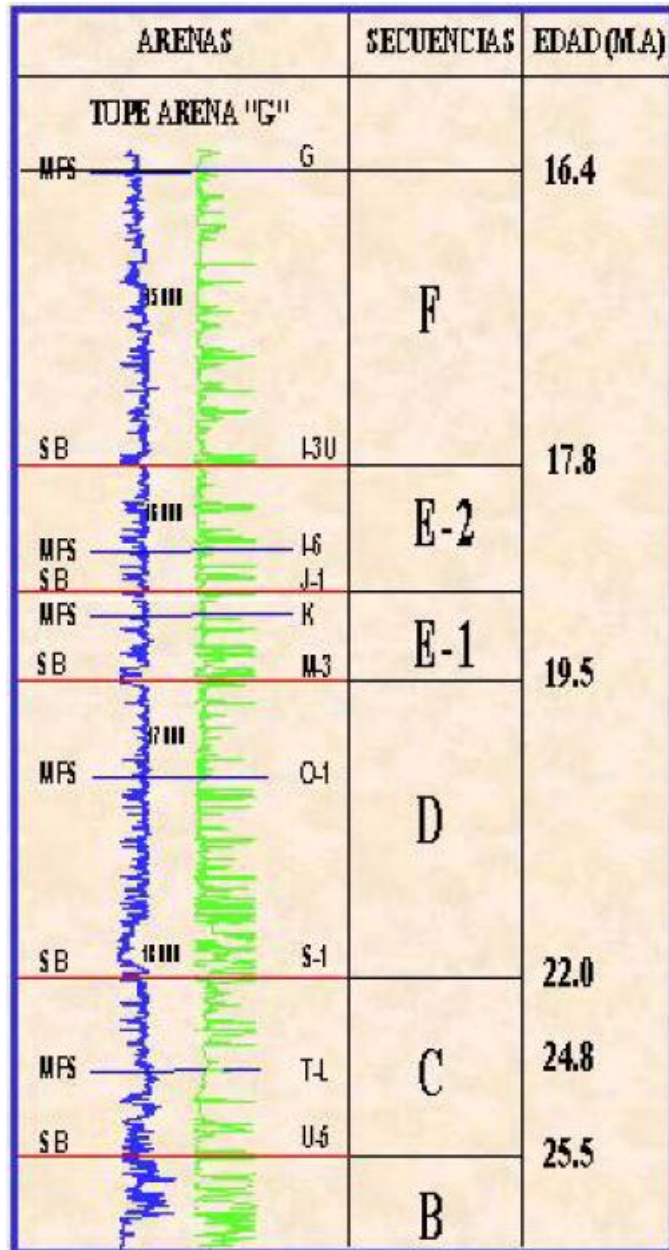


## COLUMNA ESTRATIGRÁFICA

EDAD	FORMACIÓN	REGISTRO TIPO	LITOLOGÍA	SECUENCIAS		
ELIÓCENO ELIESTUCENO	MESA / LAS PIEDRAS					
MIOCENO MEDIO- TARDEO	FREITES					
MIOCENO TEMPRANO	OFICINA					
OLIGOCENO MIOCENO TEMPRANO	MERECURE			F E D C B A		
CENOCENO	TEMBLADOR					

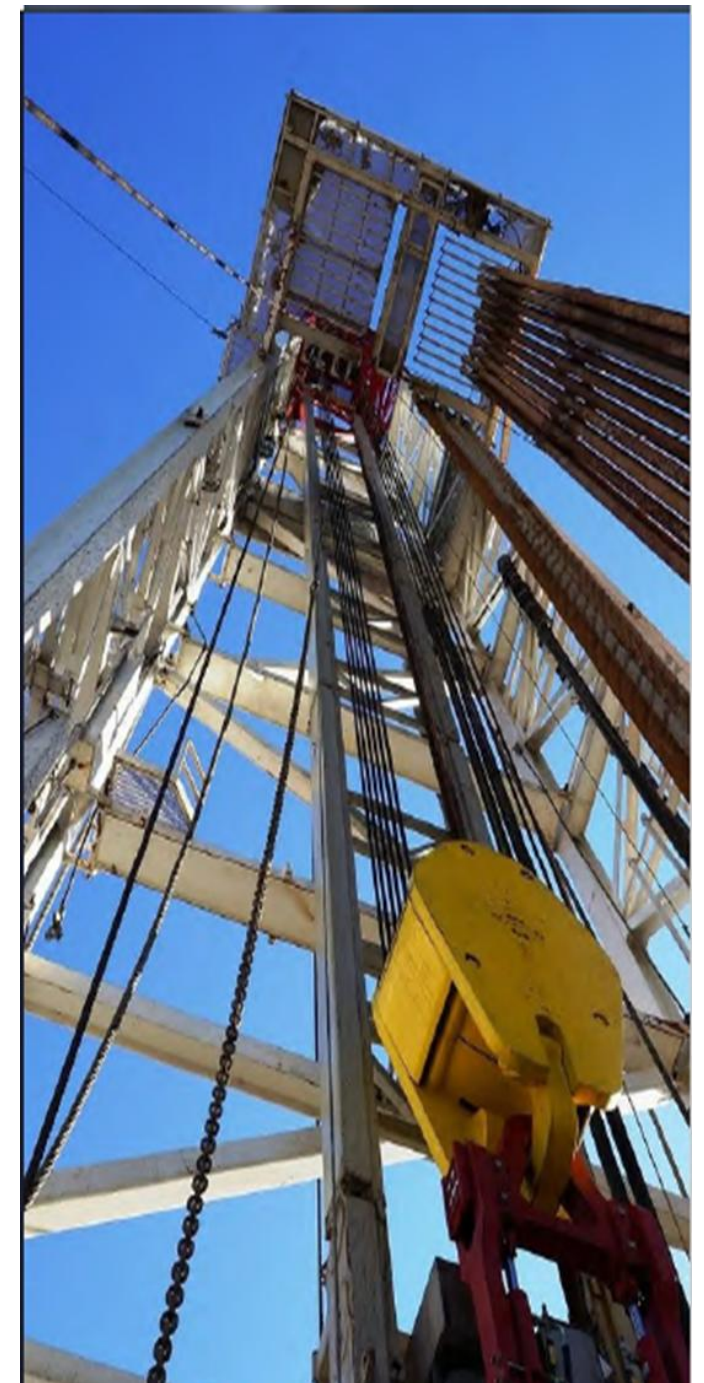
\* SECUENCIAS ESTUDIADAS

© Mounir Mahmoudi, Iraima Riverón de Grüber,  
Zoraima Sequera, Rosa Aquino, 2000



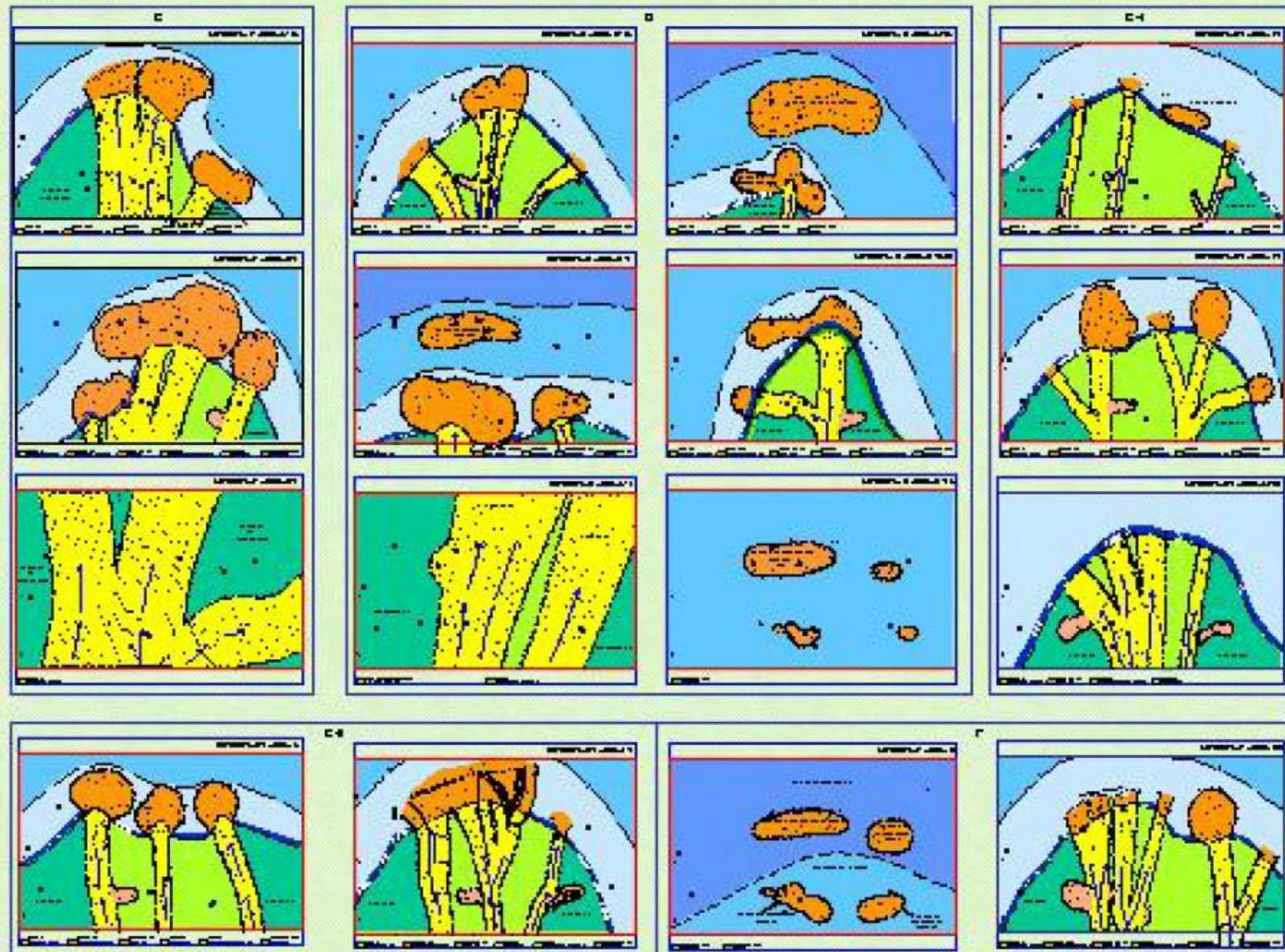
## ANÁLISIS SECUENCIAL

© Mounir Mahmoudi, Iraima Riverón de Grüber,  
Zoraima Sequera, Rosa Aquino, 2000





## MAPAS DE FACIES

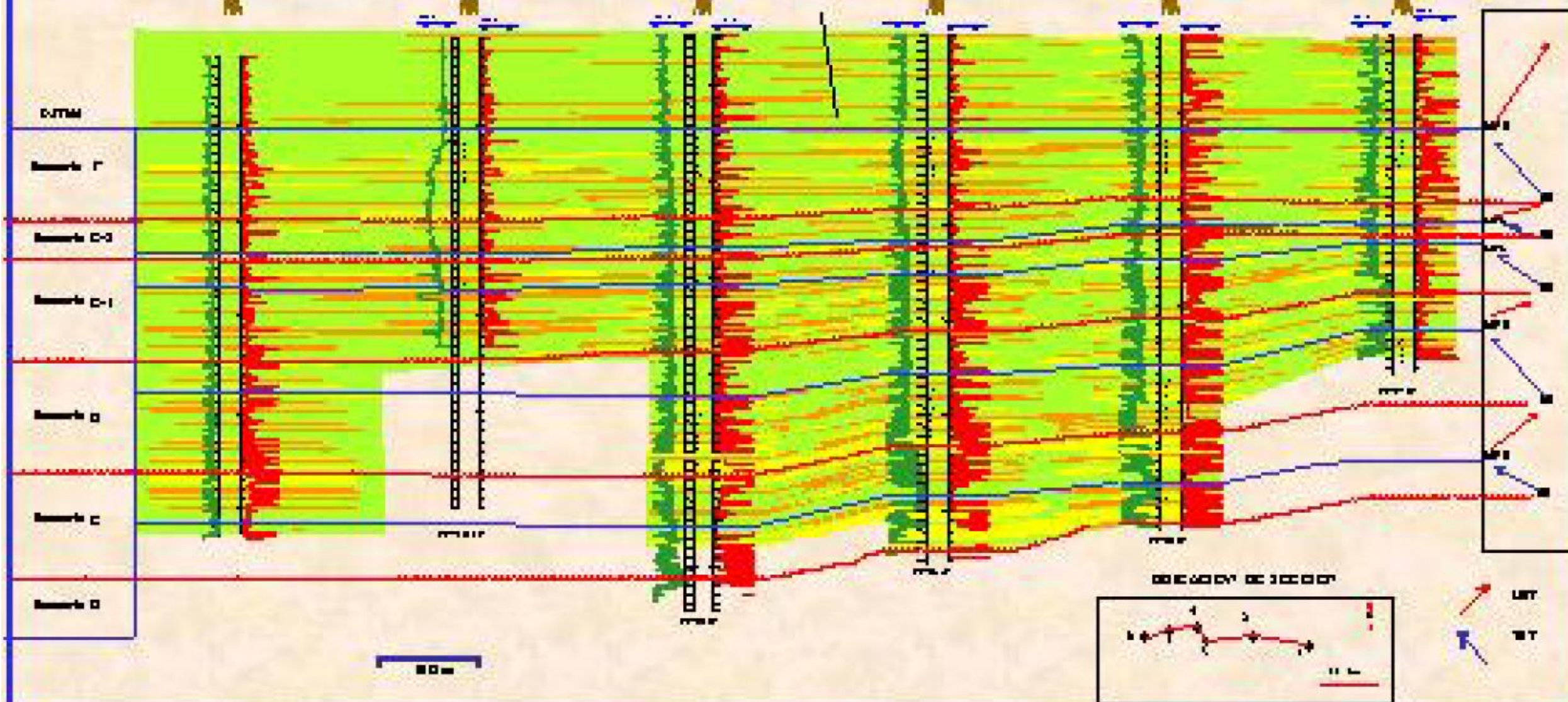




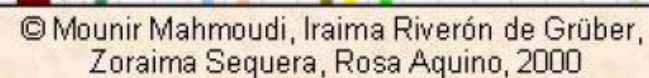
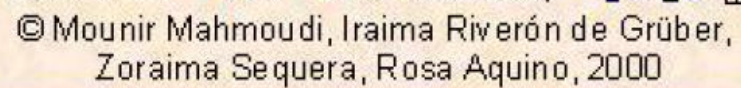
O

## SECCIÓN ESTRATIGRÁFICA

E

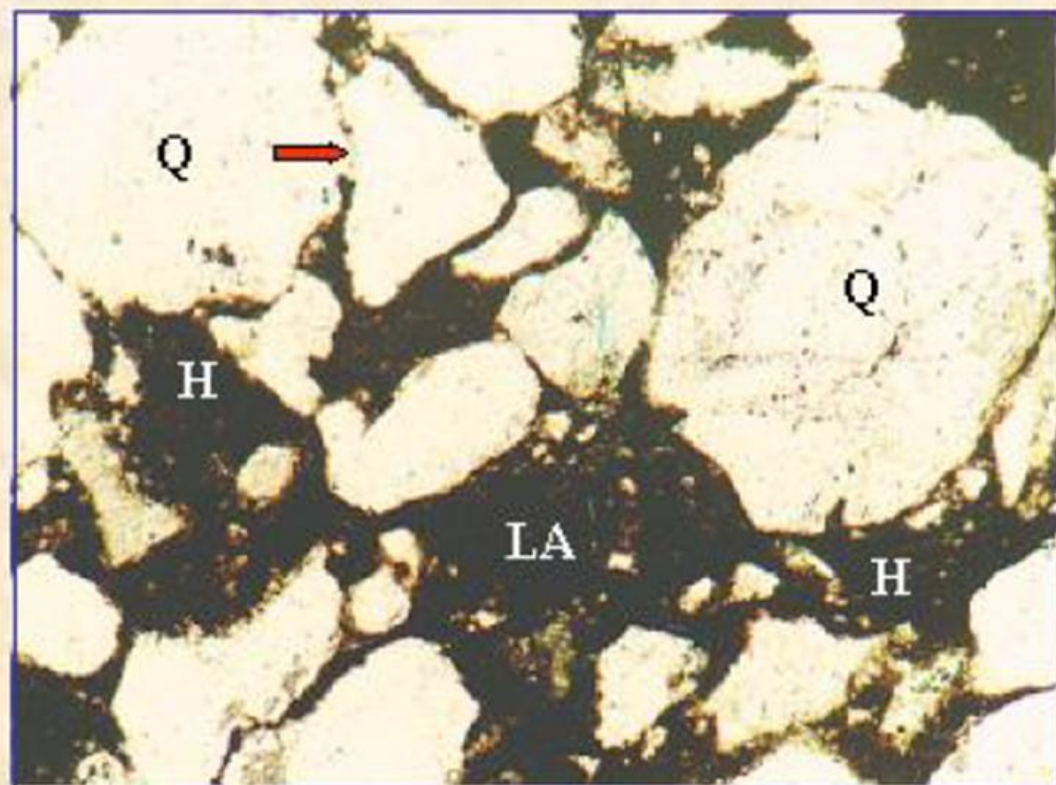








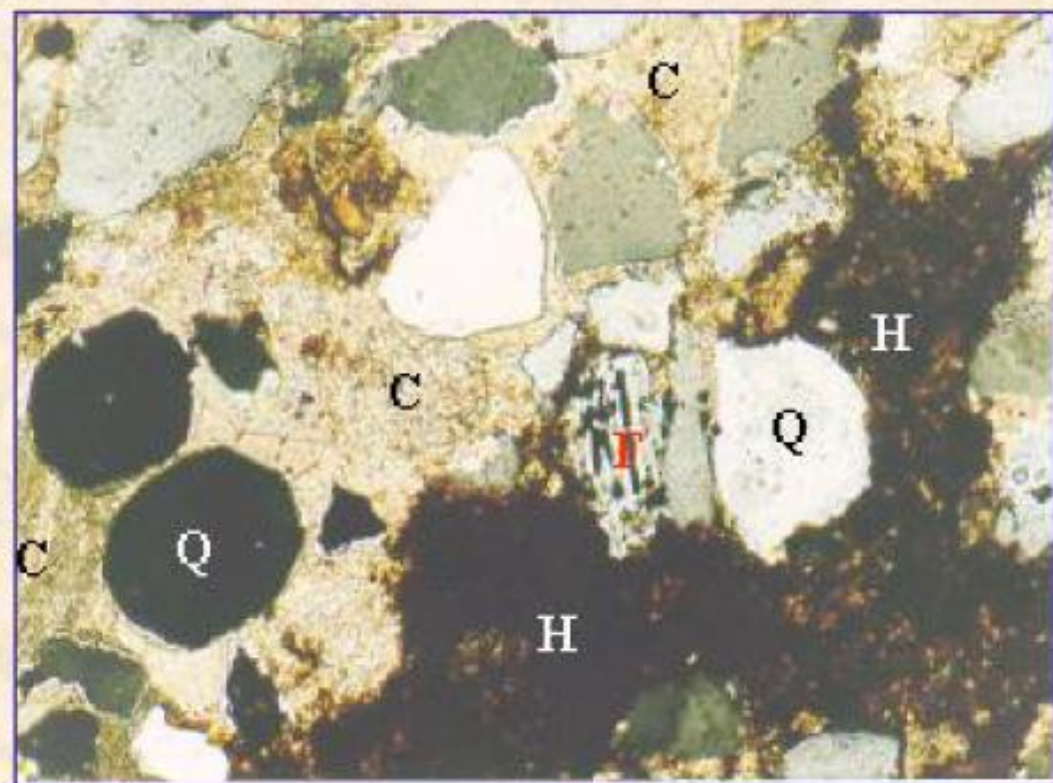
## UNIÓN CON ARCILLAS



Arenisca media a gruesa con matriz limoarcillosa (LA) mezclada con hidrocarburo (H) indicando posible migración de finos. Q= cuarzo, LN X 100.

© Mounir Mahmoudi, Iraima Riverón de Grüber,  
Zoraima Sequera, Rosa Aquino, 2000

## CEMENTACIÓN CON CALCITA

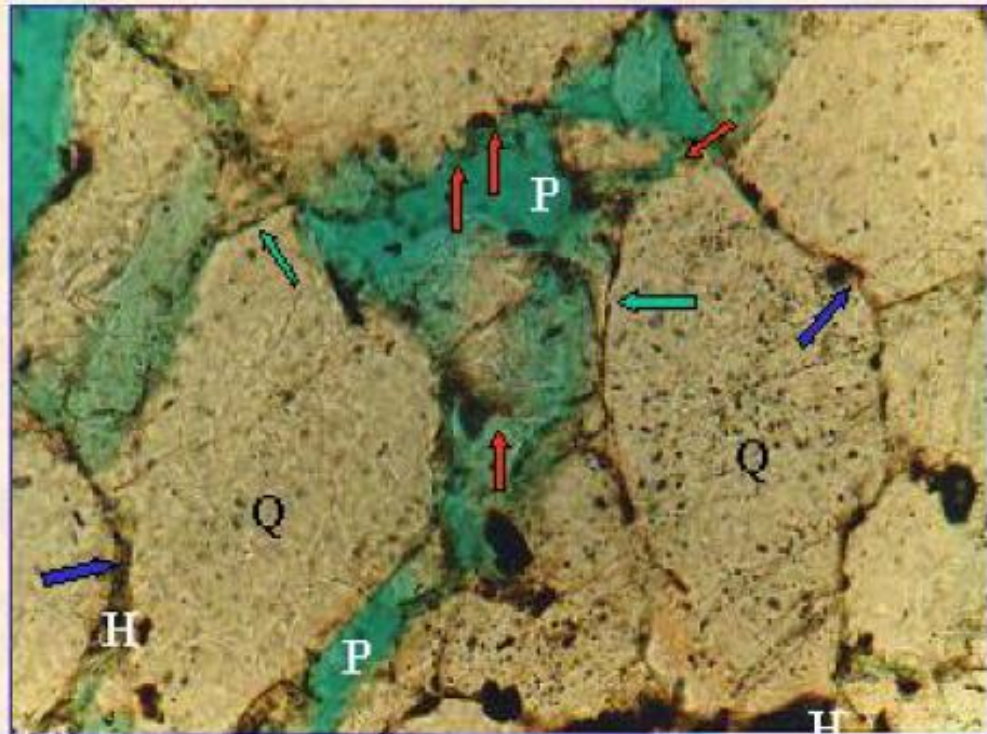


Arenisca fina a muy fina calcárea (C), con escasos feldespatos semidisueltos (F).  
Q= cuarzo, H= hidrocarburo relleno la poca porosidad presente. LP X 320.

© Mounir Mahmoudi, Iraima Riverón de Grüber,  
Zoraima Sequera, Rosa Aquino, 2000



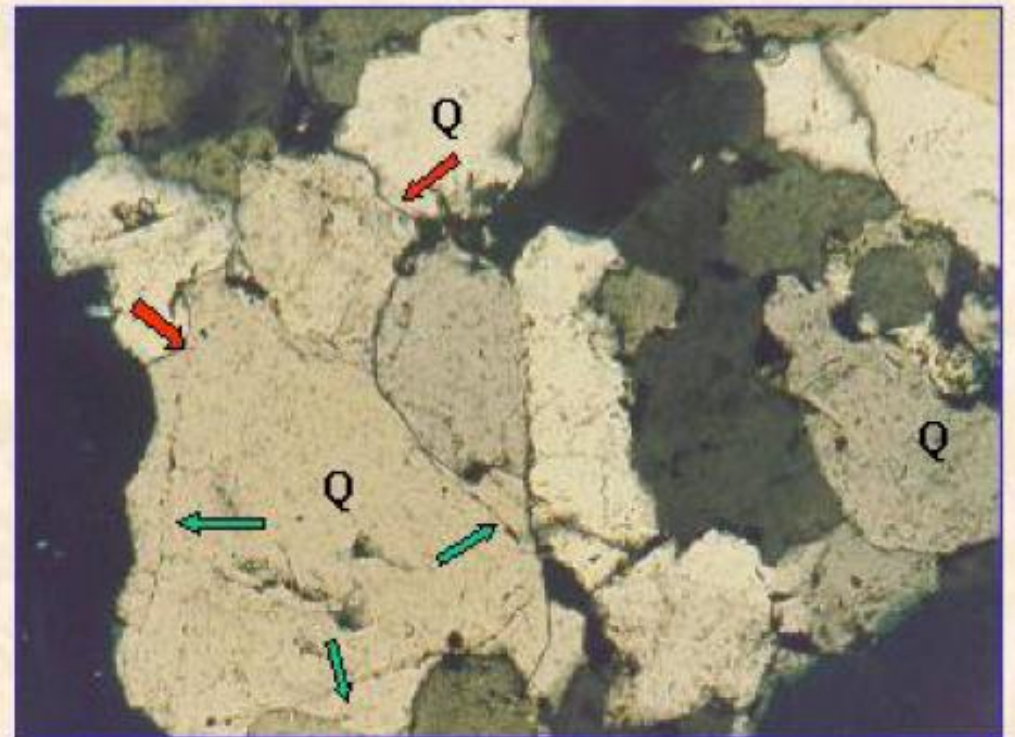
## DISOLUCIÓN



Arenisca fina silícea (flecha verde), con una buena porosidad secundaria (P) de disolución (flecha roja) rellena parcialmente con hidrocarburo (H). Q= cuarzo, Flecha azul= contacto convexo. LN X 320.

© Mounir Mahmoudi, Iraima Riverón de Grüber, Zoraima Sequera, Rosa Aquino, 2000

## COMPACTACIÓN

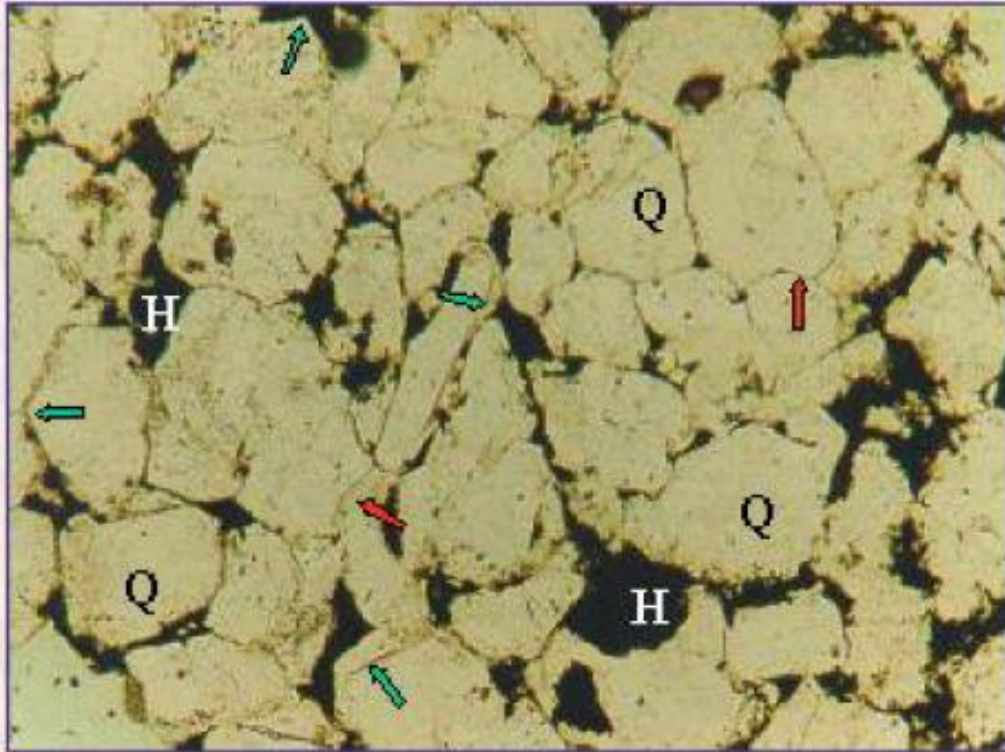


Arenisca media silícea con sobrecrecimiento (flecha verde) de cuarzo (Q) y una porosidad nula por efecto de la fuerte compactación (flecha roja= contacto convexo). LP X 100.

© Mounir Mahmoudi, Iraima Riverón de Grüber, Zoraima Sequera, Rosa Aquino, 2000



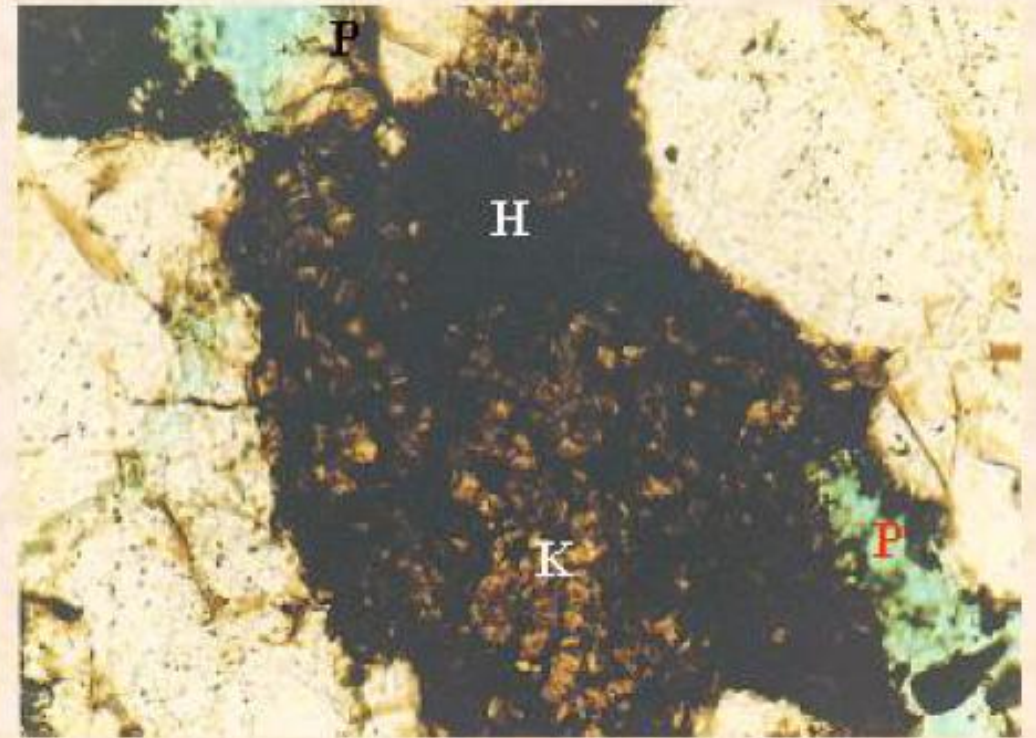
## CEMENTACIÓN SILÍCEA



Arenisca fina silícea H = hidrocarburo,  
Q = cuarzo, Sobrecrecimiento = flecha  
verde. Contacto convexo = flecha roja.  
LN X 160.

© Mounir Mahmoudi, Iraima Riverón de Grüber,  
Zoraima Sequera, Rosa Aquino, 2000

## NEOFORMACIÓN DE CAOLINITA

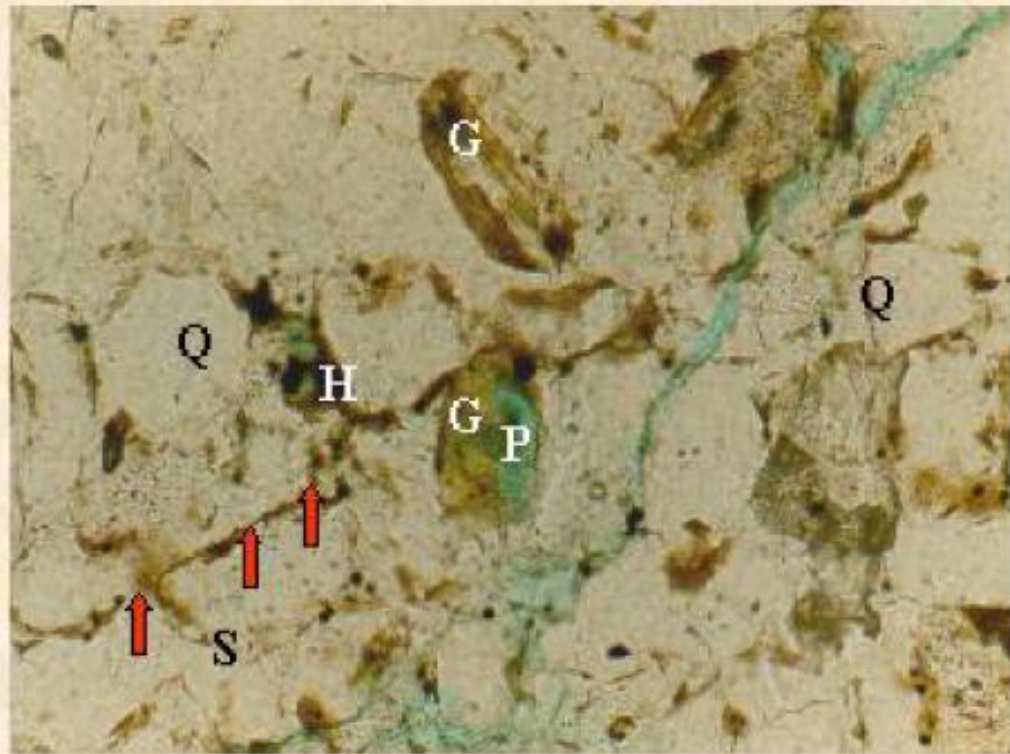


Litarenita media arcillosa. Notase la  
mezcla de caolinita (K) con hidrocarburo  
(H) relleno casi toda la porosidad (P).  
LN X 320.

© Mounir Mahmoudi, Iraima Riverón de Grüber,  
Zoraima Sequera, Rosa Aquino, 2000



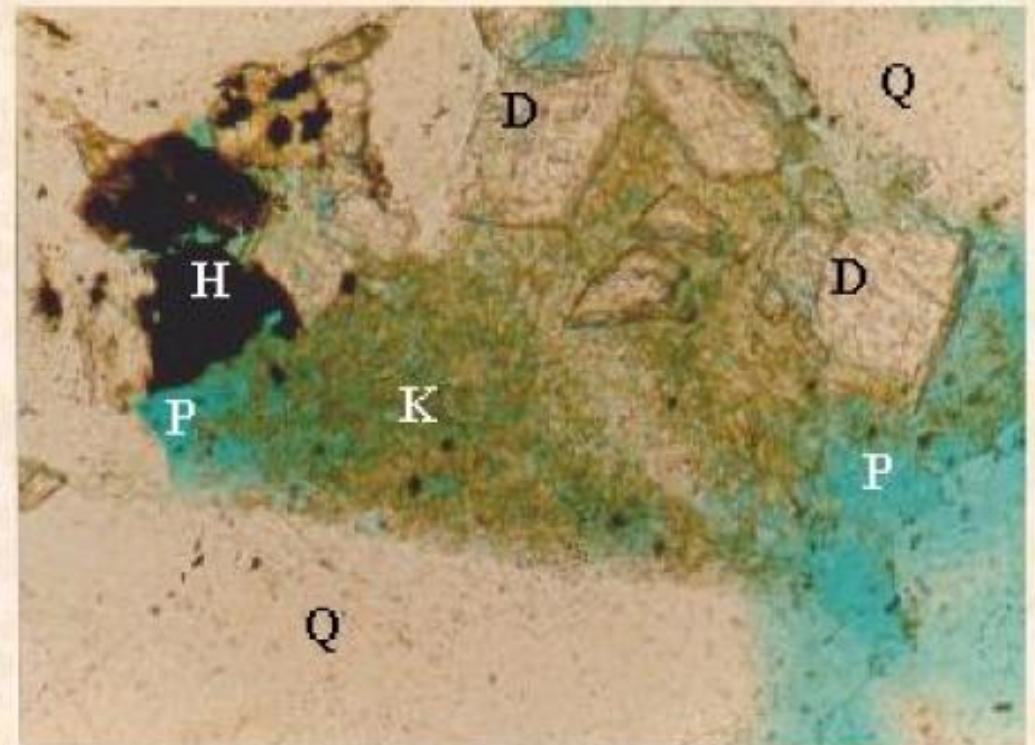
## FRACTURAMIENTO



Arenisca fina silícea (S) , con glauconita (G), semidisuelta formando una porosidad secundaria de disolución (P) y de microfracturas (flecha roja), Q=cuarzo, H=hidrocarburo. LN X 200.

© Mounir Mahmoudi, Iraima Riverón de Grüber, Zoraima Sequera, Rosa Aquino, 2000

## DOLOMITIZACIÓN

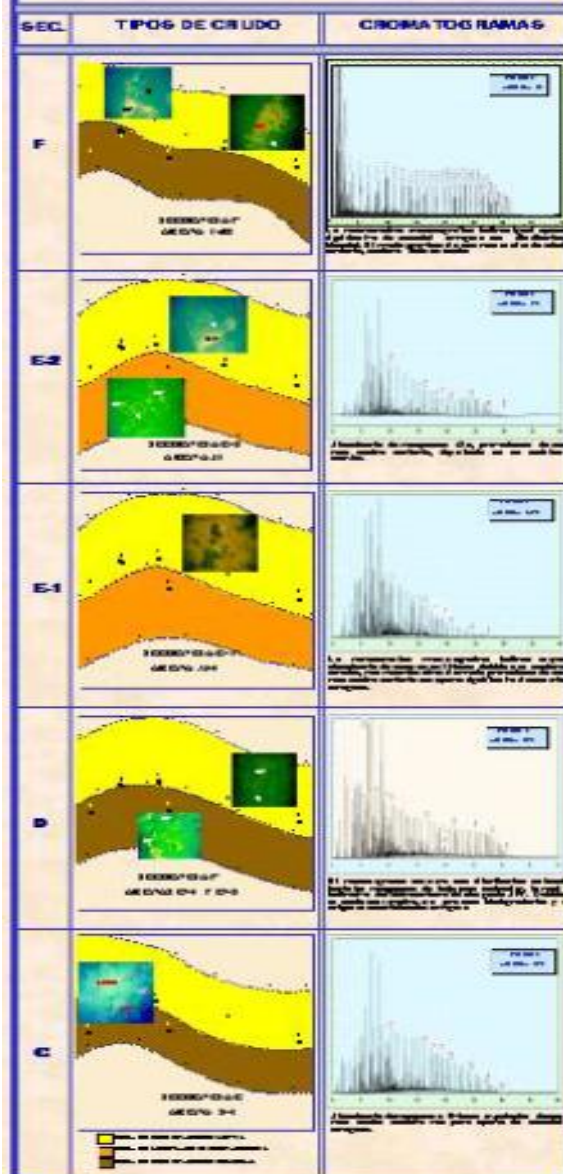


Arenisca gruesa dolomítica (D) y con caolinita autigénica (K) y porosidad secundaria moderada (P). Q = cuarzo, H= hidrocarburo. LN X 200

© Mounir Mahmoudi, Iraima Riverón de Grüber, Zoraima Sequera, Rosa Aquino, 2000

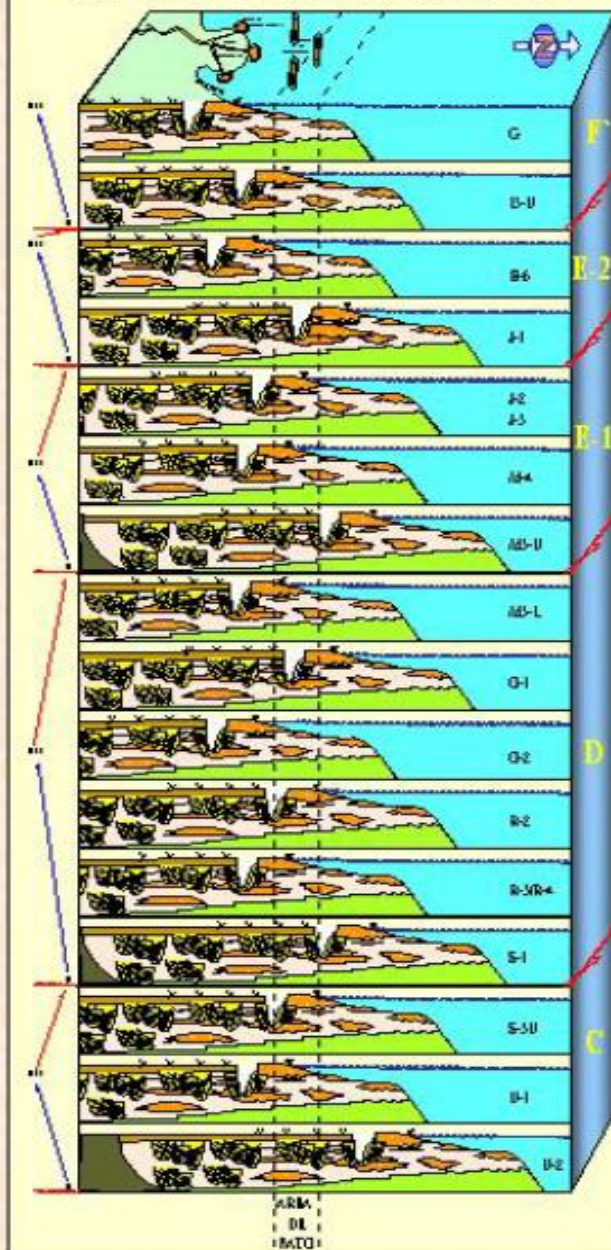


## CARACTERIZACIÓN GEOQUÍMICA



© Mounir Mahmoudi, Iraima Riverón de Grüber, Zoraima Sequera, Rosa Aquino, 2000

## MODELO DE SEDIMENTACION



© Mounir Mahmoudi, Iraima Riverón de Grüber, Zoraima Sequera, Rosa Aquino, 2000

## CONCLUSIONES

- La sedimentación a nivel del área de Pato y las adyacentes corresponde a un sistema fluvio deltaico retrogradante, permitiendo el desarrollo de sedimentación más marina hacia el tope, con varias bajadas del nivel del mar (bases de las secuencias).
- La secuencia basal (B), se depositó en ambiente fluvial, principalmente canales y llanura de inundación. Al contrario las secuencias superiores (C,D,E y F) se depositaron en ambiente deltaico; canales distributarios y barras de desembocadura a marino somero, donde se desarrollaron barras y lutitas de plataforma interna a media.
- Las rocas de las secuencias B, C, y D, son del tipo cuarzarenitas, ricas en cuarzo monocristalino. La fase de unión está formada, principalmente, por matriz arcillosa, cemento silíceo proveniente del sobrecrecimiento de los granos de cuarzo, siderita y dolomita (desde U-7 hasta S-1) y calcita (desde S-1 hasta J-2). Al contrario, las rocas de las secuencias E-1, E-2 y F, son del tipo litarenitas subarcosicas, relativamente ricas en feldespatos potásicos y fragmentos de rocas. La fase de unión es muy similar que la de la secuencia D, donde abundan matriz arcillosa, cemento silíceo, calcita y poco dolomita.
- La diagénesis que afectó estas rocas fue moderada a intensa y fue representada por cementación, sobrecrecimiento de cuarzo, compactación fuerte, neoformación de caolinita (redujeron la porosidad), disolución y lavado de matriz (mejoraron la porosidad).
- Se definió una nueva secuencia (E-2) basado en el cambio de la composición de la roca (aparición de feldespatos y fragmentos de rocas), indicando un posible cambio de fuente de sedimentos durante la sedimentación de la arena J-1.
- La integración de la interpretación de electrofacies, análisis petrográfico, las presiones y el tipo de crudo nos permitió dividir la columna estratigráfica del Mioceno Temprano en varias unidades hidráulicas, abarcando arenas que se puedan explotar y producir en conjunto.
- En las diferentes arenas, el límite entre la zona con crudo móvil y zona con crudo residual es más o menos paralelo a las curvas de buzamiento. La presencia de crudos móviles al Sur del área de estudio, sugiere que hubo por lo menos dos migraciones de hidrocarburos.

© Mounir Mahmoudi, Iraima Riverón de Grüber, Zoraima Sequera, Rosa Aquino, 2000