



Departamento de Ciencias Geológicas
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA

GUIA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

AMBIENTES SEDIMENTARIOS

1º Cuatrimestre

2019

GUÍA PARA EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS

- Los Trabajos Prácticos resueltos de cada tema deben entregarse antes del parcial que incluya los respectivos temas.
- Los alumnos deberán analizar, como trabajo en grupo, un artículo científico sobre paleoambientes sedimentarios que les será entregado por los docentes. Dicho trabajo deberá ser expuesto oralmente en una presentación utilizando Power Point de no más de 15 minutos. Ver guía para presentación más adelante.
- Se tomarán dos exámenes parciales, para aprobar cada uno se necesita una nota mínima de 7 puntos.
- La nota final de la cursada se promediará a partir de las notas de los dos parciales y de la preparación y exposición del artículo científico.

Cada uno de los TP deberá constar de:

- 1) Páginas del TP de la Guía de Trabajos Prácticos
- 2) Perfiles estratigráficos, diagramas, mapas, dibujos, tablas, etc., según corresponda
- 3) Guía de preguntas teóricas que debe ser resuelta antes de cada TP.
- 4) Completar para cada TP los siguientes cuadros:

a) Al costado de cada perfil estratigráfico indique las litofacies presentes (utilizando el código correspondiente) y luego complete el cuadro 1 indicando para cada litofacies los procesos de transporte y deposición en cada caso y la forma de lecho que se le atribuye cuando corresponda.

Código de litofacies	Procesos de transporte y deposición	Forma de lecho

Cuadro 1

b) Marque con una llave a la izquierda de cada perfil estratigráfico las facies que reconoce, denominándolas 1, 2, 3, etc. En el cuadro 2 indique y justifique la interpretación (subambiente) que interpretaría para cada una de ellas.

Facies	Interpretación

Cuadro 2

c) Marque con una llave a la izquierda de cada perfil estratigráfico las asociaciones de facies que reconoce, denominándolas A; B; C; etc. En el cuadro 2 indique la interpretación (ambiente) que interpretaría para cada una de ellas.

Asociación de facies	Interpretación

Cuadro 3

- 5) Descripción e interpretación, justificada en base a los modelos de facies y aspectos teóricos involucrados, de los ambientes o sistemas depositacionales que se reconocieron en cada perfil estratigráfico

- 6) Descripción y justificación, en base a los modelos de facies y aspectos teóricos involucrados, de la posible evolución paleoambiental de la sucesión analizada.
- 7) Completar los cuestionarios particulares de cada TP.
- 8) Bibliografía utilizada.

~ SE RUEGA PROLIJIDAD EN LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS ~

GUÍA PARA LA EXPOSICIÓN DEL ARTÍCULO CIENTÍFICO

La finalidad de la preparación y exposición de un artículo científico es que los alumnos se familiaricen con la lectura crítica de manuscritos, analicen un ejemplo de estudio e interpretación paleoambiental de una sucesión sedimentaria, aprendan a exponer contenidos e interpretaciones y provean al resto de los alumnos de la clase claves para el reconocimiento de determinados paleoambientes.

La exposición del trabajo, realizada en Power Point, **NO DEBERÁ INSUMIR MÁS DE 15 MINUTOS**, e incluir, como mínimo, los siguientes contenidos: mapa de ubicación, mapa geológico, perfiles, y cuadros de síntesis de las facies y asociaciones de facies con su descripción e interpretación. Estos últimos se recomienda hacerlos en castellano en base a los que presentan los autores del artículo. Las exposiciones tendrán nota de concepto para la nota final de los TP.

Además de la exposición oral cada grupo deberá preparar un resumen del manuscrito analizado en **NO MÁS DE DOS PÁGINAS** el cuál será entregado el día de la exposición (archivo PDF, puede tener figuras que no ocupen más de 1 página) y una copia será enviada por correo electrónico a los docentes y a los compañeros de cursada.

Los siguientes puntos deberán ser abordados en el transcurso de la charla:

- Título del trabajo
- Autores
- Ubicación del área estudiada
- Unidades estratigráficas estudiadas (Nombre y edad)
- Cuadros descriptivos de las facies y asociaciones de facies, descripción de las mismas e interpretación

FACIES / ASOCIACION DE FACIES	DESCRIPCION	INTERPRETACION

- Conclusiones finales sobre la interpretación de los ambientes sedimentarios (modelo depositacional)

EL TIEMPO ASIGNADO SERÁ ESTRICTO POR LO QUE SE RECOMIENDA TENERLO EN CUENTA AL PREPARAR LA EXPOSICIÓN.

- **Para poder rendir el 1^{er} parcial es obligatorio la presentación previa de los siguientes trabajos prácticos: construcción perfil estratigráfico y repaso de estructuras, abanicos aluviales, ambiente fluvial (1 y 2), ambiente eólico, ambiente glaciario, ambiente lacustre y análisis de ambientes actuales.**
- **Para poder rendir el 2^{do} parcial es obligatorio la presentación previa de los siguientes trabajos prácticos: ambiente deltaico, ambientes transicionale, plataforma silicoclástica y plataforma carbonática.**

Principios de sedimentación

Todos los sistemas naturales tienden a un estado de equilibrio que refleja un uso óptimo de la energía. En este estado de equilibrio ideal habría un balance perfecto entre la erosión y la acumulación de sedimentos.

Los fluidos y los flujos sedimentarios gravitatorios tienden a moverse desde elevaciones mayores a menores a favor de la pendiente. La velocidad del flujo es directamente proporcional a la magnitud de la pendiente.

El volumen de carga sedimentaria es directamente proporcional a la capacidad de transporte del flujo.

El modo de transporte del sedimento (carga de lecho, saltación y suspensión) refleja el balance entre tamaño de grano/peso y competencia del flujo.

Ley de Walther: Dentro de una sucesión relativamente concordante y de estratos genéticamente relacionados, los cambios de facies verticales reflejan cambios de facies laterales.

La dirección de los cambios de facies (**progradación, retrogradación**) refleja el balance entre la tasa de sedimentación y tasa de cambio en el espacio disponible para acumular sedimentos (espacio de acomodación).

Los procesos de **agradación o erosión** están vinculados a variaciones en el balance entre energía del flujo y aporte de sedimento: excesos en la energía del flujo llevan a erosión y excesos en la carga sedimentaria generan agradación.

A medida que la energía en un ambiente va decreciendo, se van depositando primero los sedimentos más gruesos y luego los más finos.

Facies (Bates and Jackson, 1987): Aspecto y características de una unidad de roca, que generalmente reflejan las condiciones de origen.

Facies (Walker, 1992): Combinación particular de litologías y atributos texturales y estructurales que definen rasgos que diferencian a un cuerpo rocoso de otro.

Asociación de facies (Collinson, 1969): Grupos de facies genéticamente relacionados que tienen un significado ambiental.

Modelo de facies (Walker, 1992): Esquema teórico de un sistema de depositación particular que elaborado a partir del análisis de varios ejemplos individuales de ambientes actuales y sedimentitas del registro sedimentario.

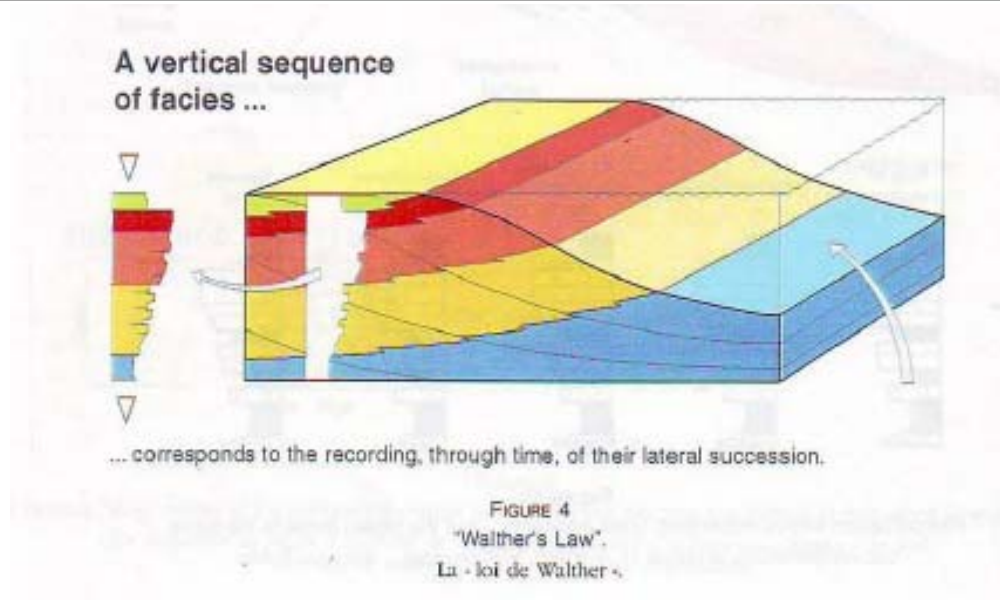
El desarrollo de facies está controlado por procesos sedimentarios que operan en áreas particulares dentro de los ambientes de depositación. Por lo tanto, la observación y la descripción de facies permite a la interpretación de procesos sindepositacionales. El entendimiento de las asociaciones de facies es un elemento crítico para la reconstrucción de paleoambientes.

Ley de Walther (Middleton, 1973): En una sucesión concordante, las únicas facies que aparecen juntas verticalmente son aquellas que pueden aparecer juntas, coetáneas, en la naturaleza.

Ley de Walther (Bates and Jackson, 1987): Solo se pueden sobreimponer aquellas facies y áreas de facies que pueden ser observadas una al lado de la otra en el mismo momento.

Ley de Walther (Posamentier and Allen, 1999): La misma asociación que se presenta verticalmente se presenta también horizontalmente, a menos que haya un quiebre en la sedimentación.

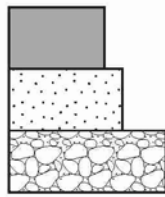
En otras palabras, un cambio de facies verticales implica un correspondiente cambio de facies laterales dentro de una sucesión relativamente concordante de estratos genéticamente relacionados.



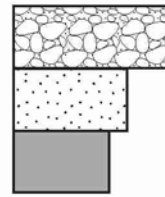
*"El uso del término facies puede ser muy amplio. Puede intentar definir objetivamente un producto sedimentario como, por ejemplo, "facies de areniscas rojas con estratificación paralela" o puede subjetivamente interpretar procesos como, por ejemplo, "facies turbidíticas", significando que nosotros **creemos** que se han depositado a partir de corrientes de turbidez, no que podemos estar seguros de que fueron depositadas de esta manera. Si usamos términos ambientales como "facies de cuenca", "facies de plataforma" o, "facies fluviales", significa que tienen características compatibles con tales interpretaciones ambientales, pero claramente, sin embargo, son solo una interpretación. **La selección de rasgos para definir facies y el peso que se le da a cada uno de esos rasgos dependen de una evaluación personal y subjetiva, basada en el material que se quiere examinar, en el tipo de afloramiento, el tiempo disponible y el objetivo de investigación.**"*

Reading (1996)

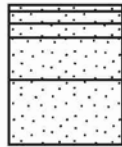
Tipos de asociaciones de estratos según el tamaño de grano y espesor de los estratos



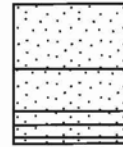
Granodecreciente o positiva



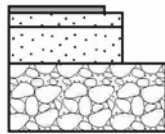
Granocreciente o negativa



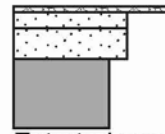
Estratodecreciente



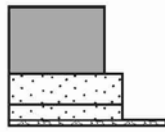
Estratocreciente



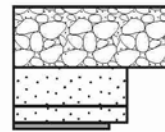
Estratodecreciente Granodecreciente



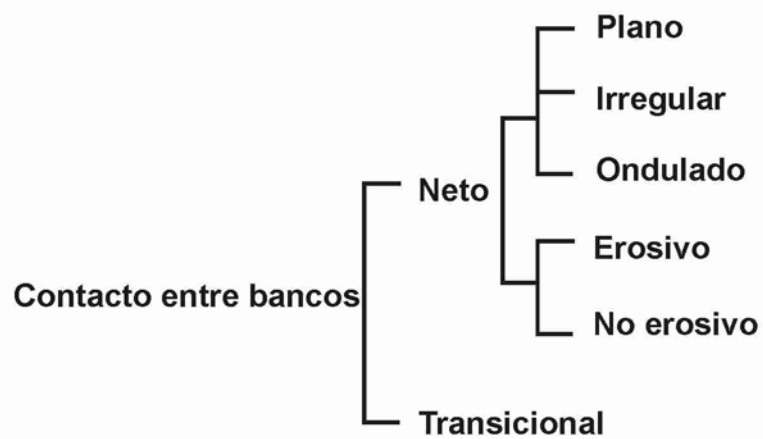
Estratodecreciente Granocreciente



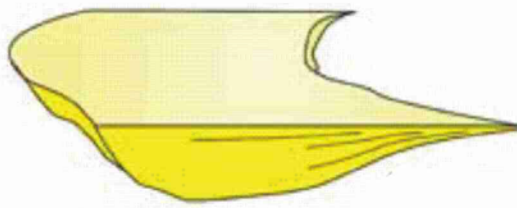
Estratocreciente Granodecreciente



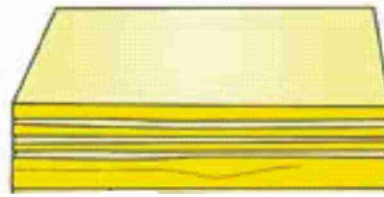
Estratocreciente Granocreciente



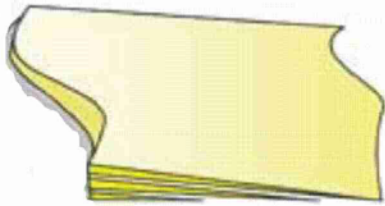
Geometría de los estratos



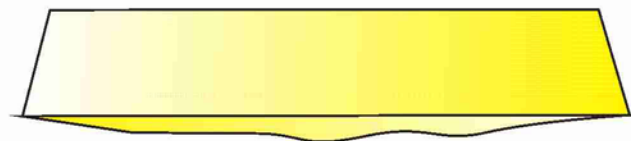
LENTICULAR



TABULAR

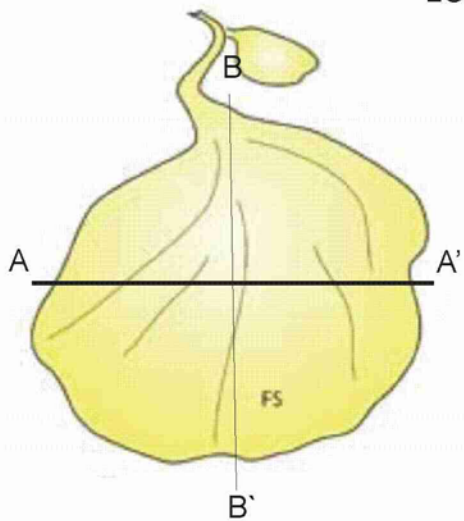


CUÑA

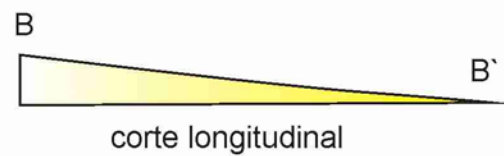
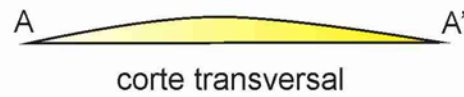


LENTIFORME

LÓBULO



vista en planta



(disminución del tamaño de grano)

TRABAJO PRÁCTICO Nº 1

PARTE 1 Construcción de un perfil estratigráfico

En el presente trabajo práctico está basado en un perfil correspondiente a la porción basal de la Formación Guandacol (Carbonífero superior) en la localidad de Cuesta de Huaco, provincia de San Juan. Este intervalo (ver perfil) posee un espesor total aproximado de 50 metros, y se apoya en forma paraconcordante sobre un pavimento estriado labrado sobre las calizas de la Formación San Juan (Ordovícico) (Fig. 1).

A continuación se ofrece una descripción detallada de los afloramientos de base a techo:

(Los números indican número de banco, espesor individual y espesor acumulado en metros, respectivamente).

1 5 5 Bancos lenticulares de escasa continuidad lateral de conglomerados y brechas medianos a gruesos, matriz-sostenidos, masivos. Se caracterizan por su pobre selección y aspecto caótico. La matriz es areno-pelítica. Si bien son de composición polimíctica, hay abundantes bloques de caliza (Fig. 2). Intercala bancos lentiformes de algunas decenas de centímetros, con contactos netos de areniscas y areniscas gravosas con estratificación entrecruzada planar y en artesa.

2 5 10 Bancos tabulares de uno a cinco centímetros de espesor, con bases netas pero no erosivas, separados por milimétricas divisiones pelíticas, de paraconglomerados matriz-sostenidos a fangolitas gravosas, delgadamente estratificadas. La mayoría de los clastos presentan tendencia a la fábrica plana, con el eje mayor de los clastos paralelos al plano de estratificación. Poseen numerosos clastos y bloques “fuera de tamaño” (*out-size clasts*), en general granítico-gnéisicos, irregularmente distribuidos, en ocasiones estriados, que pueden alcanzar hasta 70 cm de diámetro; estos clastos deforman y/o destruyen la delgada estratificación que los rodea (Fig. 3). Intercalan bancos fuertemente lenticulares de hasta 50 cm de potencia, con base ligeramente erosiva de paraconglomerados matriz-sostenidos. Poseen gradación inversa y clastos protuberantes (Fig. 3C).

3 0,50 10,5 Bancos tabulares de areniscas finas (2 a 6 cm de potencia). Poseen base plana no erosiva y techo ondulado, conservando la forma del lecho generada por óndulas de pequeña escala (longitud de onda de aproximadamente 15 cm). Internamente, las bases son masivas y se distingue laminación ondulítica de corriente hacia el techo.

4 5 15,5 Bancos tabulares de uno a cinco centímetros de espesor, con bases netas pero no erosivas, separados por milimétricas divisiones pelíticas de paraconglomerados matriz-sostenidos a fangolitas gravosas, delgadamente estratificadas. La mayoría de los clastos presentan tendencia a la fábrica plana, con el eje mayor de los clastos paralelos al plano de estratificación. Poseen numerosos clastos y bloques “fuera de tamaño” (*out-size clasts*), en general granítico-gnéisicos, irregularmente distribuidos, en ocasiones estriados, que pueden alcanzar hasta 70 cm de diámetro; estos clastos deforman y/o destruyen la delgada estratificación que los rodea. Intercalan bancos fuertemente lenticulares de hasta 50 cm de potencia, con base ligeramente erosiva de paraconglomerados matriz-sostenidos. Poseen gradación inversa y clastos protuberantes.

5 0,5 16 Bancos tabulares de areniscas finas (2 a 6 cm de potencia). Poseen base plana no erosiva y techo ondulado, conservando la forma del lecho generada por óndulas de pequeña escala (longitud de onda de aproximadamente 15 cm). Internamente, las bases son masivas y se distingue laminación ondulítica de corriente hacia el techo.

6 10 26 Bancos tabulares de uno a cinco centímetros de espesor, con bases netas pero no erosivas, separados por milimétricas divisiones pelíticas de paraconglomerados

matriz-sostenidos a fangolitas gravosas, delgadamente estratificadas. La mayoría de los clastos presentan tendencia a la fábrica plana, con el eje mayor de los clastos paralelos al plano de estratificación. Poseen numerosos clastos y bloques “fuera de tamaño” (*out-size clasts*), en general granítico-gnéisicos, irregularmente distribuidos, en ocasiones estriados, que pueden alcanzar hasta 70 cm de diámetro; estos clastos deforman y/o destruyen la delgada estratificación que los rodea. Presenta intercalaciones de delgados bancos tabulares de areniscas finas (2 a 6 cm de potencia). Estos bancos presentan base plana no erosiva y techo ondulado, conservando la forma del lecho generada por óndulas de pequeña escala (longitud de onda de aproximadamente 15 cm). Internamente, las bases son masivas y se distingue laminación ondulítica de corriente hacia el techo. Estas intercalaciones se hacen más frecuentes hacia arriba y se empiezan a intercalan con pelitas negras masivas.

7 9 35 Bancos tabulares con bases planas de pelitas negras laminadas con presencia de clastos fuera de tamaño que disturban la laminación (Fig. 4B).

8 15 50 Bancos tabulares con bases planas de pelitas negras laminadas (Fig. 4C). No posee clastos fuera de tamaño. Este intervalo registra la presencia de braquiópodos.

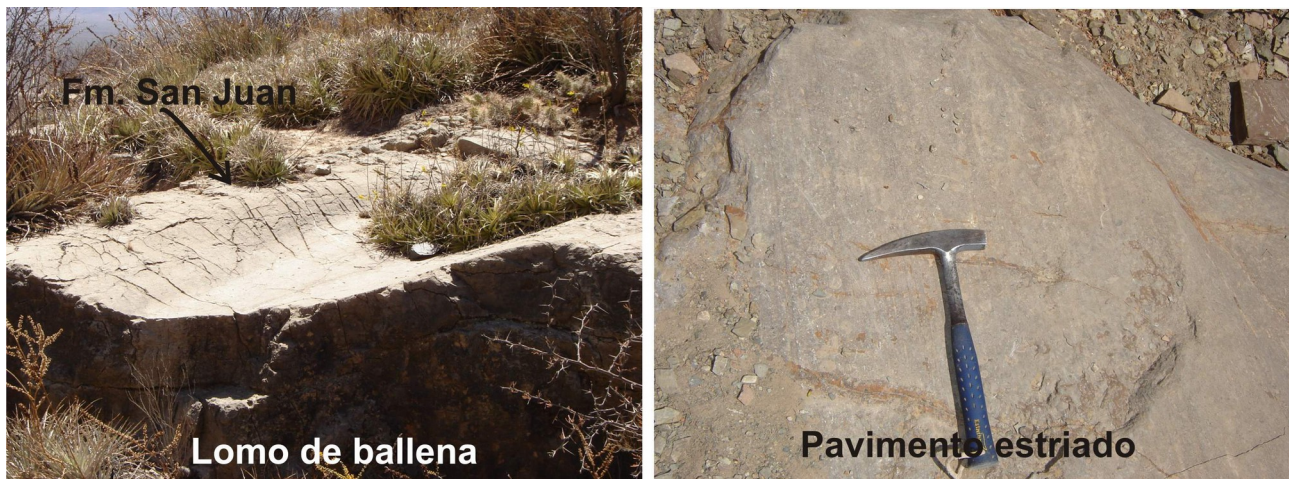


Fig. 1. Formación San Juan sobre la que se apoya los afloramientos analizados.



Fig. 2. Paraconglomerados y brechas matriz soportados masivos.

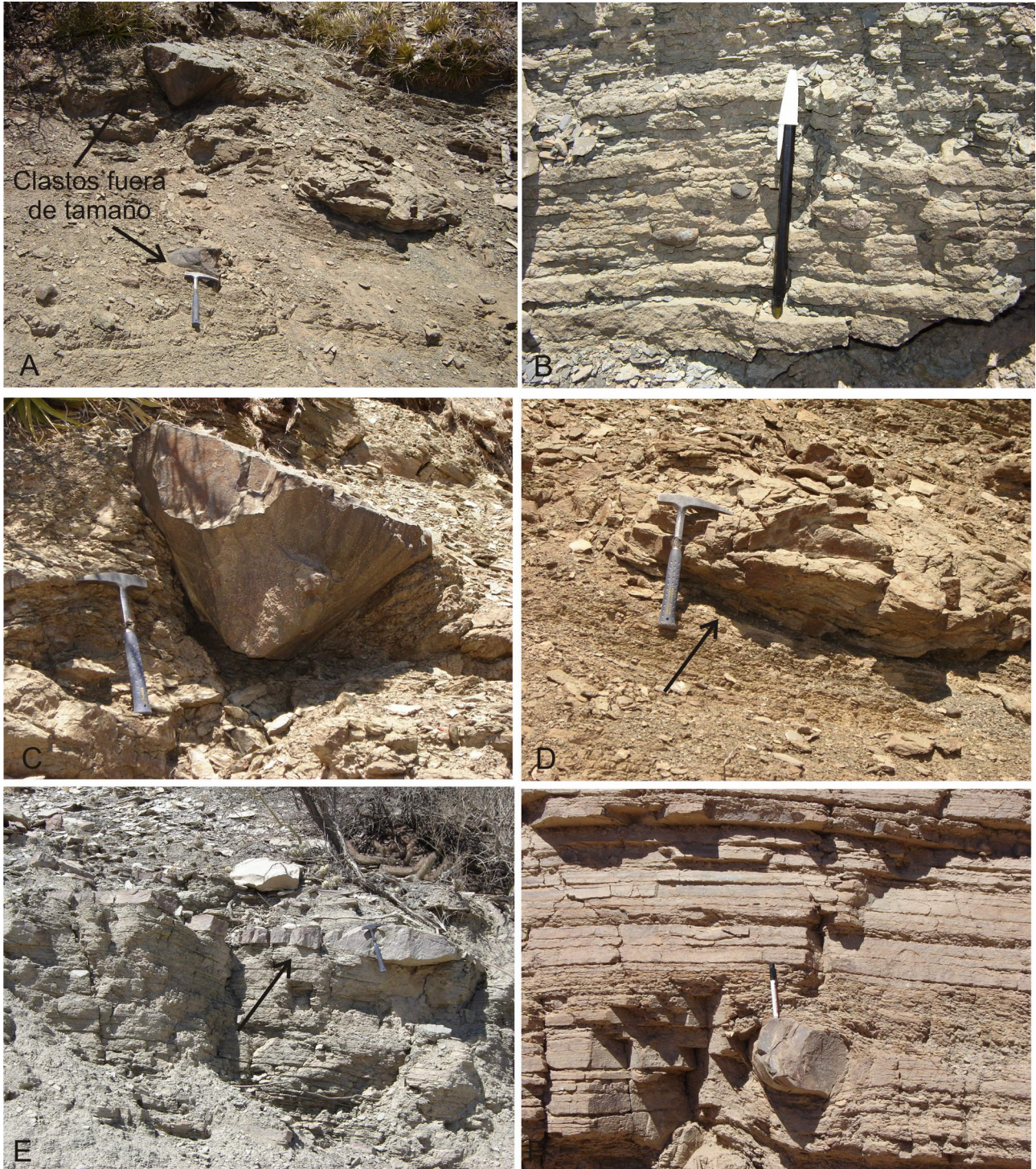











































Fig. 3. A. Aspecto general de los paraconglomerados delgadamente estratificados con clastos fuera de tamaño y algunos bancos lenticulares. B. Detalle de A. C. Clasto protuberante que deforma la estratificación. D-E. Bancos lenticulares con base ligeramente erosiva intercalados en los paraconglomerados delgadamente estratificados. F. Detalle de clasto fuera de tamaño deformando la estratificación.



Fig. 4: Aspecto general de las pelitas negras. B. Pelitas con clastos fuera de tamaño. C. Pelitas sin clastos fuera de tamaño.

LITOLOGÍA	ESTRUCTURA INTERNA	OTROS
 brechas	 bancos masivos	 cadilitos
 matriz paraconglomerados	 estratificación entrecruzada en artesa	 grietas de desecación
 matriz ortoconglomerados	 estratificación entrecruzada planar	 microfósiles marinos
 clasto ortoconglomerados	 laminación horizontal	 invertebrados marinos
 areniscas	 laminación entrecruzada hummocky	 microflora
 pelitas	 laminación ondulítica de oleaje	 megaflora
 carbon	 laminación ondulítica de corriente	 bioturbación
 rocas volcánicas	 laminación ondulítica ascendente	 lineación parting
 calizas	 laminación flaser	 marcas subestratales
 dolomías	 laminación lenticular	
 chert	 laminación ondulosa	TIPOS DE CONTACTOS
 yeso	 laminación lenticular	 erosivo
 tobas	 laminación convoluta	 neto
 gradación inversa	 pavimento estriado	 transicional
		 clastos protuberantes

PARTE 2 - Repaso de estructuras sedimentarias

1) Nominar las siguientes litofacies, listándolas en orden de energía ascendente ¿necesitaría en alguna de ellas alguna información adicional?
Gci, Fm, St, Sh, Gcp, Gcm, Sr, Fl, Sp

2) Agrupar las mismas litofacies de acuerdo al régimen de flujo al que pertenecen.

3) Explicar brevemente a qué tipo de flujo corresponden las estructuras antes mencionadas (mencione los procesos de transporte involucrados)

4) Explicar brevemente que factores condicionan el pasaje de:

a) Laminación heterolítica flaser a ondulosa y de ondulosa a lenticular

b) Laminación ondulítica ascendente (climbing) en fase a fuera de fase con ambas caras preservadas y de esta última a fuera de fase con solo la cara frontal preservada.

TRABAJO PRÁCTICO Nº 2 ABANICOS ALUVIALES

En este trabajo práctico se analizarán dos unidades neopaleozoicas, conocidas como Formaciones Solca y La Colina, localizadas en el sector oriental de la Cuenca Paganzo.

En el basamento cristalino que subyace a ambas formaciones se reconocieron pizarras, filitas, esquistos y rocas migmatíticas, estas últimas de composición granodiorítica/tonalítica e intruidas por granitos. El basamento se encuentra muy alterado, mostrando una escamación esferoidal importante.

Formaciones Solca y La Colina: alcanzan un espesor de 53 m, aunque en zonas vecinas oscilan entre 165 -187 m. Generalmente el contacto con el basamento es por falla.

Litofacies psefíticas:

Gmm: brechas matriz soporte, con fenoclastos flotantes en una matriz pelítica, y fábrica caótica. El tamaño de los fenoclastos va desde guijas hasta bloques, siendo los de 4 m los dominantes. Algunos bloques aparecen con el eje mayor paralelo a la estratificación, conformando un pavimento de bloques. Los clastos de granito son subredondeados a redondeados en la Formación Solca. Esta litofacies aparece formando cuerpos de geometría lenticular a tabular, de 1 a 2 m de espesor, con contactos basales ondulados, no erosivos.

Gcm1: brechas clasto soporte, unimodales-bimodales, con matriz arenosa-sabulítica y poca pelita. Poseen gradación inversa y dominan los fenoclastos de 0,5 m. Los contactos basales son no erosivos.

Gci: brechas clasto soporte, unimodales, con matriz arenosa-sabulítica. Tienen gradación normal e imbricación, la estratificación está mal definida. Los fenoclastos de granito aparecen redondeados a subredondeados. Los cuerpos tienen espesores medios de 4 m y contactos basales planos o erosivos.

Gcm2: conglomerados macizos, clasto soportados y con matriz arenosa. Prevalecen los conglomerados gruesos, con fenoclastos subredondeados o angulosos de metamorfitas y granitoides. Es frecuente la gradación normal, pero la imbricación es rara. En la Formación Solca predominan los de geometría lenticular, en tanto en La Colina aparecen tanto en cuerpos lenticulares como tabulares. Tienen un espesor medio de 1,5 a 2 m y contactos basales erosivos o planos.

Gh: conglomerados finos, clasto soportados, con matriz arenosa gruesa y estratificación horizontal. Clastos subredondeados a angulosos de metamorfitas y granitoides. Tienen geometría lenticular, un espesor medio de 30 cm y contactos planos.

Litofacies psamíticas:

Sm: areniscas medias a gruesas, macizas, con geometría tabular o lenticular, espesores decimétricos y contactos basales planos nítidos u ondulados. Aquellas que aparecen asociadas a las litofacies brechosas son petrográficamente wackes.

Sh: areniscas gruesas con estratificación horizontal, en cuerpos lenticulares de 70 cm de espesor y contactos basales nítidos.

St: areniscas gruesas, y en menor proporción medias a finas, con estratificación entrecruzada en artesa, en cuerpos de espesores decimétricos y con contactos basales planos, erosivos u ondulados.

CUESTIONARIO TEÓRICO:

- 1) ¿Cómo se clasifican los abanicos aluviales?
- 2) ¿Cómo diferenciaría depósitos de abanicos aluviales dominados por flujos gravitatorios de aquellos donde predominan los flujos tractivos?
- 3) ¿Cómo explicaría las sucesiones grano- y estratocrecientes y aquellas grano- y estratodecrescentes, ambas de escala decamétrica, que se desarrollan en los depósitos de abanicos aluviales.

CUESTIONARIO SOBRE LOS PERFILES ANALIZADOS:

4) Distinguir las diferencias que presentan las distintas litofacies brechosas y conglomerádicas respecto a sus rasgos depositacionales (fábrica, tipo de gradación, composición de la matriz, tamaño de clastos, etc.) completando el siguiente cuadro:

Litofacies	Estructuras	Fábrica	Gradación	Tipo de matriz	Tipo de contacto	Geometría de los bancos

Explique para cada una las condiciones de transporte de acuerdo a la variabilidad observada y sugiera el área de deposición más probable (abanico proximal, medio o distal).

- 5) ¿Qué condiciones de transporte le sugiere la litofacies Sm que ocurre asociada a las litofacies brechosas, especialmente en el perfil de La Colina? ¿Dónde se depositarían?
- 6) Identifique los depósitos generados por corrientes tractivas, explique su génesis e indique las áreas de deposición características.
- 7) Ubique en el perfil las litofacies identificadas y analice el patrón de evolución paleoambiental de ambas secuencias.

REFERENCIAS

LITOLOGIAS

	BRECHAS UNI/BIMODALES			PSAMITAS GRUESAS
	BRECHAS UNIMODALES			PSAMITAS MEDIAS
	CENOGLOMERADOS	PARACONGLOM. (Gmm)		PSAMITAS FINAS
	ORTOCONGLOMERADOS			PELITAS INDIFFERENCIADAS

CONTACTOS ENTRE ESTRATOS

	PLANO LISO		IRREGULAR (EROSIVO)
	PLANO TRANSICIONAL		ONDULADO
			DIFUNDIDO

ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS

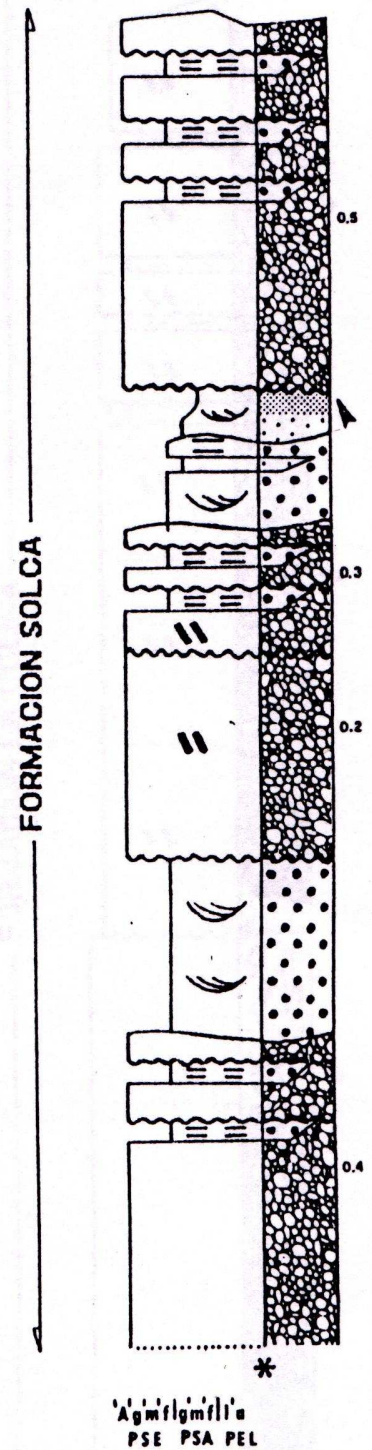
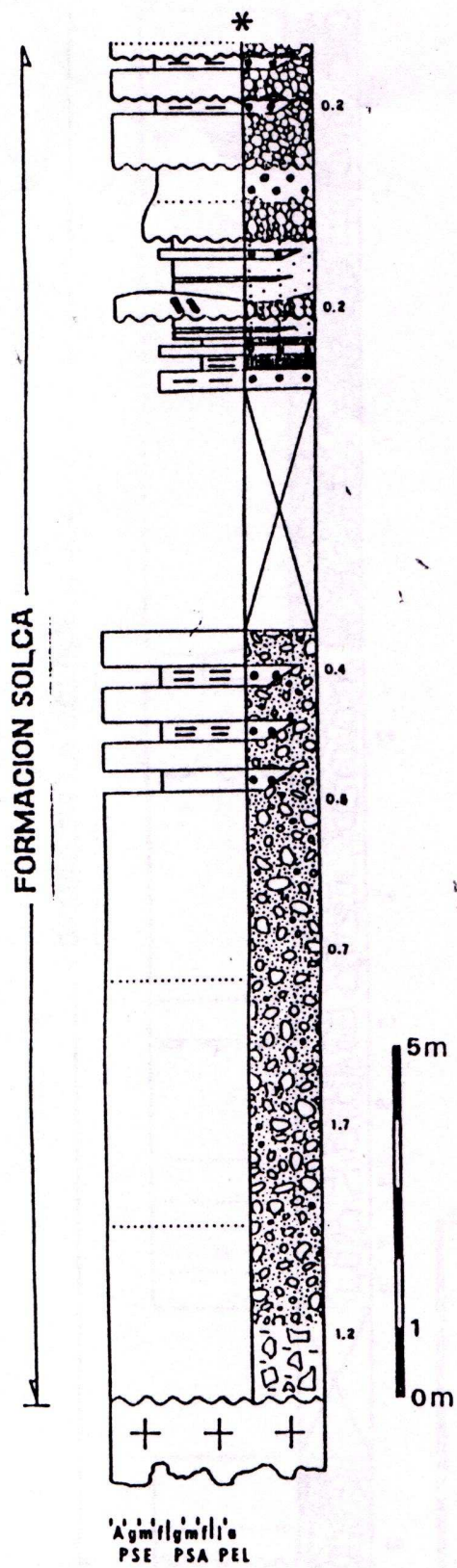
	MACIZA		ESTRAT. ENTRECruzADA EN ARTESA
	ESTRATIFICACION FINA		DM PLANAR
	LAMINACION DEFINIDA		DM TANGENCIAL SIMPLE
	LAMINACION POCO DEFINIDA		PAVIMENTO DE BLOQUES
	LAMINACION ONDULADA		INSERCIÓN FENOCLASTOS
	ESTRATIFICACION FLASER		ESTRATIFICACION CONVOLUTA
	ESTRATIFICACION LENTICULAR		PSEUDONODULOS
	ESTRATIFICACION ONDULOSA		DIQUES CLASTICOS
			CONCRECIONES FERRUGINOSAS

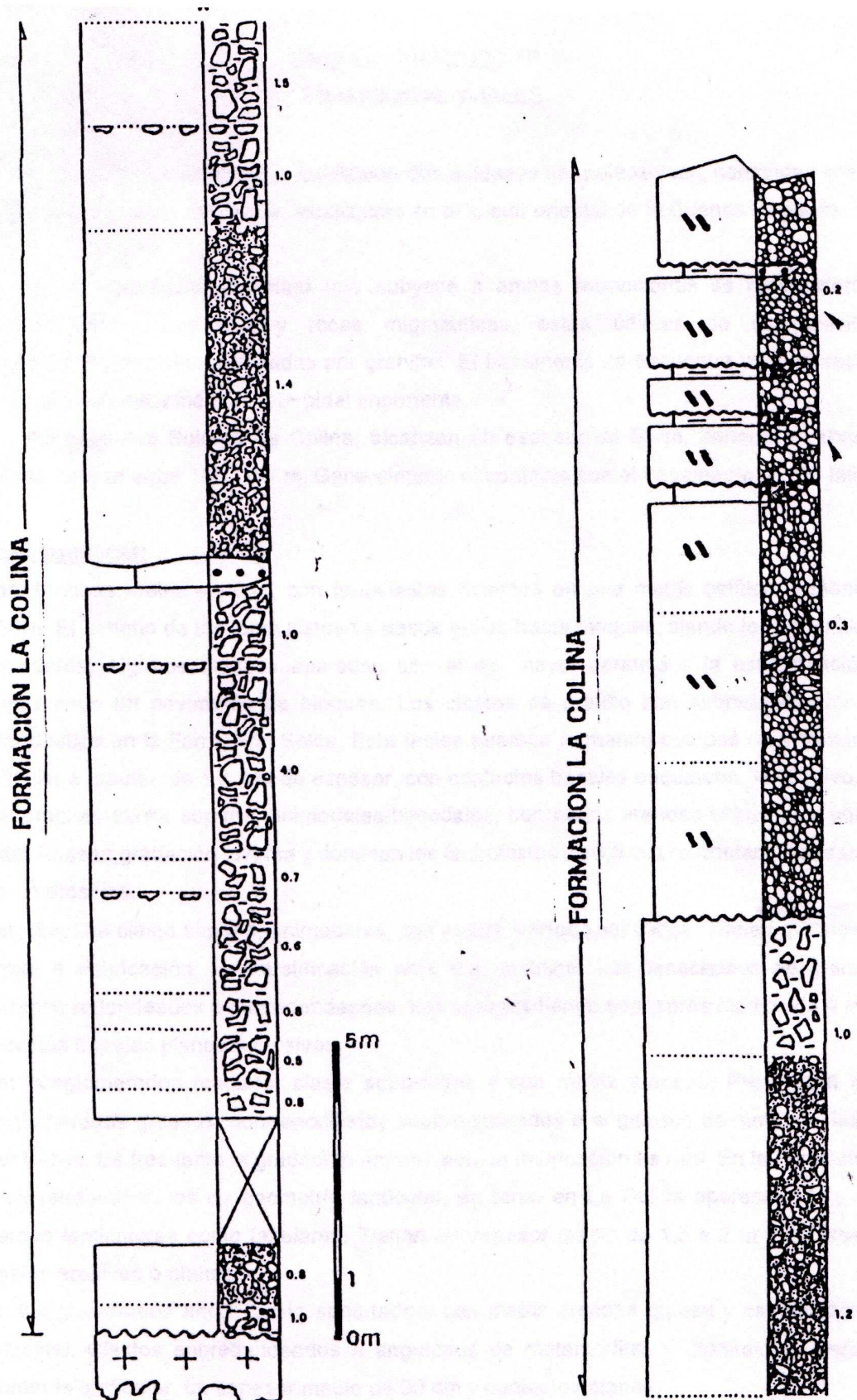
RESTOS FOSILES

	ERIZOS		SEMILLAS
	RESTOS DETERMINABLES		RAICES
	TALLOS		EPICHINA

OTROS

	PALEOCORRIENTES		TAMANO MAXIMO DE CLASTOS [m]
--	-----------------	--	------------------------------





TP N° 3A AMBIENTE FLUVIAL

El siguiente perfil corresponde a la Formación Challacó perteneciente al Grupo Cuyo, Jurásico inferior a medio de la Cuenca Neuquina. Esta unidad se encuentra integrada por conglomerados, areniscas y fangolitas que caracterizan un ambiente de deposición continental.

Veiga (1997) divide a la formación en las dos secciones. La sección inferior será descripta a continuación:

Facies 1

La facies 1 se caracteriza por la abundancia relativa de facies gruesas masivas. En general constituye cuerpos muy tabulares y continuos de hasta 5 m de espesor que en algunos casos se amalgaman verticalmente. Su base se encuentra formada por una superficie de discontinuidad plana, con poco relieve y escasas evidencias de erosión. Los cuerpos se inician con un conglomerado basal masivo (litofacies **Gm**), a veces con imbricación que pasa transicionalmente a facies más finas masivas o con estratificación horizontal (litofacies **SGm**, **SGh/I**). En ocasiones, estos cuerpos culminan con un delgado nivel de areniscas gruesas con estratificación horizontal o masivas (litofacies **Sh** y **Sm**).

Facies 2

En la facies 2 predominan las estructuras entrecruzadas, principalmente planares y en menor medida en artesa en facies gravosas y gravo-arenosas. La AF2 Se encuentra conformada por cuerpos lenticulares a lentiformes con base cóncava y erosiva. El arreglo interno de cada lente comienza con conglomerados masivos o con estratificación entrecruzada tabular planar (litofacies **Gm** y **Gp**) que pasan hacia arriba a areniscas y areniscas guijarrosas con estratificación entrecruzada de tipo tabular planar (litofacies **Sp** y **SGp**) formando sucesiones granodecrecientes. Es común la presencia de cuerpos compuestos integralmente por facies con estratificación entrecruzada en artesa (litofacies **Gt** y **SGt**), de geometría más lenticular.

Preguntas A

1. Confeccione el cuadro de litofacies, según se indica en la Guía para el desarrollo de los Trabajos prácticos.
2. En la figura 1 se muestran perfiles de detalle de facies. Coloque debajo de cada facies la interpretación del ambiente depositacional.
3. En el perfil estudiado las facies representan partes de subambientes de diferentes sistemas fluviales ¿cuáles son esos subambientes? ¿Cuáles son las “partes” de esos subambientes?

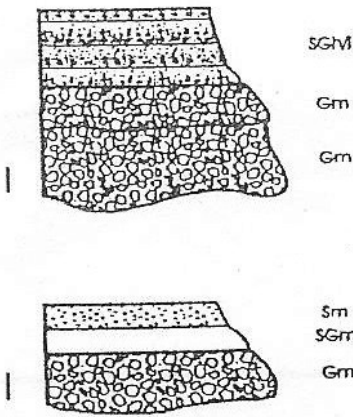
Bibliografía

Veiga, G.D., 1997. Influencia de factores extrínsecos en la evolución de una planicie aluvial: sedimentología de la Formación Challacó en el Cerro Lotena, provincia de Neuquén, República Argentina. Asociación Argentina de Sedimentología Revista, 4(2): 111-128.

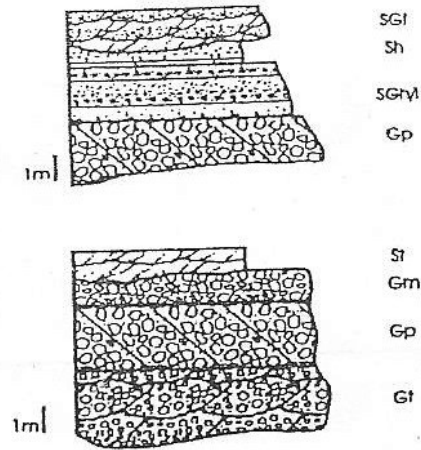
Ambientes sedimentarios

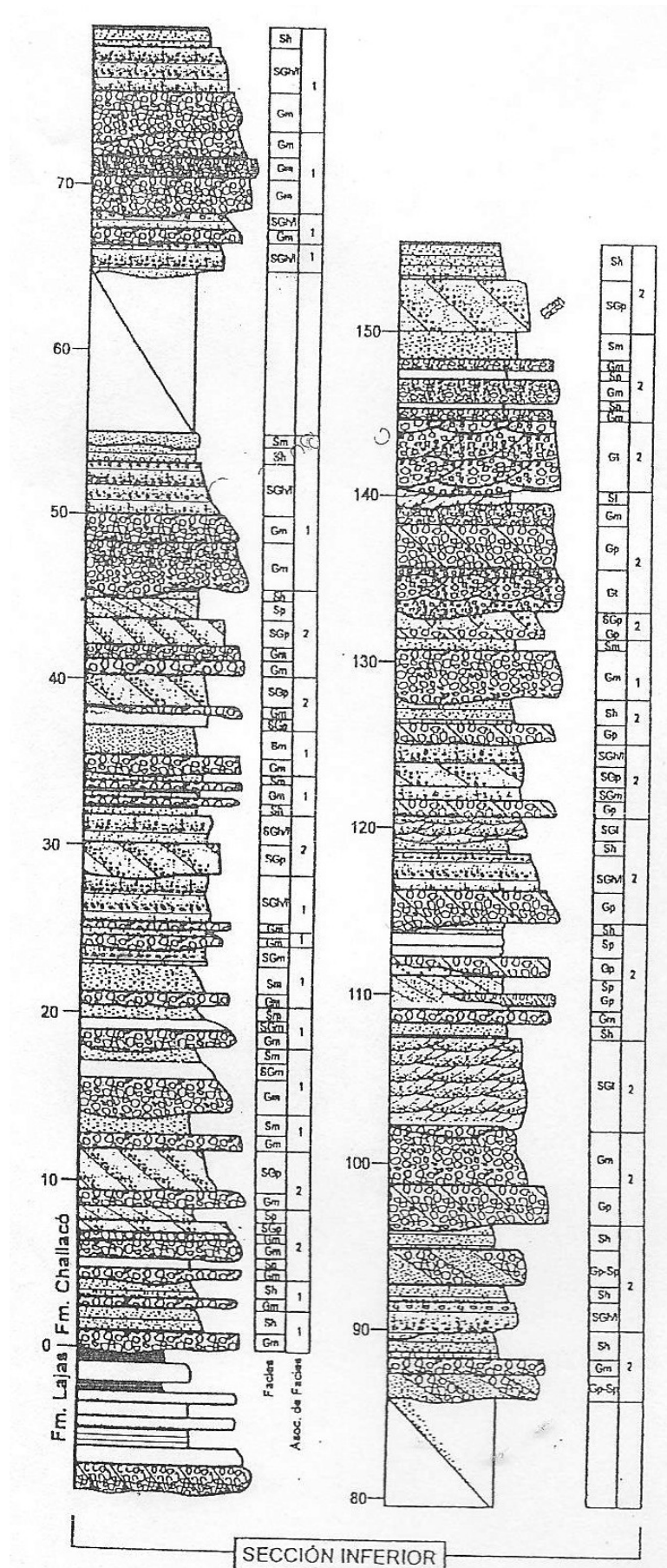
Facies reconocidas en la sección inferior

Facies 1



Facies 2





Perfil estratigráfico de la sección inferior Formación Challacó (Veiga, 1997)

TP N° 3B AMBIENTE FLUVIAL

La información suministrada a continuación, corresponde a la unidad superior definida por Veiga (1997) para la Formación Challacó perteneciente al Grupo Cuyo, Jurásico inferior a medio de la Cuenca Neuquina.

La sección será descripta a continuación:

Facies 1

Esta Facies se encuentra conformada por pelitas masivas (litofacies **Fm**) de color rojo que hacia la parte superior pueden presentar laminación paralela (litofacies **FI**) y colores verdes pálido y amarillento. Conforman cuerpos muy continuos y tabulares con potencias que varían entre 1 a 15 m de espesor.

Facies 2

Está constituida por una alternancia de depósitos arenosos finos y pelíticos. Los bancos arenosos finos aparecen masivos o con estratificación entrecruzada de tipo tabular planar (litofacies **Sm** y **Sp**). Las pelitas son verdes y castaño amarillentas con laminación paralela y masivas (litofacies **FI** y **Fm**). En ocasiones los bancos arenosos masivos alternan con facies igualmente arenosas, pero de granulometría menor. La potencia de estos depósitos puede alcanzar los 2 m, aunque es común la superposición vertical de estos ciclos determinando espesores que pueden superar los 6 metros. La geometría externa es tabular.

Facies 3

Esta Facies se encuentra casi exclusivamente compuesta por facies arenosas con estratificación horizontal (litofacies **Sh**) y, en menor proporción, por facies con laminación ondulítica y entrecruzada tabular planar (litofacies **Sr** y **Sp** en bancos de 14 a 30 centímetros de espesor). Se presenta como cuerpos de geometría lenticular de hasta 2 m de potencia. La base suele ser plana, a veces cóncava con evidencias de erosión.

Facies 4

La Facies 4 se caracteriza por el desarrollo de cuerpos lentiformes de hasta 6 m de potencia y 200 m de extensión lateral. Internamente las lentes se encuentran conformadas por facies arenosas finas a muy finas con estratificación entrecruzada de tipo tabular planar (litofacies **Sp**) que forman cuerpos menores separados entre si por superficies de acreción lateral. La base de estos depósitos puede ser cóncava y algo erosiva.

Facies 5

Se caracteriza por la presencia de facies arenosas y en menor medida arenogravosas con estratificación entrecruzada tabular planar (litofacies **Sp** y **SGp**, con espesores de 80 cm a 1,5 metros) y en artesa (litofacies **St** y **SGt**), junto a facies de areniscas con estratificación horizontal (litofacies **Sh**) en el techo o de areniscas conglomerádicas con estratificación horizontal o entrecruzada de bajo ángulo (litofacies **SGh/I**) en la base. Se trata de cuerpos de geometría lenticular, de 100 a 200 m de extensión lateral en los afloramientos y hasta 10 m de potencia, con base marcadamente cóncava y erosiva, en los que es común la tendencia granodecreciente.

Facies 6

Esta Facies se presenta como litosomas aislados, de gran continuidad lateral, pero de restringido desarrollo vertical, intercalados entre los depósitos arenosos y

pelíticos que dominan la sección superior de la unidad en este sector. Está constituida por facies gravosas masivas o entrecruzadas tabulares planares (litofacies **Gm** y **Gp**) que pasan en secuencia granodecreciente a facies de areniscas conglomerádicas con estratificación horizontal o con estructuras entrecruzadas tanto en artesa como tabular planar (litofacies **SGh/l**, **SGt** y **SGp**). En algunos casos, esta secuencia culmina con un nivel compuesto por areniscas con estratificación horizontal (litofacies **Sh**).

Preguntas B

1. Confeccione el cuadro de litofacies tal como se indica en la Guía para el desarrollo de los Trabajos Prácticos
2. En la figura 2 muestra perfiles de detalle de las asociaciones de facies. Coloque debajo de cada Facies la interpretación del ambiente depositacional.
3. En la figura 3 se observa el perfil realizado por Veiga (1997) Considerando la primera parte del TP ¿Qué criterio cree Ud. que utilizó para separar a la sección inferior de la superior?
4. En el perfil estudiado las asociaciones de facies representan partes de subambientes de diferentes sistemas fluviales ¿cuáles son esos subambientes? ¿Cuáles son las “partes” de esos subambientes?
5. Qué representan los bancos tabulares de la Facies 1 de la sección superior, analizada en este punto?

Preguntas A y B

1. ¿Está de acuerdo con la división de asociaciones de facies propuesta por el autor? Si no está de acuerdo ¿Cuál hubiera sido su criterio para dividir el perfil en nuevas asociaciones de facies y cuáles serían? A partir de esta nueva división ¿le parece que obtendría la misma interpretación?
2. De nuevo, tenga en cuenta lo analizado en el punto 1 de este TP ¿El cambio entre la sección inferior y superior está dado por factores alocíclicos o autocíclicos? ¿Cuáles podrían ser? Justifique

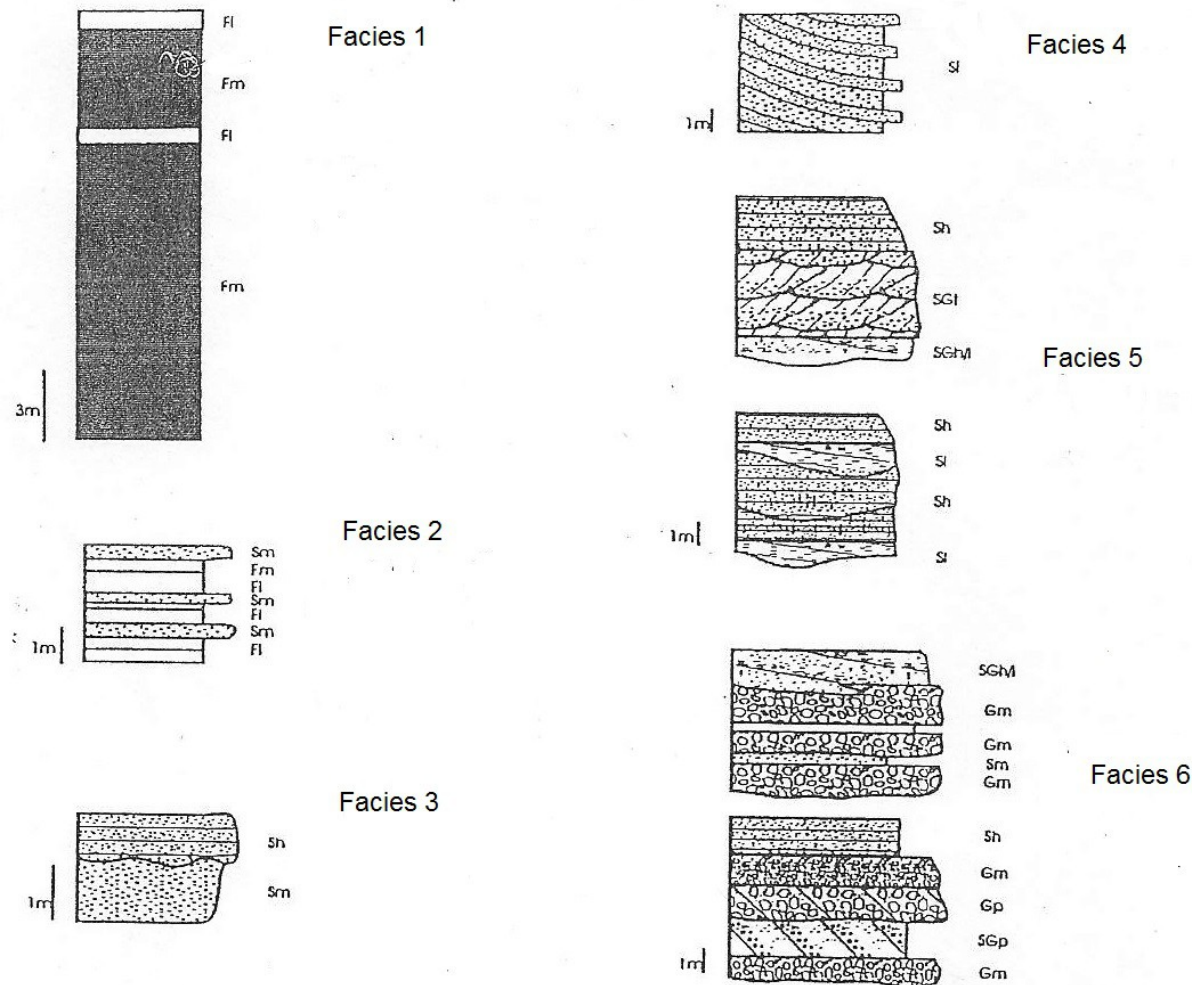
Bibliografía

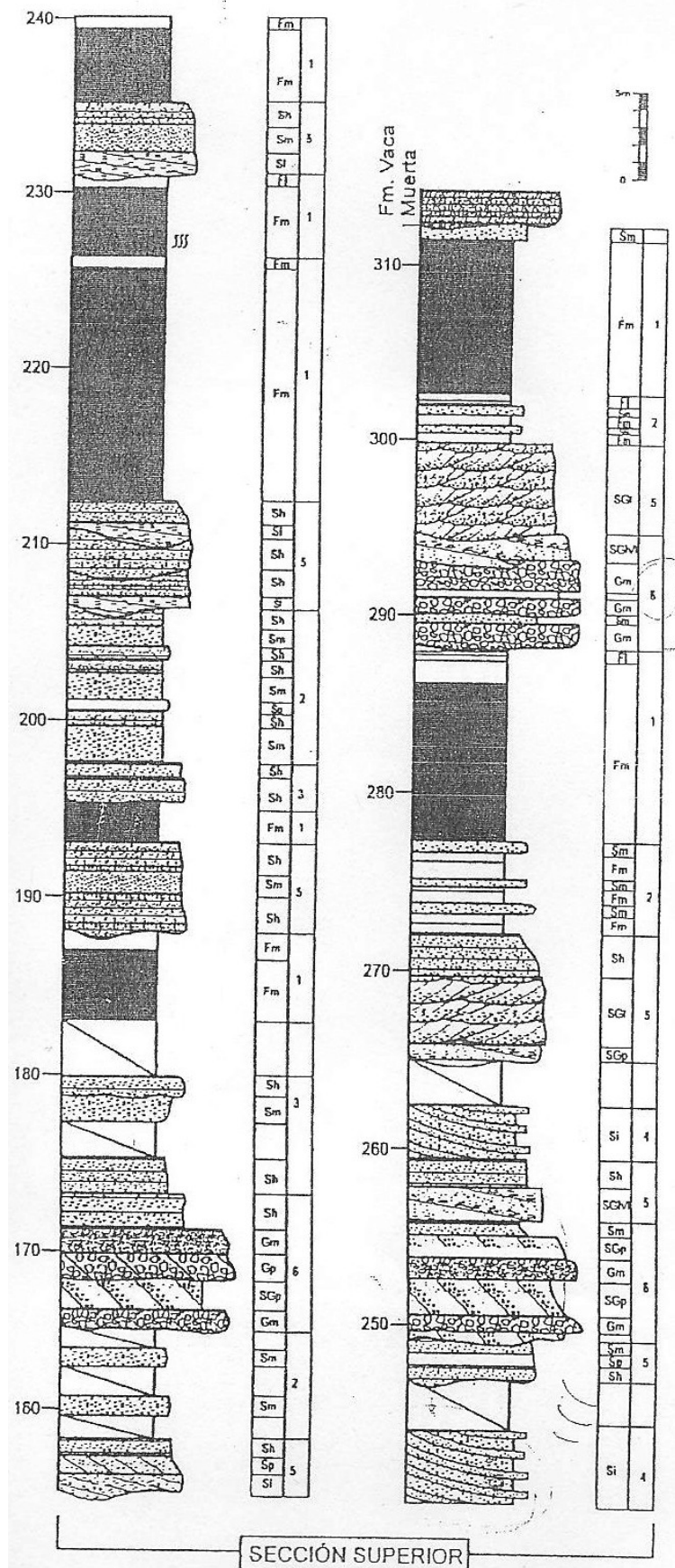
Veiga, G.D., 1997. Influencia de factores extrínsecos en la evolución de una planicie aluvial: sedimentología de la Formación Challacó en el Cerro Lotena, provincia de Neuquén, República Argentina. Asociación Argentina de Sedimentología Revista, 4(2): 111-128.

Cuestionario teórico

1. ¿Por qué los perfiles que representan rellenos de canal son granodecrecientes?
2. Realice el perfil de una sucesión de 25 metros de espesor depositado en un sistema fluvial meandriforme de clima húmedo.
3. Elabore un cuadro de síntesis y comparación entre los diferentes sistemas fluviales (entrelazado gravoso, entrelazado arenoso, meandriforme y anastomosado). Considere litofacies, forma de los bancos, espesores, ciclos, etc) Saque conclusiones sobre las similitudes y diferencias. Justifique

Facies reconocidas en la sección superior





Perfil estratigráfico de la sección superior Formación Challacó (Veiga, 1997)

TRABAJO PRÁCTICO Nº 4 AMBIENTE EÓLICO

En este trabajo se analizará un perfil de la Formación Vallecito (Mioceno), que aflora en la Precordillera de San Juan y La Rioja. En particular, el perfil corresponde a la sucesión de la quebrada de La Flecha, provincia de La Rioja. La Formación Vallecito está formada principalmente por areniscas medianas a muy finas, aunque también aparecen algunos niveles de areniscas más gruesas junto a algunos bancos de areniscas guijarrosas y de pelitas. En esta secuencia de bancos rojos se distinguieron varias litofacies eólicas que se detallan a continuación. Para las mismas se utilizó un código compuesto por tres letras, la primera para la litología, la segunda para las estructuras sedimentarias y la tercera para otras características:

Areniscas con laminación horizontal

Este tipo de laminación presenta el tamaño de grano más fino (areniscas muy finas a medianas) y muestra un delicado bandeamiento de color de menos de 3mm de espesor. Las láminas son tabulares o ligeramente sinuosas, con límites netos y gran continuidad lateral. Internamente algunas láminas muestran gradación inversa (litofacies Shg) mientras que otras son masivas (litofacies Shm).

Areniscas con laminación entrecruzada de bajo ángulo

Las láminas entrecruzadas de bajo ángulo se asocian típicamente con las previamente descritas y se presentan en areniscas finas a gruesas. También muestran un bandeamiento de color, de hasta 5mm de espesor, y se distinguen láminas con gradación inversa (litofacies Slg) o capas internamente masivas (litofacies SIm).

Areniscas con laminación ondulítica (litofacies Sre)

Areniscas muy finas a gruesas que muestran capas frontales que generalmente aparecen como trenes aislados de óndulas. Se encuentran estrechamente asociadas a las litofacies Slg, SIm, Shg y Shm.

Areniscas masivas (litofacies Sme)

Estas areniscas pueden presentarse como el relleno de pequeñas depresiones u hoyos de deflación, o bien como niveles tabulares finos. En ocasiones, las areniscas masivas resultan bimodales y se asocian a sets de areniscas también bimodales con laminación horizontal o entrecruzada de bajo ángulo.

Sets con estratificación entrecruzada

Fueron distinguidos cuatro tipos principales de litofacies de areniscas entrecruzadas: Spp, Spa, Ste y Spc. Internamente, los sets entrecruzados muestran dos tipos de capas frontales bien definidos. Aparecen láminas de entre 2 mm y 2 cm de espesor, formadas por arena fina a muy fina, bien a muy bien seleccionadas, de aspecto masivo y espesor continuo a lo largo de la capa frontal. Estas láminas alternan con otras de mayor tamaño de grano (arenas medianas a gruesas, bien a muy bien seleccionadas), con formas lenticulares que comúnmente se acuñan hacia la base de los sets entrecruzados y espesores de entre pocos mm y 8 cm, con un promedio de alrededor de 1 cm.

El espesor de los sets es variable entre 1 y 20 metros. Aproximadamente en el primer tercio del perfil aparecen sets entrecruzados gigantes (entre 10 y 20 metros) junto con otros de menor escala (entre 5 y 10 metros), mientras que en el resto del perfil solo aparecen sets de entre 1 y 10 metros de potencia.

Los sets de areniscas con estratificación entrecruzada tabular planar (litofacies Spp) están limitados por superficies mayormente paralelas entre sí y se caracterizan por mostrar capas frontales que exhiben contactos angulares con la base de los sets.

Las areniscas con estratificación entrecruzada tabular asintótica (litofacies Spa) se diferencian de las previamente descritas por el carácter tangencial que muestran las capas frontales con respecto a la base de los sets.

Las areniscas con estratificación entrecruzada en artesa (litofacies Ste) están limitadas en la base por superficies cóncavas hacia arriba y presentan artesas de hasta 10 metros de extensión lateral, que pueden aparecer tanto agrupadas como solitarias.

Los sets de areniscas con estratificación entrecruzada en cuña (litofacies Spc) son semejantes a los sets entrecruzados tabulares, pero en este caso las superficies limitantes se cortan frecuentemente en lugar de ser paralelas entre sí. Las capas frontales son principalmente asintóticas a la base.

Los asteriscos indican depósitos fluviales, que alternan con depósitos eólicos indicados con las litofacies previamente descritas.

CUESTIONARIO TEÓRICO:

- 1) Describa que procesos de transporte y deposición eólica conoce y como son los depósitos que determina cada uno de ellos.
- 2) ¿Cómo diferenciaría un depósito de interduna de uno de manto eólico?
- 3) ¿Cómo reconoce en el registro sedimentario depósitos de draas o dunas complejas/compuestas?

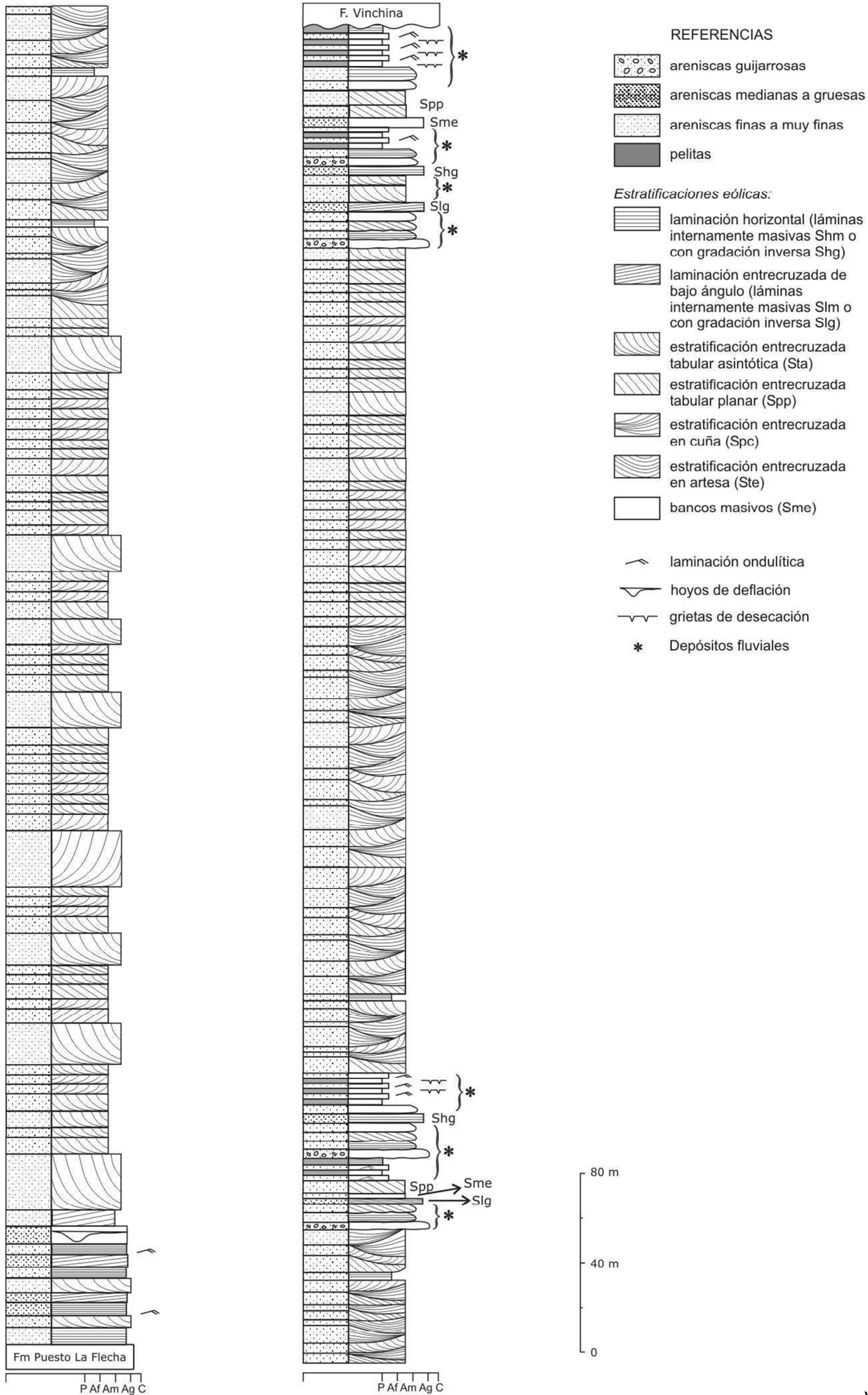
CUESTIONARIO SOBRE EL PERFIL ANALIZADO:

- 4) Interpretar las distintas litofacies en función de los mecanismos de transporte y deposición que le dieron origen e indicar los subambientes eólicos donde se producen cada uno de ellos.
- 5) Reconocer las facies y asociaciones de facies dentro de la secuencia e interpretarlas indicando que subambiente/ambiente representa cada una.
- 6) Interpretar la evolución paleoambiental de la sucesión sedimentaria.
- 7) ¿Donde esperaría encontrar superficies limitantes de primer, segundo y tercer orden? ¿Por qué?

Bibliografía

- Brookfield, M. E., 1992. Eolian systems. En: Walker, R. G. y N. P. James (Eds.), Facies models: response to sea level change. Geological Association of Canada: 143-156.
- Kocurek, G. 1996. Desert aeolian systems. En: Reading, H. (ed.): Sedimentary Environments: Processes, Facies and Stratigraphy. Blackwell Scientific Publications, 125-153, Oxford.
- Hunter, R.E., 1977a. Basic types of stratification in small eolian dunes. Sedimentology 24: 361-387.
- Hunter, R.E., 1977b. Terminology of cross-stratified sedimentary layers and climbing-ripple structures. Journal of Sedimentary Petrology 47: 697-706.
- McKee, E.D. (Ed.), 1979. A study of global sand seas. U.S. Geological Survey, Professional Paper 1052, 429 pp.

Ambientes Sedimentarios



TRABAJO PRÁCTICO Nº 8 AMBIENTE GLACIARIO

En el presente trabajo práctico se analizará un perfil correspondiente a la porción basal de la Formación Guandacol (Carbonífero superior) en la localidad de Cuesta de Huaco, provincia de San Juan. Este intervalo (ver perfil) posee un espesor total aproximado de 50 metros, y se apoya en forma paraconcordante sobre un pavimento estriado labrado sobre las calizas de la Formación San Juan (Ordovícico).

A continuación se ofrece una descripción de las litofacies reconocidas:

LITOFACIES A: conglomerados y brechas matriz sostenidos, masivos. Se caracterizan por su pobre selección y aspecto caótico. Escasa continuidad lateral, carácter lenticular de los bancos. La matriz es arenopelítica. Si bien son de composición polimíctica, hay abundantes bloques de caliza. Intercala bancos de la litofacies B.

LITOFACIES B: areniscas y areniscas gravosas con estratificación entrecruzada planar y en artesa. Aparecen entre los conglomerados de la litofacies A2 como intercalaciones lentiformes de algunas decenas de centímetros, con contactos netos.

LITOFACIES C1: paraconglomerados matriz sostenidos a fangolitas gravosas, delgadamente estratificadas. Forman bancos tabulares de uno a cinco centímetros de espesor, con bases netas pero no erosivas, separados por milimétricas divisiones pelíticas. La mayoría de los clastos presentan tendencia a la fábrica plana, con el eje mayor de los clastos paralelos al plano de estratificación. Poseen numerosos clastos y bloques “fuera de tamaño” (*out-size clasts*), en general granítico-gnéisicos, irregularmente distribuidos, en ocasiones estriados, que pueden alcanzar hasta 70 cm de diámetro; estos clastos deforman y/o destruyen la delgada estratificación que los rodea.

LITOFACIES C2: paraconglomerados matriz sostenidos. Forman bancos fuertemente lenticulares de hasta 50 cm de potencia, con base ligeramente erosiva. Poseen gradación inversa y clastos protuberantes. Litológicamente son similares a la litofacies C1, aunque algo más arenosos. La litofacies C2 aparece intercalada entre las diamictitas de la litofacies C1.

LITOFACIES D: areniscas finas en delgados bancos tabulares (2 a 6 cm de potencia); los bancos poseen base plana no erosiva y techo ondulado, conservando la forma del lecho generada por óndulas de pequeña escala (longitud de onda de aproximadamente 15 cm). Internamente, las bases son masivas y se distingue laminación ondulítica de corriente hacia el techo. Esta litofacies aparece intercalada en la litofacies C1.

LITOFACIES E: pelitas negras laminadas con saltuaría presencia de clastos fuera de tamaño que disturban la laminación.

LITOFACIES F: pelitas negras laminadas. No posee clastos fuera de tamaño. Esta litofacies registra la presencia de braquiópodos.

Desarrollo del trabajo práctico:

- 1) Renombre las litofacies identificadas utilizando el código de litofacies propuesto por Eyles et al. (1983).
- 2) Interprete el mecanismo de origen de cada litofacies e identifique el subambiente en el cual dichos procesos habrían tenido lugar.
- 3) Interprete el perfil sobre la base de la información obtenida.
- 4) Hay registro de una variación significativa del nivel del mar? Qué litofacies caracteriza el máximo transgresivo?
- 5) Qué tipo de ambientes esperaría encontrar por encima de la secuencia analizada?

Lectura recomendada:

- Eyles, N. y Eyles, C., 1992. Glacial depositional systems. En: Walker, R.G. y James, N.P. (Eds.), Facies Models - Response to sea level changes. Geological Association of Canada, Ontario: 73-100.
- Eyles, N., Eyles, C.H. y Miall, A.D., 1983. Lithofacies types and vertical profile models; an alternative approach to the description and environmental interpretation of glacial diamict and diamictite sequences. Sedimentology 30: 393-410.
- Miller, J.M.G., 1996. Glacial sediments. En: Reading, H.G. (Ed.), Sedimentary Environments: Processes, Facies and Stratigraphy (3rd Edition). Blackwell Science, Cambridge: 454-484.
- Reineck, H.E. y Singh, I.B., 1980. Glacial environment. En: Reineck, H.E. y Singh, I.B., Depositional Sedimentary Environments (2nd Edition), Springer Verlag, Berlin: 185-208.

Resumen del Código de litofacies de Eyles et al. (1986)

D: diamictita

Dm: diamictita matriz soportada

Dc: diamictita clasto soportada

D-m: diamictita (matriz o clasto soportada) masiva

D-s: diamictita (matriz o clasto soportada) estratificada

S: arenisca

Sr: arenisca con laminación ondulítica de corriente

Sh: arenisca con laminación horizontal

Sm: arenisca masiva

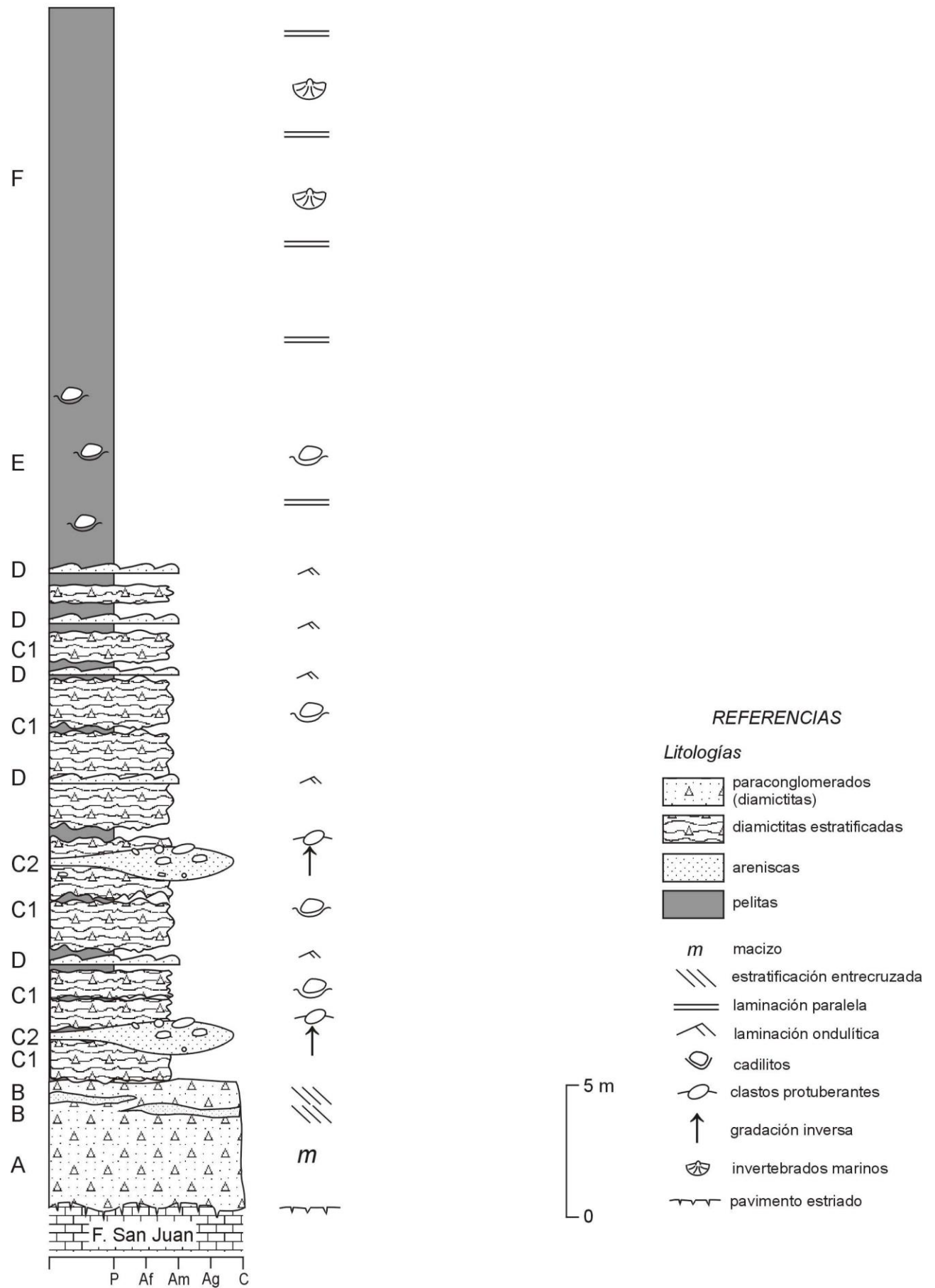
Sg: arenisca con gradación

F: pelitas

Fm: pelitas masivas

Fl: pelitas laminadas

F-d: pelitas (laminadas o masivas) con cadilitos (dropstones)



TRABAJO PRÁCTICO Nº 6 AMBIENTE LACUSTRE

Guía Teórica:

- 1) ¿Por qué los depósitos de barras de desembocadura son granocrecientes?
- 2) ¿Cómo diferencia un depósito turbidítico de uno de *underflow*?
- 3) ¿Qué tipos de sistemas lacustres efímeros conoce? Realice un corte transversal y en planta de cada uno de ellos mencionando todos los subambientes y litofacies representativos.

A fin de facilitar el análisis, use la guía de tareas que se detalla para realizar el trabajo práctico.

- 1) Un cuadro consignando las litofacies, su interpretación, procesos formadores y posible sub-ambiente representado
- 2) Determine que zonas del lago están representadas en la sucesión descripta
- 3) Establezca los rasgos geográficos, climáticos y biológicos del lago
- 4) A la izquierda de la sucesión, construya una curva de cambios relativos del nivel del lago. Relate la evolución del perfil

Se analizará una sucesión reconocida en un perfil en el que se identificaron las litofacies A hasta F, que se describen a continuación.

Descripción de las facies

Facies A: Areniscas muy finas y limolitas de color verde con laminación plana. Forman capas tabulares de hasta 5 m de espesor. Alojan lentes de carbón de hasta 5 cm de potencia, abundantes restos de plantas y marcas de raíces. Las limonitas contienen escamas de peces y ostrácodos de agua dulce (*Darwinula sp.*)

Facies B: Bancos tabulares de areniscas finas a medianas, de color gris, 0.3 m a 0,5 m de espesor, a veces granocrecientes. La base es neta. Internamente muestran laminación microentrecruzada u ondulitas ascendentes ("climbing"), ocasionalmente deformadas por escape de agua o con óndulas de oleaje en el tope. Localmente se hallan pistas de artrópodos en el tope y concentración de plantas.

Facies C: Alternancia de limolitas (de hasta 2 cm de espesor) y arcilitas (de hasta 1 cm de potencia) con laminación plana. Esta alternancia forma bancos tabulares de bases planas y potencia de hasta 2.6 m. Bioturbación ausente.

Facies D: Areniscas finas en capas tabulares y granodecrecientes de hasta 0.7 m de potencia. Internamente cada banco comienza con laminación plana que puede pasar a estructuras de escape de agua y ondulitas de corriente. Las bases presentan calcos de carga. No se observan grietas de desecación ni paleosuelos. A menudo las capas de estas litofacies están amalgamadas alcanzando 1.8 m de espesor.

Facies E: Lutitas grises y negras finamente laminadas, en paquetes de 2 a 50 m de espesor. Se reconocieron diferentes asociaciones palinológicas (pteridospermas y coníferas) y algas verdes (*Botryococcus sp.*) Ausencia de invertebrados y bioturbación.

Facies F: Aparece representada sólo cerca del tope del perfil. Arcilitas gris verdosas, macizas, en capas de 0.6 a 2m de espesor. Abundantes restos de plantas. Ausencia de trazas, paleosuelos y grietas de desecación.

Ambientes Sedimentarios

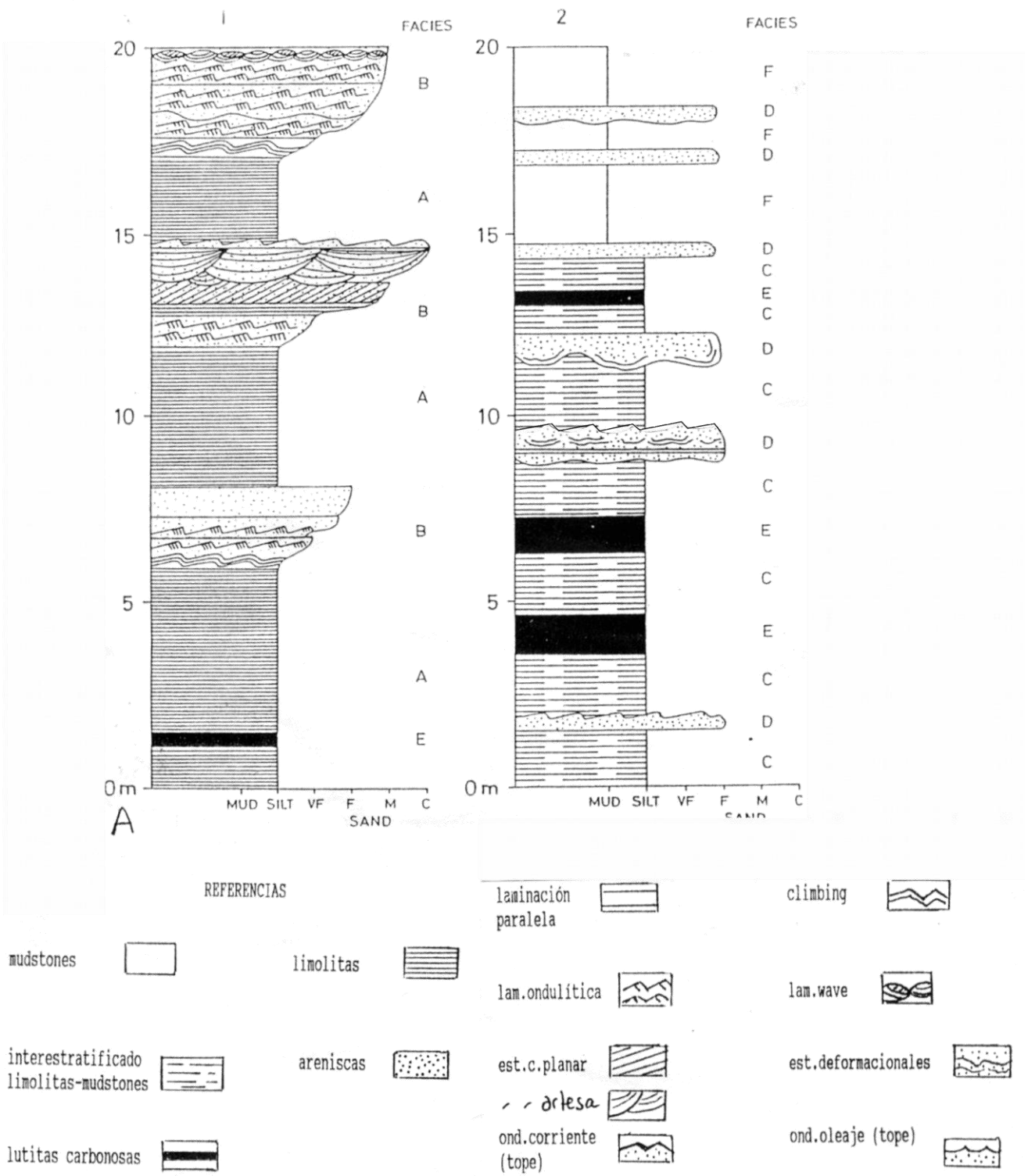


Figura 1

TRABAJO PRÁCTICO Nº 5 INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE AMBIENTES ACTUALES

El análisis de ambientes sedimentarios actuales involucra distintos tipos de estudios, los cuales puede tener varios objetivos como, por ejemplo, caracterizar e interpretar procesos de transporte y deposición, analizar y caracterizar un tipo de ambiente que permita realizar mejores interpretaciones del registro sedimentario antiguo (construcción de modelos de facies), analizar la evolución cuaternaria de una región, entre otros.

El objeto de estudio está constituido tanto por el paisaje como por los depósitos sedimentarios asociados. Para llevar a cabo estos estudios se emplean diversas metodologías y técnicas, de gabinete, de campo y de laboratorio, entre las que pueden mencionarse: análisis de fotografías aéreas e imágenes de sensores remotos; descripciones y muestreos de campo; levantamiento de secciones estratigráficas; estudio de paleosuelos; análisis granulométricos, petrográficos, geoquímicos; mediciones de parámetros morfológicos; análisis con radares y sonares; determinación de edades para depósitos cuaternarios (técnicas de datación); entre otros. Geomorfología, ecología y paleoecología, hidrología, climatología y paleoclima, arqueología, entre otras, son disciplinas muy relacionadas con el análisis de ambientes actuales y que se complementan mutuamente.

CUESTIONARIO TEÓRICO:

- 1) ¿Qué unidades de trabajo se utilizan para el análisis de ambientes actuales?
- 2) Mencione que procedimientos utilizaría para caracterizar las geoformas y sus depósitos asociados, de un ambiente eólico y de uno fluvial de un sistema anastomosado perenne.
- 3) Describa en qué consiste realizar un "modelo de facies".

Desarrollo del Trabajo Práctico:

Este trabajo práctico intenta introducir al alumno en la metodología de estudio de ambientes actuales. Para ello será analizada el área comprendida entre los Bañados del Desaguadero y las Salinas de Mascasín (provincias de San Juan y La Rioja, Fig. 1). La región muestra varios tipos de ambientes depositacionales incluyendo diferentes clases de depósitos fluviales, eólicos y lacustres formados en un entorno climático semiárido.

1. Utilizando la imagen satelital construya un mapa geomorfológico preliminar del área e indique que ambientes depositacionales reconoce. Para realizar esta actividad empleará también la herramienta Google Earth. Tenga en cuenta que al ser el paisaje terrestre un continuo deberá analizar las áreas adyacentes al área a ser mapeada para comprender que elementos aparecen en los bordes de la imagen.

2. Describa brevemente e interprete las secciones estratigráficas de la figura 2, tenga en cuenta para ello no sólo los procesos sedimentarios y modelos de facies que conoce sino también la ubicación de los depósitos analizados.

La *sección Mascasín 1* se encuentra en el borde de la salina de Mascasín, en un sitio con dunas eólicas de baja altura y mantos irregulares de arenas tapizadas por óndulas eólicas. Las geoformas eólicas están compuestas por arenas rojizas, finas a medianas, moderadamente a bien seleccionadas, semejantes a las que aparecen en la sección estratigráfica.

La *sección Médanos 3* fue realizada en una barranca de baja altura formada por un arroyo que erosionó el campo de dunas. El depósito está dominado por arenas castañas (con abundantes minerales pesados) finas a muy finas, bien a muy bien seleccionadas.

En la versión electrónica del TP encontrará también fotografías de campo de dichos depósitos.

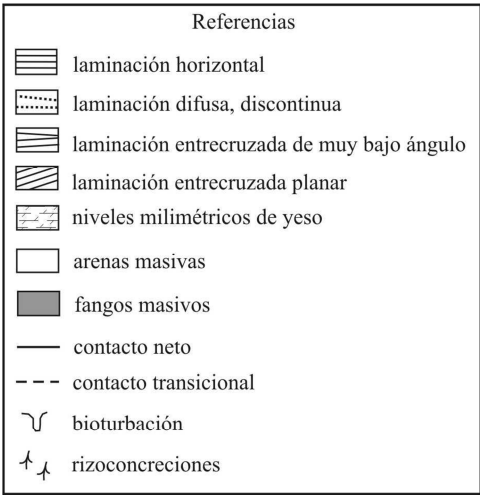
3. Efectúe perfiles estratigráficos esquemáticos correspondientes a los distintos ambientes sedimentarios que aparecen a lo largo de la transecta A-B. Note que la escala que Ud. fije será arbitraria pues carece de datos que le permitan inferir los espesores verdaderos (como

Ambientes Sedimentarios

tasa de sedimentación, velocidad de subsidencia, tasa de denudación, etc), pero a su vez tome en cuenta los espesores característicos de las distintas facies y ambientes que analizo hasta ahora durante la cursada.



Figura 1. Ubicación del área que será analizada

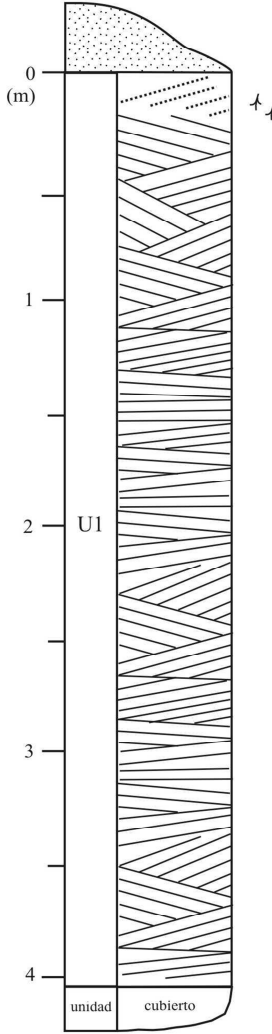


Ubicación de las secciones:

Sección Médanos 3
31°29'16,87"S
67°27'26,14"O

Sección Mascasín 1
31°28'16,74"S
67° 0'13,73"O

Sección Médanos 3



Sección Mascasín 1

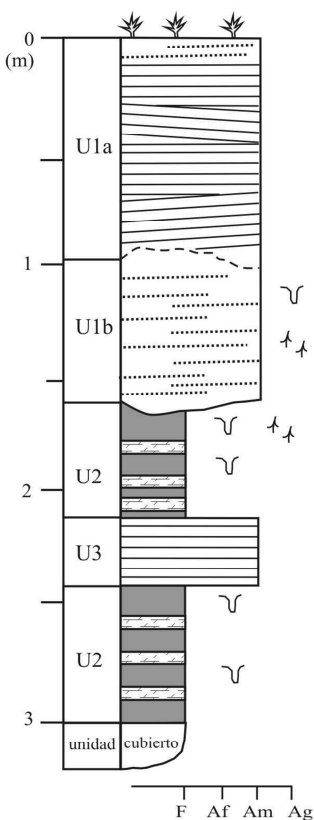
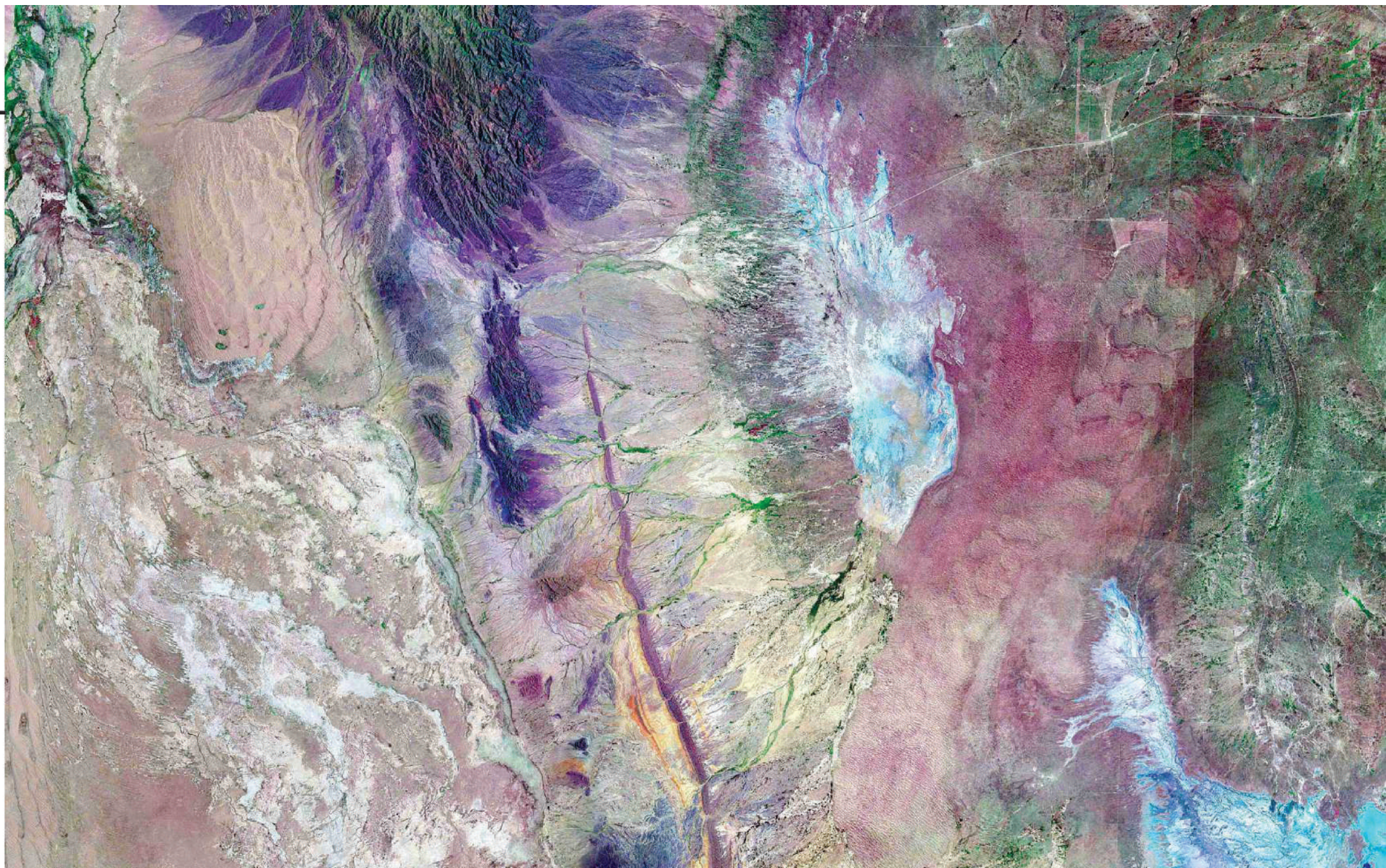


Figura 2. Secciones estratigráficas

A



B

TRABAJO PRÁCTICO Nº 8 AMBIENTE DELTAICO

La Formación Río Genoa es una clásica unidad de edad pérmica inferior que aflora en las cercanías de la localidad de Nueva Lubecka, al oeste de la provincia de Chubut. El objetivo de este práctico es el análisis sedimentológico y reconstrucción paleoambiental de la dinámica de cada subambiente que usted reconocerá.

- 1) Caracterice e interprete cada una de las facies descriptas, reconociendo luego que subambientes representan las mismas
- 2) Analice el patrón de evolución paleoambiental

DESCRIPCIÓN DE FACIES

Subambiente:

- a) **Facies de pelitas macizas o laminadas:** Limolitas y arcilitas micáceas. Presentan geometría tabular e importante continuidad lateral. En general son macizas, aunque por sectores se observa laminación pobre o buena. Los contactos generalmente son planos (netos o transicionales). Color gris a gris oliva. Espesor desde 1-13m. Contienen braquiópodos, bivalvos y gastrópodos. Endichnia (EN): escasa a moderada. Briznas y tallos.
- b) **Facies de pelitas y areniscas interestratificadas:** Compuestas por limolitas y areniscas muy finas de colores gris oliva oscuro a claro. Contactos planos netos, raros transicionales u ondulados. Son frecuentes las marcas subestratales. Calcos de carga. Si bien las pelitas son macizas, las hay con laminación paralela o con laminación ondulítica (climbing en fase o no). Las areniscas, dominan las macizas, aunque se observa laminación paralela y ondulítica (linguoides). Espesor de la facies: 1-15m.
Pelitas: 1-50cm. Bioturbación Endichnia (EN): baja a alta.
Psamitas: 1-45cm. Bioturbación Endichnia (EN) / Epichnia (EP): baja a alta.
Frecuentes briznas, tallos alóctonos y escasos invertebrados marinos.

Subambiente:

- c) **Facies de areniscas macizas o laminadas:** Areniscas finas y muy finas, micáceas de color gris. Contactos planos netos o transicionales y de geometría tabular. Predomina la laminación paralela; aunque son comunes las capas macizas y otras con laminación convoluta. Espesor de 4-50cm. EP: moderada/ alta. EN: baja. Invertebrados marinos, briznas y tallos no identificables.
- d) **Facies de areniscas con ondulitas:** Areniscas finas a muy finas, gris oliva claro a castañas grisáceas. Contactos basales y cuspidales planos, raros ondulados y erosivos en el techo. Común laminación entrecruzada; frecuente laminación convoluta. Espesores de 50cm a 3m. Fuerte tabularidad. EP: baja a moderada. Frecuente tallos y briznas.
- b) **Facies de pelitas y areniscas interestratificadas:** descripción arriba.

Subambiente:

- e) **Facies de areniscas con estratificación entrecruzada planar:** Corresponde a areniscas cuarzo feldespáticas medias (85%), gruesas (8%) y finas (7%), de color gris oliva-amarillento. Los sets son contactos planos netos, raros erosivos. Presentan estratificación entrecruzada planar. Espesor de 1-4m. Contiene escasos troncos o tallos no identificables.
- f) **Facies de areniscas con estratificación entrecruzada en artesa:** Son muy frecuentes. Areniscas medias y gruesas. Contactos planos, a veces erosivos en la base. Estratificación entrecruzada en artesa media a grande y aparecen agrupadas o solitarias. En algunos casos, las artesas aparecen deformadas y con laminación convoluta asociadas. Espesor: 80cm a 2.5m.

- g) **Facies de areniscas con estratificación paralela:** Corresponde a areniscas medias, raras gruesas, bien seleccionadas, de color gris oliva claro. Base y techo planos, aunque, a veces, en el techo puede haber erosión por implantación de un canal. Se observa interrupciones en la estratificación paralela por escape de fluidos o laminación convoluta. Capas tabulares con espesor variable entre 40cm y 1m. EP: escasa y tallos aislados.

Subambiente:

- h) **Facies de conglomerados clasto-soportados:** Psefitas con matriz arenosa media a gruesa, de tonalidades rojizas. Los rodados presentan diámetros de 2 y 20cm, bien redondeados, prolados. Contactos basales erosivos y techos planos. Geometría lenticular, gradando lateralmente a sabulitas y areniscas gruesas. Espesor de 1-8m. Imbricación notable.
- i) **Facies de areniscas con estratificación entrecruzada en artesa:** Areniscas medias predominantes y gruesas subordinadas, bien seleccionadas de color gris amarillento. Contactos basales planos o erosivos con abundantes intraclastos pelíticos. Techo plano. Artesas agrupadas. Geometría tabular a lenticular y cada set entre 50cm-2m. Contiene troncos y briznas no identificables.

Subambiente:

- j) **Facies de areniscas con laminación ondulítica:** Areniscas finas a muy finas con laminación ondulítica (linguoides) de oleaje o ascendentes. En capas tabulares entre 15cm y 1m. Abundantes restos vegetales en buen estado de preservación. Pueden tener eventualmente laminación convoluta.
- k) **Facies de areniscas macizas o laminadas:** Areniscas finas y muy finas, muy micáceas de color gris oscuro. Capas tabulares entre 20cm y 1,8m. EN: moderada. Abundantes restos de vegetales con regular preservación.
- l) **Facies de pelitas laminadas):** Integradas por limolitas, limolitas arenosas y areniscas muy finas y micáceas de color gris oscuro. Presenta laminación ondulítica ascendente en fase, estratificación lenticular, laminación paralela y *flaser*. Las capas son tabulares en espesores entre 10-80cm que intercalan capas o lentes de areniscas de 1cm de espesor. Abundante contenido orgánico, especialmente vegetal. EN: moderada.
- m) **Facies de pelitas laminadas o macizas:** Corresponde a limolitas, limolitas arcillosas y escasas arcilitas. Frecuentemente calcáreas, de color gris oscuro dominante. Presentan laminación paralela, aunque en la parte superior puede haber capas macizas con raíces. Contactos planos netos o transicionales. Capas tabulares, espesor medio 16cm. EN: moderada. Abundante material vegetal.
- n) **Facies de pelitas carbonosas y niveles de carbón:** Este último terroso por la abundancia de arcillas en su composición. Las arcilitas con lentes de carbón milimétricas. Capas tabulares entre 2-25cm. Abundante contenido vegetal. En los carbones no se puede identificar los restos a diferencia de las arcilitas.

Cuestionario teórico

- 1) ¿Cómo se clasifican los sistemas deltaicos?
- 2) Mencione los subambientes del sistema deltaico.
- 3) ¿Cómo diferencia en una sucesión sedimentaria depósitos de un delta dominado por mareas de aquellos formados en un delta dominado por oleaje? ¿En qué subambientes estas diferencias son más evidentes?

Bibliografía

Broussard, M.L. (Ed), 1975. Deltas, models for exploration. Houston Geological Society, 555 pages.

Colella, A. y Prior, D.B. (Eds.), 1990. Coarse grained deltas. Int. Assoc. Sedimentol. Spel.Pulic. 10,357 pp.

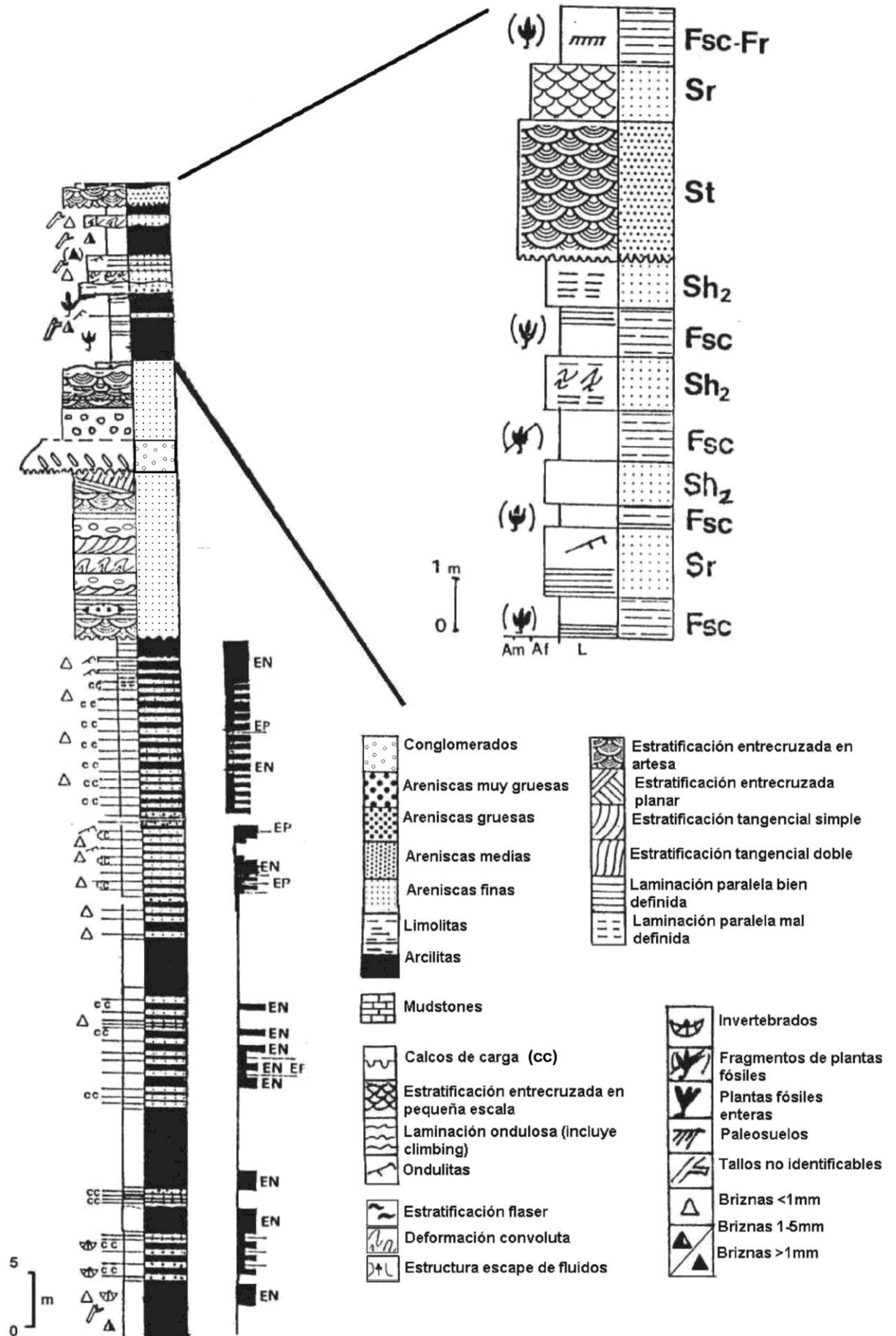
Coleman, J.M., 1981. Deltas: processes of deposition and models for exploration. Burgess Pub. Co., 124 pp.

Le Blanc, R.J., 1976. Moder deltas. Am. Assoc. Petrol. Geol., 205 pages.

Le Blanc, R.J., 1976. Ancient deltas. Am. Assoc. Petrol. Geol.,226 pages.

Morgan, J.P.(Ed.), 1970. Deltaic sedimentation, modern and ancient. SEPM, Spec. Pub. 15, 312 pp.

Whateley, M.K. y Pickering, K.T., (Eds.), 1989. Deltas: Sites and traps for fossil fuels., 360 pp. Blakwell



TRABAJO PRÁCTICO Nº 9 AMBIENTES TRANSICIONALES

En el presente trabajo se analiza una sucesión silicoclástica de unos 45 metros de espesor que se apoya sobre una superficie erosiva basal (SEB, discordancia erosiva) de relieve irregular. Se presenta de base a techo una breve descripción de las principales facies que la integran (ver perfil adjunto)

Facies A: Conglomerados y areniscas conglomerádicas.

Esta facies yace sobre una superficie erosiva. La misma presenta un espesor de aproximadamente 7 metros, y está integrada por ortoconglomerados guijosos y areniscas conglomerádicas en capas de geometría lenticular cuyo espesor varía entre 30 y 70 cm. Las capas en suelen encontrarse amalgamadas, y es frecuente la presencia de bases erosivas. Internamente los conglomerados desarrollan estructura masiva, a localmente estratificación horizontal en tanto que las areniscas presentan estratificación entrecruzada en artesa en sets de entre 20 a 50 cm de espesor. La facies muestra un arreglo grano decreciente, siendo las areniscas conglomerádicas más frecuentes en el tramo superior de la misma.

Facies B: Areniscas finas a gruesas con arreglo grano- y estrato-creciente.

La facies se apoya directamente sobre la facies A, presenta unos 9 metros de espesor, y está compuesta por dos ciclos grano y estrato crecientes de areniscas finas a gruesas con escasa participación de pelita. El primer ciclo (basal), es el más espeso, con unos 5 metros de potencia, en tanto que el segundo tiene 4 metros. La mitad inferior de cada ciclo está dominado por areniscas finas a medianas en capas tabulares apiladas que no superan los 10 cm de espesor, y menor medida láminas de fangolita. Las bases de las capas suelen ser netas, a veces ligeramente erosivas. Es frecuente que las capas presenten internamente laminación ondulítica de corriente, o bien estratificación horizontal, y los topes exhiban ondulitas simétricas. La mitad superior de los ciclos está integrada por areniscas medianas a gruesas en capas tabulares, localmente lenticulares cuyo espesor varía entre 20 y 40 cm. Internamente presentan estratificación entrecruzada tabular planar y en artesa en sets de hasta 40 cm de potencia. La facies suele incluir restos de vegetales entre ellos troncos y hojas desmenuzadas.

Facies C: Pelitas masivas a laminadas

Esta facies presenta aproximadamente unos 12 metros de espesor, y cubre abruptamente a la facies B. Se encuentra integrada principalmente por pelitas de color gris castaño a gris castaño oscuro. Las pelitas presentan dos arreglos internos, caracterizados por laminación paralela que alterna con tramos con estructura masiva. Localmente se observa laminación heterolítica lenticular. La facies contiene restos desmenuzados de plantas como así también escasos foraminíferos marinos. Complementariamente se observa bioturbación local, caracterizada por diminutas trazas de alimentación atribuibles al icnogénero *Planolites*.

Facies D: Areniscas finas a medianas con restos de conchillas

La facies presenta unos 6 metros de espesor, y se apoya mediante un pasaje transicional sobre la facies C. Se encuentra integrada por areniscas medianas a finas, con abundantes fragmentos de conchillas de bivalvos y gasterópodos, dispuestas en capas tabulares de entre 10 a 40 cm de potencia. Las bases de las capas son netas no erosivas, e internamente presentan común desarrollo de estratificación entrecruzada de bajo ángulo. Complementariamente, es frecuente la presencia de laminación ondulítica de oleaje. El

intervalo presenta un moderado contenido de pequeñas excavaciones verticales asignables a *Skolithos* y *Arenicolites*, y localmente la traza marina *Macaronichnus*. La facies presenta un grosero arreglo grano y estrato creciente.

Facies H: Areniscas gruesas a muy gruesas con fragmentos de conchillas.

Presenta unos 5 metros de potencia, y se apoya mediante una superficie erosiva que incide parcialmente sobre la facies D. La facies presenta una marcada geometría lenticular a escala de afloramiento, y está principalmente compuesta de areniscas gruesas a muy gruesas con frecuente participación de fragmentos de conchillas de bivalvos, dispuestas según un arreglo grano decreciente. La base del intervalo concentra los fragmentos de conchillas más gruesos (de hasta 2 cm de diámetro máximo) los cuales ocurren a modo de depósito residual. Las areniscas presentan frecuentemente estratificación entrecruzada en artesa que por sectores alterna con estratificación entrecruzada tabular planar en sets no mayores a 50 cm de espesor. Hacia el tope, las estratificaciones entrecruzadas son reemplazadas por areniscas medianas con estratificación horizontal.

Facies F: Areniscas medianas a gruesas bien seleccionadas

Esta facies presenta unos 7 metros de espesor, y se apoya mediante un contacto neto no erosivo sobre las Facies H y E. Está conformada por areniscas medianas a gruesas, bien seleccionadas apiladas en capas de hasta 2 metros de espesor. Las mismas están caracterizadas por estratificación entrecruzada en artesa y tabular planar de gran escala (de hasta 2 metros de espesor el set). Localmente intercalan capas delgadas de areniscas finas con desarrollo de laminación entrecruzada de bajo ángulo con desarrollo de gradación inversa intra-lámina. En algunos sectores se observan marcas de raíces.

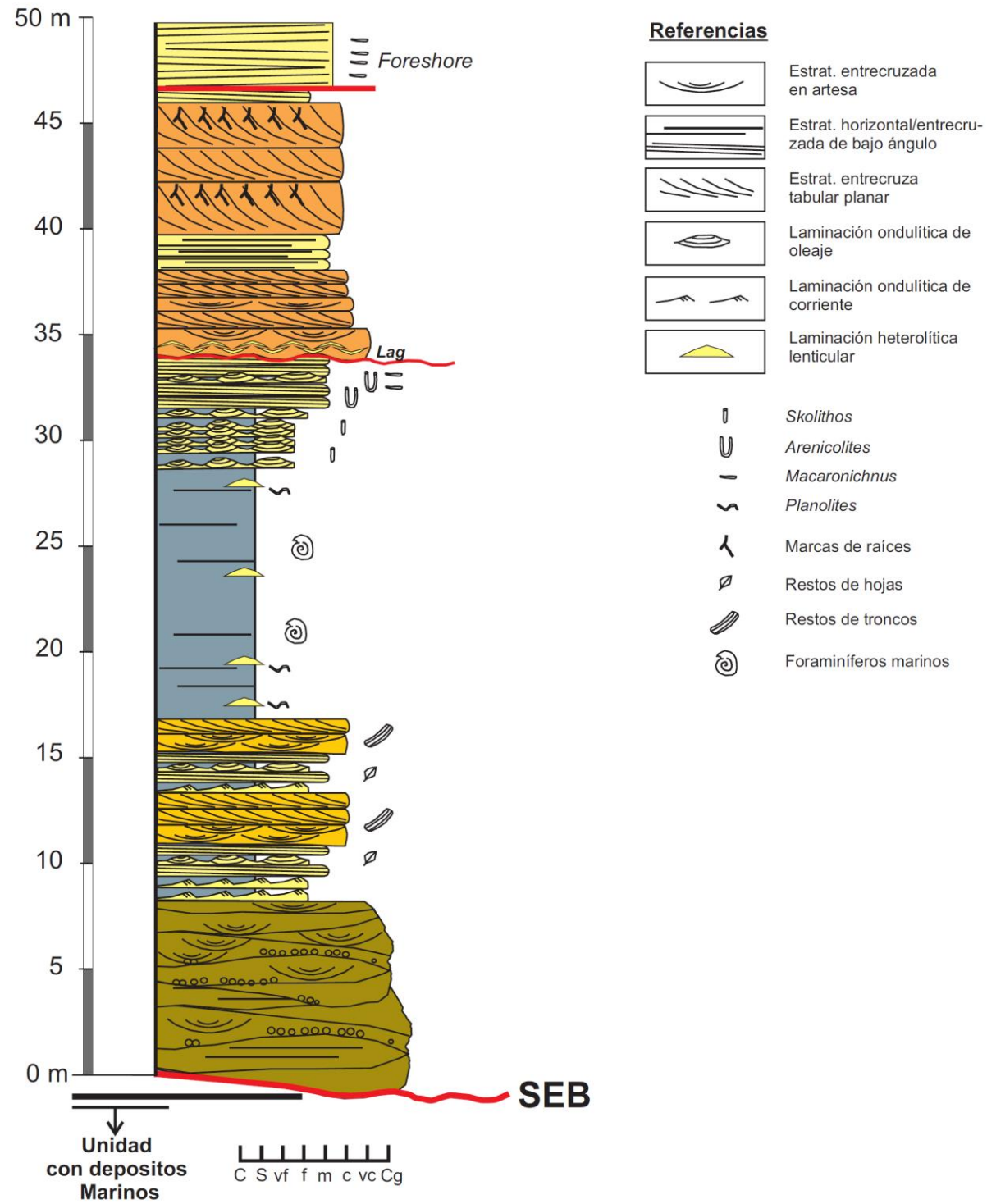
El tope de la sucesión está marcado por el pasaje a areniscas medianas con estratificación horizontal o de bajo ángulo con abundantes trazas de *Macaronichnus* depositados en un ambiente de *foreshore*.

Desarrollo del Trabajo Práctico:

- A) Reconozca las litofacies y caracterice los principales procesos sedimentarios involucrados completando la tabla correspondiente.
- B) Reconozca los posibles contextos depositacionales para cada facies. Justifique adecuadamente su respuesta usando toda la información disponible.
- C) Integre las facies reconocidas en una asociación de facies que permitan interpretar el escenario paleoambiental desarrollado.

Bibliografía seleccionada

- Boyd, R. 2010. Transgressive Wave –Dominated Coast. En N. P. James y R. W. Dalrymple (editores), Facies Models 4, GEOtext 6. Geological Association of Canada, St. John's, Newfoundland, pp. 265-294.
- Buatois, L.A., Mángano M.G. y Carr T.R. 1999. Sedimentology and Ichnology of Paleozoic Estuarine and Shoreface Reservoirs, Morrow Sandstone, Lower Pennsylvanian of Southwest Kansas, USA. Current Research in Earth Sciences, 241, 1-27.
- Dalrymple, R. W., Zaitlin, B. A., and Boyd, R., 1992, Estuarinefacies models—Conceptual basis and stratigraphic implications: Journal of Sedimentary Petrology 62, 1130–1146.
- Nichols, G. 2007. Sedimentology and stratigraphy. Wiley-Blackwell, Reino Unido. 419 pp.
- Zaitlin, B. A., Dalrymple, R. W. , y Boyd, R. 1994, The stratigraphic organization of incised-valley systems associated with relative sea-level changes. En, Incised Valley Systems—Origin and Sedimentary Sequences, R. Boyd, B. A. Zaitlin, and R. Dalrymple, eds.: Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Special Publication 51, p. 45–60.



TRABAJO PRÁCTICO N° 10 PLATAFORMAS SILICOCCLÁSTICAS

En este trabajo práctico se analizarán dos sucesiones de plataformas marinas, a continuación, deberá responderse el cuestionario que figura al final de la descripción de litofacies.

PARTE A

Descripción de litofacies

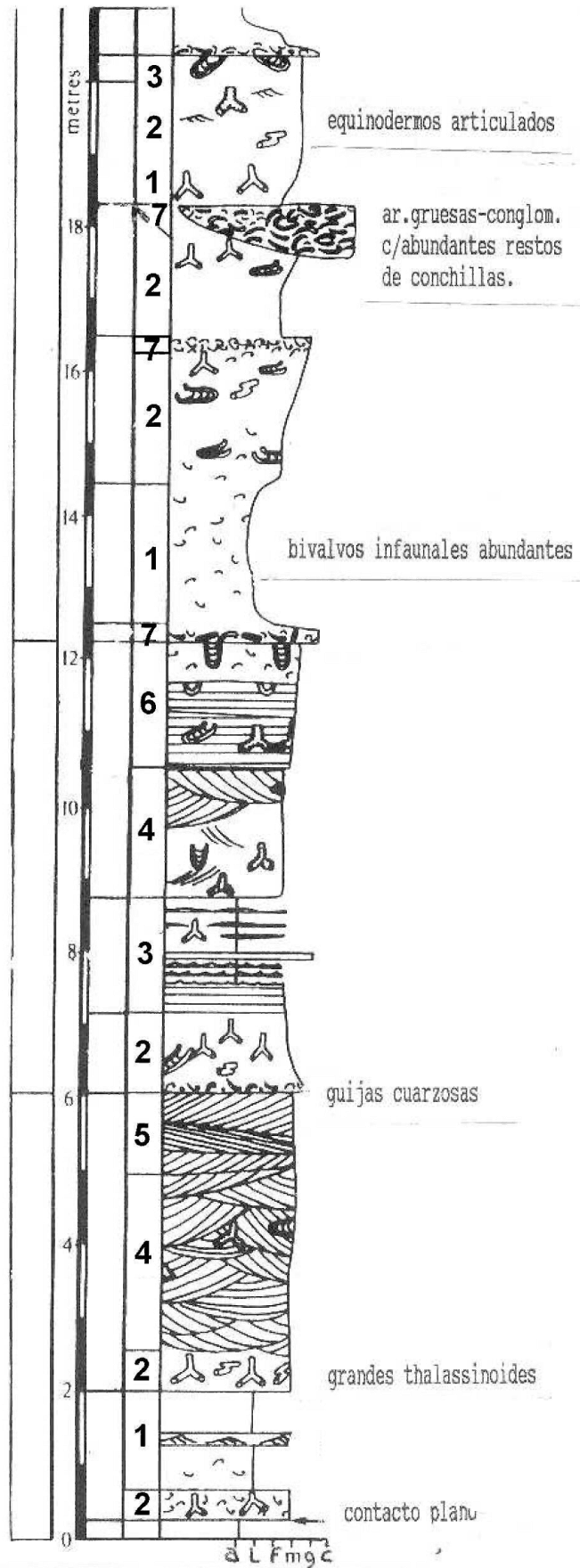
1. Arcillitas y limolitas macizas: Fuertemente homogeneizadas por bioturbación, que alternan con niveles delgados de areniscas finas a medianas con laminación plana y ondulitas de corrientes. La microfauna (ostrácodos) y macrofauna (bivalvos infaunales y epifaunales grandes) es alta.
2. Areniscas finas a medianas bioturbadas: Son macizas, con una bioturbación moderada a alta y desarrollo de fábrica moteada. *Thalassinoides* isp. y *Rhizocorallium* isp. dominan la ichnofauna. La fauna está dominada por bivalvos (ostreidos y trigonoideos). Se observan escasos ejemplares de equinodermos articulados.
3. Areniscas finas a medianas con estratificación entrecruzada hummocky: Alternancia de areniscas finas a medianas macizas y muy bioturbadas (fábrica moteada) con areniscas finas a medianas con laminación plana, estratificación entrecruzada hummocky, ondulitas de oleaje y *Thalassinoides* isp. y *Rhizocorallium* en el tope. Esta litofacies aloja una microfauna diversa de foraminíferos (*Lenticulina* sp.) y ostrácodos.
4. Areniscas medianas con estratificación entrecruzada en artesa: Muestran sets de 0,3 a 1 m de espesor (espesores más usuales: 0,3 - 0,5 m). Base neta erosiva con abundantes marcas subestratales con orientación y tamaño variables. Las trazas fósiles son escasas e incluyen *Ophiomorpha* isp. y *Diplocraterion* isp.
5. Areniscas gruesas con estratificación entrecruzada planar: Son escasas y forman bancos de poca potencia. Alojan abundantes valvas desarticuladas y fragmentadas. La estratificación entrecruzada planar muestra sets de 5 a 10 cm de espesor.
6. Areniscas finas con laminación entrecruzada de bajo ángulo: Las láminas muestran espesores de hasta 1 cm de espesor; siempre se asocian con lineación parting. Alojan *Diplocraterion* isp. y marcas de raíces.
7. Areniscas gruesas bioclásticas macizas: Alojan abundantes conchillas desarticuladas y fragmentadas, correspondientes a una fauna diversa dominada por *Myophorella* sp. y *Trigonia* sp. (bivalvos infaunales someros). A veces alojan abundantes guijas cuarzosas. Forman bancos tabulares delgados, siempre asociados lateral o verticalmente con depósitos de la litofacies 1.

CUESTIONARIO TEÓRICO

- 1) Dibuje y describa una sucesión sedimentaria de tempestitas. ¿En qué ambiente/s sería más probable su preservación en el registro sedimentario?
- 2) ¿Cómo diferenciaría depósitos de una plataforma silicoclástica dominada por mareas de aquellos formados en una plataforma silicoclástica dominada por oleaje?
- 3) Esquematice dos sucesiones de somerización: de una plataforma silicoclástica dominada por mareas y de una plataforma silicoclástica dominada por oleaje.

CUESTIONARIO SOBRE EL PERFIL ANALIZADO:

- 4) Realice un cuadro en que figure el proceso formador de cada litofacies y el subambiente representado
- 5) Determine la evolución del ambiente en relación con los cambios relativos del nivel del mar y dibuje la curva de cambios relativos del nivel del mar a la izquierda del perfil.



REFERENCIAS	
	ond. corrientes
	ond. oscilatorias
	estr. entrec. tabular
	estr. entrec. artesa
	lam. plana-estr. ent. < ang.
ICNOGENEROS	
	<i>Ophiomorpha</i>
	<i>Thalassinoides</i>
	<i>Rhizocorallium</i>
	(oblicuo) <i>Rhizocorallium</i>
	<i>Diplocraterion</i>
	<i>Planolites</i>

PARTE B

En esta sección se analizarán perfiles levantados en la cuenca Central de Spitsbergen, (Plink-Bjorklund, 2005) particularmente en la Formación Aspelitoppen, de edad eocena. Esta unidad consiste en depósitos fluviales y transicionales que pueden continuarse lateralmente con los depósitos marinos de la Formación Battfjellet.

Sucesión A

Este tramo del perfil está formado por bancos lenticulares de arena gruesa a fina, que alcanzan entre 1,5 a 15 m de espesor, al menos 20 metros de continuidad lateral, y con múltiples superficies limitantes internas. Las lentes son grano-decrecientes y muestran con estratificación entrecruzada bipolar, acompañadas por arenas con laminación paralela de alto régimen. Dentro de los sets de estratificación entrecruzada pueden encontrarse cortinas de fango u ondulitas ascendiendo por la cara de avalancha. En el tope de las lentes se observan areniscas con laminación ondulítica de corriente bipolar. Es común en estos depósitos la presencia de hojas, troncos, horizontes con raíces y carbón. Esta sucesión se apoya sobre fangos marinos muy bioturbados.

Sucesión B

Sobre los depósitos previamente descritos aparecen lentes arenosas, de 0,6 a 4 m de espesor y 8 a 25 metros de continuidad lateral, su superficie basal es irregular. Las lentes arenosas presentan estratificación entrecruzada bipolar, estratificación heterolítica inclinada (IHS) sigmoidal y de bajo ángulo y estructuras entrecruzadas tipo herringbone. La estratificación entrecruzada bipolar se intercala con ondulitas de corriente que ascienden o descienden en la cara de avalancha. El tamaño de grano no excede la arena fina. Las cortinas de fango dobles y simples son comunes en los paquetes entrecruzados y se encuentran capas de carbón, también plantas y raíces. Aparecen trazas fósiles tipo *Skolitos* y *Planolites*

Sucesión C

Este tramo del perfil se encuentra dominado por bancos heterolíticos de areniscas finas y muy finas, con laminación ondulítica de corrientes, y pelitas, que se presentan como cortinas de fango (flaser), bancos continuos (laminación ondulosa) o pelitas englogando lentes de areniscas (lenticular). Las ondulitas son asimétricas y frecuentemente se encuentran con direcciones opuestas en sets adyacentes (paleocorrientes bipolares). La relación arena/fango es variable a lo largo de la sucesión. Hay bancos muy bioturbados, (*Skolitos* y *Planolites*) y fangos con evidencias pedogénicas.

Sucesión D

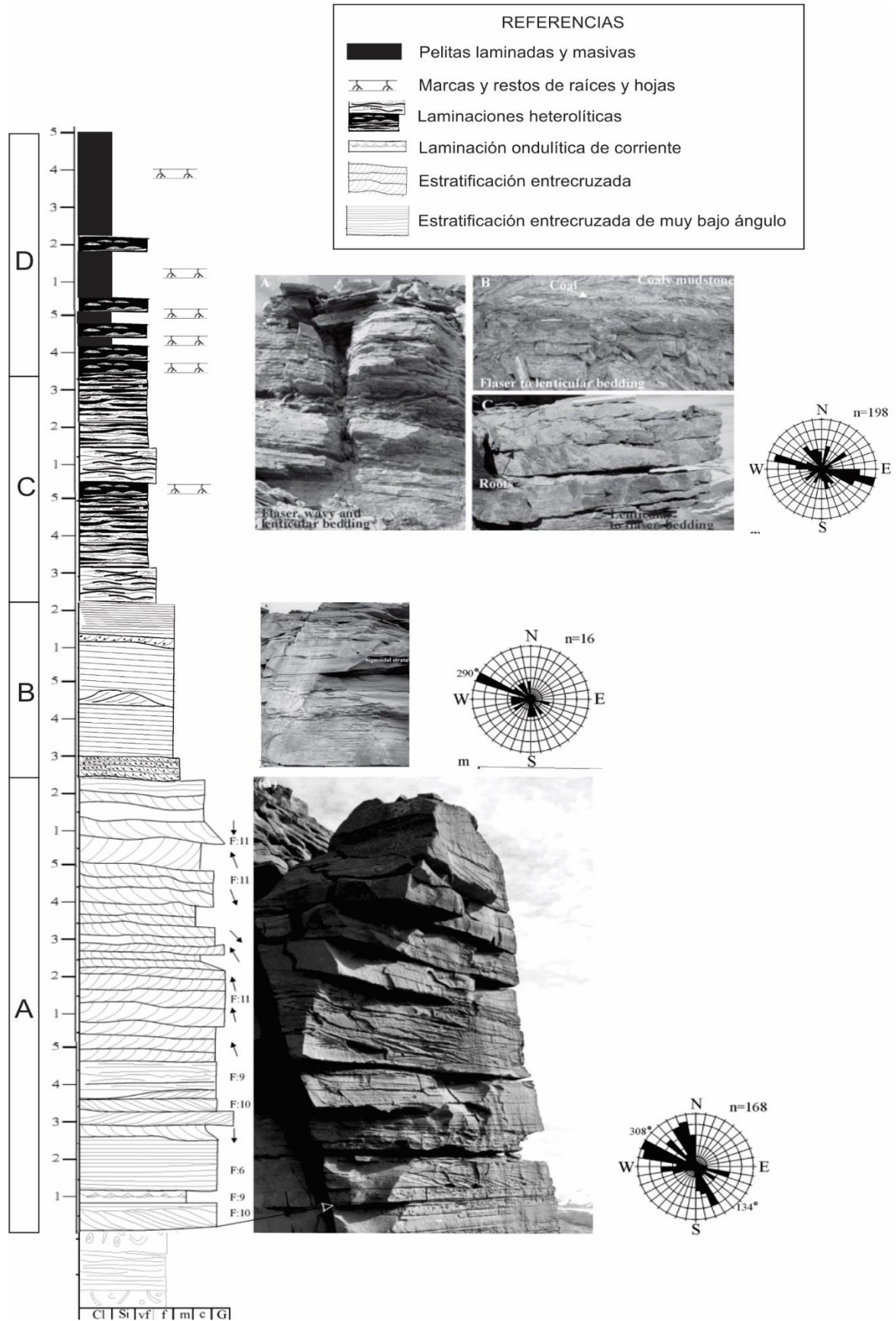
Los depósitos anteriores gradan vertical y lateralmente a pelitas, masivas y laminadas, ricas en materia orgánica, que contienen marcas de raíces, hojas de árboles y troncos de plantas en posición de vida. Esta última unidad intercala esporádicamente pequeñas lentes areno-pelíticas con laminaciones heterolíticas (0,5 m de espesor).

Cuestionario:

- 1) Determine las litofacies que conforman la sucesión y sintetice en forma de cuadro los procesos formadores de cada una.
- 2) Relacione los distintos sectores del perfil con facies sedimentarias de ambientes mareales, indicando y justificando que subambiente representa cada una, y en conjunto que asociación de facies y paleoambiente deposicional representa.

Bibliografía del trabajo:

- Plink-Bjorklund, P., 2005. Stacked fluvial and estuarine deposits in high frequency (fourth-order) sequences of the Eocene Central Basin, Spitsbergen. *Sedimentology* 52, 391-428.
- Dalrymple, R. W., Zaitlin, B.A. y Boyd, R.; 1992. Estuarine facies models: Conceptual basis and stratigraphic implications. *Journal of Sedimentary Petrology*, 62(6): 1130-1146.
- Boyd, R., Dalrymple, R. W y Zaitlin, B.A., 2006. Estuarine and incised-valley facies models. En: *Facies Models Revisited*, Posamentier, H. W. y Walker, R. G. (Eds.). SEPM Special Publication No. 84: 171-235.



PLATAFORMAS CARBONÁTICAS
TRABAJO PRÁCTICO Nº11

En este trabajo práctico se tendrán en cuenta facies y asociaciones de facies, además de información paleontológica para la interpretación del ambiente sedimentario. La información fue obtenida de descripciones de afloramientos y secciones delgadas.

Descripción de facies:

1. **Facies de pelitas calcáreas:** Son grisáceas y laminadas. Se observan algunos fragmentos de conchillas. Contactos netos. Bioturbación intensa a moderada.
2. **Facies de mudstones-wackestones:** Aparecen en capas cm-dm, macizas o laminadas. Principal constituyente: micrita. Se distinguen foraminíferos, calciesferas, espículas y fragmentos de bivalvos. Discretos nódulos de sílice. Intensa bioturbación. *Planolites*, *Chondrites* y *Zoophycus*.
3. **Facies de wackestones-packstones:** Comprenden una variable proporción de granos esqueléticos en capas cm-dm. Las capas pueden ser macizas o laminadas. Bioclastos recristalizados o reemplazados por sílice. Bioturbación moderada a fuerte. Alta proporción de peloides. Foraminíferos, braquiópodos, equinodermos, gastrópodos y fragmentos de briozoos. Corales solitarios *in situ*. Oncolitos de hasta 15 mm. Algas calcáreas dasicladáceas.
4. **Facies de calcarenitas:** *Wackestones* y *packstones* en capas de 10-75 cm. Contacto basal neto, a veces erosivo y techo gradacional. Capas paralelas masivas, laminadas o con estratificación entrecruzada de *hummocky*. Ocasionalmente con ondulitas de corriente en el techo. Fauna fragmentada de crinoideos, braquiópodos, corales (solitarios y coloniales), briozoos y foraminíferos. Los bioclastos muestran fuerte micritización.
5. **Facies de grainstones bioclásticos:** Aparecen macizos o bien con estratificación entrecruzada. Abundantes crinoideos, moluscos y fragmentos de braquiópodos. Frecuente micritización y *coating*. Contactos netos modificados por estilolitización.
6. **Facies de brechas calcáreas:** Matriz soporte, hasta 2 m, con niveles individuales de 1 a 10 cm. Contacto basal erosivo y superior irregular con clastos proyectados. Selección pobre y caótica. En sectores se observan clastos elongados ligeramente imbricados. Pueden tener gradación normal o inversa. Matriz tipo *wackestone*. Los clastos son de *mudstones* y *wackestones*, *grainstones* con estratificación entrecruzada y fragmentos de corales coloniales. Algunas capas presentan deformación sinsedimentaria (*slumps*).
7. **Facies de ritmitas:** pelitas y *mudstones* en capas rítmicas entre 2 y 30 cm de espesor. Los *mudstones* poseen una laminación definida por color y contenido calcáreo. Las láminas contienen espículas, calciesferas, foraminíferos. Contacto basal neto y/o gradacional.

Ambientes Sedimentarios

CUESTIONARIO TEÓRICO

- 1) Indique que factores condicionan el desarrollo de un ambiente carbonático marino
- 2) ¿Cuáles son los subambientes de las rampas carbonáticas y de las plataformas carbonáticas?
- 3) Explique que condiciones deben ocurrir para que se produzca un pasaje de una rampa carbonática a una plataforma carbonática.

CUESTIONARIO SOBRE EL PERFIL ANALIZADO

- 4) Realice un cuadro en el que figuren las litofacies y el proceso formador.
- 5) Indique a la izquierda del perfil facies y las asociaciones de facies. Realice un cuadro en el que figuren las asociaciones de facies, las facies y su interpretación.
- 6) Determine la evolución del ambiente en relación con los cambios relativos del mar y dibuje la curva de cambios relativos del nivel del mar a la derecha del perfil.



Ritmitas



Brechas



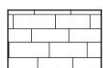
Grainstones bioclásticos



Calcarenitas



Wackestones-Packstones



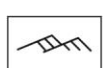
Mudstones-Wackestones



Pelitas calcareas



Estratíf. entrecruz. hummocky



Laminación ondulítica



Oncolitos



Gastrópodos



Corales solitarios



Corales coloniales



Equinodermos/crinoideos



Braquiópodos



Fragmentos de bivalvos



Calciesferas



Espículas



Foraminíferos



Briozoos

Ambientes Sedimentarios

