

CAPÍTULO II: FACIES SEDIMENTARIAS

A partir de los perfiles de campo relevados, se definieron y describieron en detalle las facies sedimentarias en función de la litología y las estructuras sedimentarias primarias. Se tomaron como base los modelos clásicos de códigos propuesto por Miall (1977,1978), Friend *et al.* (1979) y Veiga *et al.* (2008). En el código de facies se utilizó una letra mayúscula para escribir la litología y una o más letras minúsculas para hacer referencia a las estructuras sedimentarias mecánicas y estructuras sedimentarias orgánicas. En ocasiones se sumaron a la letra minúscula características del contenido fósil (por ejemplo: Areniscas masivas con bioclastos **Smb**). En el anexo 2 de perfiles sedimentológicos se muestran cada una de las facies en cada uno de los 15 perfiles de detalle.

2.1- Conglomerados

Gp: Esta facies conglomerádica es de color blanquecino, conformada por ortoconglomerados (*sensu* Scasso y Limarino, 1997) que poseen una textura clasto sostén. Se caracteriza por poseer una matriz sabulítica en la que se distribuyen clastos psefíticos que no superan los 15 cm y en promedio varían entre 5 y 10 cm; los clastos mayores se encuentran imbricados en la dirección de las paleocorrientes. Presentan estratificación entrecruzada planar, tangencial a la base y ocasionalmente pasa a entrecruzada en artesas. Forman *sets* de 20 cm a 50 cm de espesor con gradación normal. La composición es lítico-cuarzosa, con clastos de líticos volcánicos (generalmente de composición riolítica), y metamórficos (Lámina 2.1). Esta facies caracteriza a la sección media de la Formación Mata Amarilla en el sector Oeste del área de estudio (localidad 10- Puesto La Marina).

Se la interpreta como resultado de la migración de barras gravosas de acreción aguas abajo o barras longitudinales (DA *downstream accretion bars*; *sensu* Miall, 1996; 2006) durante períodos de alta descarga. Son originadas por flujos diluidos traccionales, newtonianos y turbulentos (Collinson y Thompson, 1989; Leeder, 1999; Collinson *et al.*, 2006).

Facies de Conglomerados

Gp



Se observa la composición de los clastos: en flechas negras litoclastos volcánicos, en flechas blancas litoclastos metamórficos.

Gt



Vista general de la facies de conglomerados con estratificación entrecruzada en artesa.

Gmm



Facies de conglomerados masivos con matriz pelítica. Las flechas negras indican los clastos pumíceos.

Gpi: Idem a la facies **Gp**, pero poseen abundantes intraclastos pelíticos redondeados a subredondeados, de color gris a gris verde oliva. Son achatados con los ejes A y B considerablemente mayores al eje C.

Gt: Son ortoconglomerados (*sensu* Scasso y Limarino, 1997) de color blanquecino, que tienen una textura clasto sostén y poseen una matriz sabulítica en la que se distribuyen clastos psefíticos que no superan los 8 cm y que en promedio varían entre 3 y 5 cm; generalmente presentan imbricación de los clastos mayores y poseen gradación normal en cada *set*. Se caracterizan por presentar estructura entrecruzada en artesas, que se agrupan en *sets* de 20 a 30 cm de espesor. Esta facies es de composición lítico-cuarzosa al igual que la facies anterior (Lámina 2.1).

Se la interpreta como depósitos de carga de fondo, resultado de la migración de dunas 3D (dunas de cresta sinuosas). Son originadas por flujos diluidos traccionales, newtonianos y turbulentos (Collinson y Thompson, 1989; Leeder, 1999; Collinson *et al.*, 2006).

Gti: Idem a la facies **Gt**, pero poseen abundantes intraclastos pelíticos que son bien redondeados a subredondeados, de color gris a gris verde oliva.

Gmm: Esta facies conglomerádica a sabulítica de color gris verdoso, es un paraconglomerado (*sensu* Scasso y Limarino, 1997) clasto sostén, la cual se caracteriza por presentar matriz pelítica de color verdosa, con clastos de 5 a 8 cm en promedio. Poseen una estructura masiva y geometría canaliforme de pequeña escala (Lámina 2.1). Los clastos son de composición cuarzolítica y en algunos casos presenta clastos pumíceos de 5 a 10%.

Se la interpreta como depósitos de flujos subácueos erosivos, originados por corrientes de sedimentos de alta densidad (Collinson y Thompson, 1989; Leeder, 1999; Collinson *et al.*, 2006). Estas corrientes concentradas de mayor viscosidad se denominan “flujos hiperpícnico”, corresponden en este caso a la parte canalizada de dichos flujos (Lowe, 1976; Mulder y Syvitski, 1995; Zavala *et al.*, 2006; Bhattacharya, 2006; Mutti *et al.*, 2008).

Gmmi: Idem a la facies **Gmm**, pero poseen abundantes intraclastos pelíticos bien redondeados, esféricos a subesféricos, de color gris a gris verdoso.

2.2- Areniscas Conglomerádicas

SGp: Esta facies es una arenisca conglomerádica de color blanquecino, se caracteriza por tener una matriz arenosa gruesa a muy gruesa en la que se distribuyen clastos psefíticos a sabulíticos que no superan los 8 cm y en promedio varían entre 2 y 5 cm. Los clastos mayores se encuentran generalmente imbricados. Presentan estratificación entrecruzada planar de bajo y medio ángulo, con *sets* de 5 cm a 15 cm de espesor, frecuentemente con gradación normal (Lámina 2.2). Son litoarenitas feldespáticas de acuerdo a la clasificación de Folk *et al.* (1970), con líticos volcánicos, acompañados por abundantes individuos de basamento metamórfico. Esta facies caracteriza a la sección media de la Formación Mata Amarilla en el sector Oeste del área de estudio (localidad 10- Puesto La Marina) y se encuentra asociada íntimamente con las facies de conglomerados con estratificación entrecruzada **Gp** y **Gpi**.

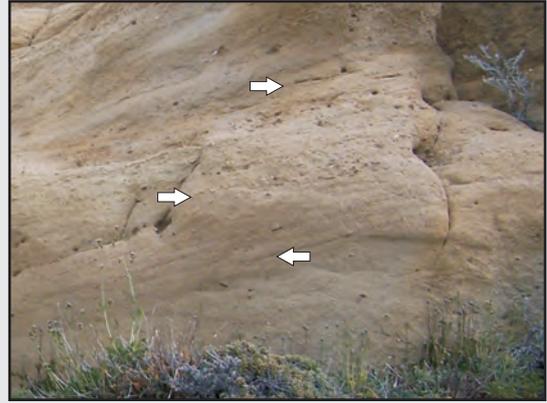
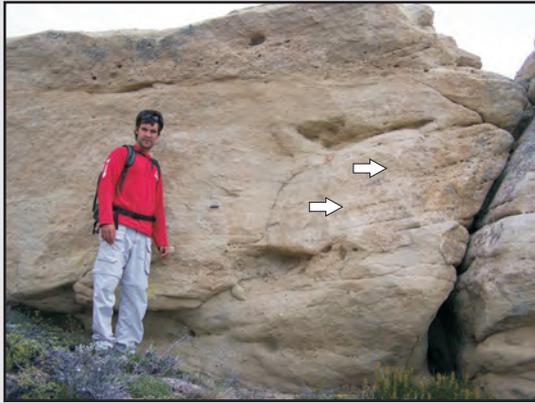
Se la interpreta como depósitos de carga de fondo, resultado de la migración de barras sabulíticas de acreción aguas abajo o barras longitudinales durante períodos de merma en la velocidad del flujo (Bridge, 2003). Son originadas por flujos diluidos traccionales, newtonianos y turbulentos (Collinson y Thompson, 1989; Leeder, 1999).

SGt: Esta facies de arenisca conglomerádica se caracteriza por presentar abundante arena gruesa en la que se distribuye saltuariamente clastos psefíticos que no superan los 8 cm y en promedio varían entre 2 y 5 cm. Es de color blanquecino, posee estructura entrecruzada en artesa de mediana y pequeña escala (10 a 30 cm) (Lámina 2.2). La composición corresponde a litoarenitas feldespáticas de acuerdo a la clasificación de Folk *et al.* (1970), los líticos mayormente son volcánicos. Se encuentran relacionadas a las facies de arenisca entrecruzadas en artesa.

Se la interpreta como depósitos de carga de fondo, resultado de la migración de dunas 3D o de crestas sinuosas. Son originadas por flujos diluidos traccionales, newtonianos y turbulentos (Collinson y Thompson, 1989; Leeder, 1999).

Facies de Areniscas conglomerádicas

SGp



Arenisca conglomerádica con estratificación entrecruzada planar de mediano ángulo, se agrupan en sets de 5 a 15 cm de espesor (flechas blancas).

SGt



Arenisca conglomerádica con estratificación entrecruzada en artesa en sets de 10 a 30 cm de espesor.

SGm



Arenisca conglomerádica con estructura masiva, son litoarenitas feldespáticas de acuerdo a la clasificación de Folk *et al.* (1970).

SGti: Idem a la facies **SGt**, pero poseen abundantes intraclastos pelíticos bien redondeados a subredondeados, generalmente con formas planares y de color gris a gris verde oliva.

SGm: Esta facies de arenisca conglomerádica de color blanquecino se caracteriza por poseer abundante arena gruesa y en la base se disponen saltuariamente clastos psefíticos que en promedio varían entre 2 y 5 cm. La estructura es masiva y poseen geometría canaliforme, concentrándose generalmente hacia la base de los cuerpos canalizados. Son litoarenitas feldespáticas de acuerdo a la clasificación de Folk *et al.* (1970), con abundantes clastos de cuarzo policristalino y fragmentos líticos volcánicos (Lámina 2.2). Se encuentra asociada a las facies de areniscas con estratificación entrecruzada planar (**Sp** y **Spi**) y areniscas con estratificación entrecruzada en artesa (**St** y **Sti**).

Se la interpreta como depósitos de carga de fondo, depósitos residuales “lags” basales, corresponden a las zonas centrales y/o a las cabeceras de las barras sabulíticas. Son originadas por flujos diluidos traccionales, newtonianos y turbulentos (Collinson y Thompson, 1989; Leeder, 1999).

2.3- Areniscas

St: Estas facies está caracterizada por areniscas de grano mediano a fino, ocasionalmente gruesas, bien a moderadamente bien seleccionadas, con estratificación entrecruzada en artesas de pequeña y mediana escala. Se encuentran conformando *sets* de entre 40 y 60 cm, con espesores máximos que no superan los 80 cm (Lámina 2.3). Se disponen en cuerpos de hasta 10 m de espesor pero en promedio varían entre 3 y 5 m. Pasan hacia el techo de los cuerpos a areniscas con entrecruzada planar (**Sp**) y/o a areniscas masivas (**Sm**), y generalmente presentan geometría canaliforme. Son litoarenitas feldespáticas de acuerdo a la clasificación de Folk *et al.* (1970), llegando en algunas ocasiones a ser feldarenitas líticas.

Se la interpreta como depósitos de carga de fondo arenosos, resultado de la migración de dunas 3D (dunas de crestas sinuosas). Son originadas por flujos diluidos traccionales, newtonianos y turbulentos (Collinson y Thompson, 1989; Leeder, 1999). En ocasiones conforman el relleno de barras con gran migración

Facies de Areniscas

St



Arenisca con estratificación entrecruzada en artesa, en sets de 10 a 50 cm de espesor.

Std



Arenisca con estratificación entrecruzada en artesa, con deformación sinsedimentaria de tipo convoluta.

Sp



Arenisca con estratificación entrecruzada planar, en sets de 20 a 50 cm de espesor.

Stb



Arenisca masiva con bioclastos de trigónidos.

Sh



Arenisca con estratificación horizontal en régimen supercrítico.

Spi



Arenisca con estratificación entrecruzada planar tangencial hacia la base y con intraclastos pelíticos en la parte inferior.

lateral, definidos como elementos LA (*lateral accretion*) por Miall (1978, 1996) o como “estratos cruzados de gran escala” (*large-scale inclined strata*) por Bridge (2003, 2006).

Sti: Idem facies **St**, pero con intraclastos pelíticos, estos son bien redondeados a subredondeados, aplanados y de color gris a gris verde oliva.

Std: Idem facies **St**. Son areniscas de grano mediano a fino, bien a moderadamente bien seleccionadas, con deformación sinsedimentaria producto del escape de agua, generalmente presentan laminación convoluta (Lámina 2.3).

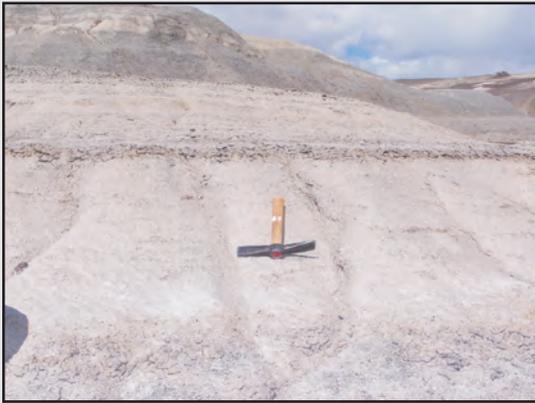
Stb: Son areniscas de grano grueso a mediano de colores blanquecinos a grisáceos, con tintes amarillentos producto de la oxidación de la materia orgánica de los bioclastos. Son moderadamente seleccionadas, con estratificación entrecruzada en artesa de mediana a gran escala, que en promedio varían entre 80 cm a 1 m de espesor. Presentan algo de matriz arcillosa de tipo esmectítica. Generalmente se disponen en *sets* de 4 m de espesor, con gradación normal. En otras ocasiones lo hacen en cuerpos de 1 a 2 m de espesor, con intraclastos en la base. Los bioclastos se presentan como “*lags*” basales de estos cuerpos o dispersos en su interior (Lámina 2.4). Por lo común se encuentran desarticulados y fragmentados, a excepción de los trigónidos que están mayoritariamente articulados. Caracterizan a la sección inferior de la Formación Mata Amarilla en el sector Norte del área de estudio (localidades 4-MAFer y 5-CME).

Se la interpreta como el producto de la migración de dunas de crestas sinuosas o 3D (Clifton, 2006).

Sp: Son areniscas bien seleccionadas, de grano grueso a mediano que poseen estructura entrecruzada planar (Lámina 2.3). Cuando presentan granulometría de arena fina se disponen hacia la parte superior de los cuerpos canaliformes. Pero generalmente se presentan como relleno continuo de los canales, presentando tangencialidad hacia la base (Lámina 2.3). Conforman *sets* de pequeña a mediana escala de 20 a 50 cm de espesor. En ocasiones cuando la granulometría es de areniscas de grano muy fino, se disponen intercaladas entre facies pelíticas. La

Facies de Areniscas

Sm



Arenisca masiva en cuerpos inferiores al metro, intercalada con facies pelíticas.

Smb



Arenisca entrecruzada en artesa con bioclastos, mayormente de trigónidos y ostreidos.

Sx



Arenisca con estratificación en hueso de arenque (las flechas indican los sets).

Shcs



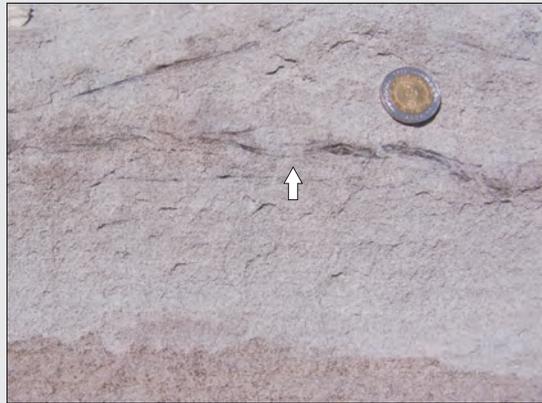
Arenisca con estructura monticular o "hummocky", borde superior punteado.

Sl



Arenisca con laminación fina en régimen subcrítico.

Sr



Arenisca con óndulas (moneda de escala).

D



Detalle de intraclasto pelítico de gran tamaño.

Diamictita de tamaño arena fina hasta sabulita, con matriz pelítica de color verdoso.

composición corresponde a litoarenitas feldespáticas de acuerdo a la clasificación de Folk *et al.* (1970), y en menor recae en el campo de las feldarenitas líticas.

Se la interpreta como depósitos de carga de fondo, resultado de la migración de dunas 2D (dunas de cresta recta). Se observa alternancia de estratificación entrecruzada planar tangencial a la base y estratificación entrecruzada planar. Las cuales se interpretaron como producto de fluctuaciones en la velocidad del flujo, durante las avenidas presentan estratificación planar tangencial a la base y estratificación plana durante períodos de merma en la velocidad del flujo (Bridge, 2003; Bridge, 2006). Son originadas por flujos diluidos traccionales, newtonianos y turbulentos (Collinson y Thompson, 1989; Leeder, 1999).

Sp_i: Idem facies **Sp**, pero con intraclastos pelíticos (Lámina 2.3). Los intraclastos pelíticos son de color gris a gris verde oliva, bien redondeados a subredondeados, generalmente con formas planares a elipsoidales.

Sh: Se caracterizan por ser areniscas de color blanquecino, de grano fino a mediano, bien seleccionadas y con estratificación horizontal. Generalmente se encuentran hacia el techo de los cuerpos canalizados. En ocasiones se encuentran intercaladas entre facies pelíticas (Lámina 2.3). Suelen presentar gradación inversa dentro de cada lámina. Son litoarenitas feldespáticas y en menor medida feldarenitas líticas de acuerdo a la clasificación de Folk *et al.* (1970).

Se las interpreta como depósitos de capa plana de alto régimen de flujo (Collinson y Thompson, 1989; Leeder, 1999) producto de la disminución del pelo de agua. Son originadas por flujos diluidos traccionales, newtonianos y turbulentos (Collinson y Thompson, 1989; Leeder, 1999).

Sm: Son areniscas de grano fino a mediano de estructura masiva, se encuentran muy bien seleccionadas, generalmente son clasto sostén y se disponen en cuerpos inferiores al metro de espesor (Lámina 2.4). Poseen colores blanquecinos a grisáceos, en ocasiones con colores verdosos a verdes amarillentos. Presentan abundantes razgos paleoedáficos como: raicillas y rizolitos, concreciones de óxidos de hierro y manganeso. Se encuentran íntimamente asociadas a las facies de pelitas tanto masivas (**Fm**) como laminares (**Fl**).

Son originadas por flujos diluidos traccionales, newtonianos y turbulentos (Collinson y Thompson, 1989; Leeder, 1999). Se las interpreta como depósitos primarios alterados por pedogénesis (Mjøs *et al.*, 1993; Retallack, 1988; 1997; 2001; Bridge, 2003; 2006).

Smi: Idem facies **Sm**, pero con intraclastos pelíticos de color grisáceo a verdoso, bien redondeados. Generalmente poseen granulometría de tamaño arena gruesa a media.

Son originadas por flujos diluidos traccionales, newtonianos y turbulentos (Collinson y Thompson, 1989; Leeder, 1999). Se las interpreta como depósitos erosivos debido a la presencia de intraclastos pelíticos (Mjøs *et al.*, 1993; Bridge, 2003; 2006).

Smb: Se caracterizan por ser areniscas de grano mediano de color blanco a grisáceo. Están bien seleccionadas, no poseen matriz y son masivas, con abundantes restos de bivalvos, tanto articulados como desarticulados, con mayoría de trigónidos y ostréidos (Lámina 2.4). Generalmente los trigónidos se encuentran articulados y en posición de vida, mientras que los ostreidos están desarticulados y fragmentados. Se disponen en cuerpos que varían entre 1 y 2 m de espesor, frecuentemente asociados a la facies **Stb**. La facies caracteriza a la sección inferior de la Formación Mata Amarilla en el sector Norte del área de estudio (localidades 4- MAFer y 5- CME).

Se la interpreta como depósitos de dunas retrabajadas por organismos, los cuales producen la obliteración de la estructura primaria. (Collinson y Thompson, 1989; Clifton, 2006)

Sx: Se presentan como areniscas grisáceas a blanco amarillentas de granulometrías medianas a gruesas con estructura entrecruzada en “hueso de arenque” o *herringbone*, la estructura entrecruzada presenta bidireccionalidad, pero siempre prepondera una de las dos paleocorrientes (Lámina 2.4). Se disponen en *sets* de 30 cm, entre los cuales se desarrollan niveles pelíticos (*mud drapes*). Son areniscas moderadamente bien seleccionadas, poseen matriz pelítica, pero son clasto soportadas. Esta facies se encuentra íntimamente asociada con las facies heterolíticas. Caracteriza a la sección inferior de la Formación Mata Amarilla en el sector Sur del área de estudio (localidad 15- Estancia La Blanca y 9- Cerro Índice), y

a la sección superior de la Formación Mata Amarilla (localidades de 2- Estancia La Regina y 13- Cerro Hornos).

Se la interpreta como depósitos tractivos producto de la acción de corrientes bidireccionales, generalmente se asocia esta facies a la actividad de las mareas (Collinson y Thompson, 1989; Leeder, 1999; Boyd *et al.*, 2006).

Shcs: Son areniscas finas a medianas de color gris blanquecino, con estructura monticular o *hummocky*. Están moderadamente bien seleccionadas, con algunos restos de bivalvos, en general desarticulados. Entre los más abundantes se encuentran los trigónidos y los ostréidos, acompañados de gasterópodos. Presentan algo de matriz arcillosa de tipo esmectítica. Se disponen en cuerpos que varían entre 50 cm y 1 m de espesor (Lámina 2.4). Se encuentra asociada a las facies **Smb** y **Stb**, y caracteriza a la sección inferior de la Formación Mata Amarilla en el sector Norte del área de estudio (localidad 4-MAFer).

Se la interpreta como depósitos retarabajados durante períodos de tormenta (Clifton, 2006).

Sl: Son areniscas muy finas a medianas de color blanquecino, se encuentran muy bien seleccionadas y poseen estructura de laminación paralela. Generalmente se disponen en cuerpos delgados de 30 a 50 cm intercalados entre facies pelíticas. En ocasiones se encuentran en cuerpos de 4 a 5 m y alternan con areniscas entrecruzadas de bajo ángulo (**Sp**), areniscas con óndulas (**Sr**) y/o areniscas masivas (**Sm**). Son litoarenitas feldespáticas de acuerdo a la clasificación de Folk *et al.* (1970).

Son originadas por flujos diluidos, newtonianos y turbulentos (Collinson y Thompson, 1989; Leeder, 1999). Se las interpreta como depósitos de decantación subácuea, aunque posiblemente se trate de flujos hiperpícnicos (Mjøs *et al.*, 1993; Bridge, 2003; 2006).

Sr: Son areniscas blanquecinas a gris blanquecinas, de tamaño fino a mediano. Son clasto soportadas y se encuentran moderadamente bien seleccionadas. Presentan laminación ondulítica como rasgo más notorio. En ocasiones tienen abundante contenido fosilífero de escamas y vértebras de peces, dientes de tiburón y restos óseos de tortugas y cocodrilos. Se encuentran asociadas con la mayoría de las facies heterolíticas y con la facies de areniscas con laminación paralela (**Sl**). Su

composición plotea dentro del campo de las litoarenitas feldespáticas de acuerdo a la clasificación de Folk *et al.* (1970).

Se las interpreta como depositadas en condiciones de bajo régimen de flujo en corrientes de muy poca profundidad, en lagunas o encharcamientos de la planicie de inundación (Mjøs *et al.*, 1993; Bridge, 2003; 2006). En ocasiones también se encuentran asociadas a las partes superiores de los cuerpos canalizados (Veiga *et al.*, 2008; Bridge, 2003; 2006). Son originadas por flujos diluidos traccionales, newtonianos y turbulentos (Collinson y Thompson, 1989; Leeder, 1999).

D: Se presentan como diamictitas a vaques de color verdoso, con granulometrías desde arenas finas hasta sabulitas, los cuales se encuentran embebidos o flotando en una matriz pelítica de color verdosa a gris verdosa. La selección es mala a muy mala y es matriz soportada (Lámina 2.4). Los clastos mayores son generalmente monomícticos, de cuarzo y/o chert, redondeados a subredondeados. La facies posee abundantes restos carbonosos y briznas vegetales dispersas. No se disponen en cuerpos canalizados, sino que por el contrario tienen continuidad lateral. En ocasiones presenta grandes intraclastos pelíticos (Lámina 2.4). Se encuentra íntimamente asociada a las facies **Gmm** y **Gmmi**.

Se la interpreta como depósitos de flujos de subácueos erosivos, originados por flujos de sedimentos de alta densidad (Collinson y Thompson, 1989; Leeder, 1999), producidos durante los períodos de alta descarga. Estos flujos concentrados de mayor viscosidad se denominan “flujos hiperpícnicos” (Lowe, 1976; Mulder y Syvitski, 1995; Zavala *et al.*, 2006; Bhattacharya, 2006; Mutti *et al.*, 2008).

2.4- Heterolíticas

Estas facies de estratificación mixta se hallan íntimamente asociadas entre sí, pasando en forma transicional de unas a otras, generando de esta manera secuencias progradantes o retrogradantes según se incremente o disminuya la proporción de arena en los intervalos heterolíticos (Lámina 2.5).

Htw: Se caracterizan por ser niveles heterolíticos en los cuales alternan pelitas laminadas de color negro a azul grisáceo, con arenas muy finas y limos de color blanquecino, de buena a muy buena selección. Presentan estratificación mixta

de tipo ondulosa o “wavy” (Lámina 2.5). Poseen estratos de centímetros hasta 4 metros de espesor. Generalmente con abundantes restos fósiles, tanto de asociaciones netamente continentales (e.g. insectos, peces pulmonados y peces continentales, hojas y estructuras reproductivas de angiospermas) como de mezcla (e.g. tortugas, cocodrilos, plesiosaurios, dientes de tiburones y moluscos, tanto marinos como de agua dulce).

Se las interpreta como originadas por procesos alternantes de decantación y tracción en un medio subácueo (Collinson y Thompson, 1989; Boyd *et al.*, 2006). Sobre la base de las asociaciones de facies y el contenido fosilífero se determina si los cuerpos de agua eran continentales (lacustres) o de mezcla (albuferas y/o estuarios).

Htf: Son niveles heterolíticos en los cuales alternan pelitas laminadas de color negro a azul grisáceo con arenas muy finas y limos de color blanquecino, de buena a muy buena selección. Se caracteriza por la estratificación mixta de tipo flaser (Lámina 2.5). Es similar a la facies anterior pero hay una predominancia de los niveles arenosos por sobre los pelíticos. Como en el caso anterior, se encuentran asociaciones de fósiles tanto continentales como de mezcla.

Esta facies mixta, se interpreta como originada por acción de flujos orbitales en un medio subácueo. Son producidas por procesos alternantes de decantación y tracción (Collinson y Thompson, 1989; Boyd *et al.*, 2006). Debido a la preponderancia de los niveles arenosos se interpreta un predominio de los procesos tractivos por sobre los de decantación. Sobre la base de las asociaciones de facies y el contenido fosilífero se determina si los cuerpos de agua eran continentales (lacustres) o de mezcla (albuferas y/o estuarios).

Htl: Idem a las anteriores, pero la estructura sedimentaria está representada por estratificación mixta de tipo lenticular, originada por la alternancia de procesos de tracción-decantación en un medio subácueo. A diferencia de la anterior, en esta facies hay preponderancia de las pelitas por sobre las arenas (Lámina 2.5). Por eso se interpreta que los procesos de decantación dominan sobre los tractivos (Collinson y Thompson, 1989; Boyd *et al.*, 2006). Las asociaciones de facies y el contenido fosilífero permitieron la distinción entre cuerpos de aguas continentales (lacustres) y cuerpos de mezcla (albuferas y/o estuarios).

Facies Heterolíticas



Sucesión heterolítica, donde se observa la alternancia de procesos tractivos (colores blancos) y de decantación subácuca (colores grisáceos).



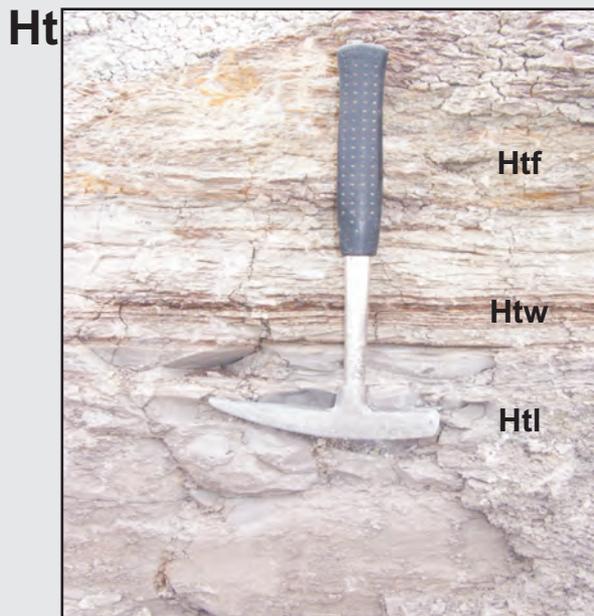
Facies heterolítica con estructura flaser, donde prepondera la arena sobre la pelita.



Facies heterolítica con estructura lenticular, donde prepondera la pelita sobre la arena.



Facies heterolítica ondulosa, la flecha indica el sentido de sedimentación.



Secuencia heterolítica progradacional, en la cual hay un incremento de la proporción de arena hacia el techo.



Facies heterolítica masiva, producto de una intensa biturbación. Ichnofacies de *Cruziana* empobrecida.

Hti: Idem a las facies de estratificación mixta anteriores, pero presenta intraclastos pelíticos en su base; éstos son de coloraciones azul grisáceo a negro, generalmente de muy pequeño tamaño y de formas elipsoidales.

Se las interpreta como facies generadas durante los períodos de mayor tracción.

Htm: Idem a las facies heterolíticas anteriores, posee estructura masiva, la cual está relacionada a bioturbación. La bioturbación produjo una “sinmixis” del material que originalmente pudo haber sido **Htf**, **Htw** o **Htl**. Las trazas fósiles encontradas en esta facies son simples, de pequeño tamaño y poseen una muy baja biodiversidad (Lámina 2.5). Las bioturbaciones que poseen las características antes mencionadas, son asignadas a la icnofacies de *Cruziana* empobrecida (MacEachern y Pemberton, 1992; Buatois *et al.*, 1995; Poiré *et al.*, 2009).

2.5- Limolitas

Lm: Son limolitas masivas, con colores que varían entre verde oliva a verde amarillentos, con rasgos paleoedáficos entre los que se destacan: raíces carbonizadas, rizolitos, cutanes, espejillos de fricción o *slickensides*, concreciones de sesquióxidos y grandes concreciones de óxidos de manganeso (Lámina 2.6). Generalmente poseen desarrollo de agregados (pedalidad) formando “bochoncitos” subredondeados a subangulosos (Lámina 2.6).

Se interpreta como depósitos de primarios (Mjøs *et al.*, 1993; Bridge, 2003; 2006), a los cuales se les sobreimpone un desarrollo de suelo posterior al momento de depositación. El desarrollo de agregados de suelos en forma de bochoncitos (*peds*), las raicillas, los espejillos de fricción o *slickensides*, los barnices o cutanes y las concreciones de óxidos de hierro y manganeso, son una fuerte evidencia del desarrollo de paleosuelos (Retallack, 1988; 1997; 2001).

LI: Esta facies se caracteriza por ser limolitas de color verde a gris verdoso, las cuales poseen una laminación muy fina (Lámina 2.6).

Se interpreta como depósitos sedimentados por decantación a partir de una suspensión en cuerpos de agua someros (Mjøs *et al.*, 1993; Bridge, 2003; 2006).

Facies de Limolitas

Lm



Limolitas masivas en las cuales se pueden observar cutanes de arcilla "argillanes", en flechas blancas, en flechas negras espejillos de fricción o *slickensides*.

Lm



Limolita masiva en la que se observa una raíz rellena de arcilla iluvial de color negro (flechas blancas marcan la raíz).

Lm



Limolitas masivas con desarrollo de agregados de suelo (*pedes*) y relleno de arcilla iluvial de color negro entre los agregados (flechas negras)

Lm



Limolitas masivas con desarrollo de agregados de suelo (*pedes*), subredondeados a subangulosos.

LI



Facies de limolitas laminares.

Lr



Facies de limolitas con óndulas.

Lr: Idem a la facies **Ll**, pero con laminación ondulítica, generalmente las óndulas son desde simétricas hasta asimétricas, y son producto de la acción de flujos orbitales (Lámina 2.6).

Se las interpreta como depositadas en condiciones de bajo régimen de flujo en corrientes de muy poca profundidad (Mjøs *et al.*, 1993; Bridge, 2003; 2006).

2.6- Fangolitas

Fm: Son fangolitas masivas, generalmente poseen desarrollo de agregados de suelos (*peds*) donde las estructuras más frecuentes son: migajosa, bloques subredondeados y bloques angulares, esta última se da en coincidencia con *slickensides* (Lámina 2.7). Poseen variedad de colores e incluso gradan de unos a otros, pero siempre dentro de la gama de los “gley” azul verdosos a gris verdosos. Generalmente hay abundantes cutanes de arcilla (argillanes), sesquióxidos de óxidos de hierro y manganeso, y raíces carbonizadas, rizolitos y restos vegetales dispersos en la matriz de la facies (Lámina 2.7). El contenido o abundancia de la materia orgánica en el paleosuelo es directamente proporcional al oscurecimiento de las facies **Fm**, por lo tanto las pelitas negras bituminosas son de color negro azabache.

Se interpretan como depósitos de planicies de inundación distales (Mjøs *et al.*, 1993; Bridge, 2003; 2006), a los cuales se les sobreimpone un desarrollo de suelo posterior al momento de depositación. Generalmente constituyen horizontes de suelo tanto superiores como inferiores y con diferente grado de desarrollo (Andreis, 1981; Retallack, 1988; 1997; 2001; Kraus & Aslan, 1993; Kraus, 1999).

Fl: Se caracterizan por ser fangolitas laminadas, generalmente de colores gris azulados y/o negro; suelen presentar bioturbación (Lámina 2.7). Se encuentran íntimamente relacionadas a todas las facies heterolíticas y a veces a las facies de areniscas masivas (**Sm**). Poseen restos fósiles, en ocasiones son asociaciones de fósiles continentales (e.g. insectos, peces pulmonados y peces continentales, hojas y estructuras reproductivas de angiospermas) y en otras asociaciones de fósiles de mezcla (e.g. tortugas, cocodrilos, plesiosaurios, dientes de tiburones, restos vegetales, y moluscos tanto marinos como de agua dulce).

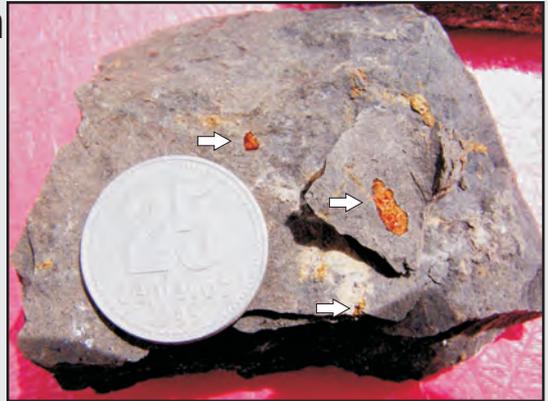
Facies de Fangolitas

Fm



Fangolitas masivas en las cuales se pueden observar cutanes de arcilla "argillanes", en flechas blancas, en flechas negras espejillos de fricción (*slickensides*).

Fm



Fangolitas masivas en las que se observan concreciones de siderita (flechas blancas).

Fm



Fangolitas masivas con desarrollo de agredados de suelo (*peds*) estructura de bloques sub-redondeados (*blocky peds*).

Fm



Fangolitas masivas con desarrollo de rizolitos rellenos de arena y con cementación de jarosita que le da el color naranjado.

Fm



Fangolitas masivas con desarrollo de espejillos de fricción (*slickensides*) producto de la expansión y contracción de arcillas expansivas. Se dan en todas direcciones, las flechas negras marcan espejillos perpendiculares al plano de la fotografía.

FI



Fangolitas laminadas a escala de afloramiento

Detalle de la laminación con restos de espinas de peces.

Se interpretan como sedimentos depositados durante eventos de decantación subácuca a partir de suspensiones. Sobre la base de las asociaciones de facies y el contenido fosilífero se determinan si los cuerpos de agua eran continentales (cuerpos lacustres en planicies de inundación) o de mezcla (albuferas y/o estuarios) (Collinson y Thompson, 1989).

2.7- Otras

T: Toba de colores blancos a amarillentos con tamaño de grano de arena fina a mediana de estructura masiva, clasto sostén, con o sin desarrollo de: moteados de coloración verde amarillenta, raicillas, rizolitos y cutanes (Lámina 2.8).

Se la interpreta como caída por lluvia de cenizas, producto de erupciones volcánicas ácidas. En ocasiones estos depósitos primarios poseen desarrollo de pedogénesis sobreimpuesta, debido a los rasgos edáficos presentes (moteados, rizolitos y raicillas).

P: (Del inglés *peat*) Se caracteriza por la acumulación de carbón de origen vegetal en bancos continuos de delgado espesor que raramente superan los 20 cm de espesor y en promedio están entre 2 y 5 cm. En ocasiones generan estratos lenticulares de hasta 2 metros de espesor (Lámina 2.8). Se observan estructuras orgánicas vegetales en excelente estado de preservación, en las hojas fósiles se conservan la cutícula y en los leños hay una preservación total de los tejidos vegetales (Lámina 2.8). Generalmente se asocia a pelitas negras bituminosas masivas de la facies (**Fm**). Estos delgados bancos caracterizan a la sección superior de la Formación Mata Amarilla en las localidades 14- Cerro Fortaleza y 2- Estancia La Regina. En la sección inferior también se encuentran, aunque con mucho menor espesor, en la localidad 11- Sur del Lago Viedma.

Se interpreta como depósitos palustres de zonas de muy baja pendiente y de drenaje totalmente impedido, como humedales o *wetlands* (Collinson y Thompson, 1989; Retallack, 1988; 1997; 2001; Kraus & Aslan, 1993; Greb *et al.*, 2006).

C: Coquinas y areniscas bioclásticas (*rudstones / floatstones* bioclásticos) con diferentes contenidos de matriz arenosa silicoclástica, desde abundante a escasa. Se caracterizan por la asociación de fósiles invertebrados (moluscos) de diferentes requerimientos paleoecológicos (organismos continentales y organismos netamente marinos). Los organismos generalmente se encuentran en su mayoría articulados y fuera de la posición de vida (Lámina 2.8). En ocasiones se presentan como depósitos de concentración y otras como depósitos de conservación, dependiendo de si las valvas se encuentran o no fragmentadas. Generalmente son de colores rojizos y cuando poseen desarrollo de pedogénesis sobreimpuesta presentan colores amarillentos (Lámina 2.8). Caracteriza a la sección inferior de la Formación Mata Amarilla en el sector Norte del área de estudio (localidades 1- Cerro Waring 4- MAFer y 5- CME) y a la sección superior (localidades 1- Cerro Waring y 2- Estancia La Regina).

Se la interpreta como depósitos eventuales debido a que posee organismos de diferentes ambientes y poco grado de transporte, sin bioerosión e incrustaciones (Donato *et al.*, 2008; Varela *et al.*, *en prensa*).

Otras Facies

T



Facies de toba primaria en afloramineto.

T



Detalle de la facies de toba, la masa mide 50 cm.

P



Pelitas carbonosas que llegan a formar acumulaciones de hasta 2 m de espesor, detalle de leños carbonizados.

C



Coquina, detalle de los bivalvos articulados y fuera de la posición de vida.

C



Coquina con muy escasa matriz silicoclástica y con las valvas desarticuladas y fragmentadas (*rudstone*).

C



Coquina de color amarillento, posee sobreimpuesto una pedogénesis y se encuentra oxidada, constituye un horizonte "C".