

# ***Asociaciones de facies y correlación de las sedimentitas de la Formación Chenque (Oligoceno-Mioceno) en los alrededores de Comodoro Rivadavia, Cuenca del Golfo San Jorge, Argentina***

*José Matildo PAREDES*

*Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Dpto. de Geología  
Ruta Provincial N° 1 (9005) Comodoro Rivadavia. Chubut. Argentina  
E-mail: paredesj@unpata.edu.ar*

**Resumen.** La Formación Chenque (Oligoceno tardío-Mioceno inferior alto de la Cuenca del Golfo San Jorge) se encuentra ampliamente representada en la Cuenca del Golfo San Jorge. En los alrededores de Comodoro Rivadavia está integrada por aproximadamente 350 m de sedimentos clásticos y bioclásticos. Se deposita en paraconcordancia o, localmente en forma erosiva, sobre los sedimentos continentales de la Formación Sarmiento (Eoceno-Oligoceno). Su base consiste de areniscas bioclásticas y arcilitas de pocos metros de espesor, que constituyen el residuo de la transgresión inicial, reconocidas en todos los perfiles levantados y con representación en prácticamente toda la Cuenca del Golfo San Jorge. Continúa luego un conjunto pelítico de varias decenas de metros de espesor que transicionalmente se hace más arenoso, con presencia de estructuras *hummocky* y moderada influencia mareal. Presenta una configuración progradacional y representa el depósito correspondiente a un cortejo de nivel del mar alto. En contacto neto, aunque localmente en forma erosiva y sobre una superficie de omisión (límite de secuencia), se depositaron areniscas medianas en condiciones submareales, con importante participación de bioclastos poco fracturados. Son interpretados como correspondientes al cortejo transgresivo. La presencia de bancos de arenisca glauconítica y el desarrollo de *hard-ground* en el sector superior del mismo indicarían una tasa de sedimentación clástica escasa y una probable superficie de máxima inundación. Sobre lo anterior se depositó un conjunto progradacional de facies, con arcilitas en la base, luego areniscas pelíticas y finalmente areniscas finas a medianas depositadas en condiciones submareales, con estructuras generadas por corrientes unidireccionales y bidireccionales e intercalando bancos bioclásticos de génesis diferente (colonias *in situ*, niveles tempestíticos y bancos bioclásticos que constituyen el relleno de canales mareales). En contacto neto un potente depósito arcilloso, en ambiente de bahía fangosa, culmina con el arreglo progradacional que constituye el relleno del estuario. Se interpreta el desarrollo de un cortejo de nivel del mar alto. En contacto erosivo sobre las pelitas antes descritas, se reconoce un conglomerado polimíctico, mayoritariamente bioclástico y con presencia de intraclastos arcillosos con perforaciones. Suceden en contacto neto facies areniscosas representando la migración de dunas subáreas 3-D, con tendencia granodecreciente y con superficies endurecidas hacia los términos mas finos, bioturbación, estructura *wavy bedding* y *flaser*. Se interpreta el desarrollo de un cortejo transgresivo en la base y un cortejo de nivel alto en los términos superiores, los episodios de baja tasa de sedimentación indicados representarían un período de *stillstand*. En forma erosiva se superponen conglomerados bioclásticos con estructuras entrecruzadas y areniscas bioclásticas con estructuras de corriente, que representarían el residuo de un cortejo transgresivo. Sobre éste banco se reconoce la presencia de areniscas medianas con estructuras de corrientes unidireccionales y bidireccionales originadas en condiciones submareales a intermareales, interpretándose un sistema progradante, las que representarían un estadio de nivel del mar alto. Cubren a la columna los Rodados Tehuelches, del Plioceno.

**Palabras clave:** Cuenca del Golfo San Jorge, Mioceno marino, Formación Chenque, sedimentología y estratigrafía secuencial.

**Keywords:** Golfo San Jorge Basin, marine Miocene, Chenque Formation, sedimentology and sequence stratigraphy.

### EXTENDED ABSTRACT

*Facies association and correlation of the sedimentites of Chenque Formation (Oligocene-Miocene) in the surrounding of Comodoro Rivadavia, Golfo de San Jorge Basin, Argentina.*

The Chenque Formation (upper Oligocene-lower Miocene) is widely represented in the Golfo San Jorge Basin. Around the Comodoro Rivadavia city it is composed of about 350 meters of siliciclastic and bioclastic sediments, with variable quantities of proclastic material.

The unit was deposited over the continental tuffs of the Sarmiento Formation (Eocene-Oligocene), in apparent conformity or locally by means of a subtle unconformity. Its base consists of few meters thick bioclastic sandstones and siltstones and represents a residual lag of a transgression. This facies has been recognized in all the profiles.

This interval passes up to a 30 to 40-meter thick siltstone with hummocky cross-stratification and some evidence of tidal action, deposited in an inner offshore setting. Transitionally, it incorporates fine sandstones in lenticular lenses or continuous strata with a progradational pattern stacking, corresponding to a highstand system tract.

Over an omission surface bioclastic conglomerates and medium sandstones that include bioclastic lenses were deposited under subtidal conditions, with a fining-upward pattern. This levels are interpreted as corresponding to a transgressive system tract. Glauconite, hardground and conspicuous bioturbation on the upper half of this level

suggest a low sedimentation rate and a potential maximum flooding surface.

A progradational set of very fine to medium sandstones with siltstone in the base were deposited in subtidal conditions. It shows unidirectional and bidirectional structures and has incorporated bioclastic beds of very different origin (*in situ* colonies, storm deposits and channelized biofacies). A 20-meter thick claystone and siltstone beds were deposited in an embayment, representing the final stage of the progradation associate to a highstand system tract.

Over this claystones and siltstones and with an erosive contact a bioclastic conglomerate with bored hardground shows the base of a new depositional sequence. This residual lag is covered by fine to medium sandstones, with metric fining-upward cycles, showing the migration of 3-D subaqueous dunes. In the upper part of this cycles a hardground has been recognized. Also, bioturbation, wave-bedding and flaser structures suggest a tide-dominated setting in very low sedimentation rate conditions, interpreted as a stillstand stage.

A new depositional sequence, having the same characteristics of the previous cycles and a transgressive residual lag in the base is recognized. This progradational set were deposited under subtidal to intertidal conditions, with unidirectional and bidirectional structures.

Some of the profiles are covered by polymictic conglomerates of Pliocene age known as Rodados Tehuelches.

### INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La Formación Chenque (Bellosi, 1987, 1990a) es quizás la unidad litoestratigráfica sobre la que existe mayor volumen de información en la Patagonia Argentina. Los estudios desarrollados desde mediados del siglo pasado han permitido conocer su sedimentología, su contenido paleontológico y parcialmente su relación con unidades continentales contemporáneas.

Los términos "Formación Patagónica" y "Superpatagónica" (Ihering, 1907), "Formación Patagónica y Piso Superpatagónica" (Ameghino, 1898), "Molasa Patagónica" (Wilckens, 1905) y más recientemente "Formación Chenque" (Bellosi, 1987, 1990a) son aplicables a las rocas de ambiente marino de plataforma a somero, con edades desde el Oligoceno al Mioceno que se encuentran desde el norte de la Provincia del Chubut hasta la Península Magallánica.

Los primeros estudios estratigráficos desarrollados sobre el Patagoniano s.l. se deben a Carlos Ameghino y fueron continuados por un numeroso

grupo de investigadores, quienes han contribuido a establecer más claramente sus límites y características internas con las herramientas usadas en cada época. Entre ellos se menciona a Windhausen, a quien le corresponde haber realizado "las primeras comparaciones del Patagónico del Golfo San Jorge con el de otras partes de la Patagonia" (Feruglio, 1949, pp.97) así como la construcción de mapas donde reconstruye la "cuenca patagónica" (Windhausen, 1924). Tanto Wilckens (1905) como Frenguelli (1929, 1931) consideraron el conjunto de sedimentos marinos como un complejo único, limitados por sucesivas etapas de avance del mar Patagónico. Feruglio (1949) efectúa una muy detallada descripción de los sedimentos marinos en cuestión, con una notable revisión de los antecedentes y gran cantidad de perfiles descriptos en diferentes zonas de las provincias de Santa Cruz, Chubut y Río Negro, siendo aún hoy, uno de los trabajos más completos sobre el tema. Durante la década de los '70 y '80 se revisan las divisiones y edades del Patagoniano s.l. considerando la fauna de invertebrados fósiles y análisis petrográficos

## Asociaciones de facies y correlación de las sedimentitas de la Formación Chenque...

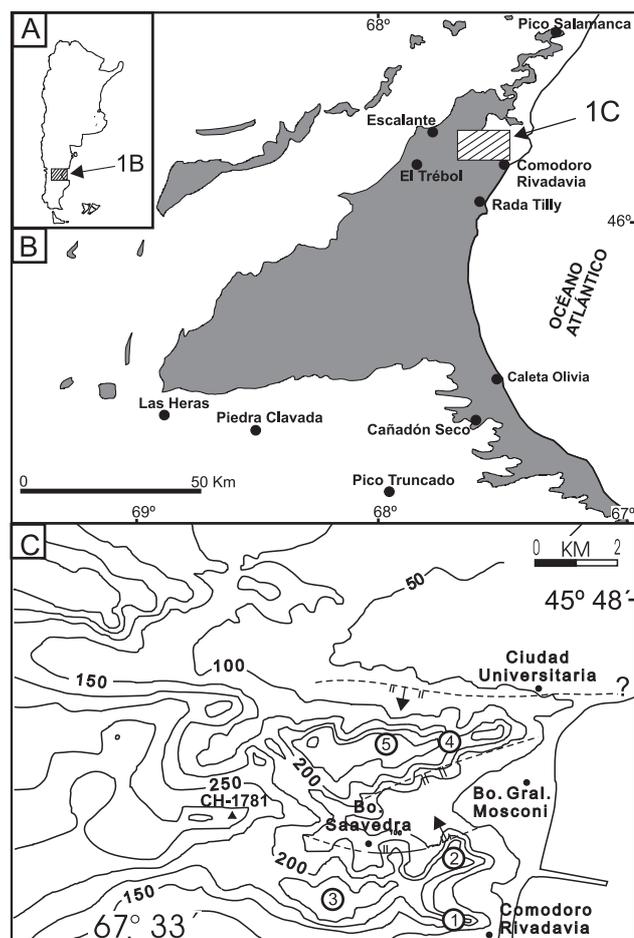
(Camacho, 1979; Riggi, 1979). Posteriormente Camacho (1984) aporta una visión sobre la distribución de las unidades eocenas marinas de la Patagonia y sus equivalentes continentales. Bellosi (1987, 1990a,b) estudia la litoestratigrafía y los ambientes sedimentarios en el ámbito de la Cuenca del Golfo San Jorge (Fig. 1) y áreas adyacentes y reúne el conjunto de sedimentos marinos del Terciario medio de la Cuenca del Golfo San Jorge como Formación Chenque, en tanto que Barreda (1989) y Bellosi y Barreda (1993) definen una edad Oligoceno tardío-Mioceno temprano de acuerdo al contenido palinológico. Legarreta *et al.* (1990) y Legarreta y Uliana (1994) brindan el enfoque de la estratigrafía secuencial en el estudio del Terciario de la Cuenca del Golfo, aportando los lineamientos generales de la sedimentación desde esta óptica, así como esquemas y modelos arquitecturales de sedimentación, todos trabajos de carácter regional.

### METODOLOGÍA DE TRABAJO

Con el objeto de efectuar un análisis estratigráfico secuencial dentro de la unidad se realizaron una serie de perfiles de detalle a escala 1:250 levantados en los afloramientos de los alrededores de la localidad de Comodoro Rivadavia, los que se encuentran dentro del área tipo de la Formación. En ellos se efectuó el análisis litofacial y la caracterización paleoambiental, identificando elementos que permitieron una correlación detallada de los mismos.

### ESTRATIGRAFÍA DEL TERCIARIO DE LA CUENCA DEL GOLFO SAN JORGE

Durante el Terciario, la Cuenca del Golfo San Jorge se comportó como un margen pasivo (Legarreta y Uliana, 1994). Una superficie de inundación de carácter regional marca el inicio de la sedimentación terciaria (Fig. 2). Las unidades más antiguas registran un apilamiento de facies que reflejan un episodio de inundación epicontinental (Glaucónitico-Fragmentosa) seguidos por condiciones de retracción en la influencia marina (Banco Verde- Banco Negro) y por un régimen de sedimentación en ambiente de planicie costera y claramente continental, donde se evidencia una pérdida de capacidad para el transporte de detrito arenoso (Formación Río Chico). Continúan facies loésicas en ambiente de planicie arreica y participación



**Figura 1.** A: Mapa de ubicación de la cuenca del Golfo San Jorge; B: distribución de los afloramientos de la Formación Chenque; C: ubicación sobre un mapa topográfico de los perfiles estratigráficos confeccionados y las fallas directas que afectan a la unidad. Referencias: 1) Cerro Chenque, 2) Cerro Viteau, 3) Cerro Antena, 4) Cerro Hermite, 5) Cerro "Valle C".

**Figure 1.** A: Location map of the Golfo San Jorge Basin; B: Distribution of the Chenque Formation outcrops; C: Position of the stratigraphic profiles and normal faults on a topographic map. References: 1) Chenque Hill, 2) Viteau Hill, 3) Antena Hill, 4) Hermite Hill, 5) "Valle C" Hill.

piroclástica abundante (Formación Sarmiento) que hacia el borde del continente interdigitan con los sedimentos oligocenos-miocenos del "Patagoniano" (Feruglio, 1949) o, como ha sido recientemente nominada, Formación Chenque (Bellosi, 1987, 1990a).

Sobre una superficie de discontinuidad estratigráfica y hacia el interior del continente se depositan facies clásticas, eólicas y fluviales (Formación Santa Cruz). La columna de la cuenca culmina con los niveles aterrazados de gravas cono-

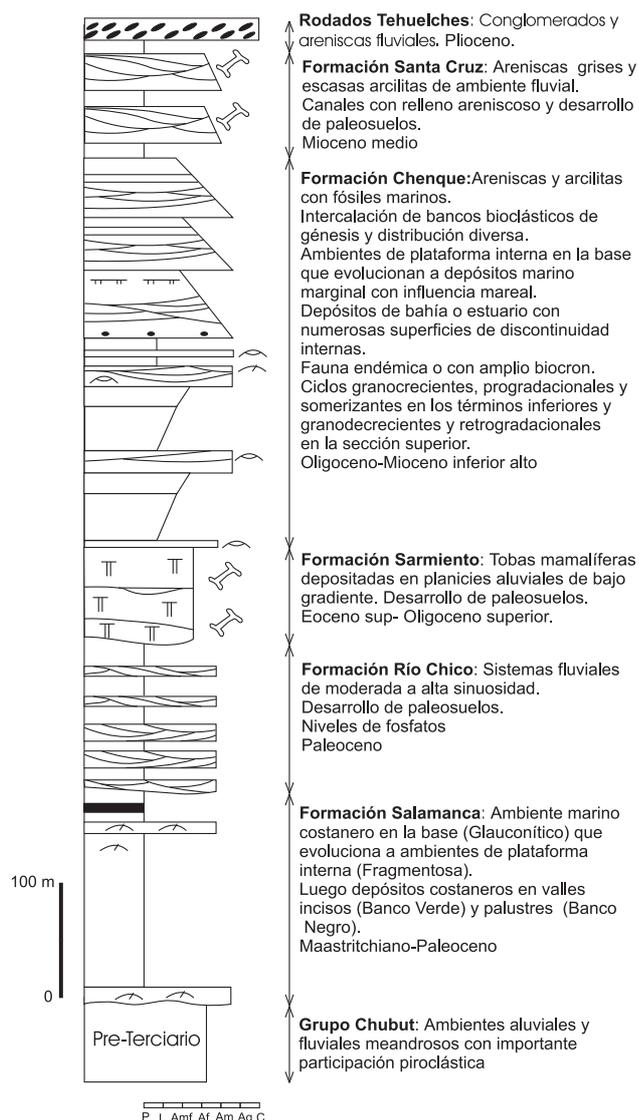


Figura 2. Columna estratigráfica simplificada del Terciario de la Cuenca del Golfo San Jorge.

Figure 2. Schematic stratigraphic profile of the Cenozoic strata in Golfo San Jorge Basin.

cidos como Rodados Patagónicos o Tehuelches, de edad pliocena (Feruglio, 1949).

### ANÁLISIS DE LITOFACIES

En el área de estudio se han reconocido 10 litofacies (Fig. 3).

#### Litofacies 1

**Descripción:** Conglomerado polimíctico. Base neta

erosiva sobre la litofacie 2, 3 ó 9. Geometría lenticular o irregular. Contiene litoclastos, intraclastos pelíticos y areniscosos subredondeados, fragmentos fósiles y moldes internos de los mismos, los que presentan numerosas incisiones por organismos perforantes de valvas.

**Interpretación:** Representa el residuo basal de canales de marea que disectan depósitos submareales a intermareales.

#### Litofacies 2

**Descripción:** Areniscas medianas a finas, granodecrecientes. Su base es neta plana sobre las litofacies 1 ó 9. Constituida por una serie de cuerpos areniscosos con estructura entrecruzada planar o tangencial con sets de 30-50 cm separados entre sí por delgadas láminas pelíticas; en sectores se reconoce amalgamación de estratos de areniscas.

**Interpretación:** Esta litofacies representa la migración de ondas de arena en condiciones submareales, y la acción de corrientes unidireccionales y bidireccionales en forma subordinada.

#### Litofacies 3

**Descripción:** Areniscas medianas a finas intensamente bioturbadas, con presencia de pistas horizontales en superficies estratales (colonización post-evento) y tubos verticales de viviendas de organismos cavadores de la icnofacies *Thalassinoides*. Se intercalan sets constituidos casi exclusivamente por areniscas glauconíticas, fuertemente bioturbadas con presencia de *Thalassinoides* y *Skolithos* y *Psicophyton* en icnofacies *Glossifungites*. Se presentan superficies con concentraciones de óxidos y perforaciones de organismos cavadores (*hardgrounds*).

**Interpretación:** Se interpreta un ambiente con escaso aporte clástico con precipitación de soluciones con sales de Fe, que en una etapa de diagénesis temprana conformarían los depósitos de arenisca glauconítica. Además se establecieron condiciones favorables para el desarrollo de comunidades bióticas cavadoras, que remueven el sedimento destruyendo las estructuras primarias. Se interpreta un tiempo importante en el desarrollo de este registro, con formación de superficies de *hardground*.

#### Litofacies 4

**Descripción:** Pelitas grises o gris verdosas. En general base neta. Bioturbación de moderada a abundante, principalmente por tubos verticales con relleno pasivo (*Ophiomorpha*) indicando condiciones favorables para el desarrollo de faunas bentónicas. En ocasiones presencia de concreciones arcillosas o de areniscas muy finas con cemento carbonático, que en su centro contienen fragmentos de moluscos o intraclastos de arcilitas. Presencia de estructura lenticular o con delgados lentes de areniscas pelíticas portadoras de bioclastos poco fragmentados y raramente con estructura *hummocky*.

**Interpretación:** Representa ambientes de plataforma interna hasta condiciones submareales con eventos de mayor energía intercalados, con condiciones de salinidad y oxigenación normales.

#### Litofacies 5

**Descripción:** Areniscas pelíticas. Con base transicional o neta plana sobre la litofacies 1. Masiva o con escasa bioturbación. En ocasiones contiene *Ostrea hatcheri* en delgados niveles lenticulares con las valvas desarticuladas enteras o gasterópodos enteros.

**Interpretación:** Representa ambientes submareales, sujetos a la ocasional llegada de material clástico y bioclástico por la acción de procesos tractivos de alta energía, probablemente tormentas.

#### Litofacies 6

**Descripción:** Areniscas finas a medianas con base neta plana o transicional a litofacies 2. Estructura flaser en la base y bioturbación moderada (icnofacies *Rosselia*, *Psicophycon* y escasos *Thalassinoides*). En los perfiles del cerro Hermitte y del cerro Viteau se reconoce la presencia de laminación heterolítica, con características tempestíticas y láminas de fango que reflejarían acción mareal. Contiene delgados (10-20 cm) niveles lenticulares o irregulares con valvas de *Ostrea hatcheri*, moldes internos de *Turritella*, pectínidos y braquiópodos. En ocasiones intraclastos arcillosos con poco redondeamiento.

**Interpretación:** Se interpreta un ambiente submareal a intermareal sometido a la acción repetida de corrientes uni y bidireccionales que acarrear

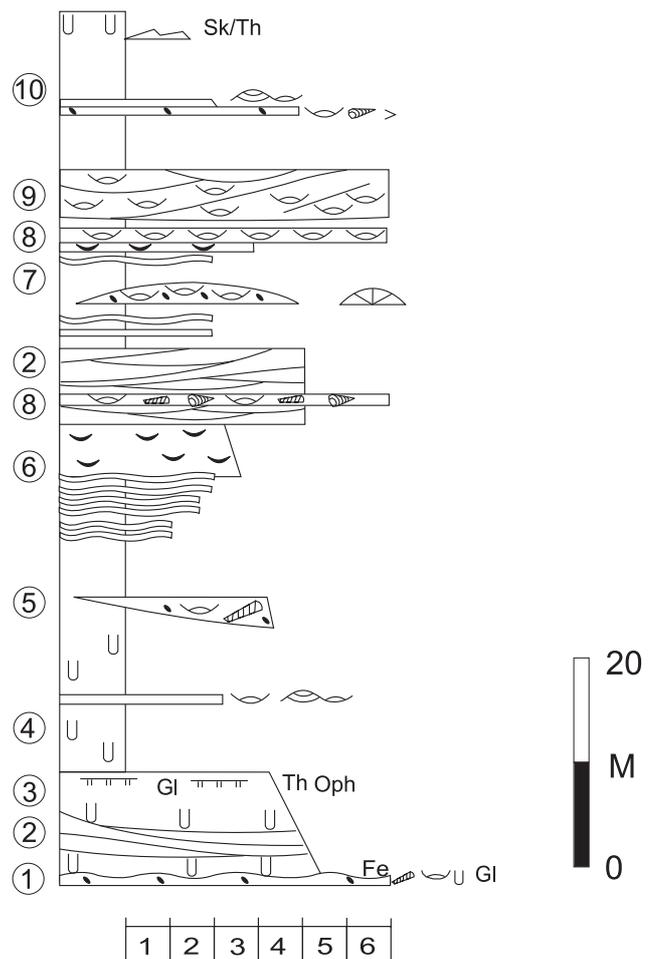


Figura 3. Litofacies reconocidas en la Formación Chenque.

Figure 3. Lithofacies recognized in the Chenque Formation.

bioclastos desde las zonas litorales, probablemente debido a la acción de tormentas.

#### Litofacies 7

**Descripción:** Arenisca coquinoidea. Matriz sostén. Base neta plana y techo generalmente convexo. Los bancos presentan geometría lenticular, desde unos pocos metros a centenares de metros de extensión. La matriz puede estar constituida por areniscas medianas y bioclastos con grado de fragmentación variable, así como clastos pelíticos. Presenta gran cantidad de grandes ostras enteras, blancas, dispuestas en forma caótica y otras en posición de vida. Se encuentra intercalada entre la litofacies 2 o 3.

**Interpretación:** Esta litofacies se interpreta como

una acumulación bioclástica de tipo biohémica, conformada principalmente por racimos de *Ostrea in situ* y en posición de vida. En ocasiones se reconoce el carácter alóctono de los bioclastos, indicando la removilización de una colonia y la depositación en bajos topográficos locales.

### Litofacies 8

**Descripción:** Coquina con matriz areniscosa y/o pelítica. Bancos tabulares. Matriz sostén. Politípica: integrada por *Ostrea hatcheri* y escasos braquiópodos terebratélidos, gasterópodos y *Turritella ambulacrum*. Los fósiles en general se encuentran enteros. Los ostréidos aparecen con las valvas enteras, juntas y rellenas con arenisca o arcilla; o bien con valvas hemienteras, generalmente con disposición subhorizontal y escasa fragmentación.

**Interpretación:** Su génesis se interpreta como la depositación producida por la disminución de la velocidad de una corriente de alta energía, que moviliza el substrato y remueve las faunas allí establecidas hacia sectores más profundos de la cuenca, por debajo del nivel de base del oleaje de buen tiempo, en un proceso súbito y episódico, característico de tormentas. Algunos niveles representan sistemas de barras bioclásticas, depositadas en condiciones submareales.

### Litofacies 9

**Descripción:** esta formada por una coquina matriz sostén y en ocasiones clasto sostén. La base es neta erosiva y se dispone sobre las litofacies 3, 4 o 5. Politípica, integrada por *Ostrea hatcheri* (predominante), *Balanus*, braquiópodos y gasterópodos, todos ellos muy fracturados. Forman sets con estructura entrecruzada en artesa y tangencial simple desarrolladas en los bioclastos, así como estructura *herringbone* en forma subordinada. Posee geometría tabular, y en ocasiones lenticular.

**Interpretación:** Esta litofacies evidencia el retrabajo de material bioclástico en condiciones submareales, asociado al desarrollo de canales mareales, los cuales son removilizados por la acción de corrientes asimétricas. Esta unidad indica aporte clástico limitado a la cuenca y proximidad a la zona litoral.

### Litofacies 10

**Descripción:** Arcilitas grises a gris verdosas interestratificadas con limolitas grises. Base neta plana sobre la litofacies 9. Se reconoce laminación primaria y estructura lenticular escasa. Bioturbación nula o muy escasa, aunque en el contacto con la litofacies 1 se presenta icnofacies *Glossifungites*.

**Interpretación:** Representa condiciones sub a intermareales en un ambiente restringido, con condiciones poco favorables para el desarrollo de fauna bentónica. Se interpretan condiciones de estrés por reducida salinidad en un ambiente del tipo bahía estuarina.

Además de las litofacies descritas se reconocieron niveles tobáceos delgados intercalados en la sección inferior de los cerros Chenque y Viteau, los cuales presentan evidencias de bioturbación sobreimpuesta.

## ASOCIACIONES DE LITOFACIES

Las asociaciones de litofacies reconocidas corresponden a ambientes de plataforma interna y condiciones submareales a intermareales (Fig. 4).

Las asociaciones más consistentes presentan depósitos lenticulares conglomerádicos con base erosiva (LF 1), que constituye el relleno basal de canales mareales sobre los que se depositan areniscas medianas a finas, con base neta, granodecrecientes, laminación y estratificación entrecruzada en artesa y tangencial y con fósiles depositados en bajos topográficos locales. Representan la migración de ondas de arena 3-D en condiciones submareales (LF 2). Hacia arriba aumenta la bioturbación con desarrollo de icnofacies de substrato firme e intercalación de areniscas medianas a finas, glauconíticas (LF3).

Sobre éstas, arcilitas gris-marrones depositadas en un ambiente de plataforma interna a submareal (LF 4), en ocasiones con estructura *hummocky*, pasan en transición a areniscas arcillosas escasamente bioturbadas, y con acumulaciones bioclásticas con geometría lenticular en forma dispersa (LF 5). Continúan luego areniscas finas a medianas con base plana o transicional, bioturbadas y frecuentemente con gran cantidad de fósiles diseminados (LF 6), así como evidencias de acción mareal. Intercalan depósitos bioclásticos matriz sostén conteniendo diversos grupos de moluscos,

## ***Asociaciones de facies y correlación de las sedimentitas de la Formación Chenque...***

gasterópodos y braquiópodos, con valvas enteras o hemienteras, generalmente con disposición subhorizontal, interpretados como depósitos tempestíticos de ambiente submareal (LF 8). Se evidencia un aumento de la energía general del sistema por la presencia de areniscas medianas con estructura entrecruzada en artesa, representando la migración de dunas subácueas (LF 2).

Se dispone sobre ésta un depósito bioclástico intercalado en facies fangosas-areniscosas representando el desarrollo de colonias de *Ostrea sp.* en posición de vida y en condiciones submareales (cuyas características fueron descritas por Bellosi, 1990b) que son cubiertas por niveles bioclásticos matriz sostén con valvas hemienteras o en ocasiones enteras (LF 8) que representan la removilización de la LF 7 o el transporte de bioclastos desde sectores más alejados. Estos niveles a su vez son cubiertos por un depósito bioclástico muy fracturado, con base neta plana o erosiva, estructura entrecruzada en artesa y *herringbone* de forma subordinada, evidenciando la acción de corrientes uni y bidireccionales y el relleno de canales mareales con material conchil en condiciones submareales a intermareales, en una plataforma con muy baja tasa de sedimentación clástica (LF 9).

Por último, y preservadas solo ocasionalmente, se encuentran depósitos de arcilitas y limolitas interestratificados (LF10), escasamente bioturbados, en un ambiente de tipo bahía estuarina, los que intercalan depósitos biohéricos *in situ* o retransportados (LF 7).

La columna integrada de la figura 4 sintetiza la información de los apartados precedentes, con las características paleoambientales reconocidas. La figura 5, por su parte, muestra la correlación de los perfiles estratigráficos, los niveles más característicos de la unidad y su interpretación en términos estratigráfico-secuenciales.

Los datos relevados y el análisis de perfiles de pozo de los yacimientos cercanos confirman el desarrollo de dos "secuencias" granocrecientes en la base de la unidad, con un espesor de 200-230 metros en su conjunto. Luego desarrolla tendencias granodecrescentes asociadas a sistemas de canales mareales, con un espesor aproximado de 150 metros, en concordancia con los datos relevados por Legarreta *et al.* (1990).

### **ANÁLISIS ESTRATIGRÁFICO SECUENCIAL**

Los perfiles estratigráficos confeccionados en

el área de estudio han permitido establecer una correlación física de varios de los niveles más característicos, así como definir un esquema estratigráfico secuencial para los sedimentos patagonianos estudiados (Fig. 5). Los datos de perfiles estratigráficos fueron apoyados con abundante información de subsuelo en el Flanco Norte de la Cuenca del Golfo San Jorge (Yacimientos Campamento Central, Bella Vista, Cañadón Perdido, Escalante, El Trébol y El Tordillo), lo que será motivo de una comunicación posterior.

### **Primera secuencia depositacional**

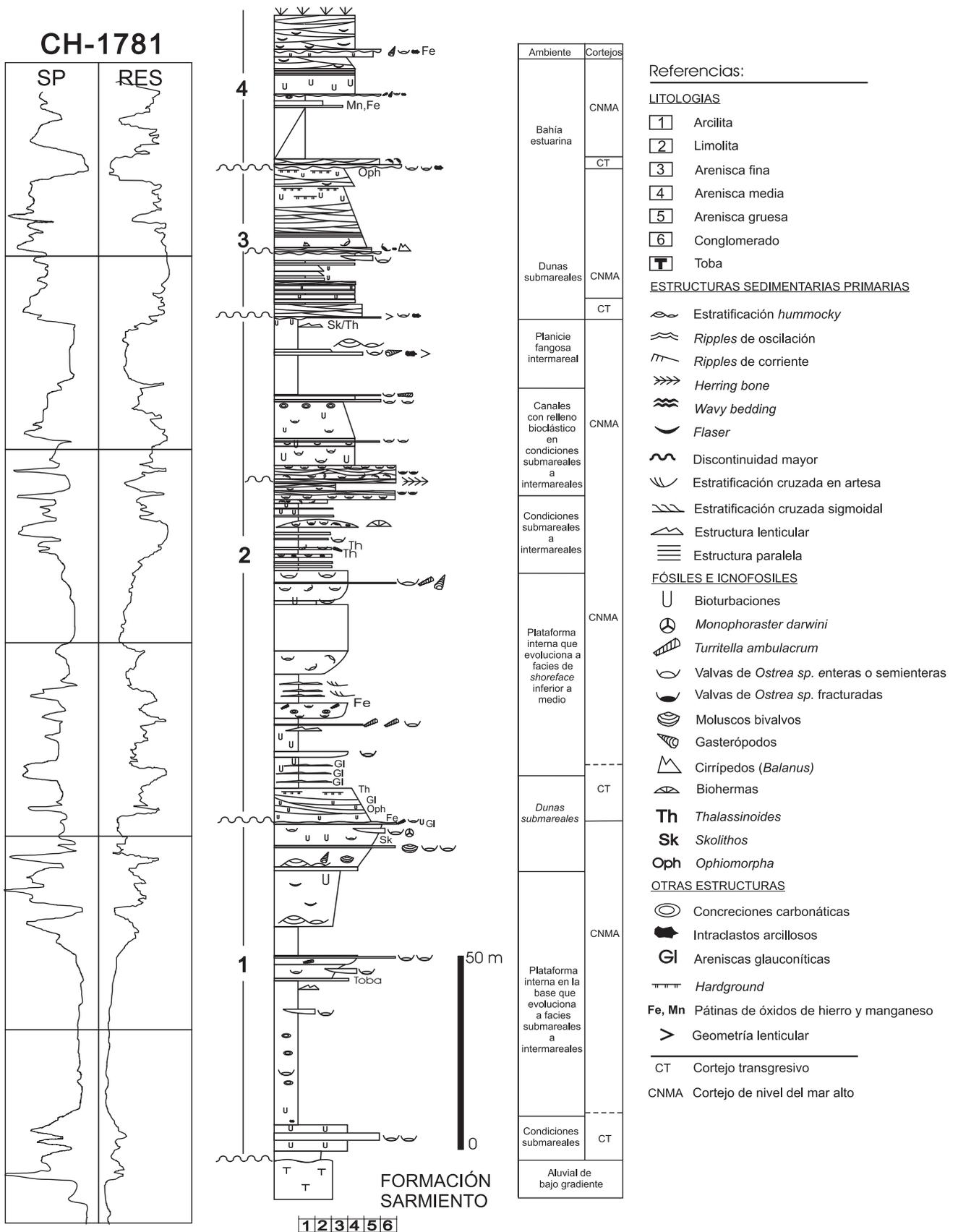
Se inicia con un depósito transgresivo basal constituido por pelitas y areniscas bioclásticas de pocos metros de espesor, que constituyen el residuo de la transgresión inicial sobre el substrato de la Formación Sarmiento, reconocible en la Punta Borja así como en afloramientos del Valle "C". Los depósitos de areniscas bioclásticas han sido reconocidos en todos los perfiles que se levantaron y tienen representación en casi toda la cuenca, constituyendo el primer registro de la Formación Chenque cuando se trabaja con perfiles eléctricos (Bellosi, 1987). Presenta una abundante fauna retrabajada de briozoarios, moluscos y seláceos (mayor detalle del contenido faunístico en Feruglio, 1949).

Continúa luego un conjunto predominantemente pelítico de varias decenas de metros que transicionalmente se hace más arenoso dando un arreglo progradacional. Este intervalo intercala varios niveles bioclásticos de poco espesor, que representan el acarreo de colonias hacia depresiones topográficas en la plataforma interna o en ambiente submareal y en ocasiones colonias de *Ostrea sp. in situ*. Se reconocen intercalaciones de areniscas medianas con estructura *hummocky*, lo cual evidencia la acción de tormentas. Hacia arriba la presencia de areniscas finas con el equinodermo irregular *Monophoraster darwini* poco fragmentado o entero indicaría un ambiente más energético y la proximidad de la zona de rompiente, (Mooi *et al.*, 2000; Del Río *et al.*, 2001).

Las características antes mencionadas sugieren el desarrollo de sistemas regresivos, que podrían ser interpretados como de un cortejo de nivel del mar alto.

### **Segunda secuencia depositacional**

Sobre una superficie de omisión se deposita



## *Asociaciones de facies y correlación de las sedimentitas de la Formación Chenque...*

un conjunto arenoso de amplia extensión areal, constituido por areniscas medianas, granodecrecientes, depositadas en condiciones submareales a intermareales, que representa la migración de ondas de arena subácueas de escala moderada. Tienen importante participación bioclástica, que representan depósitos de tormenta. En su parte alta se reconocen estratos de areniscas glauconíticas y desarrollo de *hardground*, las que indican una tasa de sedimentación clástica escasa. El importante desarrollo de icnofacies de *Thalassinoides* y de *Skolithos*, así como trazas horizontales de *Paleo-dyction* junto con los niveles de areniscas glauconíticas indican condiciones prolongadas de poco o nulo aporte sedimentario. En este intervalo, Bellosi y Barreda (1993) reconocen un aumento relativo del contenido del microplancton. Todas estas características sugieren el inicio de un cortejo transgresivo, correspondiendo a las facies con glauconita y superficies de omisión a la superficie de máxima inundación.

Sobre las areniscas medianas descritas se encuentra un conjunto progradacional de facies, donde se reconocen dos ciclos con tendencia granocreciente. Está constituido por arcilitas grises en la base, que pasan a areniscas pelíticas y hasta areniscas finas (algunas de ellas glauconíticas), con presencia de estructura entrecruzada de mediana escala y escasas estructuras bidireccionales. Intercalan niveles bioclásticos de poca continuidad lateral, generalmente matriz sostén, que representan niveles transportados por corrientes de mayor energía, aunque otros niveles presentan geometría tabular, contienen fósiles fragmentados y tienen base transicional. Estos niveles pueden ser explicados por una disminución de la lámina de agua.

Hacia la parte superior se reconocen ambientes de mayor energía, evidenciado por las características granulométricas y por la presencia de niveles bioclásticos con génesis diferente, reconociéndose depósitos *in situ*, bancos bioclásticos que representan acarreo por corrientes de alta energía, así como depósitos multievento, con retrabajo de niveles bioclásticos en canales mareales (Banco del Mangrullo).

En contacto neto se deposita un potente depósito pelítico, con escaso desarrollo de bioturbación y baja icnodiversidad, con preservación de la laminación primaria. Se postula el desarrollo de un medio agresivo al desarrollo de organismos bentónicos, probablemente debido a un problema de salinidad. Se desestima la carencia de nutrientes como factor de control por no reconocerse adaptaciones de tamaño de los icnogéneros.

Esta sección ha sido interpretada como perteneciente a un cortejo de nivel del mar alto, con al menos dos ciclos internos, granocrecientes, arreglo progradacional y somerizantes. Las características de baja energía-alta energía-baja energía que se reconocen en el cortejo de nivel alto son comparables a los modelos aportados para explicar el relleno de un estuario en condiciones progradacionales, en este caso con configuración de bahía estuarina.

### **Tercera secuencia depositacional**

En contacto neto erosivo sobre las pelitas de bahía estuarina se deposita un conjunto de facies granodecrecientes (50 metros), que se inician con un conglomerado polimíctico basal, lenticular, con presencia de clastos arcillosos perforados y fauna característica reconocido en la bibliografía como Horizonte Fosilífero Superpatagoniano (Feruglio, 1949).

El desarrollo de *Thalassinoides* y *Skolithos*, en icnofacies *Glossifungites*, en el tope de las arcilitas que lo subyacen indicarían una exhumación erosiva del sustrato en forma previa a la depositación del conglomerado que da inicio a esta secuencia.

El nivel conglomerádico pasa en contacto neto a facies de areniscas medianas, con estructura entrecruzada en artesa, las que representan la migración de ondas de arena submareales. Hacia arriba pasan a areniscas finas-medianas con evidencias de acción de mareas (estructura *wavy bedding*), bioturbación y desarrollo de *hardground*.

Se interpreta el límite de secuencia a partir de la asociación icnológica típica de sustratos endu-

← **Figura 4.** Perfil estratigráfico integrado de la Formación Chenque de los alrededores de Comodoro Rivadavia con los paleoambientes sedimentarios, cortejos sedimentarios y secuencias depositacionales reconocidas. A la izquierda se presenta el perfil de potencial espontáneo y de resistividad del pozo CH-1781 (véase Fig. 1 para ubicación).

**Figure 4.** Schematic stratigraphic profile of the Chenque Formation around Comodoro Rivadavia city. The paleoenvironment, systems tract and depositional sequences are shown. In the left the CH-1781 well log response is shown, with the spontaneous potential and resistivity tools (see Fig. 1 for location).

recidos, el desarrollo de un cortejo transgresivo de espesor reducido y un cortejo de nivel del mar alto con al menos tres pulsos transgresivos-regresivos, cada uno de ellos con tendencia granodecreciente.

#### Cuarta secuencia depositacional

Se inicia con un conglomerado polimíctico, principalmente bioclástico, con geometría lenticular y estructura entrecruzada y areniscas bioclásticas con estructuras de corriente, que representarían el residuo del cortejo transgresivo, pasando luego a facies pelíticas de espesor moderado, pobremente expuestas

Se reconoce luego la presencia de un sistema progradante sobre las pelitas arriba descriptas. Estos depósitos son principalmente areniscas medianas con estructuras entrecruzadas que representan la migración de dunas 3-D y que se interestratifican con niveles heterolíticos con estructura *flaser* y *wavy-bedding*, originadas en condiciones submareales a intermareales. Representarían un estadio de nivel del mar alto.

Estos sedimentos marinos se encuentran cubiertos en los lugares estudiados por los Rodados Tehuelches, de edad pliocena (Feruglio, 1949).

#### CONCLUSIONES

El análisis de la información de los perfiles estratigráficos ha permitido establecer un esquema local de correlación estratigráfico-secuencial de los sedimentos de la Formación Chenque en los alrededores de la ciudad de Comodoro Rivadavia. Asimismo permitió confirmar datos e interpretaciones previas.

Se interpretó a partir de datos de afloramientos el desarrollo de cuatro secuencias depositacionales dentro de la Formación Chenque, así como los cortejos sedimentarios que las constituyen. Se reconocieron depósitos correspondientes a cortejos transgresivos y cortejos de nivel del mar alto. No se reconocieron en el área de estudio depósitos correspondientes a cortejos de nivel del mar bajo. El registro de los cortejos transgresivos es de reducido espesor y está constituido por asocia-

ciones de facies submareales, principalmente residuo bioclástico con estructuras tractivas y migración de dunas 3-D en condiciones submareales. El relleno correspondiente a los cortejos de nivel del mar alto presenta diferencias a lo largo del relleno de la unidad, con un aumento de la importancia relativa de los procesos mareales hacia los términos superiores. Esto estaría condicionado por la geometría de la cubeta de sedimentación, con características de bahía o engolfamiento abierto al este.

El análisis paleoambiental indica que los ambientes variaron desde plataforma interna a ambientes submareales a intermareales, registrándose tasas de sedimentación en general bajas pero con eventos esporádicos de alta tasa de sedimentación (tormentas).

Las asociaciones clásticas y bioclásticas identificadas indican condiciones de salinidad normal. Sin embargo, en el cortejo de nivel alto de la segunda secuencia depositacional aparecen evidencias de estrés ambiental, que por consideraciones icnológicas se interpretan asociadas a condiciones de escasa circulación, en un ambiente de bahía estuarina.

Dado que el gradiente de la cuenca es muy pequeño (menor a 1° hacia el E-SE) y presenta las características de una rampa, se estima que no se necesitan grandes cambios en el nivel relativo del nivel del mar para producir un desplazamiento de facies importante.

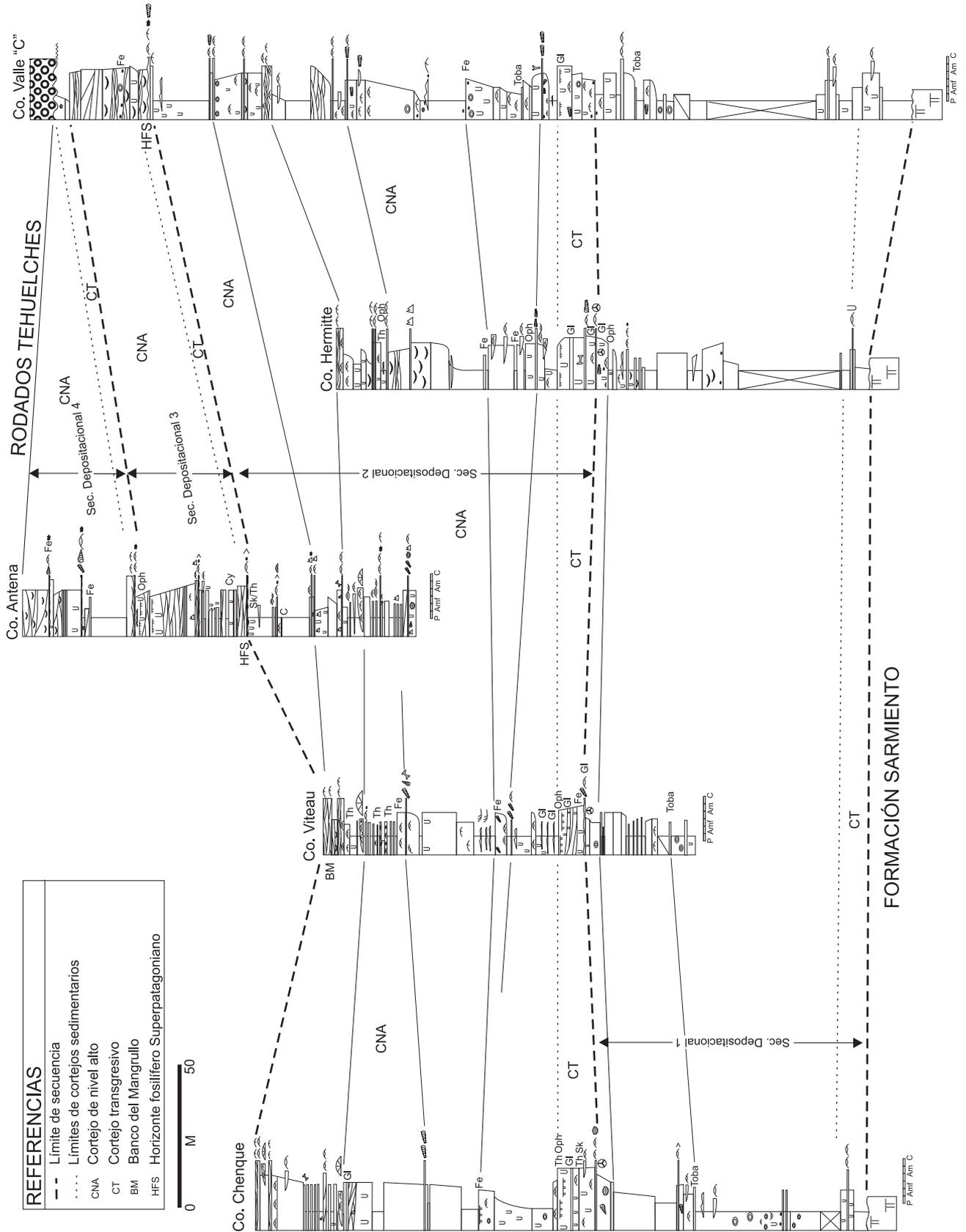
Por último, ya que el área del presente estudio es reducida con relación al de la cuenca en que se depositaron los sedimentos de la Formación Chenque, trabajos futuros que apliquen esta metodología e integren datos de subsuelo a los de afloramiento permitirán ajustar el esquema aquí presentado.

**Agradecimientos.** AL Dr. Raul Giacosa por la lectura crítica del manuscrito y a los árbitros de la revista (Dres. Hechem, Robles Hurtado y Bellosi), quienes con sus acertados comentarios mejoraron notablemente el artículo. A la gerencia de Exploración de YPF-REPSOL por permitir la publicación del sondeo de la figura 4. El trabajo fue parcialmente financiado por el PI 330 del CIUNPAT.

→ **Figura 5.** Correlación de perfiles estratigráficos e interpretación de las secuencias depositacionales y cortejos sedimentarios. La ubicación de los mismos se presenta en la figura 1C.

**Figure 5.** Stratigraphic correlation, depositional sequences and system tracts interpreted in the study area. For location see figure 1.

*Asociaciones de facies y correlación de las sedimentitas de la Formación Chenque...*



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ameghino, F., 1898. *Sinopsis Geol. Pal.*, pp 133.
- Barreda, V., 1989. Palinología estratigráfica de las sedimentitas terciarias del "Patagoniano" en los alrededores de Comodoro Rivadavia, Chubut y Santa Cruz. *Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires*, Tesis doctoral. 362 pp. (inédito).
- Bellosi, E. S., 1987. Litoestratigrafía y sedimentación del Patagoniano en la Cuenca del Golfo San Jorge, Terciario de las provincias de Chubut y Santa Cruz, Argentina. *Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires*, Tesis Doctoral. 262 pp. (inédito).
- Bellosi, E. S., 1990a. Formación Chenque: Registro de la transgresión patagoniana en el Golfo San Jorge. *XI Congreso Geológico Argentino*, Actas, 2: 57-60.
- Bellosi, E. S., 1990b. Discontinuidades en la sedimentación litoral "Patagoniana" de la Cuenca San Jorge, Argentina. *II Reunión Argentina de Sedimentología*, Actas: 372-377. Buenos Aires.
- Bellosi, E.S. y V. D. Barreda, 1993. Secuencias y palinología del Terciario medio en la Cuenca del Golfo San Jorge, registro de oscilaciones eustáticas en Patagonia. *XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Exploración de Hidrocarburos*, Actas I: 78-86. Mendoza.
- Camacho, H. H., 1979. Significado y usos de "Patagoniano", "Patagoniense", "Formación Patagonia" y otros términos de la estratigrafía del terciario marino argentino. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 34 (3): 235-242.
- Camacho, H. H., 1984. Eocene sediment and fauna in Patagonia (Argentina). *XXVII International Geological Congress*. Moscu. (inédito).
- Del Río, C. J., S. Martínez y R. A. Scasso, 2001. Nature and origin of spectacular marine Miocene shell beds of northeastern Patagonia (Argentina): Paleocological and bathimetric significance. *Palaios* 16: 3-25.
- Feruglio, E., 1949. Descripción geológica de la Patagonia. Tomo II, *Y.P.F.* Buenos Aires.
- Frenguelli, J., 1929. Apuntes de geología Patagónica. Descripción de algunos perfiles de la zona petrolífera de Comodoro Rivadavia. *Boletín de Informaciones Petroleras* 6: 575-606.
- Frenguelli, J., 1931. Observaciones estratigráficas en Bahía Sanguinetti, (Santa Cruz, Patagonia). *Anales de la Asociación Científica de Santa Fe* 3: 237-283.
- Ihering, H. von, 1907. Les mollusques fossiles du Tertiaire et du Cretace superieur de l'Argentine. *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires* 3 (VII): 1-611.
- Legarreta, L. y M. Uliana, 1994. Asociaciones de fósiles y hiatos en el Supracretácico-Neógeno de Patagonia: una perspectiva estratigráfico-secuencial. *Ameghiniana. Revista de la Asociación Paleontológica Argentina* 31 (3): 257-281.
- Legarreta, L., M. Uliana y M. Torres, 1990. Secuencias deposicionales cenozoicas de Patagonia Central: sus relaciones con las asociaciones de mamíferos terrestres y episodios marinos epicontinentales. *III Simposio del Terciario de Chile*, Actas: 135-176. Concepción.
- Mooi, R., S. Martínez y S. G. Parma, 2000. Phylogenetic systematics of Tertiary Monophorasterid sand dollars (Clypeasteroidea: Echinoidea) from South America. *Journal of Paleontology* 74: 263-291.
- Riggi, J. C., 1979. Nomenclatura, categoría estratigráfica y correlación de la Formación Patagonia en la costa atlántica. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 34 (3): 243-248.
- Wilckens, O., 1905. Die meresablegerunden der Krjde und Tertiar Formation in Patagonien. *Neues Jahrb. Miner. Geol. Und Paleont.*, B. 21: 98-195. Stuttgart.
- Windhausen, A., 1924. Líneas generales de la constitución geológica de la región situada al oeste del Golfo San Jorge. *Boletín Académica Nacional de Ciencias* 27: 167-320.

**José M. PAREDES**  
**Departamento de Geología**  
**Universidad Nacional de la Patagonia**  
**San Juan Bosco**  
**Ruta Provincial N° 1**  
**9005 Comodoro Rivadavia**  
**Chubut, Argentina**  
**E-mail: paredesj@unpata.edu.ar**

**Recibido:** 21 de enero de 2001.  
**Aceptado:** 20 de marzo de 2002.