

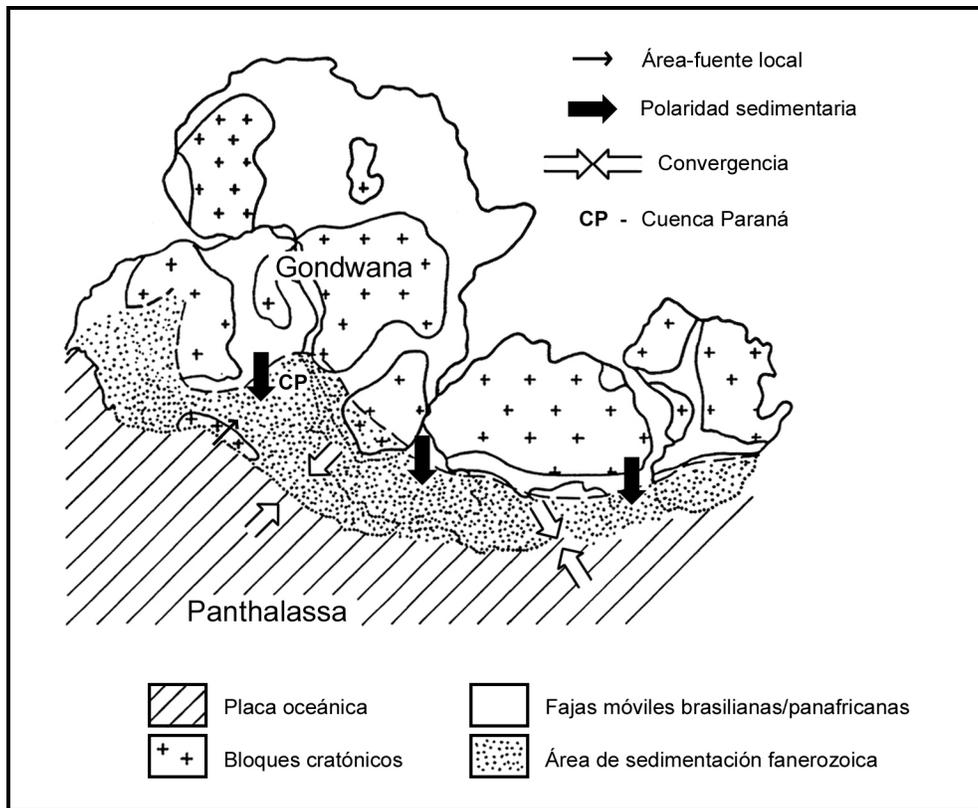
## **EL DEVÓNICO EN URUGUAY: ESTRATIGRAFÍA, CORRELACIÓN GEOLÓGICA Y RECURSOS MINERALES**

Gerardo Veroslavsky, Vicente Fulfaro y Héctor de Santa Ana

EN LA REGIÓN CENTRAL DE URUGUAY AFLORAN ROCAS SEDI-  
mentarias devónicas que formaron parte de la extensa sedimentación marina  
que cubrió vastas áreas del margen occidental de Gondwana (Fig. 1). Las  
distintas reconstrucciones paleogeográficas señalan que la región occidental  
de este continente ocupó, durante el Devónico, una posición subpolar a pol-  
lar, donde la sedimentación se procesó mayoritariamente en un ámbito ma-  
rino de tipo epicontinental, muy probablemente de aguas frías y asociada a  
un nivel de base oceánico instalado hacia el Oeste (proto-Pacífico). Asi-  
mismo, la expansión del mar devónico sobre los núcleos cratónicos sudame-  
ricanos ocupó un área mayor a la que alcanzó el mar silúrico.

De una forma general, los depósitos devónicos muestran sucesiones  
sedimentarias poco potentes (varias centenas de metros) que no sufrieron  
una gran deformación tectónica, aspectos ambos que progresivamente se  
modifican cuando nos trasladamos hacia el margen activo del Gondwana  
Occidental. En este dominio activo, se registraron durante el Devónico acu-  
mulaciones sedimentarias muy potentes (varios miles de metros) y que, en  
algunos casos, sufrirían luego importante deformación tectónica. Baldis  
(1992) señala, por ejemplo, que en la región de la Precordillera Argentina el  
Devónico registra acortamientos del orden del 60% de su extensión original.

En nuestro territorio, las sedimentitas devónicas afloran casi exclusivamente en la región centro–Norte del departamento de Durazno y se reúnen en el Grupo Durazno (Bossi 1966), integrado por tres formaciones que, de base a techo, se denominan: Cerrezuelo, Cordobés y La Paloma. Esta sucesión sedimentaria, de naturaleza siliciclástica, no logra superar los 300 metros de potencia y por sus litologías, arreglo de facies y contenido fosilífero, ha sido depositada por la acción de sistemas transicionales y marinos. La presencia de términos continentales tanto en la base como en el tope de la sucesión devónica, es tema de controversias.



**Figura 1** – Situación paleotectónica de Gondwana Occidental durante el Devónico, mostrando el desarrollo de cuencas marinas hacia el Oeste y Sur.

La extensión de los depósitos devónicos fue mucho mayor a la que exhibe, y sus actuales límites geológicos son de naturaleza erosivo–estructural. Al igual que en las cuencas sudamericanas meridionales del

Gondwana Occidental, ocurrió aquí una fuerte denudación de los terrenos devónicos, asociada a los eventos tectónicos ocurridos particularmente hacia finales del Devónico y durante el Carbonífero, sumado a los procesos de erosión asociados a la implantación de la glaciación gondwánica en esta amplia región. Sin embargo, en nuestro territorio, los rasgos sísmicos de la Cuenca Norte no permiten descartar que parte del Devónico pueda estar parcialmente preservado en fosas profundas controladas por las fuertes direcciones NW. Se ha formulado también la hipótesis de que las sedimentitas devónicas puedan estar constituyendo parte del *pre-rift* sedimentario paleozoico, de más de 2000 metros, presente en la Cuenca Punta del Este (*vide Ucha et al.* 2004).

### **Antecedentes**

La primera mención sobre la existencia de rocas devónicas en Uruguay correspondió a Eduardo Terra Arocena en 1926, cuando se realizaron relevamientos geológicos tendientes a definir el lugar de emplazamiento de la represa hidroeléctrica de Rincón del Bonete.<sup>1</sup> Los testigos de las perforaciones provenientes de las localidades de Rincón de Alonso e Isla González, entre otras, permitieron reconocer fósiles de braquiópodos, subordinadamente algunos bivalvos, a los que comparó con las formas fósiles descritas por Clarke (1913) en el Estado de Paraná, Brasil (*vide* Capítulo IV).

A ese hallazgo le sucedieron varios aportes sobre las características geológicas y fósiles del Devónico (*e.g.* Walther 1927, Méndez Alzola 1934, Lambert 1939). Desde el punto de vista paleontológico, la referencia obligada es el trabajo de Méndez Alzola (1938), quien reconoció y describió una fauna de 70 especies (*vide* Capítulo IV). Desde el punto de vista litológico, el primer intento de subdivisión de las sedimentitas devónicas fue propuesto por Terra Arocena (1939, *in* Terra Arocena & Méndez Alzola, 1939) quien, de base a techo, separó tres unidades: las *Areniscas del Carmen*, los *Esquistos de Rincón de Alonso* y las *Areniscas de La Paloma*. Bossi (1966), incorporando los aportes de Lambert (1939) y Caorsi & Goñi (1958), ensayó una propuesta estratigráfica que mantiene vigencia y en la que formalizó las unidades y precisó la naturaleza de los límites estratigráficos. Otros trabajos que han aportado al conocimiento general del Devónico en Uruguay son Ferrando & Andreis (1986), Goso & de Santa Ana (1991), Andreis & Ferrando (1991), Bossi & Navarro (1991), Sprechmann *et al.* (1993) y Veroslavsky (1994).

---

1. Alex Du Toit en 1927 hace una referencia en su libro a que las perforaciones en esa región fueron realizadas bajo su sugerencia.

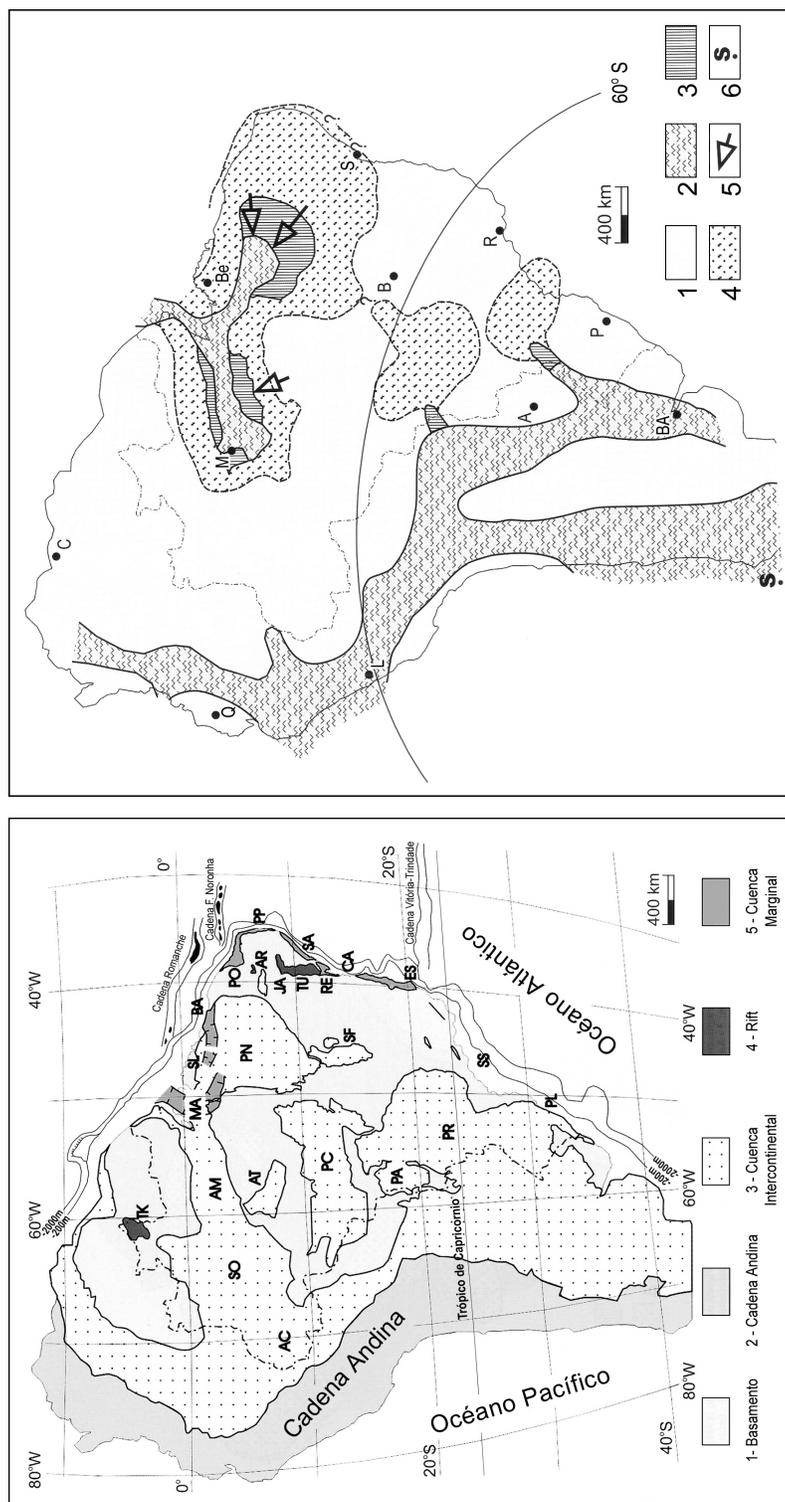
## CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL

La sedimentación devónica se caracterizó globalmente por estar sujeta a grandes variaciones eustáticas que se identifican en el registro de numerosas cuencas sedimentarias del mundo. Representa uno de los ciclos transgresivos mejor caracterizado del registro geológico y se relacionó con el proceso de aglutinación de placas que culminó con la formación de Pangea hacia el Carbonífero (Fulfaro *et al.* 1982). A nivel global, el Devónico también presentó importantes registros de actividad orogénica y magmática (Dineley 1984).

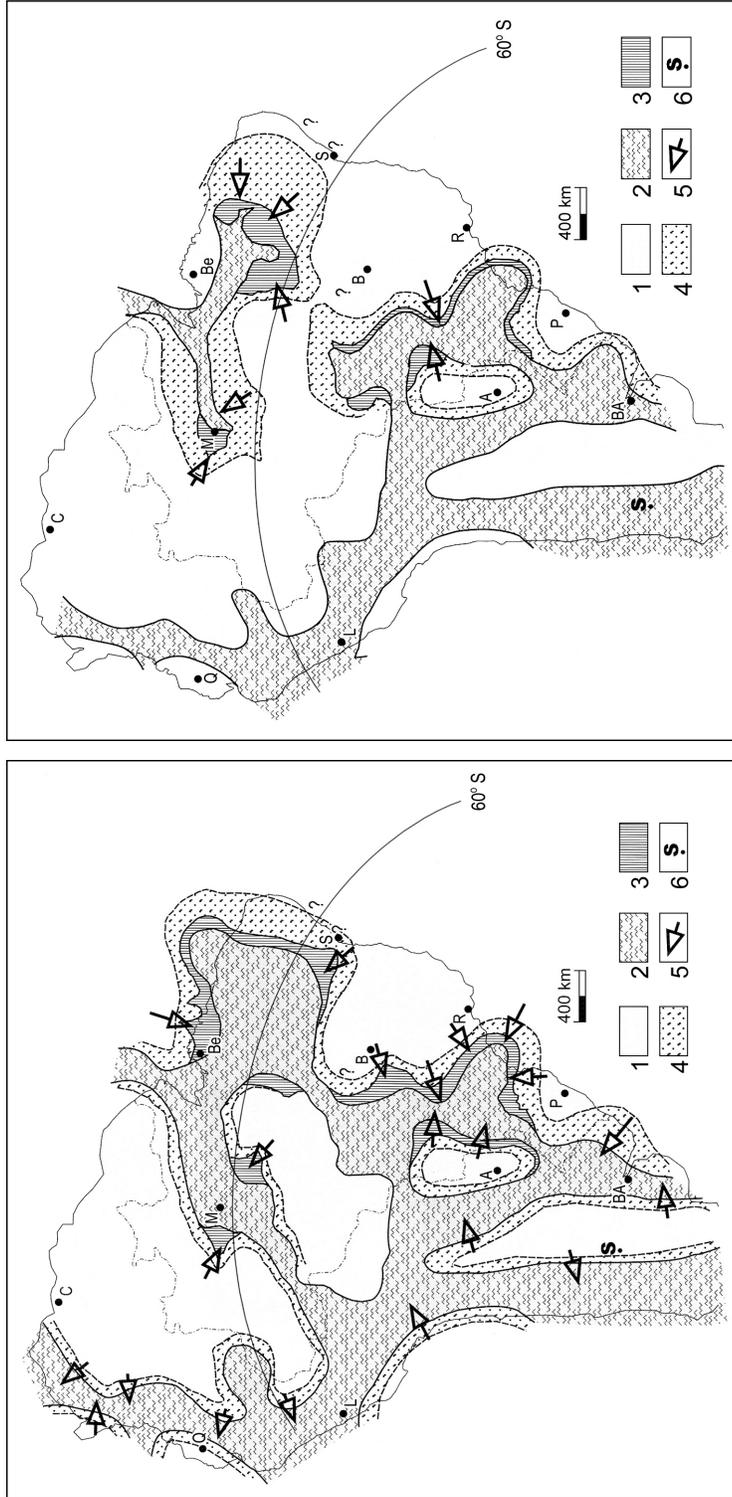
Al analizar la sedimentación paleozoica en el continente sudamericano, se debe reparar que en ese tiempo, nuestro actual continente, formó parte de una única entidad geotectónica denominada Gondwana (*vide* Capítulo I). En el extremo occidental de Gondwana (Sud-América), se distinguían un conjunto de núcleos cratónicos centrales, constituidos por fragmentos corticales arcaicos y eomesoproterozoicos retrabajados y soldados durante la Orogenia Brasileña (Pan Africana), que fueron invadidos por los mares paleozoicos (Fig. 2A y 2B, *vide* Fulfaro *et al.* 1982, França *et al.* 1995, entre otros).

Como resultado de esas transgresiones se depositaron durante el Devónico importantes paquetes de lutitas, pelitas y areniscas, particularmente fosilíferas, como los que se verifican en las formaciones: Ereré (Cuenca de Amazonas), Pimenteira (Cuenca Parnaíba), Ponta Grossa (Cuenca Paraná), Rincón (Cuenca Chacoparanense) y Limoncito (Cuenca de Chiquitanas). Por otro lado, hacia las regiones marginales de Gondwana, los principales registros marinos, de grandes potencias, y que en algunos casos dieron origen a las rocas generadoras de petróleo y gas, están representados por las formaciones: Los Monos (Cuenca Chaco-Tarija), Salar del Rincón (Altiplano), Lolén (Cuenca de la Ventana) y Fox Bay (Cuenca de Malvinas).

Las direcciones de avance del mar devónico sobre la plataforma sudamericana, así como las conexiones marinas entre las diferentes cuencas, son tema de debate. Una de las primeras ideas al respecto fue la de Weeks (1947) quien postuló un avance de la transgresión en dirección al Este a través del Chaco, la Cuenca Paraná y la Cuenca Meso-argentina. Por su parte, Lange & Petri (1967) consideraron un mar devónico cubriendo a la Provincia de Buenos Aires, Uruguay y la porción brasileña de la Cuenca Paraná. Esto fue refutado por Northfleet *et al.* (1969) quienes ligaban más estrechamente la porción devónica brasileña de la Cuenca Paraná con las cuencas del Norte de Brasil.



**Figura 2A** – Izquierda: Cuencas sedimentarias intracratónicas del centro–Norte de Sud-América referidas en el texto. AC=Acre; AM=Amazonas; AR=Araripe; AT=Alto de Tapajós; PC=Parecis; PA=Pantanal; PN=Paranaíba; PR=Paraná; SF=San Franciscana; SO=Solimões. Derecha: Distribución del mar Devónico durante el Praguense–Eoemsiense. 1: área aflorante; 2: ambientes marinos; 3: ambientes transicionales; 4: ambientes continentales; 5: direcciones de aporte sedimentario; 6: posición estimada del polo Sur. Modificado de Melo (1989).



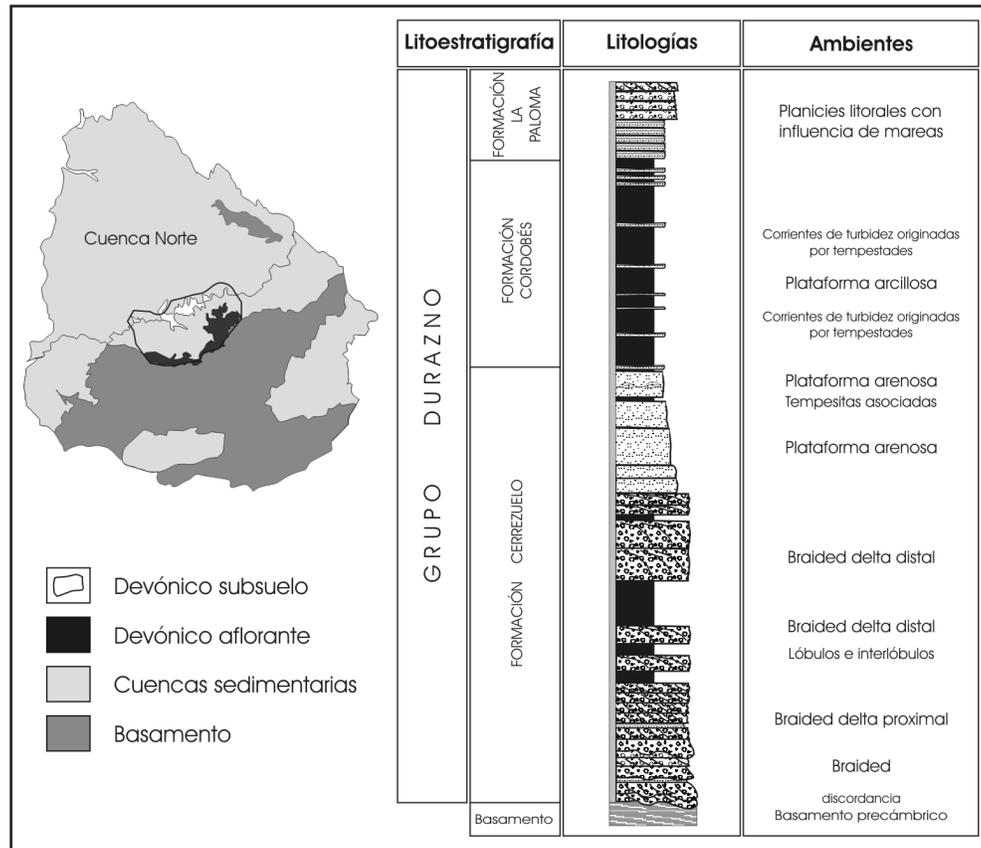
**Figura 2B** – Izquierda: *Distribución del Mar Devónico hacia el Emsiense. Modificado de Melo (1989).*  
Derecha: *Distribución del Mar Devónico hacia el Neoemsiense-Eifeliense. Modificado de Melo (1989).*  
(Referencias: igual que figura 2A derecha)

Fulfaro *et al.* (1982) propusieron, por vez primera, la existencia de *sea-ways* que interconectaban varias de las cuencas devónicas sudamericanas, en particular, a la Cuenca Paraná. Más recientemente, varios geólogos han sostenido que hacia el Silúrico y Devónico, en la región brasileña de la Cuenca Paraná funcionaron dos grandes subcuencas, cada una con sendos depocentros y separadas por el Alto de Guapiara (*e.g.* Fulfaro & Perinotto 1996, Assine 1996, Bergamaschi 1999). De este modo, en la región más meridional y con una fuerte afinidad con la fauna Malvinocáfrica, se desarrolló la subcuenca de Apucarana. En la región septentrional, se emplazó la subcuenca de Alto Garças, la que además muestra una afinidad faunística con las cuencas sudamericanas silúrico–devónicas situadas más al Norte. Al respecto, Fulfaro & Perinotto (1996) propusieron una conexión marina de la subcuenca de Apucarana, al menos, a través de grandes fosas aulacogénicas que, con orientación próxima a E–W cortaron el Arco de Asunción (*e.g.* “Bajo de San Pedro” en Paraguay) y permitían su comunicación con el Proto–Pacífico. Asimismo, esos autores propusieron que en forma similar habría actuado el “Bajo de Rio Verde/Coxim”, quien permitió una conexión marina entre la subcuenca de Alto Garças y la Cuenca Paranaíba. Posteriormente, Pereira (2000) asoció esta conexión marina de la subcuenca de Alto Garças al Lineamiento Transbrasiliano.

En ese contexto, se puede afirmar que la naturaleza de la sedimentación devónica en Uruguay tiene, de una forma general, una relación genética con los registros anteriormente mencionados. Las similitudes encontradas en el tipo de sedimentación, arreglo de los paquetes sedimentarios, así como el contenido fosilífero, es similar al que se puede observar, particularmente, en la cuenca de Chaco–Paraná pero también en las cuencas de Chaco–Tarija y Ventana–Cabo. En estos tres grandes ámbitos de sedimentación predominaron los depósitos marinos acumulados en un ámbito epicontinental, poco profundo, formando arreglos transgresivos y que evidencian la existencia de varias fluctuaciones del nivel del mar durante su instalación. Los fósiles presentes en esas cuencas muestran características muy similares, y muy particularmente para los registros faunísticos que corresponden al Devónico Temprano (Lange & Petri 1967). La unidad faunística se conoce en la literatura como Provincia Malvinocáfrica (Richter & Richter 1942). Esta identidad paleontológica se perdería progresivamente a medida que se avanza hacia las cuencas sudamericanas del Norte, permitiendo ya una diferenciación con el registro fosilífero presente en las cuencas Amazonas y Paranaíba (*vide* Petri & Fulfaro 1983).

## Grupo Durazno

Se describen, en forma sintética, las principales características litoestratigráficas de cada una de las tres formaciones que, de base a techo, componen el Grupo Durazno (Fig. 3). Sólo se mencionan aquellos elementos paleontológicos que aportan a la caracterización ambiental y/o a la edad de cada unidad (por mayores detalles *vide* Capítulo IV).



**Figura 3** – Distribución, litoestratigrafía y ambientes sedimentarios asociados para el Devónico de la Cuenca Norte.

### Formación Cerrezuelo (Bossi 1966)

Su alcance es similar a la definición de *Areniscas del Carmen* de Terra Arocena (1939, *in* Terra Arocena y Méndez Alzola, 1939) y Lambert (1939), luego *Areniscas de Cerrezuelo* de Caorsi & Goñi (1958). Está consti-

tuida por areniscas blanquecinas, grisáceas, amarillentas, localmente rojizas, predominantemente medias a gruesas, friables a consolidadas, regularmente seleccionadas, de composición cuarzo–feldespáticas a feldespáticas, a veces con abundante mica, con matriz fina de composición caolinítica, en la base ferruginosas a fuertemente ferrificadas.

Entre las estructuras sedimentarias más conspicuas se observa el predominio, hacia la base y porción media de la unidad, de estratificaciones cruzadas, planares y artesas, subordinadamente plano–paralelas (región del Carmen y alrededores de Sainz), estratificación cruzada de bajo ángulo, tangencial a subhorizontal, con figuras erosivas sinuosas afectando el tope de las formas constructivas (*e.g.* Canteras de Las Cañas), así como también formas de base erosiva y geometría lenticular rellenas con materiales areno–conglomerádicos que incorporan intraclastos pelíticos y a las que se asocian formas constructivas arenosas de geometría lobuladas (localidades de Capilla Farruco y Cerrezuelo); hacia la porción superior de la unidad predominan los términos arenosos más finos donde aparecen ocasionalmente estructuras de tipo *hummocky* asociadas a barras arenosas con laminación ondulada y horizontal, y estratificación cruzada (afloramientos al Sur de la localidad de Blanquillo).<sup>2</sup>

Resultan frecuentes las intercalaciones de lentes de pelitas, a veces algo arenosos, otras veces muy arcillosos, con espesores variables que en promedio no superan al metro (canteras de Las Cañas, Cerrezuelo y Capilla Farruco). Los niveles pelíticos también se suceden hacia el tope de la unidad, próximo al pasaje con la Formación Cordobés (por ejemplo, en el pozo La Paloma). Se desarrollan hacia la base niveles de conglomerados y de areniscas sabulíticas, esencialmente oligomícticos, con esqueleto cuarzoso y matriz arenosa gruesa, bien estructurados, que caracterizan el contacto discordante con el basamento precámbrico (alrededores de Paso Tejera y Ruta 14).

Los diferentes autores coinciden en señalar la tendencia granodecreciente de esta unidad, a pesar de que existen niveles gruesos y finos intercalados a lo largo de casi toda la sección (Fig. 3).

El contenido fosilífero de esta unidad es muy pobre. Da Silva (según Bossi & Navarro 1991) advirtió la presencia de restos de cutículas mientras

---

2. El adjetivo inglés *hummocky* viene de *hummock*: colina muy suave o pequeña elevación del terreno. Etimológicamente proviene del castellano *hamaca*. (*N. de E.*)

que Sprechmann *et al.* (1993) indicaron, además de algunos géneros de icnofósiles, restos de vegetales (algas, pteridofitas del morfogénero *Hostimella* y tallos con esporangios) lo que interpretan como indicador de cierta proximidad de áreas emersas.

Desde el punto de vista ambiental, la sección inferior de la Formación se interpreta como parte de un cortejo sedimentario constituido por ríos entrelazados implantados en un sistema transicional de tipo *braided-delta*, asociados a depósitos de playa de alta energía, que en un contexto transgresivo pasan a planicies arenosas plataformales con influencia de tormentas.<sup>3</sup> Las intercalaciones de estratos pelíticos en la porción media de la unidad marcan un leve ascenso del nivel del mar, mientras que las intercalaciones en el tope de la unidad marcan el pasaje gradual en ámbitos marinos, desde una plataforma arenosa hacia una pelítica representada por la Formación Cordobés.

Las relaciones de contacto son discordantes hacia la base con el basamento cristalino y, hacia el tope, como fue señalado, muestra un pasaje gradual con la suprayacente Formación Cordobés.

La potencia máxima de la unidad está dada en el pozo La Paloma (I.G.U, n° 186), con 140 metros.

### *Formación Cordobés (Bossi 1966)*

El término surge con las denominadas “Lutitas del Cordobés” de Caorsi & Goñi (1958) al referirse a los afloramientos que aparecen en la margen izquierda del Arroyo Cordobés. Corresponde, en su alcance, aproximadamente a los “Esquistos de Rincón de Alonso” de Terra Arocena (1939, *in* Terra Arocena & Méndez Alzola 1939)

La Formación Cordobés reúne a una sucesión relativamente monótona de pelitas (desde francamente lutíticas a, por sectores, con importante participación de arenas finas), grises oscuras, a veces negras, laminadas a macizas, fosilíferas, micáceas y ocasionalmente con abundante pirita (Fig. 3). Aparecen intercalados delgados niveles de areniscas donde además comúnmente aparecen fósiles. Asimismo, es común la presencia de niveles ferruginosos, de origen diagenético, donde predominan la hematita y la limonita. En afloramientos y canteras, esta sucesión pelítica aparece con variados co-

---

3. Tal vez sólo los términos más basales (los primeros 10 a 15 metros de la unidad) corresponderían a ríos implantados en ámbitos fluviales y a los afloramientos que se desarrollan sobre la Ruta 14, desde el Arroyo Sarandí de Tejera hasta los alrededores de Carmen.

lores, abundando los blancos, blanquecinos, verdosos, amarillentos hasta rojizos. Ocasionalmente, aparecen niveles lenticulares de yeso, tal como en los alrededores de la localidad de Blanquillo, sobre las márgenes del Arroyo Cordobés así como hacia el Nordeste de la localidad de La Paloma, particularmente en el cruce de la antigua vía férrea (tramo La Paloma, km 329) y el Arroyo Ceibal.

La composición mineralógica de las arcillas que conforman los bancos lutíticos son predominantemente caoliníticos, subordinadamente illíticos y en menor proporción esmectíticos (Zalba *et al.* 1988; Bossi & Navarro 1991).

Una característica distintiva de la unidad es su abundante contenido fosilífero que evidencia su origen marino, en particular, braquiópodos, gasterópodos, bivalvos y trilobites y asimismo, una edad Emsiense (*vide* Capítulo IV).

Ambientalmente, por su faciología y contenido fosilífero se interpreta como una plataforma marina relativamente somera, donde los delgados niveles centimétricos de areniscas finas que aparecen intercalados pueden estar relacionados a procesos de tormenta que ocasionalmente afectaban la plataforma pelítica.

El área de mejor exposición son los alrededores de la localidad de Blanquillo y sobre las márgenes del Arroyo Cordobés (departamento de Durazno).

Las relaciones de contacto son concordantes con la Formación Cerreuelo y la Formación La Paloma.

La potencia máxima de la unidad es 92 metros en el pozo La Paloma (I.G.U. n° 186), en Rincón del Bonete 28 metros (I.G.U., n° 160).

#### *Formación La Paloma (Bossi 1966)*

Su nombre deriva de Terra Arocena (1939, *in* Terra Arocena & Méndez Alzola 1939) quienes propusieron para la unidad superior de su división tripartita del Devónico la nominación de Areniscas de La Paloma. Caorsi & Goñi (1958) habían propuesto denominar esta unidad, con similar alcance, como “Areniscas de Las Palmas”.

Litológicamente, consiste en una sucesión relativamente monótona de areniscas finas a medias, rojizas a violáceas, cuarzo–feldespáticas a feldespáticas, micáceas, donde hacia la base se intercalan en forma más frecuente niveles pelíticos y hacia la parte superior de la unidad alternan niveles de areniscas gruesas a conglomerádicas. La estructura sedimentaria más conspicua es la estratificación horizontal plano–paralela, presentando también niveles macizos. Hacia el tope se suceden algunas estratificaciones cruzadas asociadas lateralmente a los términos con laminación horizontal, así como algunos niveles areno–sabulíticos y arenosos con estratificación acanalada.

El contenido fosilífero de esta unidad es muy pobre, poco estudiado pero se advierte que el área de afloramientos es poco extensa (*vide* Capítulo IV).

El ambiente depositacional refleja las condiciones regresivas en las que se depositaron estas litologías, de marinas someras hacia la base a extensas planicies arenosas litorales, llegando según algunos autores hacia el tope a caracterizar ámbitos continentales. (Preciozzi *et al.* 1985). Sin embargo, tal como lo sugieren Bossi & Navarro (1991) la parte superior preservada correspondería casi exclusivamente a ámbitos aún litorales sin evidencias definitivas de ambientes continentales, obviamente erosionados.

La potencia máxima de la unidad es 55 metros en el pozo Rincón del Bonete<sup>4</sup> y 36 metros en el pozo La Paloma.

## **FACIES, ASOCIACIONES DE FACIES, SISTEMAS Y SECUENCIAS DEPOSITACIONALES**

El Grupo Durazno de Bossi (1966), limitado en techo y base por sendas discordancias de carácter regional, define un sistema en el sentido de Chang (1975).<sup>5</sup> Representa un ciclo transgresivo–regresivo casi completo (no aparecerían los términos continentales cuspidales erosionados) con

- 
4. Algunos autores han señalado una potencia muy superior de esta unidad en la perforación La Paloma (IGU) atribuyendo, a nuestro entender, a la Formación La Paloma una parte de las areniscas finas y micáceas turbidíticas que corresponden a la base de la Formación San Gregorio (Pérmico) y que pueden ser reconocidas en los afloramientos en la propia localidad de La Paloma y alrededores.
  5. HE Wheeler propuso en 1959 que se incorporaran al código estratigráfico norteamericano las unidades limitadas por discordancias. En 1975, KH Chang retomó esa idea y sugirió a la Comisión Internacional de Estratigrafía, que las unidades estratigráficas separadas por discordancias constituyeran una nueva categoría, cuyo criterio objetivo y exclusivo de definición estuviera dado por sus límites. Estas unidades no serían litoestratigráficas, porque su contenido litológico no son la base para su definición, ni cronoestratigráficas, ya que las discordancias–límite podrían ser diacrónicas, tanto en la base como en el techo.

las sedimentitas de origen marino y continentales mostrando una distribución tiempo–espacio en forma de cuñas superpuestas y penecontemporáneas. Esta secuencia correspondería a un ciclo de variación global de nivel del mar de segundo orden de magnitud, es decir, aquellos que transcurren en un intervalo de tiempo de 3 a 50 millones de años (*vide* Vail *et al.* 1991).

El arreglo y relaciones de facies y su arquitectura depositacional permiten caracterizar un cortejo sedimentario integrado por un sistema *braided–delta* dominado por la acción de olas (playas) (Lámina I), con marcadas oscilaciones del nivel de base, que gradualmente pasa en un contexto transgresivo a una plataforma marina somera (azotada por ocasionales eventos tempestíficos) (Lámina I) y, por último, ya en una fase regresiva, se suceden las planicies arenosas litorales que son recortadas por sistemas de canales asociados, donde se observa alguna influencia mareal.

En la Figura 4 se resumen las principales facies y asociaciones de facies que se reconocen en el Devónico de Uruguay. Litoestratigráficamente, las asociaciones de facies A y B corresponden a la sección basal y media de la Formación Cerrezuelo; la asociación de facies C al pasaje entre las formaciones Cerrezuelo y Cordobés; la asociación de facies D enteramente a la Formación Cordobés, y por último, la asociación de facies E a la Formación La Paloma. La figura muestra la correspondencia entre las facies, asociaciones de facies, ambientes y la litoestratigrafía del Devónico uruguayo.

Las planicies arenosas y arenoconglomerádicas forman parte del sistema *braided–delta* y, litoestratigráficamente, corresponden a la sección basal y media de la Formación Cerrezuelo. No estarían preservados los sistemas fluviales que integraban el cortejo en áreas más proximales aunque algunos autores señalan un origen fluvial para la base de la unidad (Preciozzi *et al.* 1985). Las areniscas con estratificación cruzada tabular planar y en artesa, de consistente homogeneidad en la distribución de las paleocorrientes (NW–N), indican un fuerte aporte proveniente desde el Sur al Sudeste (Lámina I). En la parte superior de la sección basal de la Formación Cerrezuelo, existen evidencias de formas constructivas lobuladas, progradantes, que asociadas lateralmente a depósitos pelíticos, se interpretan como lóbulos deltaicos con influencia litoral afectando el tope de las barras (*ripples*, acción de olas, etc.). Los depósitos de playa asociados al frente deltaico revelan la actuación de procesos de alta energía dominando la construcción del *braided–delta* (Lámina I).

Asociación de facies	Facies	Interpretación Paleoambiental
A (potencia máxima en afloramientos 60 metros)	Areniscas con estratificación cruzada. Areniscas con estratificación horizontal. Conglomerados macizos. Conglomerados con estratificación cruzada.  Pelitas arenosas y areniscas con estratificación horizontal.  Pelitas laminadas y macizas.	Ríos entrelazados proximales implantados de planicie <i>braided-delta</i> . Planicies arenosas y pelíticas intermedias del <i>braided-delta</i> .  Depósitos de ámbitos de mayor restricción.
B (potencia máxima en afloramientos 20 metros)	Areniscas sigmoides, con estratificación cruzada de mediano a gran porte y plano paralela, con <i>ripples</i> , areniscas con estratificación cruzada de pequeño porte, lentes conglomerádicos.  Areniscas con estratificación cruzada de bajo ángulo y con estratificación horizontal, grandes superficies erosivas onduladas.  Pelitas arenosas y arcillosas lenticulares.	Lóbulos sigmoidales progradantes asociados a situaciones subácuas de sistemas distributarios <i>braided-delta</i> con depósitos canalizados.  Depósitos de anteplaya ( <i>foreshore</i> ) asociados al frente del <i>braided-delta</i> , con dominio de acción de olas.  Depósitos de interlóbulos y áreas protegidas.
C (potencia máxima en afloramientos 20 metros)	Areniscas amalgamadas con geometrías de base plana y tope convexo, ocasionales “ <i>drapes</i> ”.  Areniscas con “ <i>hummocky</i> ”, areniscas con laminación ondulada e horizontal, con intercalaciones de lutitas y areniscas finas.	Depósitos marinos arenosos <i>shoreface</i> -plataforma arenosa.  Depósitos de tempestitas asociadas a la plataforma arenosa.
D (potencia máxima en afloramientos 25 metros)	Pelitas grises en estratos potentes, con laminación horizontal a macizas, fosilíferas. Areniscas finas y limolitas, en sábanas de potencia centimétrica, que incluyen abundantes microfósiles.	Depósitos marinos plataformales (“ <i>offshore</i> ”), no muy profundos, con ocasionales depósitos por corrientes de turbidez generados por la acción de olas de tormenta en zonas proximales.
E (potencia máxima en afloramientos 15 metros)	Pelitas con niveles de areniscas finas, micáceas, con estratificación flaser a lenticular. Areniscas y limolitas interestratificadas a interlaminadas. Areniscas medias a gruesas, estratificación cruzada en artesa a planar, intercalaciones de conglomerados sabulíticos.	Depósitos de planicies litorales con influencia de mareas.  Depósitos de planicies litorales de supramareales, con canales que recortan las planicies.

**Figura 4** – *Facies y asociaciones de facies presentes en las sedimentitas devónicas y su interpretación paleoambiental.*  
(Modificado de Veroslavsky 1994)

Los ámbitos de plataforma marina están caracterizados por la sección superior de la Formación Cerrezuelo (plataforma arenosa) (Lámina I) y la Formación Cordobés (plataforma pelítica) con depósitos arenosos asociados a la acción de tormentas (Veroslavsky 1994; Gaucher *et al.* 1996).

Posteriormente, el pasaje de la Formación Cordobés a la Formación La Paloma así como toda esta última, marca la implantación progresiva de una fase regresiva y colmatación (*stillstand*), con el desarrollo nuevamente de sistemas transicionales.

Si se analiza en detalle el arreglo del paquete sedimentario devónico, cuyo más completo registro lo constituyen las perforaciones de Rincón del Bonete y La Paloma, se constata que durante la implantación del mar devónico se registraron al menos dos picos transgresivos. El primer pulso transgresivo que resulta en un solapamiento de algunos de los depósitos transicionales está representado por los paquetes métricos de lutitas y pelitas arcillosas, de naturaleza esencialmente caolinítica, que se encuentra hacia la sección superior de la base de la Formación Cerrezuelo. La continuidad lateral de estos bancos pelíticos es expresiva y se reconoce en afloramientos e información de subsuelo (*vide* Rossi *et al.* 1979; Veroslavsky 1994). Este nivel pelítico es progradado por facies deltaicas constructivas que en las localidades de Cerrezuelo, Las Cañas y Capilla Farruco muestran la interacción con procesos costeros generando depósitos de playa. El segundo pulso transgresivo, de otra magnitud, está asociado a la instalación del mar devónico en esta región, representado por la Formación Cordobés.

### **ALGUNAS CONTROVERSIAS PARA EL DEVÓNICO URUGUAYO**

El Devónico en nuestro territorio aparece aislado de los depocentros más importantes de la época, producto de los importantes procesos tectónicos y erosivos que afectaron al Gondwana Occidental durante el Devónico Tardío y el Carbonífero, como fue señalado. Asimismo, se le suma la incisión de valles glaciales que retrabajaron al Devónico en el Norte del país; en particular, valles profundos de dirección W y NW (*vide* Capítulo VII).

Lo anterior, sumado a algunas diferencias en la interpretación ambiental de los sistemas depositacionales ha dificultado la reconstrucción paleogeográfica. De tal forma que, para algunos autores, se los ha relacionando más estrechamente con los registros devónicos situados hacia el Oeste, en

particular con la Cuenca Chacoparanense (Veroslavsky 1994) mientras que otros lo asocian al Sur de la Provincia de Buenos Aires e Islas Malvinas (Andreis & Ferrando 1991).

Uno de los asuntos involucrados en esta controversia, vinculado estrechamente a la paleofisiografía reinante y por lo tanto a los sistemas depositacionales implantados sobre aquélla, es el comportamiento del Alto del Río de la Plata. Existe un conjunto de evidencias que colocan al mismo operando como un rasgo fisiográfico, al menos levemente positivo, durante la depositación devónica. En particular, las facies tractivas, subácueas y canalizadas de la base de la Formación Cerrezuelo, independientemente de si éstas son fluviales (Preciozzi *et al.* 1985) o parte de un *braided-delta*.

También existe fuerte evidencia de una proximidad con el continente, tanto en la identificación de los lóbulos arenosos progradantes hacia el W, con retrabajo del tope de las barras por olas, como en el desarrollo de ámbitos costeros con playas de alta energía (*vide*, entre otros, Sprechmann *et al.* 1993; Veroslavsky 1994). Esto no sólo estaría indicando una paleolínea de costa sino que las estratificaciones cruzadas de muy bajo ángulo características de los depósitos de playa (Lámina I) muestran una profundización de la cuenca hacia el Noroeste. Los fósiles que se describen para la base de la Formación Cerrezuelo (Sprechmann *et al.* 1993) indican ambientes terrestres muy próximos. Las potencias máximas de la Formación Cerrezuelo y Cordobés son consistentes con una profundización de la cuenca hacia el Norte o Noroeste. Adicionalmente, el aporte de arcillas caloníticas que denotan el aporte de un basamento ígneo-metamórfico fuertemente meteorizado y el alto contenido de materia orgánica en las pelitas de la Formación Cordobés contribuyen a suponer áreas emersas próximas aportando desde áreas terrestres. De la misma forma, los sistemas litorales regresivos de La Paloma marcan una fisiografía positiva circundante durante el Devónico.

Sin embargo, es muy probable que durante los picos de máxima inundación marina que se registran en el Devónico Temprano, todas estas cuencas del margen suroccidental de Gondwana encontraran conexiones marinas más o menos directas, sobrepasando la actuación de altos fisiográficos que pudieran haber controlado la sedimentación basal (Veroslavsky 1994). Como ya fue señalado, otros autores interpretaron a la sección basal de la Formación Cerrezuelo como depósitos de plataforma sin influencia continental (Andreis & Ferrando 1991). Esto estaría indicando una conexión marina directa hacia el Sur, más estrechamente vinculada a las cuencas del Sur de la Provincia de Buenos Aires e Islas Malvinas.

Más allá de este aspecto, nuevos datos deben ser considerados a la hora de la reconstrucción paleogeográfica para el Paleozoico Inferior. En particular, el hallazgo de relictos de rocas pérmicas en la plataforma continental uruguaya (Veroslavsky *et al.* 2003), sin descartar que parte de los 2000 metros del *pre-rift* sedimentario de la Cuenca Punta del Este pueda corresponder a la secuencia devónica (Ucha *et al.* 2004). Esta situación, que se reconoce en el *pre-rift* de la porción Norte de la Cuenca de Colorado (Frylund *et al.* 1996) no ha merecido consideración en las reconstrucciones paleogeográficas del Paleozoico Inferior del Gondwana Occidental.

## RECURSOS MINERALES

### *Caolín*

Los recursos minerales más importantes asociados a la sedimentación devónica se restringen, básicamente, a la presencia de caolines. Históricamente, los caolines del departamento de Durazno fueron utilizados como insumo para la industria de la cerámica blanca, responsable del desarrollo económico de la localidad de Blanquillo así como de otras pequeñas áreas del departamento, donde las reservas pueden ser muy importantes aunque se requiere de estudios sistemáticos y de mayor detalle para evaluar con rigurosidad el potencial mineral (*vide* Bossi & Navarro 2000). Desde hace poco, se utilizan arcillas caoliníticas provenientes de distintas canteras del departamento de Durazno (ejemplos: Blanquillo y Capilla Farruco) para la industria del cemento.

Los recursos caoliníticos de esta región han sido considerados por diferentes autores, entre los que se destacan Bossi (1978), Spoturno & Coronel (1980), Coronel (1987), Bossi (1993) y Bossi & Navarro (2000). Los depósitos de arcillas caoliníticas más importantes están directamente relacionados al desarrollo de la Formación Cordobés, y su explotación en canteras se concentra en los alrededores de la localidad de Blanquillo.

Existen además otras áreas tradicionales de explotación casi artesanal de bancos y lentes caoliníticos de potencia muy menor, de grado de pureza variable, algunos inclusive de mayor pureza que las que registran los caolines de Blanquillo. Estas son las canteras que se encuentran en las localidades de Las Cañas, Capilla Farruco y Cerrezuelo, en todos los casos ligados estratigráficamente a la parte basal de la sección media de la Formación Cerrezuelo.

Coronel (1987) y Bossi & Navarro (2000) coinciden en señalar que los caolines con mayor potencial son los asociados a la Formación Cordobés.

Las arcillas caoliníticas de la Formación Cordobés fueron definidas mineralógicamente por Bossi (1966) como conteniendo: 80% de caolinita y 20% de illita. Coronel (1987) mostraron que las arcillas provenientes de los alrededores de Blanquillo contienen: 55–65% de caolinita, 15–25% de illita y 15–25% cuarzo, presentando composición química relativamente constante en las diferentes canteras. La presencia de illita en las arcillas provenientes de los alrededores de Blanquillo resulta responsable de los valores relativamente altos de óxido de potasio ( $K_2O$ ) que impide su uso para cerámica blanca de alta calidad, pero resulta de gran valor para elaborar baldosas de revestimiento de paredes y de pisos (*vide* Bossi & Navarro 2000).

Las reservas de estas arcillas no han sido evaluadas pero debe considerarse que existen en volúmenes muy importantes a nivel de reservas posibles, porque el área de afloramiento de la Formación Cordobés es muy extensa y toda ella está constituida por frecuentes niveles de arcillas caoliníticas.

### *Yeso*

Existen varios indicios de yeso asociados a la Formación Cordobés, los que se desarrollan en forma de pequeños lentes, rellenando fracturas y como parte del cemento de algunas pelitas y areniscas. Estos indicios no han merecido estudios específicos, con excepción de algunas campañas de prospección, incluyendo perforaciones poco profundas, que se llevaron adelante en la región al Norte de Blanquillo y La Paloma luego de la construcción de la vía férrea.

### *Uranio*

Los esfuerzos por conocer el potencial de mineral de Uranio en el departamento de Durazno – Distrito Las Cañas, están sintetizados en Rossi *et al.* (1979). Esta región fue seleccionada originalmente ante las expectativas que generaron algunos parámetros geológicos y radimétricos. El informe señala que:

- i) las sedimentitas de la base del Devónico, de acuerdo con las litologías y estructuras, son “a priori” las favorables para la prospección de Uranio;
- ii) en superficie, poseen un comportamiento radimétrico con valores relativamente altos, habiéndose delimitado algunas zonas dentro del distrito con anomalías radimétricas de primer orden;

iii) los trabajos de superficie confirmaron la existencia de correlación entre las diferentes anomalías y establecieron que están directamente asociadas a las areniscas gruesas, mal seleccionadas, cuarzosas en la base que evolucionan a cuarzo–feldespática, ferruginosas a localmente ferrificadas, donde se han ubicados valores de hasta 4.000 cps sobre roca en superficie.

En relación a las posibilidades uraníferas del Distrito Las Cañas, Rossi *et al.* (1979) concluyeron que: “se considera improbable el ubicar yacimientos de uranio en los niveles mineralizados ferrificados” así como que “las posibilidades que se vislumbran al momento en el área del Distrito en cuanto a la existencia de condiciones de yacencia de *rolls* son bajas por lo menos a profundidades razonables”.

## Bibliografía

- Andreis RR & Ferrando L (1991): *Facies y paleocorrientes de la Formación Cerrezuelo en su estrato tipo: nuevos datos para la evolución de la Cuenca devónica en el Uruguay*. Revista Técnica YPF, 12(1): 149-152.
- Assine ML (1996): *Aspectos da estratigrafia das sequências pré-carboníferas da Bacia do Paraná no Brasil*. Tesis de Doctorado, Instituto de Geociencias, USP, São Paulo, 207 pp.
- Baldis BA (1992): *Marco estructural de las cuencas del Paleozoico inferior sudamericano en su contexto gondwánico*, pp. 1-19 de Gutiérrez Marco JG, Saavedra J & Rabano I (eds): *Paleozoico Inferior de Ibero-América*. Universidad de Extremadura, España.
- Bergamaschi S (1999): *Análise estratigráfica do Siluro–Devoniano (formações Furnas e Ponta Grossa) da Sub-Bacia de Apucarana, Bacia do Paraná*. Tesis de Doctorado, Instituto de Geociências, USP, São Paulo, 276 pp.
- Bigarella JJ & Salamuni R (1967): *Some palaeogeographic features of the Brazilian Devonian*. Bol. Paran. Geoc., 21/22: 133-150.
- Bossi J (1966): *Geología del Uruguay*. Departamento de Publicaciones, Universidad de la República, Montevideo, 411 pp.
- Bossi J (1978): *Recursos minerales del Uruguay*. Aljanati D (ed), Montevideo, 348 pp.
- Bossi J (1993): *Recursos minerales del departamento de Durazno: arcillas caoliníticas*, pp. 91-103 de: *Geología del departamento de Durazno*. Facultad de Agronomía–Intendencia de Durazno, Montevideo.
- Bossi J & Navarro R (1991): *Geología del Uruguay*. Departamento de Publicaciones, Universidad de la República, Montevideo, 966 pp.
- Bossi J & Navarro R (2000): *Recursos minerales del Uruguay*. Ediciones Rojobona, vers. CD.

- Caorsi JH & Goñi JC (1958): *Geología uruguaya*. Boletín del Instituto Geológico del Uruguay, 37: 1-73.
- Castañón A & Rodrigo L (1978): *Sinopsis Estratigráfica de Bolivia*. Anales de la Academia Nacional de Ciencias de Bolivia, 146 pp.
- Centro de Investigaciones Tecnológicas (1992): *Identificación de minerales y contenido de carbono en lutitas de Blanquillo, Dep. de Durazno*. División Investigación y Desarrollo, ANCAP, Uruguay (informe inédito).
- Chang KH (1975): *Unconformity-bounded stratigraphic units*. Geol. Soc. Amer. Bull., 86(4): 1544-1552.
- Chebli G, Tofalo O & Turzini G (1989): *Mesopotamia*, pp. 79-100 de Chebli G & Spaletti L (eds): *Cuencas Sedimentarias Argentinas*. Serie Correl. Geol., Tucumán.
- Clarke JM (1913): *Fosseis devonianos do Paraná*. Monografía del Serv. Geol. Mineral. do Brasil, Rio de Janeiro, 353 pp.
- Coronel N (1987): *Memoria explicativa de la carta de materias primas minerales no metálicas*. Dinamige, Montevideo, 119 pp.
- Daners G (1992): *Presencia de crinoideos (Echinodermata) en la Formación Cordobés (Devónico Inferior, Uruguay)*. Rev. Soc. Urug. Geol., II, 4: 47-48.
- Da Silva J, Medina E & Spoturno J (1991): *El Devónico en el Uruguay*. Revista Técnica de YPF, 12(1): 65-68.
- De Santa Ana H (1989): *Consideraciones tectónicas y deposicionales de la Cuenca Norte del Uruguay*. Boletín Técnico de Arpel, 18(4): 319-339.
- Dineley DL (1984): *Aspects Stratigraphic System: The Devonian*. London, Higher & Further Educ. Div., 212 pp.
- Dino R (1988): *Análise palinoestratigráfica da Bacia do Paraná-Uruguai*. Petrobras-Cenpes, Rio de Janeiro, (relatório interno), 14 pp.
- Dos Santos EL, Da Silva LC, Orlandi V, Coutinho MG, Roisenberg A, Ramalho R & Hartmann LA (1984): *Os escudos Sul-Rio-Grandense e Catarinense e a Bacia do Paraná*, pp. 251-303 de Schobbenhaus C, Campos D, Derze GR & Asmus HE (coord.): *Geologia do Brasil*. Brasília, Dpto. Nac. da Produção Mineral.
- Dott RH & Bourgeois J (1982): *Hummocky stratification: significance of its variable bedding sequence*. Bull. Geol. Soc. Amer., 93: 663-680.
- Du Toit AL (1927): *A geological comparison of South America with South Africa*. Carnegie Institution Publ., Washington, 381: 1-150.
- Ferrando L & Andreis R (1986): *Nueva estratigrafía en el Gondwana de Uruguay*, pp. 295-323 de 1<sup>er</sup> Cong. Latinoam. de Hidrocarburos, ARPEL, Buenos Aires. Actas.
- Figueiras A (1991): *Fauna Eodevónica del Uruguay*. Rev. Técnica de YPF, 12(1): 57-68.
- França AB, Milani EJ, Schneider RL, López-Paulsen O, López JM, Suárez-Soruco R, de Santa Ana H, Weins F, Ferreiro O, Rossello EA, Bianucci EH, Aramayo-Flores RF, Vistalli MC, Fernández-Seveso FA, Fuenzalida RP & Muñoz N (1995): *Phanerozoic correlation in Southern South America*, pp. 129-161 de Tankard AJ, Suárez-Soruco R, Wel-sink HJ (eds): *Petroleum basins of South America*, American Association of Petroleum Geologists (Tulsa), Memoir 62.
- Frylund D, Marshall A & Stevens J (1996): *Cuenca del Colorado*, pp. 135-138 de Ramos VA y Turic MA (eds): *Geología y recursos naturales de la Plataforma Continental Argentina*. Relatorio del XIII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Buenos Aires.
- Fulfaro VJ & Perinotto JAJ (1996): *Paleozóico da Bacia Sedimentar do Paraná no Centro-Oeste Brasileiro*. Rio Claro, Relatorio Final del Proceso FAPESP N° 93-3156-6, 156 pp. (inédito).

- Fulfaro VJ, Saad AR, Santos MV & Vianna RB (1982): *Compartimentação e evolução tectônica da Bacia de Paraná*. Revista Brasileira de Geociências, 12(4): 590-611.
- Gaucher C, Sprechmann P & Barnech RJ (1996): *Contribución a la tafonomía, paleoecología y sedimentología de la Formación Cordobés (Devónico Inferior, Uruguay)*. Anais Simposio Sul-americano do Siluro-Devoniano. Estratigrafia e Paleontologia, Ponta Grossa, Brasil, pp. 147-165.
- Gohrbandt KHA (1992): *Paleozoic paleogeographic and depositional developments on the central proto-Pacific margin of Gondwana: their importance to hydrocarbon accumulation*. Journal of South American Earth Sciences, 6(4): 267-287.
- Gordillo CE & Lencinas A (1972): *Sierras Pampeanas de Córdoba y San Luis*, pp. 1-39 de *Geología Regional Argentina*. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba.
- Goso H & De Santa Ana H (1991): *Algunas consideraciones sobre el ciclo deposicional Devónico en el Uruguay*. Revista Técnica de YPF, 12(1): 69-70.
- Harrington H (1980): *Sierras Australes de la Provincia de Buenos Aires*, pp. 967-983 de *Geología Regional Argentina*. Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, tomo II.
- Lambert R (1939): *Memoria explicativa del mapa geológico de los terrenos sedimentarios y las rocas efusivas del departamento de Durazno*. Boletín del Instituto Geológico y Perforaciones del Uruguay, 25: 1-37.
- Lambert R & Méndez Alzola R (1938): *Un nuevo yacimiento fosilífero Devónico en el departamento de Durazno*. Boletín del Instituto Geológico y Perforaciones del Uruguay, 24: 169-174.
- Lange FW & Petri S (1967): *The Devonian of the Paraná Basin*. Boletim Paranaense de Geociências, 21/22: 5-51.
- Martínez Macchiavello JC (1968): *Quelques Acritarches d'un échantillon du Dévonien Inférieur (Cordobés) de Blanquillo, departamento de Durazno, Uruguay*. Revue de Micropaléontologie, 2: 77-84.
- Melo JHG (1989): *The malvinokaffric realm in Devonian of Brazil*, pp. 669-703 de McMillan NJ, Embri AF, Glass DJ (eds): *Devonian of the World*. CSPG, International Symposium on Devonian System, 2 Calgary, Proceedings.
- Méndez Alzola R (1934): *Contribución al conocimiento de la fauna devónica de Rincón de Alonso*. Boletín del Instituto de Geología y Perforaciones del Uruguay, 21: 21-54.
- Méndez Alzola R (1938): *Fósiles devónicos del Uruguay*. Boletín del Instituto de Geología y Perforaciones del Uruguay, 24: 3-115.
- Miall AD (1985): *Principles of Sedimentary Basin Analysis*. 2<sup>a</sup> ed., New York, Springer-Verlag, 490 pp.
- Mones Á & Figueiras A (1981): *A geo-paleontological synthesis of the Gondwana Formation of Uruguay*, pp. 47-52 de Creswell MM & Vella P (eds): *Gondwana*. Rotterdam, Balkema.
- Northfleet AA, Medeiros RA & Muhlmann H (1969): *Reavaliação dos dados geológicos da Bacia do Paraná*. Bol. Téc. Petrobrás, Rio de Janeiro, 12(3): 291-346.
- Oliveira S de F (1997): *Palinologia da seqüência devoniana da Bacia do Paraná no Brasil, Paraguai e Uruguai: implicações biocronoestratigráficas, paleoambientales e paleogeográficas*. Tese de Doutorado, IG-Universidade de São Paulo, Brasil, 188 pp.
- Pereira E (2000): *Evolução tectono-sedimentar do intervalo Ordoviciano-devoniano da Bacia do Paraná com ênfase na sub-bacia Alto Garças e no Paraguai Oriental*. Tesis de Doctorado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo (USP), Brasil, 276 pp.
- Petri S & Fulfaro VJ (1983): *Geologia do Brasil (Fanerozóica)*. São Paulo, Universidade de São Paulo, 631 pp.

- Pezzi E & Mozetic M (1989). *Cuencas sedimentarias de la región Chacoparanense*, pp. 65-78 de Chebli G & Spalletti L (eds): *Cuencas Sedimentarias Argentinas*. Serie Correl. Geol., Tucumán, 6.
- Preciozzi F, Spoturno J, Heinzen W & Rossi P (1985): *Carta Geológica del Uruguay (1:500.000)*. DINAMIGE, Montevideo.
- Reading HG (ed) (1986): *Sedimentary environments and facies*. 2ª ed., Oxford, Blackwell, 615 pp.
- Reinoso M (1968): *Paleocorrientes en la Formación Providencia, Devónico, Sierras Australes de la Provincia de Buenos Aires*. Rev. Asoc. Geol. Arg., 23(4): 287-296.
- Richter R & Richter E (1942): *Die Trilobiten der Weismes-Schichten am Hohen Venn, mit Bemerkungen über die Malvinokaffrische Provinz*. Senckenbergiana 25, 156-179.
- Rossi P, Bellón F, Clifra A, Coronel N & Massa E (1979): *Programa de prospección Uranio: informe sobre la prospección detallada del distrito Las Cañas*. Ministerio de Industria y Energía, Montevideo, 70 pp. (inédito).
- Russo A, Ferello R & Chebli G (1979): *Llanura Chaco Pampeana*, pp. 139-183 de *Geología Regional Argentina*. Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, vol. I.
- Schneider RL, Muhlmann E, Tomazi E, Medeiros RA, Daemon RF & Nogueira A (1974): *Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná*, pp. 41-66 de *28 Congresso Brasileiro de Geologia*. Porto Alegre, SBG. Anais, vol.1.
- Spoturno J & Coronel N (1980): *Caolines en el Uruguay*. DINAMIGE, Montevideo, 42 pp. (inédito).
- Sprechmann P, Montaña J & Gaucher C (1993): *Devónico*, pp. 25-55 de *Geología del departamento de Durazno*. Bol. Fac. Agron., Montevideo.
- Tankard AJ & Barwis JH (1982): *Wave-dominated deltaic sedimentation in the Devonian Bokkeveld Basin of South Africa*. Jour. Sedim. of Petrology, 52(3): 959-974.
- Terra Arocena E (1926): *Nota sobre el piso de Itararé y los sedimentos marinos del Rincón de Alonso*. Bol. Inst. Geología y Perforaciones del Uruguay, 8: 3-20.
- Terra Arocena E & Méndez Alzola R (1939): *Distribución del Devónico en la parte central del Uruguay*. Physis, 14: 115-120.
- Ucha N, de Santa Ana H & Veroslavsky G (2004): *La Cuenca Punta del Este: geología y potencial hidrocarburífero*, pp. 171-190 de Veroslavsky G, Ubilla M & Martínez S (eds): *Cuencas Sedimentarias de Uruguay: Geología, Paleontología y recursos naturales – Mesozoico*. 2ª ed., DIRAC, Facultad de Ciencias, Montevideo.
- Vail PR, Audemard F, Bowman SA, Eisner PN & Perez-Cruz G (1991): *The stratigraphic signatures of tectonics, eustacy and sedimentation: an overview*. En: A Seilacher & G. Eisner (eds), *Cycles and Events in Stratigraphy, II*. Tubingen: Springer-Verlag.
- Veroslavsky G (1994): *Análise faciológica e estratigráfica do Devoniano da borda sul da bacia do Paraná, Uruguai*. Dissertação de Mestrado, IGCE–Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 208 pp.
- Veroslavsky G, Daners G & de Santa Ana H (2003): *Rocas sedimentarias pérmicas en la plataforma continental uruguaya: el pre-rift de la Cuenca de Punta del Este*. Geogaceta, 34: 203-206, España.
- Vistalli M (1989): *La Cuenca siluro-devónica del Noroeste*, pp. 19-41 de Chebli G & Spalletti L (eds): *Cuencas Sedimentarias Argentinas*. Serie Correl. Geol., Tucumán.
- Walker RG (ed) (1984): *Facies models*. Geoscience Canada Reprint series, 2ª ed., 317 pp.
- Walther K (1927): *Die Erbohrung von fossil fuhrenden Devon in Uruguay*. Centralb. f. Min., pp. 70-73.
- Weeks LG (1947). *Paleogeography of South America*. Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull., 31(7): 1194-1241.

- Zalan PV, Wolff S, Astolfi MM, Vieira IS, Conceição JC, Appi V, Neto EV, Cerqueira J & Marques A (1990): *The Paraná Basin, Brazil*, pp. 681-708 de Leighton MW, Kolata DR, Oltz DF & Eidell JJ (eds): *Interior cratonic basins*. American Association of Petroleum Geologist Memoir, 51.
- Zalba PE, Rodríguez M & Iñiguez A (1988): *Argilominerales de rocas pelíticas devónicas del departamento de Durazno, República Oriental del Uruguay*. Revista del Museo de la Plata, sec. Geología, X: 127-147.

**Lámina I** – *Algunos afloramientos representativos de las formaciones Cerrezuelo, Cordobés y La Paloma, presentes en el departamento de Durazno.*

- A: *Contacto de la Formación Cerrezuelo con basamento cristalino precámbrico (Ruta 14, Paso Tejera). Se observan conglomerados oligomícticos y areniscas conglomerádicas macizas (Gm y SGm) y con estratificación cruzada (Gp y Sp) con intercalaciones centimétricas de pelitas laminadas y micro-ripples asimétricos (Fl).*
- B: *Areniscas con estratificación cruzada tabular planar, de origen fluvial (fluvio-deltaicas?), que corresponden a la base de la Formación Cerrezuelo (Ruta 14 a pocos kilómetros al Este de Villa del Carmen).*
- C: *Sección media de la Formación Cerrezuelo con detalle de lóbulos sigmoidales que progradan hacia el Noroeste, con estratificación plano-paralela acompañando la geometría del cuerpo y ripples asimétricos con dirección Noroeste en el tope del cuerpo. Estos lóbulos de origen fluvio-deltaico se apoyan sobre estrato de lutitas (región de Las Cañas).*
- D: *Sección media de la Formación Cerrezuelo mostrando arriba barras arenosas de origen costero (estratificación cruzada de muy bajo ángulo-playa) con fuerte retrabajamiento por la acción de olas (cantera abandonada, región de Las Cañas).*
- E: *Tope de la Formación Cerrezuelo donde se observan barras arenosas finas amalgamadas con base plana y tope convexo que caracterizan la plataforma marina arenosa. Hacia el tope se intercalan estratos arenosos con laminación ondulante (Sur de la localidad de Blanquillo).*
- F: *Lutitas fosilíferas finamente laminadas a macizas de la Formación Cordobés sobre el margen izquierdo del Arroyo homónimo que definen la plataforma marina más profunda.*
- G: *Areniscas finas y limolitas interestratificadas, rojizas, micáceas, de tendencia rítmica y buena continuidad lateral (Formación La Paloma) interpretadas como planicies costeras depositadas bajo la influencia de mareas (alrededores de La Paloma).*