

**ESQUEMA BIOESTRATIGRAFICO**  
**DEL PALEOZOICO SUPERIOR MARINO**  
**DE LA CUENCA USPALLATA- IGLESIA. REPUBLICA ARGENTINA \***

por

CARLOS ROBERTO GONZALEZ \*\*

**SUMMARY**

Biostratigraphic scheme of marine upper Paleozoic of the Uspallata - Iglesia basin, Argentine Republic. Pacific marine incursions in Upper Paleozoic sedimentary sequence of western Argentine can be dated. They contain fossil invertebrate of the *Protocanites*, *Levipustula* and *Cancrinella* Zones. Other biozones, provisionally named "intermediate fauna", were also recognized between the *Levipustula* and *Cancrinella* Zones. A faunal assemblage in Santa Elena Formation, named here informally "early *Eurydesma* fauna", seems to be intermediate between the *Cancrinella* Zone and the *Eurydesma* Fauna from the Bonete Formation of eastern Argentina. No paleontological record is known between the *Protocanites* and *Levipustula* Zones during most of Viséan times.

The Carboniferous paleogeographic pattern of western Argentina, as inferred from the distribution of marine invertebrate faunas, is an alternate recurrence of marine environments between northern and southern depositional areas of the Precordillera. This behaviour allows us to define properly the Uspallata-Iglesia Basin, with two different sub-basins: Río Blanco and Calingasta-Uspallata.

**I.- INTRODUCCION**

El descubrimiento de fósiles marinos neopaleozoicos al este de Barreal, realizado por Stappenbeck (1910), marca la iniciación de una serie de contribuciones que acrecentaron el conocimiento de esos terrenos de la Precordillera y Cordillera Frontal. Dicho autor (op.cit.), mencionó un grupo de ejemplares en los que basó su asignación cronológica, pero no incluyó descripciones ni figuras de los mismos, de modo que el estudio de esas faunas de invertebrados puede decirse que se inicia recién con

las identificaciones de Cowper Reed, incluidas en el memorable trabajo de Du Toit (1927). Parte de esas primeras identificaciones fueron luego revisadas o corroboradas por otros autores, que continuó la investigación paleontológica con numerosas contribuciones, en las que describen y figuran nuevos taxa de éstas y otras cuencas neopaleozoicas del país. (Frenquelli, 1945, 1950; Harrington, 1938, 1939, 1955; Leanza 1945, 1948; Amos, 1958a, 1958b, 1961a, 1961b, 1963; Sabattini y Noirat, 1967, 1969; Sabattini, 1972, 1975, 1977, 1979, 1980a, 1980b; Riccardi y Sabattini, 1975; Antelo, 1969, 1970, 1972; Mariñelarena, 1970; Manceñido et al., 1974, 1976; González, 1969, 1972a, 1972b, 1974, 1975a y b, 1976, 1977, 1980, 1982, 1983; González y Sabattini 1972). A ellos se agregan los valiosos resultados de las investigaciones realizadas por los especialistas paleobotánicos.

(\*) Contribución al Proyecto IGCP 211, Paleozoico superior de América del Sur y Programa No. 73 del CIUNT.

(\*\*) Facultad de Ciencias Naturales, U.N.T.; Fundación Miguel Lillo; CONICET. Miguel Lillo 251 - 4000 - Tucumán.

Esos aportes han permitido disponer de un importante volumen de información, mediante la cual se ha llegado a componer un panorama cada vez más claro y detallado de la estratigrafía del Paleozoico superior en esta región, y cuyo avance hará cada vez más ajustadas las correlaciones con las secuencias clásicas de Europa occidental, Rusia y el resto del mundo.

El propósito de esta entrega es presentar un esquema sucinto de las asociaciones de invertebrados del Paleozoico superior y proponer una explicación sobre su distribución en las áreas de sedimentación marina de la Precordillera y Cordillera Frontal.

## II. LAS CUENCAS DE SEDIMENTACION MARINA

Extensas áreas con depósitos marinos del Paleozoico superior en el oeste argentino, son incluidas por algunos autores dentro de la Cuenca de Paganzo; tal interpretación parece fundarse en el hecho de que en algunas localidades de la Precordillera y Cordillera Frontal, especialmente de su sector septentrional, las capas marinas se hallan intercaladas en las facies continentales o marginales. Otros autores, en cambio, distinguen dentro de esas regiones la existencia de varias cuencas, en base a la extensión de las facies marinas (Amos, 1964, 1972). A todo esto, existe una fundamentación, no solo de orden práctico, en que se basa el reconocimiento de que los depósitos marinos se desarrollaron en una cuenca sedimentaria distinta, aunque vinculada geográficamente a la de Paganzo.

No debemos olvidar que las transgresiones neopaleozoicas en la región, que avanzaron desde el Pacífico, solo lo hicieron hasta el borde occidental de la Protoprecordillera (Amos y Roller, 1965; Roller y Baldi, 1969), con lo que queda establecida una división neta entre el dominio de la penetración del mar al oeste de ese elemento positivo y un ambiente de sedimentación exclusivamente continental al este del mismo. Estas condiciones ocurren especialmente en la zona de Calingasta-Uspallata, en cambio en el sector septentrional, al norte del

río Jáchal, no se presentan de la misma manera, allí los límites entre las áreas de sedimentación marina y continental son algo indefinidos y no pueden ser establecidos con la misma exactitud. Es indudable que la pérdida de altura y hundimiento hacia el norte de la Protoprecordillera (Roller y Baldi, 1969), determinó el comportamiento de esta área donde se desarrolló un gran delta (Vázquez et al. 1981). De esta manera, y por otras razones que pasaremos a considerar, los terrenos ubicados al oeste de la Protoprecordillera y más al norte, sobre los cuales se extendió el dominio del mar neopaleozoico, constituyeron una cuenca sedimentaria con características propias que la diferencian de la Cuenca de Paganzo propiamente dicha, y para referirnos a la cual emplearemos la denominación de *Cuenca Uspallata-Iglesia*.

El factor que jugó un papel muy importante en la distribución de los mares y las tierras emergentes dentro de la Cuenca Uspallata-Iglesia, fue indudablemente la paleogeografía heredada del período precedente, luego de los movimientos cádicos que, además de la Protoprecordillera, que actuó a modo de dique de contención del avance del mar Pacífico, había producido también la elevación de algunos tramos de la faja de la Cordillera Frontal. Cabe recordar en tal sentido que en la quebrada del arroyo Agua Negra, cerca del límite con Chile, no existen registros de capas carbónicas; allí la secuencia neopaleozoica, que se asienta en discordancia sobre rocas metamorfozadas atribuidas al Devónico (Scalabrini Ortiz, 1973), comienza con estratos con fauna de *Cancrinella* (Aparicio, 1969; Amos et al., 1973; González, 1976). Si bien es cierto que eventuales depósitos marinos carbónicos pudieron ser eliminados por la erosión, como opinan algunos autores (Scalabrini Ortiz 1973), la falta total de evidencias hacen igualmente probable que esa zona en particular haya permanecido emergente durante aquel período, mientras la comunicación pacífica se mantenía a través de otros sectores entonces sumergidos de la actual Cordillera Frontal, quizá del norte de la misma. Es así que los terrenos ubicados entre la proto-

precordillera y una faja de elevaciones discontinuas de la "proto" Cordillera Frontal, habría tenido un comportamiento irregular durante el Carbónico.

Dentro de la cuenca Uspallata-Iglesia, las faunas de invertebrados fósiles del sector septentrional presentan pocos elementos en común con las del sector austral, como fuera advertido por Amos (1972); este hecho se debe a que dichas faunas pertenecen a asociaciones de edades diferentes. Por otro lado, si reparamos en la ocurrencia de las asociaciones consecutivas durante el carbónico, es fácil advertir que ellas se distribuyen en forma alternante entre ambos sectores, septentrional y meridional, de la Cuenca, tal como si el mar no hubiera cubierto ambas áreas al mismo tiempo. Partiendo de estas evidencias, podemos esbozar una reconstrucción paleogeográfica preliminar.

La transgresión del Tournaisiano (zona de *Protocanites* fue de poca penetración, limitándose al sector septentrional, allí los depósitos marinos afloran en un área restringida al tramo inferior del río Blanco, donde para ese entonces se habría formado un engolfamiento de corta duración. Existe un hiato paleontológico entre la Zona de *Protocanites* y la Zona de *Levipustula*, del que no se tienen registros de faunas marinas y que abarca una parte importante del Viseano (Cuadro III); esta circunstancia probablemente tenga relación con una regresión al comienzo del Viseano, y con la suave discordancia entre las formaciones Malimán y Cortaderas (Scalabrini Ortiz, 1972). En el transcurso del Namuriano-Westfaliano tiene lugar la segunda ingresión marina, que esta vez solo penetra en el sector austral de la Cuenca y de la que no se encontraron vestigios en el sector septentrional. Esta etapa corresponde a la Zona de *Levipustula* y al advenimiento de la "edad glacial" neopaleozoica en el Gondwana sudamericano, durante la cual se produjeron algunas oscilaciones en la línea de costa que pueden atribuirse al efecto de las variaciones estacionales en los procesos glaciares. Siempre teniendo en cuenta la distribución de las asociaciones faunísticas, es probable que en el transcurso del Westfaliano-Estefaniano haya tenido lugar una regresión en el sector austral, a la vez que era inundado el sector septentrional, donde la penetración del mar fue mayor que en el Tournaisiano, llegando esta

vez hasta el extremo norte de la Protoprecordillera en las provincias de San Juan y La Rioja. Esta tercera transgresión habría cubierto solamente el sector septentrional de la Cuenca Uspallata-Iglesia, lo que se deduce del hecho de que la fauna marina de edad carbónica superior de las formaciones Quebrada Larga y Tupe, no ha sido registrada en el sector de Calingasta-Uspallata. Lo último, sin embargo, podría ser ligeramente modificado en el futuro, una vez que se conozcan con mayor detalle las faunas neocarbónicas. La última ingresión marina neopaleozoica del oeste argentino fue tal vez la más extensa dentro de esta región y se vincula con una modificación del panorama anterior, ya que son inundadas áreas tanto del norte como del sur de la Cuenca Uspallata-Iglesia. La transgresión se produjo en el Asseliano y está documentada por la Zona de *Cancrinella*, que en el sector septentrional ocurre en la Formación Agua Negra y en el sector meridional en el Grupo Pituil. El mar asseliano tampoco llegó a cubrir la totalidad de la Cuenca, pero inundó algunas áreas que no habían sido sumergidas en el Carbónico. En el sector septentrional las capas marinas están presentes solamente en la Cordillera Frontal, en la zona del arroyo Agua Negra, y quizá algo más al este (Furque, 1979), mientras en el sur penetró hasta el extremo austral de la Protoprecordillera, cubriendo esa zona por primera vez en tiempos neopaleozoicos. Los depósitos sedimentarios del área de Uspallata son facies mayormente marinas de esa edad.

La causa de esta particular forma de ocurrencia de las asociaciones faunísticas carbónicas en la Cuenca Uspallata-Iglesia, es atribuible a cambios paleogeográficos de cierta periodicidad, probablemente ocasionados por movimientos suaves, como lo demuestra la escasa significación regional de las discordancias intercarbónicas (Heim, 1945; Scalabrini Ortiz, 1972; Andreis y Arrondo, 1974), que también están presentes en el Bloque de San Rafael (Amos, 1980). Esos movimientos determinaron fluctuaciones y migraciones de la línea de costa, de tal manera que el mar inundó alternadamente los sectores septentrional y meridional de la Cuenca. Un comportamiento de esta naturaleza estaría vinculado a movimientos oscilatorios, de tipo basculante con respecto a un eje de rumbo este-oeste ubicado en la zona in-

termedia entre los ríos Jáchal y San Juan.

Estas condiciones permiten distinguir, dentro de la Cuenca Uspallata-Iglesia, dos subregiones o subcuencas de sedimentación que, de acuerdo con los esquemas anteriormente propuestos por otros autores (Amos, 1964; Amos y Rolleri, 1965; Amos et al., 1973) son: la *Subcuenca de Río Blanco* al norte y la *Subcuenca Calingasta-Uspallata* al sur. El límite entre ambas subcuencas permanece algo indefinido, pero con fines prácticos podríamos situarlo a media distancia entre los ríos Jáchal y San Juan (fig. 1).

En este análisis, nos interesan especialmente las asociaciones faunísticas neopaleozoicas presentes en la región, de las cuales tendremos en cuenta los elementos de reconocido valor bioestratigráfico. En las listas de los cuadros I y II, fueron seleccionados los géneros y especies que son bien conocidos por haber sido descritos e ilustrados por lo menos para una localidad, habiéndose omitido aquellos que solo fueron citados, por carecer de valor para nuestro propósito.

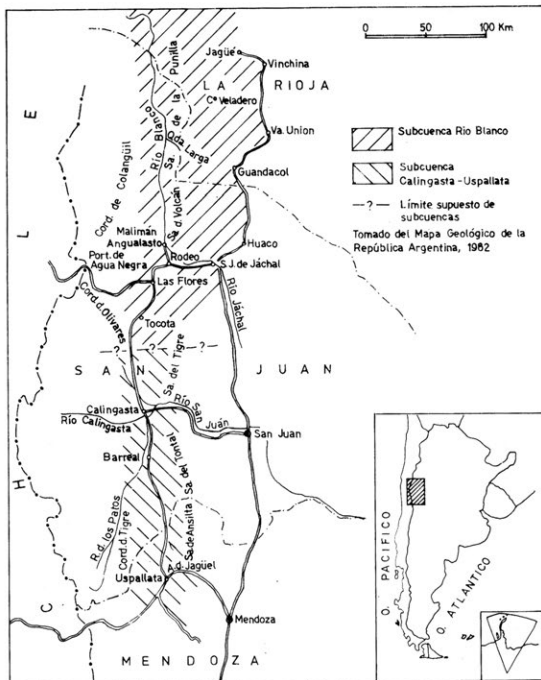


Fig. 1.— Mapa de ubicación, mostrando la extensión estimada de las subcuencas de la Cuenca de Uspallata-Iglesia, en la Precordillera de La Rioja, San Juan y Mendoza.

### III.- SINTESIS BIOESTRATIGRAFICA

Los depósitos sedimentarios más antiguos del Carbónico del oeste de la Argentina están representados en la Formación Malimán (Scalabrini Ortiz, 1972), que aflora en el tramo meridional del río Blanco (prov. de San Juan). En esa localidad, el Carbónico inferior bajo (Tournaissiano) está documentado por la fauna de *Protocanites*, que suprayace a los niveles con flora Malimanense en la misma formación; no se conocen otras secuencias que contengan esta asociación faunística en la Cuenca Uspallata-Iglesia. En otras cuencas neopaleozoicas del resto del país, tampoco se han registrado faunas equiparables, pero una excepción podría ser la Formación Esquel, en la región andina patagónica de la provincia del Chubut, donde fueron hallados elementos de la Flora Malimanense junto con escasos restos de invertebrados fósiles (Sepúlveda, 1977; Sepúlveda y Cucchi, 1978), pero estos últimos no son bien conocidos y no aportan información significativa en tal sentido.

En la región extraandina del Chubut, al este de Esquel, la base del Grupo Tepuel en la sierra homónima, contiene también restos de la flora Malimanense (Arrondo, 1972); en esta localidad hay continuidad estratigráfica entre esos niveles florísticos y los que contienen la fauna de *Levipustula*; pero no existen registros paleontológicos intermedios.

La zona de *Protocanites* ha sido propuesta por González (1981) para definir el Carbónico inferior temprano en la Argentina; en aquel entonces esbozada provisoriamente debido a su localización en un área restringida de la Precordillera. No obstante ello, cabe acotar que los elementos que hasta ahora conocemos de esta fauna y que permiten definirla (Cuadro I), la identifican sin lugar a dudas como una asociación con características propias, que hacen de la misma un valioso instrumento de comparación para nuestro ordenamiento bioestratigráfico del Paleozoico superior marino. Es necesario efectuar nuevas colecciones, a fin de completar el estudio sistemático de esta importante asociación faunística, lo que nos he-

mos propuesto llevar a cabo en futuras campañas.

La fauna de la Zona de *Protocanites* (cuadro I) es indicativa de una edad gournaisiana (Amos, 1964; Antelo, 1969, 1970).

La unidad que sigue a la Zona de *Protocanites*, en orden de antigüedad decreciente, es la Zona de *Levipustula*, definida por Amos y Roller (1965). La información actualmente disponible resulta insuficiente para establecer entre ambas un nexo bioestratigráfico más preciso, ya que no se conocen elementos faunísticos que podrían posibilitar tales relaciones. Esta circunstancia se debe, por un lado, a la falta de depósitos marinos fosilíferos de edad viseana y por otro lado, a los cambios paleoclimáticos que tienen lugar en el Namuriano con la instalación de condiciones glaciales en el Gondwana sudamericano.

*Levipustula levis* Maxwell es una especie extensamente distribuida a lo largo de todo el borde occidental (pacífico) del Gondwana sudamericano; su presencia está bien documentada desde Bolivia al norte (Rocha-Campos et al., 1977) hasta la Patagonia extraandina al sur (Amos, 1961b), además de encontrarse en Australia oriental con la misma asociación que en Argentina. Esto pone de manifiesto la ubicuidad de la especie en una extensa faja costanera del Gondwana, lo que es evidentemente el resultado de su perfecta adaptación a los ambientes periglaciales de ese Supercontinente, donde se la encuentra invariablemente vinculada a rocas glaciogénicas.

Otra de las conclusiones a que arribamos, a base de tan dilatada presencia de la fauna de *Levipustula*, es que durante su existencia habría tenido lugar la más amplia transgresión marina del Carbónico sobre el borde occidental del Gondwana sudamericano, solamente comparable en extensión a la del mar de *Cancrinella*, del Asseliano.

La perduración regional de la Zona de *Levipustula* en Australia, se ha determinado que abarca todo el Namuriano y gran parte del Westfaliano, y es muy probable que en nuestro país esté igualmente representada (González, 1981).

CUADRO I

Lista condensada de especies que integran las faunas de invertebrados neopaleozoicos del centro-oeste de Argentina.

SUBCUENCA ENTIDADES LITOSTRATIGRAFICAS O LOCALIDADES GENEROS Y ESPECIES	CALINGASTA- USPALLATA		RIO BLANCO					FAUNAS
	GRUPO PITUIL	GRUPO SAN EDUARDO	AREA DEL RIO VOLCAN	ODA. DE LA HERADURA	RIO DEL PERON	QUEBRADA LARGA	MALLIMAN	
<i>Cancrinella</i> aff. <i>farleyensis</i>	x							Fauna de <i>Cancrinella</i>
<i>Quadrantes</i> sp.	x							
<i>Churithyris roxoi</i>	x							
<i>Neoplatyteichum barrealensis</i>	x		x					
<i>Straparollus (Euomphalus) subcircularis</i>	x							
<i>Aviculopecten barrealensis</i>	x							
<i>Cypricardinia</i> ? nov. sp.	x							
<i>Oriocrassatella sanjuanina</i>	x							
<i>Septosyringothyris keidelli</i>	x	x		x	x	?		
<i>Orbiculoidea</i> aff. <i>saltensis</i>						x		
<i>Streptorhynchus inaequiornatus</i>				x	x	x		
<i>Lissochonetes jachalensis</i>				x	x	x		
<i>Heteralosia cornelliana</i>						x		
<i>Buxtonia riojana</i>				x	x	x		
<i>Spirifer pericoensis</i>				x				
<i>Peruvispira</i> sp.					x	x		
<i>Carbonicola promissa</i>				x	x			
<i>Carbonicola timenda</i>					x	x		
<i>Naiadites liagraciellae</i>					x			
<i>Anthracomya diluta</i>					x			
<i>Reticularia puvillana</i>				x				
<i>Sanjuania dorsisulcata</i>				x				
<i>Nudirostra cuyana</i>				x				
<i>Productella</i> aff. <i>bifaria</i>				x				
<i>Levipustula levis</i>		x						
<i>Kitakamithyris septata</i>		x						
<i>Neospirifer leoncitensis</i>		x						
<i>Beecheria patagonica</i>		x						
<i>Spiriferellina octoplicata</i>		x						
<i>Glabrocingulum argentinus</i>	x	x						
<i>Peruvispira sueroi</i>		x						
<i>Peruvispira australis</i>		x						
<i>Phestia</i> aff. <i>bellistriata</i>	x	x						
<i>Streblochondria stappenbecki</i>		x						
<i>Sanguinolites freytesi</i>		x						
<i>Palaeolima antinaoensis</i>	x	x						
<i>Fenestella sanjuanensis</i>		x						
<i>Fenestella barrealensis</i>		x						
<i>Polypora neerkolensis</i>		x						
<i>Protocanites scalabrinii</i>							x	
<i>Camarotoechia chabelensis</i>							x	
<i>Rugossochonetes</i> cf. <i>chesterensis</i>							x	
<i>Pseudorthoceras</i> sp.							x	
<i>Beecheria</i> sp.							x	
<i>Trepostira (Angyomphalus)</i> sp.							x	
<i>Bellerophon</i> sp.							x	

En el Cuadro I no se consigna la totalidad de los géneros y especies conocidos de las diferentes faunas; para la confección de la lista se ha seleccionado un grupo de elementos que, a criterio del autor, adquieren especial significación en este análisis, ya sea por su representatividad o ubicuidad. Un número de especies descriptas por Reed (en Du Toit, 1927) no fueron incluidas en la lista por entenderse que deben ser revisadas; de la misma manera que algunos bivalvos referidos por Leanza (1948) al género *Carbonicola*, que necesitan revisión: *Carbonicola mitis* es probablemente un *Eoschizodus* o *Palaeoneilo*, *Carbonicola erratica* corresponde a *Schizodus* y *Carbonicola* sp. indet. parece aproximarse a *Netschajewis* o *Promytilus*.

La fauna más joven del Carbónico ha sido identificada en la subcuena del Río Blanco, donde aparece aislada geográfica y estratigráficamente de las biozonas infra y suprayacentes. Se trata de una asociación con características propias que la diferencian de las faunas de *Levipustula* y *Cancrinella*, y a la que podría denominarse informalmente "fauna intermedia" (cuadro I), ya que esa es la situación que, en orden cronológico, le corresponde entre las Zonas de *Levipustula* y *Cancrinella*; sin embargo, sus vinculaciones con esas asociaciones faunísticas no son totalmente conocidas, con excepción de algunas especies de probada ubicuidad regional, que están presentes en diferentes niveles y formando parte de asociaciones faunísticas de distintas edades. El más conocido, como ya lo advirtieran Amos y Rolleri (1965), es *Septosyringothyris keidelli* (Harrington), especie que Ugarte (1965) cita para la región del río Genoa, en la provincia del Chubut, en niveles correspondientes a la Zona de *Cancrinella*, cuando en la Precordillera se halla asociada a la fauna de *Levipustula*. Efectivamente, el presente autor ha constatado la presencia de restos fragmentarios de esperiféridos en un nivel de la localidad de Lomas Chatas, al norte de Piedra Shote (González, 1984), que podrían corresponder a los que menciona aquel autor. Ocurrencias similares se registraron en la Formación Agua Negra (González, 1976) y en la Formación Agua del Jagüel (González, 1982), pero el material obtenido es incompleto en los dos primeros casos, y su asignación dudosa en el segundo. Es posible que un estudio detallado demuestre que más de una especie o subespecie hayan sido frecuentemente incluídas en *S. keidelli*, pero un rango extendido para ella no resulta sorprendente. De la misma manera, otros géneros y especies de la "fauna intermedia" parecen estar vinculados igualmente a esas dos biozonas, como son los casos de *Neospirifer leoncitensis* (Harrington) *Nudirostra cuyana* (Amos) *Productella* aff. *bifaria* (Stainbrook) *Palaeolima antinaensis* (González) y *Glabrocingulum argentinus* (Reed), entre los más conspicuos (González, 1985). Esta circunstancia, ya fue

señalada anteriormente por Amos (1961-a) para el caso de *Nudirostra cuyana*, que fue extraída de la Formación Tupe en el valle del río Volcán, y por lo tanto forma parte de la "fauna intermedia", pero en el Grupo Tepuel se encuentra en la Zona de *Cancrinella*. En cambio *Productella* aff. *bifaria*, asociada con aquella especie (Amos, 1961-b), en la misma localidad precordillerana, en Patagonia se presenta en la Zona de *Levipustula*.

Ya vimos que *Septosyringothyris keidelli* se encontraría por igual en las dos biozonas, mientras que *Palaeolima antinaensis*, *Glabrocingulum argentinus* y *Neospirifer leoncitensis*, que también están presentes en las biozonas de *Levipustula* y *Cancrinella*, no han sido citadas en la "fauna intermedia", siendo de esperar su hallazgo con nuevas colecciones. Estos datos permiten establecer un esquema preliminar de las perduraciones de esas especies, en base a las relaciones faunísticas observadas, como se resume en el cuadro II.

Al norte de Jáchal, niveles marinos con elementos de la "fauna intermedia" idénticos a los de la Formación Quebrada Larga, se encuentran intercalados en la Formación Tupe, cuya flora de edad tupense es equiparable al Westfaliano-Estefaniano (Archangelsky, 1971), más probablemente al Estefaniano (Césari, 1984).

Por otro lado, examinando las listas de géneros y especies del cuadro I, se puede advertir que existen diferencias en el contenido paleontológico de las formaciones que han sido equiparadas a la Formación Quebrada Larga y el de los depósitos del área del río Volcán, por lo que resulta posible que en lo que hemos llamado "fauna intermedia" hayamos agrupado asociaciones faunísticas diacrónicas. Este interrogante podrá disiparse una vez que dispongamos de mayor información paleontológica de esas localidades, con lo que en el futuro estas asociaciones pasarán seguramente a integrar una o más nuevas biozonas de invertebrados para el Carbónico superior.

CUADRO 11

Perduraciones de algunas especies de invertebrados del Carbónico y Pérmico inferior temprano de Argentina.

GENEROS Y ESPECIES	BIOZONAS *	Zona de <i>Protocanites</i>	sin registro	Zona de <i>Levipustula</i>	"fauna intermedia"	Zona de <i>Cancrinella</i>
<i>Cancrinella</i> aff. <i>farleyensis</i>						—
<i>Crurithyris roxoi</i>						—
<i>Septosyringothyris keidelli</i> (?)				—	—	
<i>Neospirifer leoncitensis</i>				—	—	
<i>Nudirostra cuyana</i>					—	
<i>Productella</i> aff. <i>bifaria</i>				—	—	
<i>Glabrocingulum argentinus</i> (?)				—	—	
<i>Palaeolima antinacensis</i>				—	—	
<i>Levipustula levis</i>				—		
<i>Protocanites scalabrinii</i>		—				
<i>Camarotoechia chabelensis</i>		—				

\* Sin escala; (?): insegura.

La Zona de *Cancrinella* fue definida también por Amos y Roller (1965) y recientemente (Gonzalez, 1981) referida al Asseliano temprano. Por lo que hasta el momento se conoce en la Argentina, *Cancrinella* aff. *farleyensis* (Eth. y Dun.) no ha sido registrada en más de un nivel en cada formación o localidad, excepto posiblemente en la Formación Agua del Jagüel, de manera que, sin dejar de lado la posibilidad de que entre los niveles de localidades distintas puede existir un cierto grado de diacronismo, hasta tanto se disponga de nueva información sobre sus límites, estimamos para la misma una extensión estratigráfica y bioes-

tratigráfica restringida. En Australia oriental, la biozona probablemente equivalente parece ser la de *Auriculispina levis* (Maxwell), referida al Asseliano (Waterhouse, 1975), que también se encuentra por arriba de la Zona de *Levipustula* y es acompañada por una fauna precursora de la fauna de Allandale (Roberts et al, 1976); esta última de edad asseliana-sakmariana (Runnegar, 1969). Una situación parecida podría darse en la Formación Santa Elena, que aflora en las sierras al este de Uspallata, donde el Dr. Aparicio ha encontrado una fauna de la que Rocha-Campos (1970) dio a conocer una lista de moluscos identificados pre-



liminarmente. El presente autor ha revisado esa colección y visitado la localidad, ubicada inmediatamente al norte del portezuelo de La Invernada, donde en un espesor de unos 200 m de sedimentitas ha localizado cinco niveles fosilíferos distintos con braquiópodos y moluscos, pero no pudo determinar su relación con la Zona de *Cancrinella*. Géneros como *Cypricardinia* y *Streblochondria*, además de *Schizodus*, *Eoschizodus*, *Myonia*, *Peruvispira* y quizá *Septosyringothyris*, los últimos identificados en forma preliminar, parecen comunes con la fauna de *Cancrinella*, con la que se encontraría en proximidad estratigráfica; en cambio otros como *Stutchburia*, *Atomodesma*, *Myonia* y *Eurydesma*? lo son con la "fauna de *Eurydesma*" de la Formación Bónete en las Sierras Australes de Bs. As. (Rocha-Campos, 1970). De acuerdo con apreciaciones anteriores (González, 1981), la asociación faunística de la Formación Santa Elena es muy probablemente más joven que la de la Zona de *Cancrinella*, pero muy próxima a ella, mientras que por

algunos elementos que muestran afinidad con los de la Formación Bonete, quizá podríamos considerarla provisoriamente como una "fauna de *Eurydesma* temprana".

La presencia de la Zona de *Cancrinella* también ha sido constatada en varias localidades a lo largo de la faja de afloramientos discontinuos del Paleozoico superior del oeste de Argentina. *Crurithyris roxoi* (Olivera) es un braquiópodo que acompaña a aquella especie tanto en la secuencia de Patagonia como en la Cordillera.

En el cuadro III se adoptó la subdivisión del Carbónico en inferior, medio y superior, que fué propuesta por la IUGS Subcommission on Carboniferous Stratigraphy (Wagner, 1980). Las entidades litoestratigráficas han sido agrupadas teniendo en cuenta su distribución areal y contenido paleontológico, y solo se consigna aquellas con niveles marinos, con la finalidad de resaltar la alternancia de esas facies en las subcuencas de Río Blanco y Calingasta-Uspallata.

CUADRO III (1)

Correlación de las formaciones marinas neopaleozoicas de la Cuenca Uspallata - Iglesia.

PISOS (3)		BIOZONAS (2)	SUBCUENCA RIO BLANCO	SUBCUENCA CALINGASTA - USPALLATA		
EUROPA	RUSIA			CALINGASTA	BARREAL	USPALLATA
AUTUNIANO	PERMICO INFERIOR	ARTINSKIANO SAKMARIANO	FORMACION AGUA NEGRA	F. DEL SALTO	GRUPO PITUIL	FORMACIONES ABUA DEL JAGUEL TRAMOJO, JARILLAL
	ASSELIANO	"Fauna de <i>Eurydesma</i> <i>Cancrinella aff. ferreyensis</i> "	?			
ESTEFANIANO	CARBONICO SUPERIOR	GZHELIANO	FORMACIONES QUEBRADA LARGA Y TUPE			
CANTABRIANO	KASIMOVIANO	"fauna intermedia"				
WESTFALIANO	CARBONICO MEDIO	MOSCOVIANO			GRUPO SAN EDUARDO	
	BASHKIRIANO	<i>Levipustula levis</i>				
NAMURIANO	CARBONICO INFERIOR	SERPUKHOVIANO				
WISEANO	VISEANO					
TOURNAISIANO	TOURNAISIANO	<i>Protocanites scalabrinii</i>	FORMACION MALIMAN			

(1) Sin escala.

(2) Modificación de González (1981)

(3) Correlación de los pisos del Carbónico de Rusia y Europa occidental según Wagner y Higgins (1978).

#### IV. CORRELACIONES

Debido al carácter suscito de este análisis, solamente nos detendremos en aquellas áreas y entidades litoestratigráficas de mayor relevancia bioestratigráfica en las subcuencas de Río Blanco y Calingasta-Uspallata.

##### IV.a. Subcuenca Río Blanco

###### *Area del tramo inferior del río Blanco*

La Formación Malimán (Scalabrini Ortiz, 1972) (= Miembro inferior de la Formación Volcán, Furque, 1979), es una de las más importantes para la bioestratigrafía del Carbónico inferior de Argentina, ya que en ella se han reconocido los depósitos más antiguos de este Período en el país, documentados por flora y fauna fósil en sucesión normal.

La flora Malimanense (Archangelsky, 1971; Arrondo, 1972), ha sido establecida precisamente en base a restos vegetales de la sección inferior de esta formación, mientras que la sección superior de la misma contiene la fauna de *Protocanites*, cuya edad tournaisiana (Amos, 1958-a, 1964; Antelo, 1969, 1970; Amos et al., 1973) corrobora la asignación de la flora infrayacente al Carbonífero temprano (Andreis y Arrondo, 1974; Azcuy et al., 1981). Las características y componentes de la flora Malimanense han sido ampliamente tratados por los especialistas paleobotánicos; en cuanto a la fauna de *Protocanites*, está constituida por una asociación bastante variada, de la que solo se conocen algunos géneros y especies que se consignan en el cuadro I, mientras el resto de sus componentes no han sido estudiados en detalle.

La Formación Malimán infrayace medianamente discordancia a la Formación Cortaderas (Scalabrini Ortiz, 1972), que no ha proporcionado fósiles.

###### *Area del tramo superior del río Blanco (Quebrada de Carrizalito) y otras áreas de la Subcuenca del Río Blanco*

Estos depósitos corresponden a las formaciones Volcán y Panacán de Furque (1958, 1972), o a la Formación Quebrada Larga de Scalabrini Ortiz (1972, 1973) y sus afloramientos están restringidos a la región septentrional de la Precordillera y Cordillera Frontal en las provincias de San Juan y La Rioja. Dichas

formaciones contienen la "fauna intermedia" de edad carbonífera superior (Antelo, 1972; Amos et al., 1973), que como puede apreciarse en la lista correspondiente del cuadro I, en ella hemos agrupado asociaciones de niveles probablemente diacrónicos del Carbónico superior.

La ausencia de elementos de la "fauna intermedia" en la vecina Subcuenca de Calingasta-Uspallata, no podría explicarse aquí por aislamiento, aún cuando se trata de especies endémicas, sino que se atribuye a cambios paleogeográficos ocurridos dentro de la Cuenca Uspallata-Iglesia como respuesta a los movimientos intracarbónicos.

La fauna de *Cancrinella* está presente en la sección inferior de la Formación Agua Negra (Aparicio, 1969; Amos et al., 1973), documentando la influencia sobre esa área, de la extensa transgresión pacífica del Pérmico temprano en la Subcuenca de Río Blanco (González, 1976). Es probable que esta fauna, o parte de ella, se encuentren también representadas en otras localidades de la Subcuenca, como lo señala brevemente Furque (1979, pág. 43).

##### IV.b. Subcuenca Calingasta-Uspallata

Observaciones realizadas al norte del río San Juan, demuestran que los depósitos neopaleozoicos de esta Subcuenca se prolongan al norte de la latitud de Calingasta. En la zona de El Realito, unos 12 km al este de Puchuzón por la quebrada del Tigre, y en el tercio inferior de una secuencia mayormente psammítica, hemos extraído restos de vertebrados fósiles similares a los de la Formación Del Salto. Como dato novedoso, de valor para los especialistas en vertebrados, es interesante señalar que en esos mismos niveles hemos hallado un resto óseo que probablemente corresponda a un fragmento de mandíbula.

En razón del contenido paleontológico similar de algunas formaciones, referiremos las asociaciones faunísticas de esta región a las unidades litológicas de rango mayor: el Grupo San Eduardo (Mésigos, 1953) y el Grupo Pituil (Amos y Rölleri, 1965).

El Grupo San Eduardo reúne las formaciones El Paso, El retamo, Hoyada Verde, El Leoncito y La Capilla, de las cuales, las tres últimas contienen niveles marinos con abundantes fósiles de la fauna de *Levipustula*.

Según recientes opiniones (Amos y López Gamundi, 1981; López Gamundi, 1983), la Formación El Paso sería el equivalente lateral de la Formación Hoyada Verde, y es probable que tal estimación sea correcta; sin embargo, las comparaciones que se pueden establecer entre ambas formaciones solo pueden basarse en su litología, ya que salvo escasos restos de gastrópodos (Mésigos, 1953), la Formación El Paso no ha proporcionado otros fósiles. De la misma manera, la Formación Majaditas, también incluida en este Grupo (Amos y Rolleri, 1965), no contiene restos fósiles.

El Grupo Pituil incluye a las formaciones Tres Saltos, Esquina Gris, Mono Verde, Ansilta y Agua del Jagüel. De estas solamente la primera no tendría fósiles, y las restantes contienen la fauna de *Cancrinella*; a su vez, las tres primeras forman la envoltura externa del anticlinal de Barreal, cuyo núcleo está constituido por la infrayacente Formación Hoyada Verde. A su vez, resulta probable que las formaciones Mono Verde y Esquina Gris sean equivalentes, al menos en parte.

Existe una cita de Mésigos (1953, p.86), sobre la presencia de *Linoproductus cora* d'Orb. en la Formación Tres Saltos, lo que no ha podido ser constatado a pesar de las prolifas búsquedas efectuadas por Amos y Rolleri (1965) para hallar esos niveles. Durante los trabajos de reconocimiento, hemos recorrido la zona de falla entre las formaciones Tres Saltos y Mono Verde, y a unos 1000 m aproximadamente al sur del primer codo de la quebrada de Tres Saltos, de un banco de areniscas rojizas muy finas extrajimos restos de una fauna con *Orbiculoida* cf. *salensis* Reed y *Streblochondria* sp. indet., además de fragmentos de otros bivalvos, chonéticos, conuláridos, gastrópodos, artejos de crinoideos, pínulas y tallos, no determinados por su mal estado de preservación. Un poco más al norte, se recogió un rodado con la impresión de parte de una valva ventral de *Cancrinella* sp. que, a juzgar por el lugar del hallazgo, proveniría de los estratos ubicados al oeste de la falla, vale decir, de la Formación Mono Verde, lo que estaría de acuerdo con las citas paleontológicas de Amos y Rolleri (1965, pág. 10). En el extremo norte del anticlinal, en las inmediaciones del contacto tectónico entre las formaciones Tres Saltos y Esquina Gris, lo que plantea la misma imprecisión del caso anterior

acerca de su ubicación estratigráfica, sobre la margen izquierda de las quebrada de Un Salto y de un afloramiento psammítico también de coloración rojiza, hemos obtenido restos mal preservados de *Beecheria* sp., Productacea, Spiriferacea y Gastropoda indeterminables. Ahora bien, si los fósiles que menciona Mésigos (1953) estuvieran realmente presentes en la Formación Tres Saltos, ellos tal vez se encuentren en sus capas superiores como indica aquel autor, o quizá provengan de estratos más jóvenes, por cuanto aparte de ese posible nivel fosilífero, que no ha podido ser corroborado, no se conocen otros en esta Formación. De lo dicho se puede extraer entonces, que la Formación Tres Saltos se encuentra estratigráficamente entre la Zona de *Levipustula*, de la infrayacente Formación Hoyada Verde, y la Zona de *Cancrinella*, de las suprayacentes formaciones Mono Verde/Esquina Gris y, por lo tanto, se depositó dentro de los límites del lapso correspondiente a la "fauna intermedia" de la Subcuenca de Río Blanco.

Pocos son los elementos paleontológicos determinados para la Formación Ansilta; Amos y Rolleri (1965) cita *Quadranetes* sp., *Neospirifer leonicitensis* y *Septosyringothys keideli* entre los fósiles coleccionados por Zöllner, de los que desafortunadamente no se conoce su exacta ubicación en la secuencia, pero que aquellos autores suponen provenientes de diferentes niveles. De la misma colección, se identificaron además *Deltopecten?* *zöllneri* y *Atomodesma* sp., (González, 1980), que muestran afinidades pérmicas.

Los afloramientos de la Formación Agua del Jagüel en Paramillos de Uspallata, contienen abundantes fósiles de la fauna de *Cancrinella*. Estimamos que en esta secuencia podrían estar presentes niveles distintos de la Zona de *Cancrinella* que permitirían obtener importante información sobre la misma. En estas asociaciones se hallan presentes las mismas especies que en la Formación Agua Negra (González, 1976, 1982), de lo que se puede deducir la existencia de condiciones similares en las subcuencas de Río Blanco y Calingasta Uspallata. Esta circunstancia debió estar relacionada con el cese de las condiciones fluctuantes del mar, que caracterizaron la Cuenca de Uspallata-Iglesia durante el Carbónico, posibilitando que en tiempos aselianos tuviera lugar la más

extensa inundación del oeste argentino en el Paleozoico superior.

Los fósiles mencionados por Rocha-Campos (1970) para la Formación Santa Elena, aún no fueron descriptos ni ilustrados, pero de acuerdo con las consideraciones efectuadas más arriba, ellos integrarían la asociación más joven del Paleozoico superior de la faja occidental de Argentina. La zona del portezuelo de La Invernada es la única localidad conocida donde ocurre esta asociación, que denominamos informalmente "fauna de *Eurydesma* temprana", cuya relación con la que fuera descubierta por Aparicio (1966) unos 12 km al sur, en Agua de Las Cortaderas, no ha sido aclarada.

La Formación Yalguaraz, asignada al Grupo San Eduardo por Amos y Roller (1965), ha sido recientemente estimada de edad aseliense en base a otros criterios (Vilas y Valencio, 1982; González, 1985). Todavía no se hallaron fósiles en esta Formación.

#### AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo económico brindado por las siguientes instituciones: Facultad de Ciencias Naturales de la U.N.T., a través del Programa N° 73 del CIUNT; Proyecto ICGP N° 211 (IUGS/UNESCO); CONICET; SECYT y Fundación Miguel Lillo.

#### BIBLIOGRAFIA

- AMOS, A.J., 1958-a, Some Lower Carboniferous brachiopods from the Volcan Formation, San Juan, Argentina.- *J. Pal.*, 32 (5): 838-845.
- 1958-b, Algunos Spiriferacea y Terebratulacea (Brach.) del Carbonífero superior del "Sistema de Tepuel" (prov. de Chubut). *Contr. Cient. Fac. C.E. Nat., Bs. As. ser. Geol.*, 2, 3: 95-108.
- 1961-a, Una nueva especie de *Nudirostra* del Carbonífero de San Juan y Patagonia.- *Ameghiniana*, 2 (3): 49-52.
- 1961-b, Algunos Chonotacea y Productacea del Carbonífero inferior y superior del Sistema de Tepuel, provincia de Chubut.- *Revta. Asoc. Geol. argent.* 15, (1-2): 81-107.
- 1963, Descripciones Sistemáticas. En: A.J. Amos, B. Baldis y A. Csaky. La fauna del Carbónico medio de la Formación La Capilla y sus relaciones geológicas.- *Ameghiniana*, 3 (4): 128-134.
- 1964, A review of the marine Carboniferous Stratigraphy of Argentina. *Proc. 22° Internat. Geol. Congress, India, Part 9 sect. 9*, pp. 53-72, N. Delhi.
- 1972, Las Cuencas carbónicas y pérmicas de Argentina.- *An. Acad. brasil. Cienc.*, 44 (Suplemento); Río de Janeiro, págs. 21-36.
- 1980, Una nueva formación de edad carbónica, agua abajo de la presa Agua del Toro, río Diamante, Mendoza, Argentina. *Actas 2° Congr. Arg. de Paleont. y Biostrat. y 1er. Congr. Latinoamer. de Paleont.*, Bs. As., 1978, 4, Bs. Aires, págs. 3-10.
- AMOS, A.J. y E.O. ROLLER, 1965, El Carbónico marino en el valle Calingasta-Uspallata (San Juan-Mendoza). *Boln Inf. Qetrol.*, Bs. Aires, 368.
- AMOS, A.J., B. ANTELO, C.R. GONZALEZ, M.P. de MARINELARENA y N. SABATTINI, 1973, Síntesis sobre el conocimiento bioestratigráfico del Carbónico y Pérmico de Argentina. *Acta 5° Congr. Geol. Arg.*, t. III, págs. 3-20.
- AMOS, A.J. y O. LOPEZ GAMUNDI, 1981, Las diamictitas del Paleozoico superior en Argentina: su edad e interpretación.- *Actas 8° Congr. Geol. Arg.*, San Luis, III, págs. 41-58.
- ANDREIS, R.R. y O.GARRONDO, 1974, Acerca de la discordancia angular entre las formaciones Guandacol y Tupe en la sierra de Maz (prov. de La Rioja).- *Ameghiniana*, 11 (4): 373-378.
- ANTELO, B., 1969, Hallazgo del género *Protocanites* (Ammonoidea) en el Carbonífero inferior de la provincia de San Juan.- *Ameghiniana*, 6 (1): 69-71.
- 1970, *Protocanites scalabrini* por *Protocanites australis* Antelo (non *Protocanites australis* Delepine).- *Ameghiniana*, 7 (2): 160.
- 1972, Los braquiópodos del Carbonífero superior de la Quebrada Larga, en las cabeceras del río Blanco, provincia de San Juan.- *Ameghiniana*, 9 (2): 159-172.
- APARICIO, E.P., 1966, Sobre el hallazgo del yacimiento fosilífero de Agua de las Cortaderas y su posición estratigráfica. Uspallata, Mendoza.- *Revta. Asoc. geol. argent.* 21 (3): 190-193.
- 1969, Contribución al conocimiento de la edad de los sedimentos del arroyo Agua Negra, Depto. Iglesia, San Juan, Rep. Argentina.- *Revta. Asoc. geol. argent.* 24 (4): 351-356.
- ARCHANGELSKY, S., 1971, Las Tafofloras del Sistema Paganzo en la República Argentina. *An. Acad. brasil. Cienc.*, 43 (Suplemento), Río de Janeiro, págs. 67-88.
- ARRONDO, O.G., 1972, Síntesis del conocimiento de las tafofloras del Paleozoico superior de Argentina. *An. Acad. brasil. Cienc.*, 44 (Suplemento), Río de Janeiro, págs. 37-50.
- AZCUY, C.L., S.N. CESARI y M.I. LONGOBUCCO, 1981, Las plantas fósiles de la Formación El Ratón (prov. de San Juan).- *Ameghiniana*, 18 (1-2): 11-28.
- CESARI, S.N., 1984, Granos de polen de la Formación Tupe, sierra de Maz (prov. de La Rioja). *Actas 3er. Congr. Arg. de Paleont. y Biostrat.*, Corrientes, 1982, (Resumen), Corrientes, págs. 45-46.
- DU TOIT, A.L., 1927, A geological comparison of South America with South Africa, with a

- paleontological contribution by F.R. Cowper Reed. Pub. Carnegie Inst., Washington, 381.
- FRENGUELLI, J., 1954. Moluscos continentales en el Paleozoico superior y en el Triásico de la Argentina.- *Notas Mus. La Plata*, 10: 181-204, 5 lám.
- 1950. Ichnites en el Paleozoico superior del oeste argentino.- *Revta. Asoc. geol. argent.*, 5 (3): 136-148, 1 lám.
- FURQUE, G., 1958. El Gondwana inferior de la Precordillera septentrional (Argentina). 20<sup>o</sup> Congr. Geol. Internac., México, 1956, México, págs. 237-256.
- 1972. Descripción geológica de la Hoja 16b, Cerro La Bolsa, provincia de La Rioja y San Juan.- *Boln. Serv. Nac. Din. Geol.*, B. Aires, 125.
- 1979. Descripción geológica de la Hoja 18c, Jáchal.- *Boln. Serv. Geol. Nac.*, B. Aires, 164.
- GONZALEZ, C.R., 1969. Nuevas especies de Bivalvia del Paleozoico superior del Sistema de Tepuel, prov. de Chubut, Argentina.- *Ameghiniana*, 6 (3): 236-250.
- 1972-a. La Formación Las Salinas, Paleozoico superior de Chubut (Argentina). Parte II, Bivalvia: Taxonomía y Paleoecología.- *Revta. Asoc. geol. argent.*, 27 (2): 188-213.
- 1972-b. Un nuevo Eurydesmidae del Carbónico superior de Patagonia, Argentina.- *Ameghiniana*, 9 (3): 213-219.
- 1974. Bivalvos del Pérmico inferior de Chubut, Argentina.- *Acta geol. lilloana*, 12 (13): 231-274.
- 1975-a. *Promytilus patagonicus* nov. sp. (Mytilidae, Bivalvia) del Paleozoico superior de El Molle, provincia de Chubut (Argentina). *Actas 1er. Congr. Arg. de Paleont. y Bioestrat.* Tucumán, 1974, t.I, Tucumán, págs. 329-339.
- 1975-b. Nuevas Bivalvia de la Formación Las Salinas, Paleozoico superior de Chubut, Argentina. *Actas 1er. Congr. Arg. de Paleont. y Bioestrat.* Tucumán, 1974, t. I, Tucumán, págs. 341-355.
- 1976. *Oriocrassatella* y *Stutburia* (Bivalvia) en la ingresión marina del Pérmico inferior de la quebrada de Agua Negra, Depto. Iglesia prov. de San Juan (Argentina).- *Ameghiniana*, 13 (2): 127-140.
- 1977. Bivalvos del Carbónico superior del Chubut, Argentina.- *Acta geol. lilloana*, 14: 105-147.
- 1978. *Orbiculopectin* Gen. nov. (Aviculopectinidae, Bivalvia), from the Upper Carboniferous of Patagonia, Argentina.- *Jl. Pal.*, 52 (5): 1086-1092.
- 1980. Los Eurydesmidae y Dellopectininae (Bivalvia) de la Rep. Argentina. *Actas 2<sup>o</sup> Congr. Arg. de Paleont. y Bioestrat.* y 1er. Congr. Latinoamer. de Paleont., Bs. As., 1978, t. 4, Bs. Aires, págs. 11-21.
- 1981. El Paleozoico superior marino de la Rep. Argentina, Bioestratigrafía y Paleoclimatología.- *Ameghiniana*, 18 (1-2): 51-65.
- 1982. Bivalvos de la Formación Agua del Jagüel, Pérmico inferior de Mendoza (Argentina). *Ameghiniana*, 19 (3-4): 367-376.
- 1983. Especies de Atomodesminae (Bivalvia) del Paleozoico superior de la Patagonia Ameghiniana, 20 (1-2): 154-160.
- 1985. El Paleozoico superior marino de la Patagonia extrandina. *Ameghiniana* (en Prensa), Bs. Aires.
- GONZALEZ, C.R. y N. SABATTINI, 1972. *Hyolithes amosi* nov. sp. (Calypptomatida, Mollusca) del Paleozoico superior del Grupo Tepuel, prov. de Chubut, Argentina, *Ameghiniana*, 9 (2): 183-189.
- HARRINGTON, H.J., 1938. Description of the fossils, en J. Keidel y H.J. Harrington, On the discovery of Lower Carboniferous tillites in the Precordillera of San Juan, Western Argentina.- *Geol. Mag.*, 75 (885): 114-129.
- 1939. Sobre un rodado con fósiles del Carbonífero inferior.- *Physis*, 14: 481-484.
- 1955. The Permian *Eurydesma* fauna of Eastern Argentina.- *Jl. Pal.*, 29 (1): 112-128.
- LEANZA, A.F., 1945. Braquiópodos carboníferos de la quebrada de La Herradura, al N-E de Jáchal, San Juan.- *Notas Mus. La Plata*, 10, Paleont. No. 86: 277-314, 5 lám.
- 1948. Braquiópodos y pelecípodos carboníferos de la provincia de La Rioja (Argentina).- *Revta. Mus. La Plata (N.S.)*, 3, Sec. Paleont.: 237-264.
- LOPEZ GAMUNDI, O.R., 1983. Modelo de sedimentación glaciárica para la Formación Hoyada Verde, Paleozoico superior de la Provincia de San Juan.- *Revta. Asoc. geol. argent.*, 38 (1): 60-72.
- MANCEÑIDO, M.O. y N. SABATTINI, 1974. La fauna de la Formación Del Salto (Paleozoico superior de la prov. de San Juan). Parte II: *Gastropoda*.- *Ameghiniana*, 10 (4): 326-338.
- MANCEÑIDO, M.O., C.R. GONZALEZ y S. DAMBORRENEA, 1976. La fauna de la Formación Del Salto (Paleozoico superior de la prov. de San Juan). Parte III: Bivalvia 1 y 2.- *Ameghiniana*, 13 (1-2): 65-106.
- MARINELARENA, M.P. de, 1970. Algunas especies de *Paraconularia* Sinclair del "Sistema de Tepuel" (Chubut) y sus relaciones con faunas del hemisferio austral.- *Ameghiniana*, 7 (2): 139-150.
- MESIGOS, M.G., 1953. El Paleozoico superior de Barreal y sus continuación austral, sierra de Barreal (prov. de San Juan).- *Revta. Asoc. geol. argent.*, 8 (2): 65-109.
- RICCARDI, A.C. y N. SABATTINI, 1975. Cephalopoda from the Carboniferous of Argentina.- *Palaent.*, 18 (1): 117-136, lám. 22-24.
- ROBERTS, J., J.W.HUNT y D.M. THOMPSON, 1976. Late Carboniferous marine invertebrate zones of eastern Australia.- *Alcheringa*, 1: 197-225.
- ROCHA-CAMPOS, A.C., 1970. Upper Paleozoic bivalves and gastropods of Brazil and Argentina.

- na: a review.- Proc. Pap. 2nd. Gondwana Symp. South Africa. Pretoria, págs. 605-612.
- ROCHA-CAMPOS, A.C., R.C. De CARVALHO y A.J. AMOS, 1977. A Carboníferous (Gondwana) fauna from Subandean Bolivia.- *Revta brasil. Cienc.* 7: 287-304.
- ROLLERI, E.O. y B.A. BALDIS, 1969. Paleogeography and distribution of Carboniferous deposits in the Argentinae Precordillera. Coloquio, de la IUGS, Bs. As., 1976 *Cienc. de la Tierra* 2, La estratigr. del Gondwana, págs. 1005-1024.
- RUNNEGAR, B., 1969. The Permian faunal succession in eastern Australia.- *Spec. Publ. Geol. Soc. Aust.*, 2: 73-98.
- SABATTINI, N., 1972. Los Fenestellidae, Acanthocladidae y Rhabdomesidae (Bryozoa, Cryptostomata) del Paleozoico superior de San Juan y Chubut, Argentina.- *Revta Mus. La Plata, (N.S.)*, 6, Paleont. N° 42: 255-377.
- 1975. *Austroneilsonia* Gen. nov. (Gastropoda) del Paleozoico superior de Argentina.- *Ameghiniana*, 12 (4).
- 1977. Gastrópodos carbónicos y pérmicos del Grupo Tepuel (prov. de Chubut, Argentina).- *Obra Centenario Mus. La Plata*, 5: p. 39-62.
- 1979. Presencia de Scaphopoda (Mollusca) en el Paleozoico superior de Argentina.- *Ameghiniana*, 16 (1-2): 19-26.
- 1980-a. Gastrópodos marinos carbónicos y pérmicos de la sierra de Barreal (prov. de San Juan).- *Ameghiniana*, 17 (2): 109-119.
- 1980-b. Una nueva especie de *Cladochonus* M'Coy (Cnidaria) del Carbónico de la Formación Hoyada Verde (prov. de San Juan).- *Ameghiniana*, 17 (2): 105-108.
- SABATTINI, N. y S. NOIRAT, 1967. Hallazgo de *Cladochonus* en el Carbonífero de Tepuel, prov. de Chubut.- *Ameghiniana*, 5 (5): 174-178.
- SABATTINI, N. y S. NOIRAT, 1969. Algunos Gastropoda de las superfamilias Euomphalacea, Pleurotomariacea y Platyceratacea del Paleozoico superior de Argentina.- *Ameghiniana*, 6 (2): 98-118.
- SCALABRINI ORTIZ, J., 1972. El Carbónico en el sector septentrional de la Precordillera argentina.- *Revta Asoc. geol. argent.*, 27 (4): 351-377.
- 1973. El Carbónico de la Precordillera argentina al norte del río Jáchal. *Actas 5° Congr. Geol. Arg.*, III, págs. 387-401.
- SEPULVEDA, E.G., 1977. Acerca de la presencia de restos similares a *Cyclostigma?* sp. en los llamados "Esquistos de Esquel" en su localidad tipo, al sur de la ciudad homónima (Chubut).- *Ameghiniana*, 14 (1-4): 305-306.
- SEPULVEDA, E.G. y R.J. CUCCHI, 1978. Contribución al conocimiento de las metasedimentitas de la Formación Esquel en los cerros Excursión, prov. del Chubut. *Actas 7° Congr. Geol. Arg.*, I, págs. 437-444.
- STAPPENBECK, R., 1910. La Precordillera de San Juan y Mendoza.- *Anl. Minist. Agric., Sec. Geol., Mineral. y Minería*, 4, N° 3.
- UGARTE, F.R.E., 1965. El Suprapaleozoico del río Genoa (Chubut) e inmediaciones. *Actas 2as. Jorn. Geol. Arg. Salta*, 1963, III, pp. 379-406, *Acta Geol. lilloana*. 7: 379-406.
- VAZQUEZ, J.R., R.A. GORROÑO y J. IVORRA, 1981. El Paleozoico superior en las provincias de San Juan y La Rioja.- *Revta Asoc. geol. argent.*, 36 (1): 89-98.
- VILAS, J.F.A. y D.A. VALENCIO, 1982. Implicancias geodinámicas de los resultados paleomagnéticos de formaciones asignadas al Paleozoico tardío-Mesozoico temprano del centro-oeste argentino. *Actas 5° Congr. Latinoamer. de Geol.*, III, págs. 743-758.
- WAGNER, R.H., 1980. Breve reseña de la labor cumplida por la Subcomisión Internacional sobre la Estratigrafía del Carbonífero (IUGS). *Actas 2° Congr. Arg. de Paleont. y Bioestrat. y 1er. Congr. Latinoamer. de Paleont.*, Bs. As., 1978, IV, Bs. Aires págs. 237-244.
- WAGNER, R.H. y A.C. HIGGINS, 1979. The Carboniferous of the USSR: its stratigraphic significance and outstanding problems of worldwide correlation. En: R.H. Wagner, A.C. Higgins y S.V. Meyen, *The Carboniferous of the USSR*. Occas. Publ.: Yorksgire Geol. Soc., 4.
- WATERHOUSE, J.B., 1975. New Permian and Triassic brachiopod taxa.- *Qap. Dept. Geol. Univ. Qd.*, 7 (1): 1-23.