

FORMACION ALOJAMIENTO (CÁMBRICO) EN SU LOCALIDAD TIPO. PALEOAMBIENTE SEDIMENTARIO DEL MARGEN CONTINENTAL EOPALEOZOICO, PRECORDILLERA MENDOCINA

Aldo Luis BANCHIG

Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, Ignacio de la Rosa y Meglioli s/n°, Rivadavia, San Juan (5400). CONICET (IANIGLA-CRICYT). E-mail: abanchig@yahoo.com.ar - abanchig@lab.cricyt.edu.ar

RESUMEN

Como consecuencia del tectonismo dominante en el área de la Precordillera occidental los afloramientos eopaleozoicos están frecuentemente truncados tectónicamente y muchas veces los efectos sobreimpuestos suelen confundirse con procesos de deformación sinsedimentarios. Estos afloramientos constituyen escamas tectónicas con extensión lateral y vertical limitada y se distribuyen en forma saltuaria y de norte a sur a lo largo de la Precordillera cuyana. Un detallado análisis integral desde el punto de vista nomenclatural, geológico, litoestratigráfico, paleontológico y paleoambiental sobre sedimentitas carbonáticas cámbricas aflorantes en la localidad de Los Alojamiento es presentado aquí con el objeto de actualizar el conocimiento geológico de este sector de la Precordillera, bajo la luz de hallazgos paleontológicos y de nuevas evidencias geológicas observadas recientemente.

Las características sedimentológicas y asociaciones litofaciales de la secuencia estudiada, revelan condiciones del paleoambiente sedimentario para el intervalo cámbrico medio alto – cámbrico superior de la cuenca de la Precordillera e identifican un entorno paleogeográfico interpretado como correspondiente a un margen de plataforma. Arreglos litofaciales internos revelan condiciones de una somerización progresiva que se atribuyen a procesos de regresión eustática y se correlacionan con aquellos identificados en secuencias carbonáticas de la misma edad en la Precordillera oriental.

Palabras Clave: *Precordillera, Cámbrico, Alojamiento, litoestratigrafía, paleoambiente.*

ABSTRACT: *The Alojamiento Formation (Cambrian) in its type locality. Sedimentary paleoenvironment of the Eopaleozoic continental margin, Precordillera Mendocina.*

Due to the tectonic activity in the western Precordillera area, the Eopaleozoic outcrops are tectonically truncated and the overprint effect many times is misinterpreted as synsedimentary deformation processes. These outcrops constitute tectonic bodies with lateral and vertical extension limited by reverse faults and they have isolated distribution from north to south along to the Cuyo Precordillera. A detailed and complete analysis of the Cambrian limestones outcropping in the Alojamiento locality, is presented from stratigraphical, geological, lithological, paleontological and paleoenvironmental point of view, with the object to update the geological knowledge in this sector of the Precordillera, based on recently discovered paleontological and new geological evidence. The sedimentary characteristics and lithofacial associations from the study sequence, reveal the sedimentary paleoenvironment in the upper Middle Cambrian – Upper Cambrian interval, of the Precordillera basin and identified a paleogeographic place which is interpreted as the edge of a platform. The internal lithofacial framework is indicating progressive shallowing upward conditions that are attributed to eustatic regressions and they are correlated with those identified in limestone sequences of the same age in the eastern Precordillera area.

Keywords: *Precordillera, Cambrian, Alojamiento, lithostratigraphy, paleoenvironment.*

INTRODUCCIÓN

Una serie de cuerpos con estructuras que delimitan escamas tectónicas caracterizan a la faja corrida y plegada de la Precordillera cuyana. Este también es el caso del frente de fracturación principal que levanta a la Precordillera occidental donde los corrimientos más profundos de la faja plegada involucran hasta niveles litológicos eopaleozoicos. Las escamas sedimentarias que se asocian a dicho corrimiento se distribuyen regionalmente de norte a sur, constituyen unidades orográficas como el cordón de Los Alojamiento y más al norte cordón de Santa Clara. Están constituidos en un 90% por rocas carbonáticas y fueron incluidos por Banchig y Bordonaro (1997), dentro de la unidad litoestratigráfica de la Formación Alojamiento. Poseen litologías, contenidos paleontológicos y particularidades sedimentarias que permiten especular y efectuar reconstrucciones paleogeográficas y paleoambientales del margen continental eopaleozoico del Gondwana.

A los fines de lograr un conocimiento geológico actualizado, contribuir con nuevos datos a la interpretación de modelos evolutivos del margen continental y a la génesis de la Precordillera se presenta aquí el análisis geológico, sedimentológico y paleontológico detallado correspondiente a la localidad tipo de Los Alojamiento. Los detalles y observaciones geológicas presentados aquí, complementan y actualizan descripciones y consideraciones anteriormente efectuadas por varios investigadores, e involucra el lapso cronológico Cámbrico medio alto – Ordovícico inferior.

Antecedentes

Corresponde a Avé-Lallement (1890-1892), una de las primeras referencias a la geología de la sierra de Cortaderas y áreas adyacentes, quien consideró que la sierra está compuesta por grauvacas y pizarras del Silúrico suprayacentes respecto de los esquistos hurónicos.

Fue Stappenbeck (1910) quien hizo la primer mención de las calizas y dolomías del cerro Blanco y cordón del Alojamiento, estableciendo correlaciones de índole litológico con aquellos afloramientos carbonáti-

cos de la sierra del Tontal y cajón de Santa Clara: “*que están cubiertas por sedimentitas devónicas. Según tal correlación la edad de las calizas de la Sierra de la Cortadera es silúrica*” (p. 23).

Posteriormente en 1921, Keidel atribuyó por correlación litológica, al Ordovícico a las calizas del cordón del Alojamiento y las del cerro Blanco.

García (1951), en su mapa geológico, señaló secuencias metasedimentarias plegadas y dislocadas con intrusiones básicas que las asigna al Gotlántico – Devónico, en las cuales están enclavadas tectónicamente las calizas cambro-ordovícicas de Alojamiento.

El metamorfismo de algunos sectores, al igual que la recristalización y esquistosidad localizada que presentan estas rocas junto a la estrecha relación con metasedimentitas clásticas condujo a Harrington (1953, 1971) a denominarlas como “Facies Alojamiento”, incluyendo a los afloramientos carbonáticos de la quebrada de Montaña, el cordón del Alojamiento hasta el cerro Blanco y los afloramientos del cordón de Santa Clara.

Cucchi (1972), estableció una diferenciación entre las grauvacas de Villavicencio o “facies normal” y las metasedimentitas de Cortaderas. Establece la hipótesis de que las Formaciones Cortaderas y Alojamiento sean precámbricas y/o bien que las calizas de Alojamiento sean ordovícicas por correlación con las calizas del Tontal y las metasedimentitas de la Formación Cortaderas serían preordovícicas.

Borrello (1969) en su clasificación de los procesos embriotectónicos de la Precordillera, incluyó a las calizas de los Alojamiento en la etapa de *posembriogénesis* = deslizamientos = génesis olistolítica, también consensuadas por Scanavino (1976).

Cingolani (1970) reconoció olistolitos calcáreos al oeste del cordón del Alojamiento. En un análisis preliminar de la secuencia sedimentaria del cordón del Alojamiento, Bordonaro y Banchig (1996) establecieron la estratigrafía de los depósitos olistolíticos, incluyendo preliminarmente a los depósitos de los Alojamiento dentro de esta categoría, y mencionaron el hallazgo de niveles con trilobites cámbricos.

Finalmente con un análisis de la secuencia sedimentaria y hallazgos fosilíferos que establecieron la edad cámbrica para estos depósitos (Banchig y Bordonaro 1997),

redefinieron formalmente la Formación Alojamiento en base a los parámetros del Código Argentino de Estratigrafía (1992).

FORMACION ALOJAMIENTO

Consideraciones nomenclaturales

En el léxico estratigráfico de la Argentina, (véase Stipanovic y Marsicano 2002, volumen Triásico), se hace referencia textual a una mención anterior del nombre “Formación los Alojamiento” por Stipanovic (1969), estableciendo en aquel caso la localidad y perfil tipo, como: “*la parte más alta de la serie triásica de Santa Clara (Grupo del Peñasco véase) aflora en el curso superior de la quebrada homónima y en la quebrada de los Corrales de Araya...*”. En el mismo léxico se aclara: “*que a su vez la misma tendría validez para una unidad terciaria y no triásica como se propuso originalmente*”.

En este trabajo se analizan las siguientes consideraciones: Inicialmente, *Calizas Alojamiento*, fue el nombre informal usado por algunos investigadores anteriores a Harrington, (1953); Facies Alojamiento se ajustaría al Art. N° 22.1 del Código Argentino de Estratigrafía (1992). También fue usado comúnmente para mencionar a las rocas carbonáticas de Los Alojamiento, por lo tanto, el Art. N° 17.3 (Principio de estabilidad) del mismo Código, le otorgaría prioridad a la denominación posterior de Formación Alojamiento de Cucchi (1972) y redefinición *sensu* Banchig y Bordonaro (1997).

Características geológicas y ubicación del área

En el extremo sur de la Precordillera desde la quebrada de Santa Clara hasta el río Mendoza al sur se observan efectos de una estructuración particular y metamorfismo intenso que permitieron a Baldi *et al.* (1980), identificar una unidad morfoestructural diferente que denominaron Precordillera mendocina. La localidad de Los Alojamiento está situada en el sector septentrional de la misma, a unos 35 km al norte de la localidad de Uspallata en la provincia de Mendoza (Fig. 1).

El cordón de los Alojamiento constituye un elemento orográfico de la unidad morfoestructural de la Precordillera mendocina

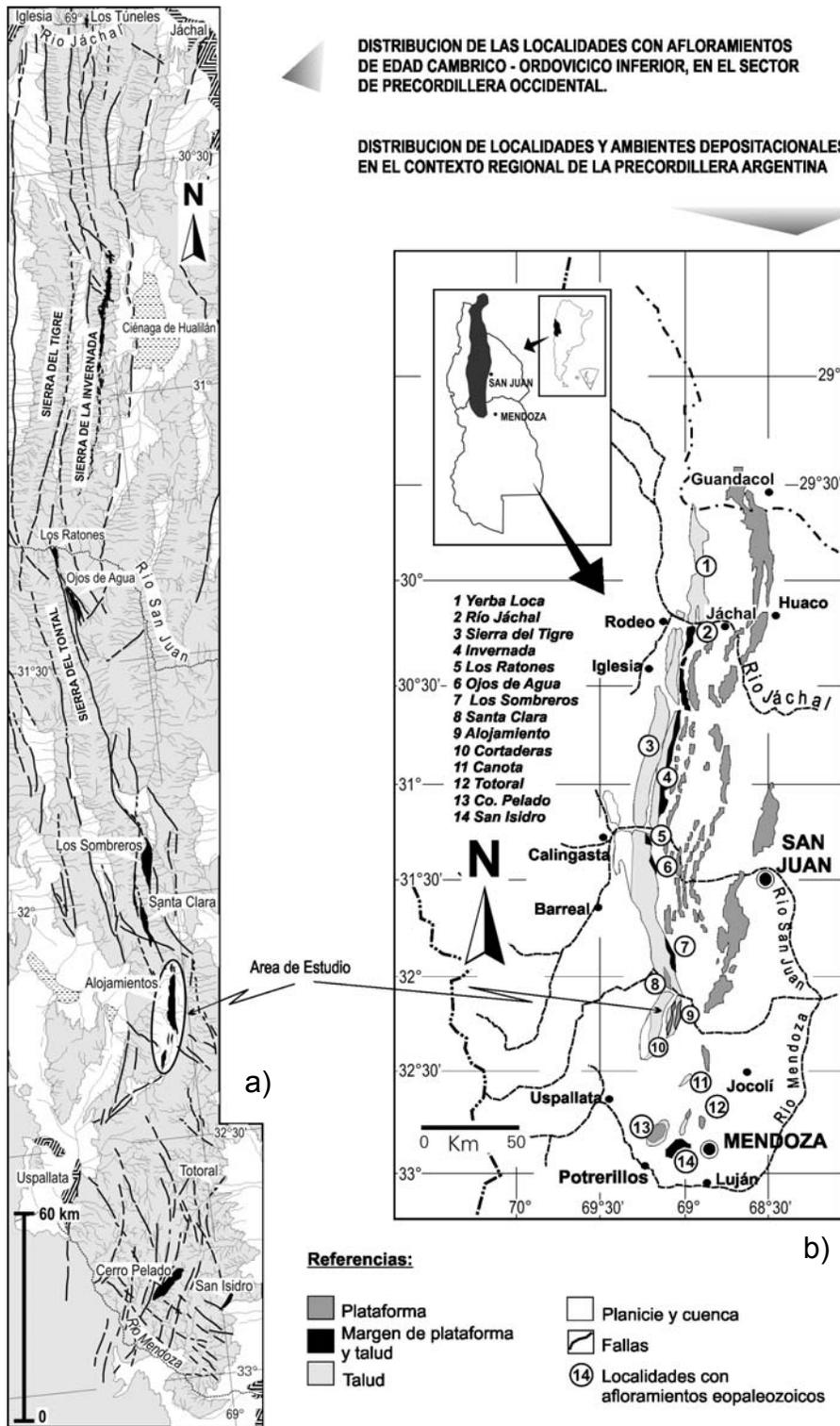


Figura 1: Mapa de distribución de afloramientos cambro-ordovícicos en la Precordillera occidental desde el río Jáchal hasta el río Mendoza y estructuras asociadas. b) Mapa de distribución de afloramientos y localidades con sus paleoambientes asociados en el contexto regional de la Precordillera.

caracterizada por rocas carbonáticas y dolomíticas que conforman una estructura elevada por fallas inversas con alto ángulo buzantes al oeste, generando un flanco oriental abrupto y otro occidental algo más atenuado. Esta fracturación coloca a los depósitos carbonáticos cámbricos sobre las sedimentitas rojizas terciarias y triásicas. En el flanco occidental se observa un contacto neto y concordante con sedimentitas silicoclásticas verdosas de la Formación Cortaderas atribuidas al Ordovícico *s.l.* (Figs. 2 y 3).

La estructura de levantamiento principal de la sierra está emplazada en el flanco oriental y tiene continuidad hacia el norte por varios kilómetros y es común al frente de levantamiento de los afloramientos del cerro Blanco de Santa Clara, atenuándose un poco más al norte en las proximidades de la localidad de Los Sombreros, donde sistemas de fallamiento secundario resuelven los esfuerzos de los corrimientos occidentales en varios planos (Fig. 1).

Localmente se observa un arreglo de escamas tectónicas carbonáticas apiladas en sentido decreciente de este a oeste con tendencia al acuñamiento en sentido longitudinal, es la particularidad dominante del cordón de Los Alojamientos cuya manifestación se mantiene meridionalmente por espacio de unos 10 km (Fig. 2).

Los afloramientos del área están constituidos por calizas grises con estratificación tabular fina y dolomías macizas, básicamente. La distribución de estas rocas varía también a lo largo del afloramiento, observándose la desaparición de las dolomías hacia el norte, en la quebrada de Montaña, mientras que las calizas finas continúan aflorando por espacio de unos dos kilómetros más hacia el norte. En este sector, se observa además un fuerte tectonismo y metamorfismo incipiente, presente como esquistosidad y recristalización de la roca. El mismo efecto se observa hacia el sur, con la desaparición de las dolomías en las quebradas de Aguilera y León respectivamente. Calizas lajosas y tabulares finas continúan aflorando hacia el sur, con menor expresión topográfica, hasta las proximidades del barreal del Pájaro Muerto donde desaparecen

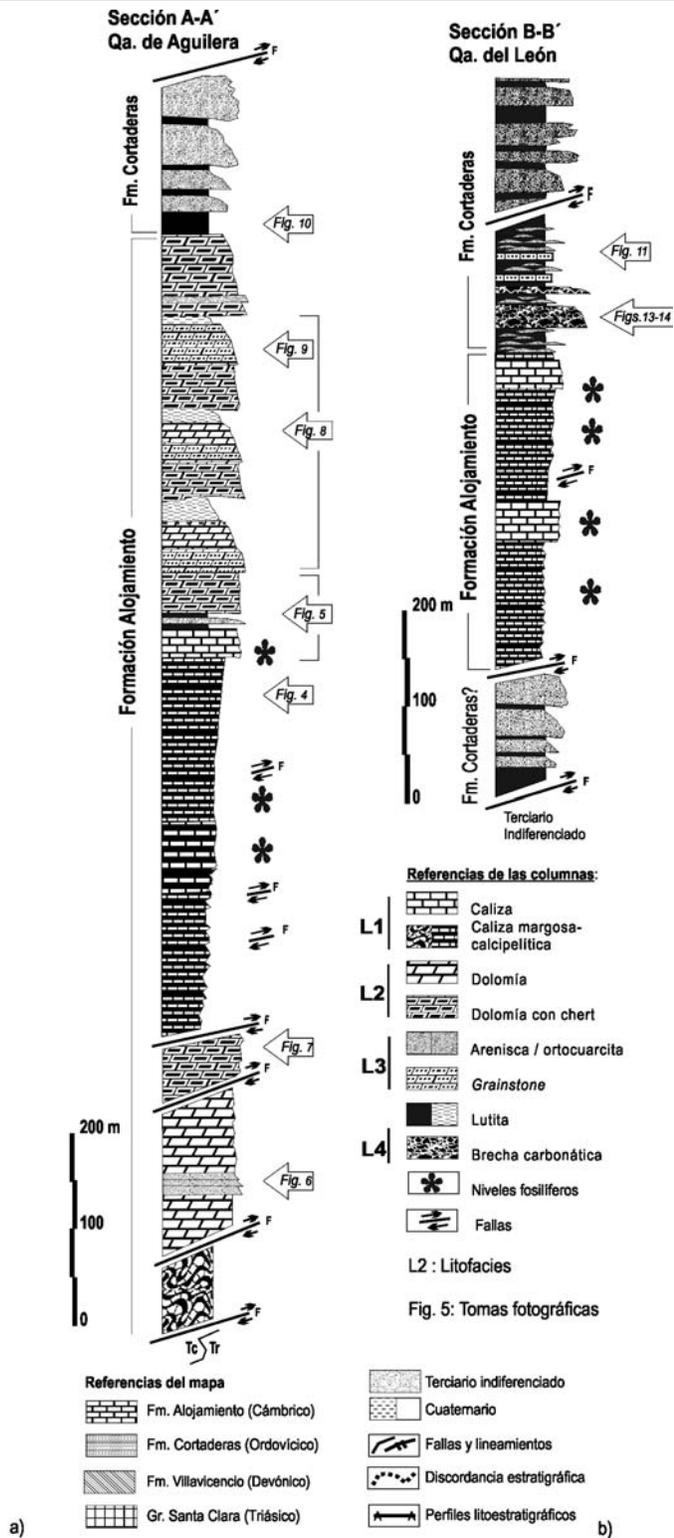
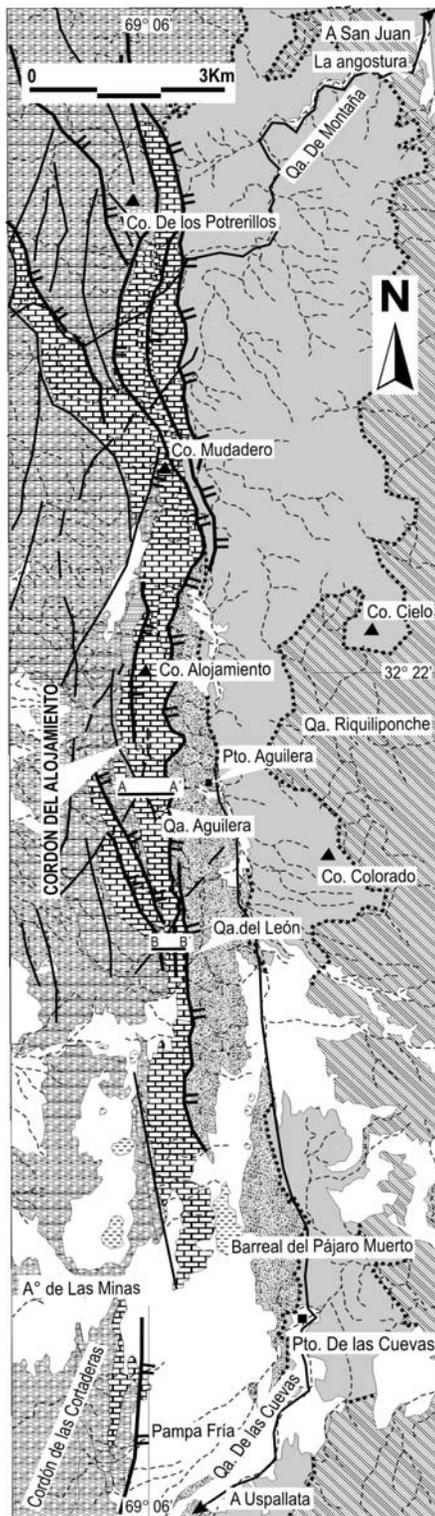


Figura 2: Mapa geológico, distribución de afloramientos y estructuras asociadas en la localidad de Los Alojamiento. a) Geología del área tipo de la Formación Alojamiento; b) Perfiles litoestratigráficos A-A' y B-B' de las quebradas de Aguilera y León, respectivamente. Con flechas se indica la posición litoestratigráfica de algunas tomas fotográficas de detalle.

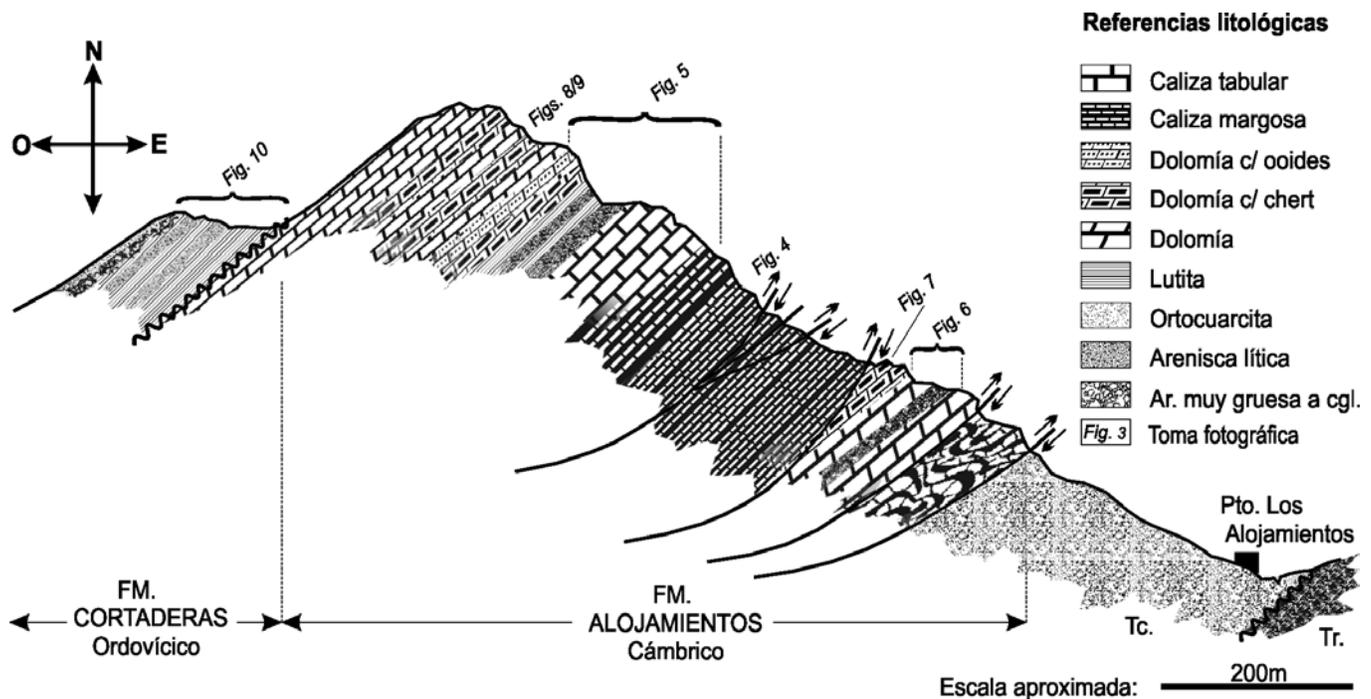


Figura 3: Perfil topográfico - geológico esquemático, correspondiente a la sección del perfil A-A': quebrada de Aguilera, ilustrando las relaciones litofaciales y estructurales además de la ubicación topográfica y litoestratigráfica de algunas fotografías.

gradualmente (Fig. 2).

Las fajas carbonáticas occidentales poseen efectos de metamorfismo y tectonismo crecientes hacia el oeste, presentando intensa recristalización y esquistosidad, mimetizándose con el aspecto general de las rocas circundantes e intercalan con rocas de esquistos anfibólicos y micáceos granatíferos, caracterizándose en el paisaje con un fuerte contraste de color entre gris y pardo claro y gris oscuro a negruzco (fajas policromas de Cucchi 1972). Estas últimas intercalaciones carbonáticas son posibles de detectar con observaciones de detalle en superficie o con el procesado y variación de los parámetros de emisión energética de una imagen *Thematic Mapper* (TM).

El tectonismo ha actuado de manera diferente según el tipo de roca involucrada, si se observa en el sector de la quebrada de Aguilera, una escama dolomítica cuyo extremo presenta un contacto neto con calizas grises finas deformadas. La presencia de pliegues de muy corta longitud de onda genera un empaquetamiento que a simple vista semeja una secuencia homoclinal, difícil de discernir sin la observación de los ejes de los pliegues. Es frecuente la par-

ticipación de estructuras tectónicas resueltas como fallas intraestratigráficas que afectan a delgados niveles, observados como finas capas de caliza recristalizada con espejos de falla estriados. Estas características, ponen de manifiesto la incompetencia de la roca ante los esfuerzos tectónicos que afectaron al conjunto. Respecto a las dolomías, su empaquetamiento masivo y compacto le confirió mayor competencia ante los esfuerzos observándose sólo fracturación frágil. A modo de pistón las dolomías actuaron como estructuras rígidas frente a las calizas finas margosas más blandas. El contraste litológico, la deformación presente en las calizas grises y la morfología del cuerpo dolomítico con contactos netos, podría confundir al observador ante la suposición de considerar a este último como un cuerpo de origen alóctono (olistolito). Otras particularidades sedimentarias descritas más adelante confirman esta interpretación.

Descripción litofacial de la secuencia de los Alojamientos

Los afloramientos que constituyen la sucesión sedimentaria de los Alojamientos están

compuestos por calizas finas negras, margosas y con intercalaciones de calcipelitas y dolomías masivas con chert y una ocasional participación de areniscas ortocuarcíticas. La secuencia en general es estratocreciente y presenta pasaje a bancos con arreglos cíclicos de chert y dolomías hacia el techo. Su análisis permite diferenciar cuatro litofacies bien representadas en la sucesión sedimentaria.

Litofacies de calizas lajosas

El conjunto de esta litofacies es en general estrato-creciente y la estratificación cambia en forma gradual desde lenticular y tabular fina a tabular gruesa (Figs. 2 y 3). Constituida por estratos y capas tabulares y lenticulares finas de 1 a 4 cm de espesor. Componen una asociación dominante de *mudstone* - *wackestone* - *packstone* conteniendo fósiles bien preservados de trilobites, algunos braquiópodos fosfáticos y espículas de esponjas, la diferente competencia litológica le otorga al conjunto un aspecto lajoso (Fig. 4).

La asociación de margas y *mudstones* es fácilmente observable en afloramiento por su color alternante amarillo/ocre y gris oscuro de las calizas. Esta relación es decreciente

en el sentido vertical con una desaparición gradual de intercalaciones margosas y calcipelitas hasta un predominio netamente carbonático micrítico.

No se puede estimar con seguridad el espesor real de esta litofacies debido al apretado plegamiento y frecuente fallamiento observado en esta unidad.

La culminación de esta litofacies puede observarse como un paquete de aproximadamente 1,5 m de espesor de calizas micríticas, tabularmente estratificadas (5 a 7 cm de espesor) destacándose en el afloramiento como un paquete de aspecto compacto más resistente a la erosión (Fig. 5).

Inmediatamente por encima irrumpe bruscamente un intervalo silicoclástico de aproximadamente un metro, constituido por lutitas negras y pardas rojizas y algunas finas intercalaciones de areniscas finas cuarzosas y *grainstones* cuarzosos (Fig. 5). Este intervalo señala un importante cambio litofacial que dará lugar a la siguiente litofacies de dolomías.

Litofacies de dolomías

Conforman la parte prominente del cordón de los Alojamientos. En afloramiento se observan dos sectores con dolomías: uno inferior y otro superior. El primero, constituye una escama tectónica elongada con rumbo norte-sur y forma el frente de corrimiento de esta sierra, la limita por el este una falla inversa que coloca estos depósitos sobre sedimentitas terciarias y triásicas del Grupo Santa Clara. Se acuña hacia el sur (quebrada de Aguilera), rodeado de calizas finas lajosas deformadas tectónicamente de la litofacies anterior. La componen dolomías macizas con escasos parches o costras de sílice o chert con alguna estructura estromatolítica irregular cupuliforme y tromboide.

Hacia el tramo medio de esta litofacies intercala un cuerpo arenoso ortocuarcítico que se describe como una litofacies separada. El techo presenta pasaje transicional en las mismas dolomías (Fig. 6). El tercio superior de esta escama contiene agregados de pedernal con diseños irregulares moteado, hasta agregados masivos y bandeados discontinuos (Fig. 7).

Un segundo sector con rocas dolomíticas se presenta en el tramo superior de la columna estratigráfica, con variabilidad interna litofacial que muestran una marcada cicli-

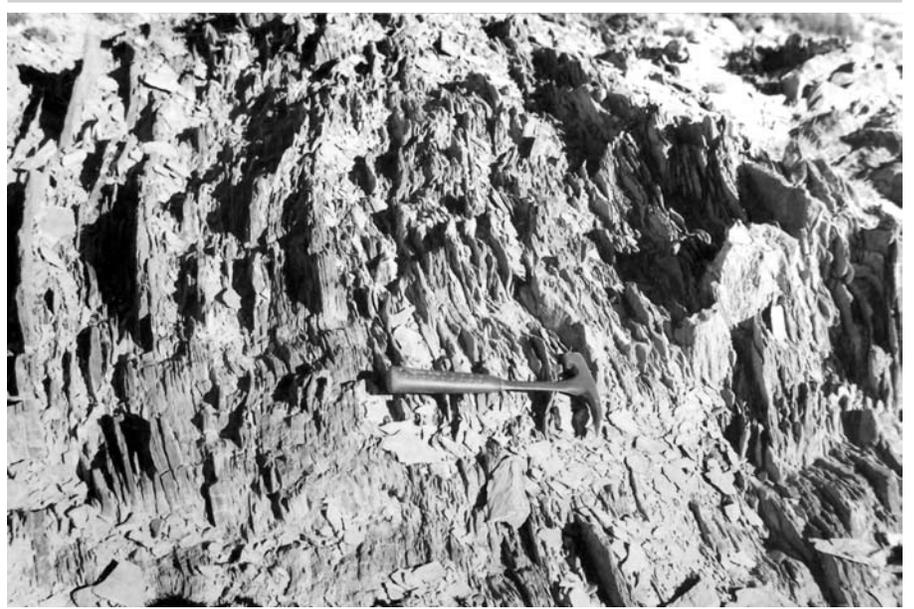


Figura 4: Detalle parcial de la litofacies de calizas lajosas (véase columna A- A'; perfil Fig. 3), que muestra la típica partición en capas y lenticulas debido a las intercalaciones margosas y calcipelíticas del tramo inferior del perfil.

cidad (Fig. 2).

Se observaron ciclos claramente grano-estrato decrecientes constituidos por un intervalo basal de entre 15 y 30 cm de espesor, canalizados con base erosiva y techo plano y con tendencia al acuñamiento lateral, compuesto por *grainstones* y *grainstones* ooidales (oncolitos) y una matriz de chert. El ciclo se integra con estratos tabulares de dolomías laminadas con espesores decrecientes en forma gradual, constituyendo en conjunto paquetes de 1 a 2 m de espesor (Figs. 8 y 9).

Esta litofacies culmina en forma abrupta y en contacto neto se apoyan los primeros niveles silicoclásticos verdosos de la Formación Cortaderas (Figs. 2, 3 y 10).

Litofacies de areniscas

Constituye la menos representada en la sucesión sedimentaria, por lo tanto cada vez que aparece es un llamativo elemento en la secuencia. Así por ejemplo se destaca una intercalación de areniscas ortocuarcíticas de 5 a 6 m de espesor que irrumpe en medio de la primera escama dolomítica mencionada más arriba (Fig. 6).

La componen areniscas cuarzosas medianas a gruesas y conforman estratos tabulares de 3 a 5 cm de espesor con elevada madurez textural y composicional. Se observa un arreglo general granodecreciente en todo el

paquete. Superficies de amalgamación se presentan con frecuencia, manifestadas por particiones paralelas. Internamente pueden apreciarse tres ciclos de entre 1 a 2 m de espesor también con arreglos grano-estrato decrecientes. El paquete presenta base neta plana y el techo pasa gradualmente a *grainstone* cuarzoso y a dolomía. Lateralmente disminuye levemente el espesor.

Sobre la porción austral de los afloramientos, en la quebrada del León, se han observado niveles de arenisca y *grainstones* carbonáticos que junto a intercalaciones pelíticas componen una llamativa asociación de tipo flyshoide. Los niveles constituyen en general estratos semitabulares a ondulados y lentiformes, con bases netas y planas y techos a veces planos pero con frecuencia ondulados, comúnmente asociados a estructuras internas de entrecruzamiento o laminación ondulítica (Fig. 11).

Una asociación similar ha sido observada al área norte, en la quebrada de Montaña, aunque en este caso conformando arreglos cíclicos constituidos por: un intervalo arenoso a la base (4-5 cm), intervalo de *grainstone* carbonático (5-10 cm) y un intervalo arenoso muy fino a pelítico (15-20 cm) como culminación de cada ciclo. Los primeros dos intervalos frecuentemente poseen estructuras internas de

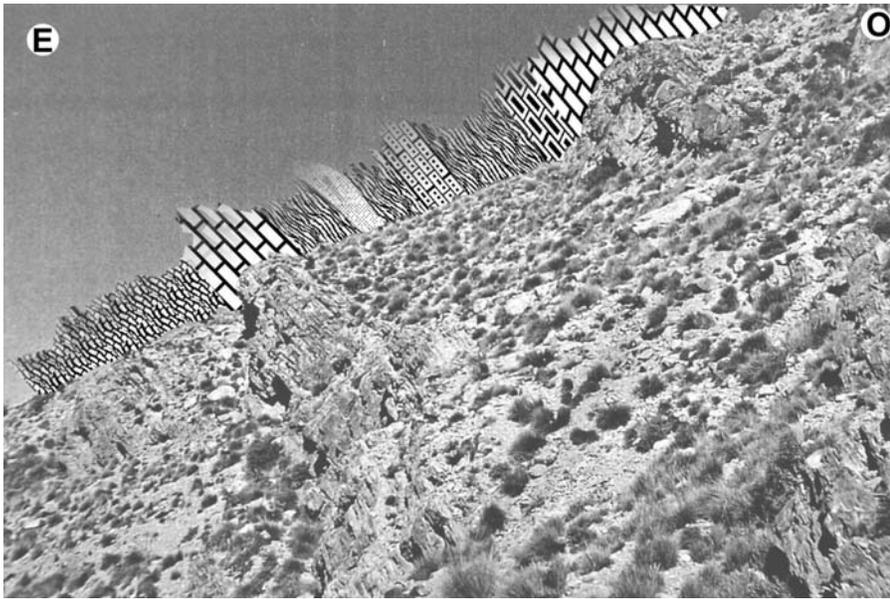


Figura 5: Panorámica parcial del tramo superior del perfil en la quebrada de Aguilera, cambio litofacial desde calizas lajosas a dolomíticas (véase columna A-A'; perfil Fig. 3). En primer plano algunos bancos, levemente tabulares de grainstones carbonáticos. El resalto topográfico al fondo corresponde a los primeros niveles de los ciclos grano-estrato decrecientes dolomíticos.

laminación ondulítica (Fig. 12).

Litofacies de brechas carbonáticas y psefitas

Esta litofacies sólo se observó en el extremo sur y norte de los afloramientos. En el primer caso, en el perfil quebrada del León, existen niveles de brechas carbonáticas intercaladas en niveles heterolíticos de areniscas y lutitas (Fig. 13). Los niveles de brechas varían en espesor y extensión, ocupan la parte superior de la columna estratigráfica (Perfil B-B', Fig. 2). Algunos niveles presentan bases erosivas y techos irregulares lateralmente discontinuos o de extensión variable tanto como su espesor (2-5 m). Poseen clastos y bloques de diámetros variables entre 10 cm a 100 cm (Fig. 14) de composición dolomítica, micrítica y silíceo. La matriz es predominantemente arenolimsa de color verde. Otros cuerpos son tabulares y de reducido espesor (20-30 cm), con bases y techos planos y con una marcada gradación interna normal, compuesta por clastos con diámetro promedio de un centímetro o menores y matriz carbonática. En el segundo caso, en las proximidades de la quebrada de Montaña (Fig. 2), se observaron niveles psefíticos canalizados (Fig. 15) y asociados a depósitos flyshoides con arreglos turbidíticos (Fig. 12), ocupan también en los tramos superiores de la colum-

na sedimentaria. Estos depósitos constituyen cuerpos lentiformes de 30 a 70 cm de espesor, con bases erosivas y gradación interna normal. Posee clastos redondeados de cuarzo, grauvacas, esquistos y carbonáticos. Están menos representados y suelen tener pasaje a *grainstones* y/o brecha carbonática fina.

Arreglo litofacial de la secuencia sedimentaria de Los Alojamientos

Aunque la base de esta sucesión no se pueda observar, debido a la tectónica, la litofacies de calizas lajosas, inicia la sucesión sedimentaria y muestra una clara progresión y culminación litológica. La misma queda evidenciada a través de la estratocrescencia con pérdida gradual de intervalos pelíticos y margosos, llegando a bancos de caliza tabular agrupados en un espeso paquete de 1,5 a 2 m al tope de esta litofacies, y mantiene continuidad lateral en casi todo el cordón (Perfil A-A', Fig. 2). Intervalos de areniscas y *grainstones* cuarzosos intercalan con pelitas pardas y negras en el techo de esta litofacies si bien tienen poca potencia (1,5 a 2 m de espesor), constituyen un cambio litofacial y paleoambiental notorio ubicado en el sector medio del perfil, marca también el cambio a

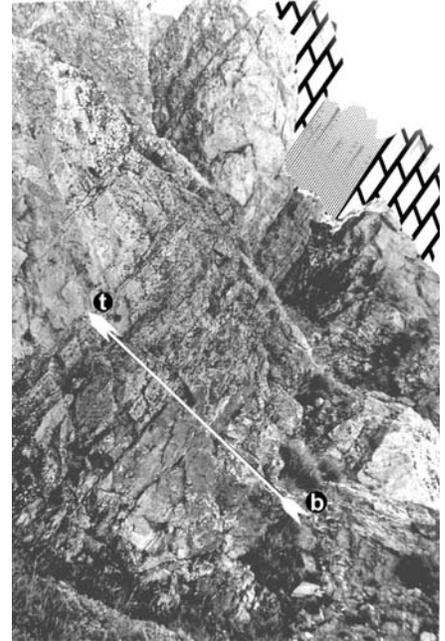


Figura 6: Nivel dolomítico inferior (véase columna A-A'; perfil Fig. 3), con una intercalación de areniscas ortocuarcíticas (indicada con trazado punteado). Obsérvese la estratificación tabular y laminación plana hacia el techo (t). Se observa además la disminución lateral del espesor.

la litofacies siguiente de dolomías (Perfil A-A', Figs. 2 y 5).

La litofacies de dolomías se desarrolla casi exclusivamente en toda la mitad superior de la columna sedimentaria, constituida por arreglos cíclicos. Los mismos manifiestan un cambio gradual de litologías de base a techo. Aunque la fracción psefítica no está presente en el perfil tipo, con elementos cuencales o extracuencales, si se evidencian flujos de alta densidad con abundantes concentraciones de ooides en los niveles basales de algunos ciclos grano-estrato decrecientes (Figs. 8 y 9). Asimismo algunos ciclos presentan abundante chert en los sectores basales, pero generalmente enmascara estructuras sedimentarias dando un aspecto masivo, pudiendo corresponder la abundancia en sílice a procesos secundarios. La parte media de los mismos está constituido por dolomía con laminación horizontal que por lo general muestra un cambio gradual a los términos superiores de lutitas laminadas negras. La litofacies de brechas carbonáticas y psefitas, tienen estrecha asociación con litofacies silicoclásticas-carbonáticas (flyshoides),

fueron observadas en el tramo superior de la sucesión sedimentaria (Perfil B-B'), pero en sectores diferentes, tanto en el perfil sur como en la quebrada de Montaña al norte. Así la suprayacente Formación Cortaderas del perfil tipo (Perfil A-A'), se correlacionaría lateralmente con los depósitos de los sectores norte y sur del cordón del Alojamiento, litofacies de brechas carbonáticas y psefitas, que en ambos casos constituyen la parte superior del perfil litoestratigráfico del área.

Contenido paleontológico y edad

Los niveles fosilíferos detectados que aquí se detallan provienen de las calizas (Litofacies de calizas lajosas, Fig. 2) del cordón de los Alojamientos y se halla compuesta por trilobites agnóstidos y poliméridos con un alto índice de deformación sobreimpuesta.

Así se han podido identificar en este sector dos biozonas aproximadamente sincrónicas compuestas por los siguientes taxones (Bordonaro y Banchig, 2002):

Agnostidae: *Ptychagnostus intermedius*,

Ptychagnostus sp. y *Peronopsis* sp.

Corynexochidae: *Zacanthooides* sp., *Tonkinella* sp., *Kootenia* sp., *Olenoides* sp. y *Bathyriscus* sp.

Los dos taxones mencionados corresponden a las biozonas de *Orictocephalus* y *Ptychagnostus gibbus*. El contenido fosilífero de la Formación Alojamiento incluye niveles detectados en la localidad de Santa Clara unos 6 km al norte, en la cual se han identificado ejemplares que definen la biozona de *Ehmaniella*. En conjunto las asociaciones faunísticas señalan una edad cámbrica media tardía para esta formación.

En el resto de la sucesión carbonática dolomítica no se han detectado fósiles hasta el momento, pero se correlacionan litológicamente con las unidades dolomíticas de la Precordillera oriental, correspondientes al Cámbrico Superior.

Paleoambiente y paleogeografía

Si bien la sucesión carbonática del cordón de Los Alojamientos posee deformación tectónica, es posible distinguir los cambios y transiciones litofaciales que manifiestan continuidad depositacional dentro de un mismo paleoambiente sedimentario con algunos arreglos litológicos internos cíclicos que se interpretan aquí como producto



Figura 7: Detalle de los términos superiores de la secuencia dolomítica (véase columna A-A'), con intercalaciones masivas de chert. Nótese al costado (punto negro), una distribución de parches de chert con tendencia laminar abovedada, LLH.

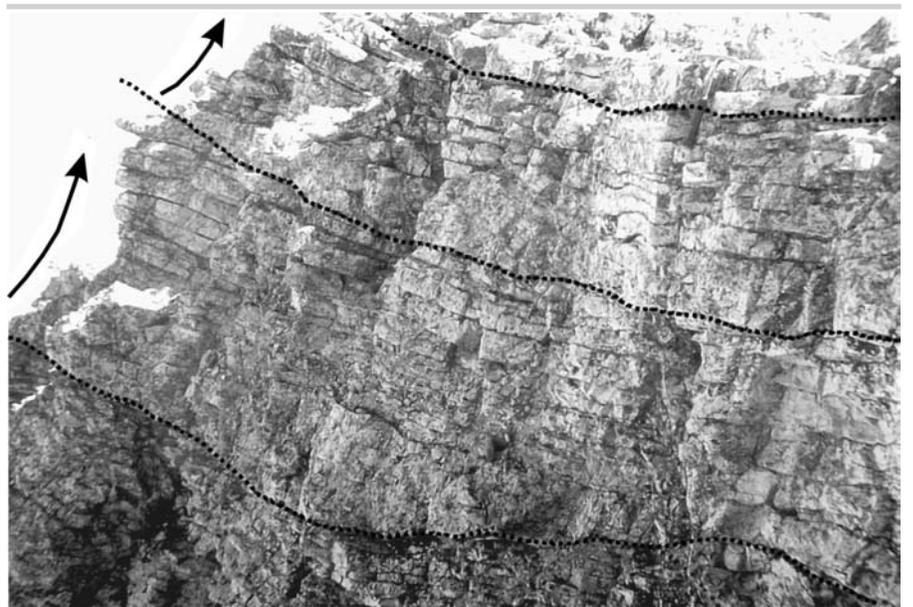


Figura 8: Panorámica parcial, que ilustra niveles dolomíticos estratificados con arreglos estrato-decrecientes (ciclos indicados por flechas curvas). Nótese la base irregular, erosiva y acuñamiento lateral del nivel inferior (línea de puntos) y el techo plano.

de la influencia de oscilaciones eustáticas. El particular predominio de rocas carbonáticas observado en la Formación Alojamiento señalan una sedimentación en un paleoambiente de plataforma, cuyo arreglo litológico evidencia un cambio paleoam-

biental que indican una evolución con características de somerización progresiva sin alcanzar aún condiciones de restricciones ni de exposición subaérea.

La brusca irrupción de litofacies silicoclásticas (psamitas y pelitas), antes del cambio a litofacies de dolomías, anunciarían el rápido



Figura 9: Detalle de un bloque que muestra claramente una sección con ooides (0,3 a 1 cm de diámetro), corresponden probablemente a *Girvanella* sp.) que fueron retransportados, inmersos en una matriz carbonática con chert diseminado. Puede observarse una leve gradación normal de los ooides en el sentido que señala la punta del lápiz.



Figura 10: Panorámica parcial hacia el sur en las proximidades de las cabeceras de la quebrada de Aguilera. Se observa un cambio de pendiente correspondiente los primeros niveles silicoclásticos de la Formación Cortaderas que se apoyan concordantemente sobre las dolomías (véase perfil AA' en Fig. 3). Se observa un claro arreglo grano-estrato creciente. Al sur del barreal se observa la sierra de la Cortadera.

pasaje de condiciones de decantación a procesos dominantes de tracción a través de mecanismos de flujos del tipo *grain flow*. Asimismo la asociación conjunta de estas

dos litologías podría interpretarse como sistemas residuales lagunares con irrupciones bruscas de flujos de granos mencionados. O bien podría asociarse también a la pro-

gradación de sistemas de barras como consecuencia de un descenso eustático.

La espesa sucesión dolomítica que se desarrolla inmediatamente por encima, es el resultado de una sedimentación bajo condiciones de hipersalinidad que se instalan en la cuenca como consecuencias de la somerización alcanzada en el proceso regresivo. Las particularidades internas cíclicas de esta litofacies indicarían una posición paleogeográfica alejada en la cuenca interna, más precisamente en los bordes externos de la plataforma. Este entorno dominado por gradientes mayores sería propicio para el dominio de procesos traccionales, cuya evidencia quedó registrada como ciclos grano-estrato decrecientes dolomíticos-silicoclásticos.

El evento regresivo generador de las condiciones de hipersalinización que dominaron en este sector en general se habría mantenido desde el Cámbrico Medio alto al superior. Esta última acotación cronológica es inferida para esta localidad, dado que no tiene aún control fosilífero, pero se especula al respecto debido a la similitud litofacial que existe con secuencias carbonáticas similares en la Precordillera Oriental (Formación La Laja, Zonda y La Flecha). Es por lo tanto, factible suponer que las litofacies de la localidad de Los Alojamientos formaran parte de la misma cuenca, registrando el mismo evento somerizante detectado en otras localidades de la Precordillera oriental.

En definitiva, la columna litofacial representa dos condiciones paleoambientales y energéticas claramente definidas: uno de baja energía, que genera depósitos micríticos, margosos y calcipelíticos en condiciones subtidales, probable área de plataforma externa y otro controlado por procesos de alta energía caracterizada por estructuras sedimentarias y arreglos litológicos cíclicos que permiten definir un ambiente con dominio de flujos traccionales y condiciones de hipersalinización que condicionó la formación de dolomías. Este hecho se vincularía a una mayor somerización y gradientes negativos asociados con una mayor pendiente de la rampa en el área de margen.

Litofacies de origen gravitacional como brechas y psefitas detectadas en el tramo superior de la columna estarían acentuadas por el evento regresivo e indicarían la existencia de variaciones paleotopográficas con

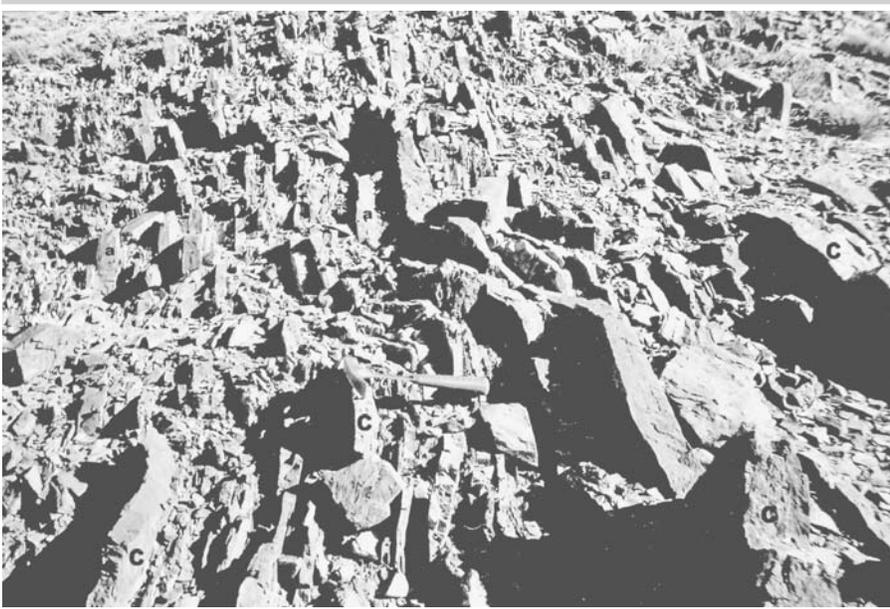


Figura 11: Panorámica parcial de los depósitos flyshoides en la quebrada del León, puede observarse claramente la alternancia de los bancos ondulados y lenticulares de grainstones carbonáticos y areniscas entre lutitas fisiles. (perfil B-B').



Figura 12: Detalle de un ciclo sedimentario tipo Tb-e de Bouma. Un intervalo basal laminado clásico, corresponde a arenisca mediana con estructuras de laminación paralela (Tb), es seguida por un nivel de color más claro con estructuras de entrecruzamiento ondulítico y constituido por grainstone carbonático (Tc) y un nivel pelítico laminado cierra el ciclo (Te).

fuertes gradientes, asociados quizá a la existencia de quiebres de pendientes, escarpas o áreas de aporte proximales.

La brusca irrupción de los carbonatos de la Formación Alojamiento y el cambio a las litofacies silicoclásticas de la Formación Cortaderas, representarían la culminación

del evento regresivo y la probable etapa de inundación subsiguiente, cuya magnitud y ubicación cronológica precisa sólo puede estimarse para el Ordovícico *s.l.* dado que no se registran hasta el momento, hallazgos paleontológicos que permitan delimitarlo con precisión. Otras localidades de la

Precordillera registran afloramientos con cambios litoestratigráficos similares pero con control paleontológico; en ese sentido podemos arriesgar una correlación estratigráfica tentativa, con las secuencias sedimentarias de: cerro Pelado, Ojos de Agua y Los Sombreros, en las que se dataron ejemplares fosilíferos con edad ordovícica inferior (Tremadociano-Arenigiano basal).

Hallazgos futuros o un mejor control bioestratigráfico macro y microfósilífero tanto del tramo superior de la sucesión sedimentaria de la Formación Alojamiento (Cámbrico), como del pasaje y sector inferior de la Formación Cortaderas (Ordovícico), podrán ajustar los límites cronológicos de los eventos paleoambientales que controlaron la sedimentación y sus cambios litofaciales en este sector de la cuenca.

CONCLUSIONES

Se dan a conocer detalladamente las particularidades geológicas, litofaciales y paleontológicas de los afloramientos carbonáticos del Cordón del Alojamiento. Asimismo se discute la prioridad nomenclatural del nombre de Formación Alojamiento, acorde al Código Argentino de Estratigrafía manteniendo la sinonimia propuesta por Banchig y Bordonaro (1997).

Se observó continuidad sedimentaria y paleoambiental que involucran sedimentación hemipelágica hasta evaporítica en toda la secuencia de la Formación Alojamiento y se evidencia el carácter tectónico de los cuerpos dolomíticos, descartando la participación de procesos de residimentación alóctona de los mismos.

Se interpretan dentro de la Formación Alojamiento, un cambio paleoambiental, asociado con un proceso regresivo. Este evento sería coincidente en edad y litología con aquellas registradas en las sedimentitas cámbricas de la Precordillera oriental y otras localidades de la Precordillera. Asimismo se interpretan cambios paleotopográficos del margen de plataforma, evidenciados por depósitos gravitacionales masivos y otros de índole tractivio.

Se efectúan correlaciones locales y se interpretan cambios eustáticos regresivos para los términos basales de la Formación Cortaderas (Ordovícico).

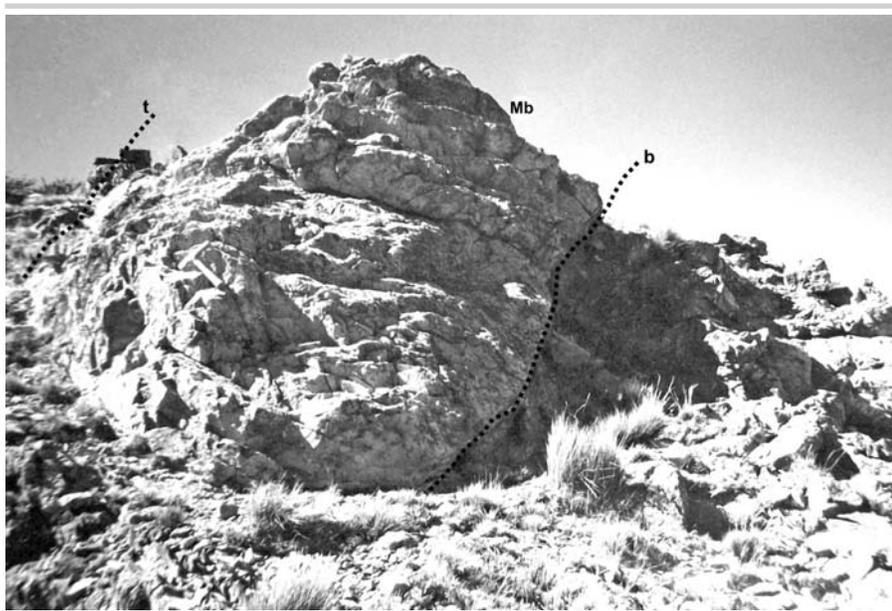


Figura 13: Panorámica parcial de una megabrecha en la quebrada del León. La piqueta señala el bloque que sobresale en el depósito. Obsérvese claramente los límites irregulares de la base (b) y techo (t) regularmente plano. Por encima y por debajo continúa la estratificación tabular.



Figura 14: Detalle de una porción de un nivel de megabrecha en el perfil de la quebrada del León. Se destaca un bloque dolomítico (gris claro), rodeado por una matriz pelítica más oscura y cuya laminación está ondulada y se amolda a las irregularidades del bloque.



Figura 15: Detalle parcial de un nivel conglomerádico, observado en las proximidades de la quebrada de Montaña en el extremo norte de los afloramientos. El nivel posee una intensa silicificación con deformación y fracturación por efectos tectónicos. Los clastos presentan superficies de corte planas y su diámetro disminuye en forma gradual hacia el techo. En contacto con la piqueta: dos clastos de 10 cm de diámetro y en la parte superior uno de 5 cm de diámetro.

ciones y aportes que contribuyeron a mejorar significativamente la calidad del mismo.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Avé Lallemand, G. 1890. Estudios mineros en la provincia de Mendoza. La parte septentrional de la sierra de Uspallata. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias 12: 131-176, Córdoba.
- Avé Lallemand, G. 1892. Observaciones sobre el mapa del departamento de Las Heras. Anales Museo de La Plata, Sección Geología y Minería 1: 5-20.
- Baldís, B., Uliarte, R. y Vaca, A. 1980. El frente estructural de la Precordillera de Mendoza. Boletín del Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas, Juan Cornelio Moyano 1: 6-11, Mendoza.
- Banchig, A.L. y Bordonaro, O.L. 1997. Formación Alojamiento: una unidad carbonática - silicoclástica cámbrica de la Precordillera mendocina. 2º Jornadas de Geología de Precordillera, Actas: 16-21, San Juan.
- Bordonaro, O. y Banchig, A. 1996. Estratigrafía

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece el aporte del subsidio del PEI 6244, del CONICET, para la concreción de este trabajo. Al Dr. Osvaldo

Bordonaro, por el aporte de los estudios específicos en la determinación de los ejemplares fosilíferos, comentarios y participación en las tareas de campaña. A los Dres. Víctor Ramos y Carlos Cingolani, en el arbitraje de este trabajo, por sus valiosas observa-

- de los olistolitos cámbricos de la Precordillera argentina. 8° Congreso Geológico Argentino, Actas 5: 471-479, Buenos Aires.
- Bordonaro, O.L. y Banchig, A.L. 2002. Trilobites cámbricos de la Formación Alojamiento, Precordillera de San Juan y Mendoza. 8° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Actas:18, Corrientes.
- Borrello, A. 1969. Embriotectónica y tectónica tensional. Su importancia en la evolución estructural de la Precordillera. Revista de la Asociación Geológica Argentina 24(1): 5-12.
- Cingolani, C. 1970. Estudio geológico de la zona de la Cortadera y adyacencias, nordeste de Uspallata, Mendoza, Tesis Doctoral Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de la Plata (inédita), 283 p., La Plata.
- Comité Argentino de Estratigrafía, 1992. Código Argentino de Estratigrafía. Asociación Geológica Argentina, Serie B Didáctica y Complementaria 20: 1-64, Buenos Aires.
- Cucchi, R. 1972. Geología y estructura de la sierra de Cortaderas, San Juan-Mendoza, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 27(2): 229-248.
- García, E. 1951. Contribución al conocimiento de la precordillera mendocina. 15° Semana de Geografía, Universidad de Cuyo, GAEA, Actas: 491-507, Buenos Aires.
- Harrington, H. 1953. Descripción geológica Hoja 22c. Ramblón provincia de Mendoza y San Juan. Dirección Nacional de Geología y Minería (inédita), 153 p., Buenos Aires.
- Harrington, H. 1971. Descripción geológica Hoja 22c. Ramblón provincia de Mendoza y San Juan. Dirección Nacional de Geología y Minería, Boletín 114, 81 p.
- Keidel, J. 1921. Observaciones geológicas en la Precordillera de San Juan y Mendoza – Anales del Ministerio de Agricultura, Sección Geología, Mineralogía y Minería 15 (2): 1-103.
- Scanavino, R. 1976. Acerca de la presencia de sucesiones de flysch olistolítico en el oeste argentino. Revista de la Asociación Geológica Argentina 31(3): 174-179.
- Stappenbeck, R. 1910. La Precordillera de San Juan y Mendoza. Anales del Ministerio de Agricultura. Sección Geología, Mineralogía y Minería 4(3): 1-187.
- Stipanovic, P.N. y Marsicano, C.A. (eds.) 2002. Léxico Estratigráfico de la Argentina, 3 - Triásico. Asociación Geológica Argentina, Serie B Didáctica y Complementaria 26: 176-177, Buenos Aires.
- Stipanovic, P.N. 1969. Las sucesiones triásicas argentinas. 1° Coloquio de la UICG: La Estratigrafía del Gondwana. UNESCO, Ciencias de la Tierra 2:1121-1149, Buenos Aires.

Recibido: 2 de abril, 2005

Aceptado: 29 de marzo, 2006