

Formación Los Mártires (Pesce, 1978)

Pesce (1978) propuso Formación Los Mártires para denominar a una conjunto de rocas de composición andesítica y en menor proporción riolíticas que afloran en los alrededores de los Cerros Crique y Pomte, accidentes

topográficos éstos ubicados inmediatamente al este del límite oriental de la Hoja 44e, Valle General Racedo. La creación de la Formación Los Mártires obedece al valor de dos dataciones radimétricas cuyos valores de 172 10 m.a. y 176 10 m.a., llevaron a Pesce (1978) a separarlas de aquellas vulcanitas asignadas al Jurásico medio y que afloran en todo el ámbito de la Patagonia extraandina.

Por razones de prioridad, teniendo en cuenta que el propio Pesce (1978) correlaciona las rocas de la Formación Los Mártires con aquéllas de la Formación El Córdoba debería utilizarse esta última pero las diferencias litológicas nos hace optar por aquélla del epígrafe.

Distribución

La Formación Los Mártires aflora en el sector centro oriental de la comarca, desde el cerro Parva hasta el límite este, ubicándose los afloramientos a ambos lados de una línea imaginaria que une los cerros El Chivo y Gran Cerro.

Relaciones con las demás formaciones

La base de esta formación no es visible en la comarca; las rocas forman elevaciones de escasa altura relativa y el paisaje resultante es redondeado. Los detritos que cubren la superficie aunado a lo antedicho, imposibilita el establecimiento de relaciones claras entre los elementos que la constituyen.

Litología

La secuencia más completa, no en cuanto a espesor sino a las relaciones de los distintos elementos litológicos entre sí se encuentra al sur del cerro Parva, desde el camino a El Mirasol hacia el sur, a lo largo de un kilómetro y medio. Los espesores no se han podido calcular ya que el perfil consiste en una reconstrucción ideal sobre la base de afloramientos aislados. La secuencia, desde arriba hacia abajo, sería:

1. Ignimbrita de color claro, textura porfiroclástica, con mesostasis afanítica densa en donde se destacan clastos de cuarzo y litos volcánicos. Presenta textura flamiforme resultante de la aglutinación de los fragmentos vítreos oblongos con disposición paralela; entre el vidrio hay un microagregado silíceo producto de su devitrificación. Los clastos de cuarzo son abundantes y están bastante corroídos por la mesostasis vítrea al igual que aquéllos de plagioclasa que muestran, además, una leve alteración a calcita. Se reconocen escasos fragmentos líticos que corresponden a una pumicita.
2. Toba alterada de color rojo ladrillo, de grano fino y abundantes huecos. Al microscopio se observa una textura clástica con fragmentos de cuarzo y feldespato, subangulares y vidrio desnaturalizado en una matriz silíceo-arcillosa muy impregnada en óxido de hierro.
3. Toba andesítica de color gris claro con tonalidades verdosas, de textura piroclástica, en parte brechosa por la presencia de litos oscuros de unos 2 cm de diámetro. Al microscopio se observa una textura piroclástica pobremente desarrollada con escasos individuos de plagioclasa, algunos con estructura zonal, distribuidos en una mesostasis de naturaleza arcillosa de tonalidad amarillenta que provendría de la alteración vítrea.

4. Andesita propilitizada de color morado, textura porfirítica y abundantes fenocristales de feldespato poco desarrollados en una pasta compacta. Al microscopio se observa un neto desarrollo de los fenocristales de andesina básica y de piroxeno; la primera está, en gran parte reemplazada por calcita reconociéndose sólo por su hábito; en otros casos muestran una estructura poiquilítica por invasión de la pasta. En los fenocristales limpios se ven parches de albita. El piroxeno es menos frecuente y su tamaño menor; está fuertemente cloritizado. La pasta es abundante y está formada por microlitas de plagioclasa; hay granulitos de óxido de hierro de carácter intersticial. La pasta originariamente tenía textura pilotáxica pero el óxido de hierro, producto de la propilitización, le confiere carácter intersertal.
5. Arenisca tobácea de color gris rosado, grano fino, con escasos clastos de 2 a 3 mm, bien consolidada. Al microscopio se observa la textura clástica con abundantes fragmentos subangulares de cuarzo, y en forma escasa, plagioclasa, vitroclastos, litoclastos subredondeados y fragmentos de esferulitas. La matriz consiste en un agregado silíceo caolínico microgranular, con impregnación de opacos ferruginosos. La alteración clorítica reemplaza al vidrio original. El aporte de soluciones calcáreas produjo el reemplazo de feldespato y de los vitroclastos por un agregado calcítico.
6. Limolita arcillo tobácea de color verde claro con fractura irregular a subconcoide; hay pequeños fragmentos subangulares, de 1 a 2 mm, de material clorítico. Al microscopio presenta textura clástica, con matriz fina, felsítica, amarillenta, impregnada por opacos y material arcillo clorítico. Hay vitroclastos; los fragmentos de 1 a 2 mm consisten en un agregado microcristalino sílico caolínico asociado a un material clorítico micáceo. La matriz tiene fragmentos subangulares compuestos por un agregado microgranular de composición silícea dispuestos en una base no diferenciada, hipocristalina, impregnada por óxido de hierro.
7. Ignimbrita de textura brechosa con fragmentos que pueden alcanzar los 5 cm; en corte fresco se reconoce una alternancia isorientada de estos fragmentos. Al microscopio se observan vidrio muy descompuesto a un material arcilloso de naturaleza olofánica. Los componentes litoclásticos están comentados por el material de origen vítreo que tiene una marcada orientación. Los mismos consisten en dos tipos de vulcanitas diferentes entre sí pero demasiado alterados como para su determinación. En la pasta hay sílice microcristalina proveniente de la desvitrificación.
8. Brecha tobácea de color gris verdoso, con una base fina y fragmentos angulares y subangulares de 1 a 10 mm (tamaño promedio 4 mm) que le confieren un aspecto brechoso. Al microscopio presenta una textura microbrechosa con una base fina hipocristalina impregnada por opacos. En la base hay escasos vitroclastos y fragmentos pumíceos como así también clastos de cuarzo, plagioclasa y litoclastos de vulcanitas. Los mismos están parcialmente reemplazados por calcita o por un agregado arcillo clorítico. La presencia de oligoclasa y el material calcítico indicaría una composición original andesítica aunque la abundancia de cuarzo y el carácter felsítico? (microgranular) podría responder a una composición más ácida.
9. Ignimbrita; esta roca tiene una valva fósil aglutinada en el derrame de baja viscosidad que originó a esta roca. Las características mineralógicas y texturales son las típicas de las ignimbritas; hay abundante reemplazo y relleno por calcedonia y, en menor proporción, por calcita.
10. Toba andesítica de color castaño grisáceo claro, textura porfirítica poco marcada, con grano fino a mediano y manchas verdes irregulares distribuidas en toda la roca. En corte fresco las manchas asumen formas de fenocristales y la textura porfirica es más manifiesta. Al microscopio se observan numerosos litos de pasta volcánica fina y ricos en componentes ferromagnésicos alterados. Son frecuentes los restos vítreos con alteración celadonítica. Se destacan por su frecuencia los clastos de plagioclasa; hay hornblenda cloritizada y alterada en hematita. Aparecen laminillas de biotitas diseminadas en la roca. La mesostasis es andesítica con predominio de microlitas de plagioclasa inalterada y abundante material arcillo-ferruginoso.
11. base no visible.

La disposición de estos bancos es subhorizontal con una ligera inclinación hacia el este nordeste. El conjunto litológico descrito caracteriza los afloramientos occidentales de la Formación Los Mártires. Hacia el este sus características varían encontrándose, sus asomos, representados por una sola variedad petrográfica.

En los alrededores del puesto La Angostura dominan las rocas ignimbríticas con pasaje a formas más tobáceas, configurando, a pesar de su escaso relieve relativo, un paisaje abrupto. La roca es de color castaño claro a rosado pálido, con textura porfiroclástica fluidal; la mesostasis es compacta y su grano fino. Los porfiroclastos son, en general, de feldespatos existiendo escasa cantidad de ferromagnesianos.

Al sur de la ruta a El Mirasol, en la misma longitud que el cerro Chivo, hay rocas de composición riodacítica, de aspecto tobáceo junto con otras riolíticas. Las relaciones entre ambas no son claras aunque cabría la posibilidad que las últimas afecten, en forma de diques, a las primeras. Las riolitas son de color rojo parduzco, afaníticas, muy compactas y de elevada dureza; presentan un elevado grado de silicificación.

Al sur del puesto El Pueblito se encuentra una pequeña lomada, orientada en sentido este oeste, de escasa altura, en cuya base aflora una brecha basáltica como cemento calcáreo; los litoclastos basálticos se disponen en una base calcárea micrítica a subesparítica de color rosado violáceo claro. Hay óxido de hierro rellenando cavidades asociado con calcita; por encima de la brecha se dispone un manto basáltico de grano fino, afírico, de color rojo ladrillo con escasa esferulita de material arcilloso.

Al norte de la ruta a El Mirasol, prácticamente sobre el límite oriental de la Hoja, aflora una toba lítica con clastos de andesitas y de basaltos. Es una roca de color rojo violáceo oscuro, con clastos angulares de 1 a 2 mm de largo, donde se observan áreas lenticulares de color rojo claro, de material silíceo teñido con óxidos de hierro. Al microscopio presenta textura clástica con abundantes clastos de vulcanitas andesíticas y basálticas de pasta pilotáxica. Hay escasos clastos de cuarzo y plagioclasas zonales. Estos mismos elementos se encuentran en la matriz. El material ligante es vidrio parcialmente desvitrificado, teñido con óxido de hierro, con formación de agregados fibrosoradiados de feldespato potásico y cristobalita o calcedonia.

Siempre sobre el límite oriental de la comarca, al sur del punto anterior y a la latitud del puesto El Pueblito, afloran ignimbritas riodacíticas de color rosado, pasta fina, con clastos elipsoidales afaníticos de color gris claro, impregnados por óxidos de hierro; cubriendo a las ignimbritas se encuentran tobas alteradas de grano fino, algo porosas, también de color rosado y composición presumiblemente ácida.

La Formación Los Mártires continúa hacia el este, excediendo el área de trabajo; próximo al borde este, pero ya dentro de la Hoja 44f, Arroyo Perdido, Pesce (1978) describió andesitas al noroeste y oeste del cerro Crique mientras que al este del mismo reconoció un reducido afloramiento de rocas riolíticas.

Edad

Las rocas de esta formación fueron consideradas, originalmente, por el autor (Proserpio, 1974) como pertenecientes al ciclo volcánico que dio lugar a la Formación Lonco Trapial, que aflora en el sector occidental de la Hoja.

A raíz de las dataciones radimétricas realizadas por Pesce (1978) en la prolongación oriental de estos afloramientos motivó su separación de la formación citada y su inclusión en la Formación Los Mártires.

Robbiano (1971) ubicó tentativamente a la Formación El Córdoba en el lapso Triásico medio a superior Pliensbachiano.

Nulló (1977) sobre la base de un estudio regional amplio y la presencia de flora liásica en la facies clástica de la Formación El Córdoba le asignó esa edad estando la misma limitada, superiormente, por capas marinas con fauna del Pliensbachiano superior.

Pesce (1978) mediante dataciones radimétricas de 172 ± 10 m.a. y 176 ± 10 m.a. asigna a la Formación Los Mártires al Liásico.

Las dataciones radimétricas indican, según la escala de tiempo utilizada, distintos pisos dentro del Liásico. Así, según Braziunas (1975) los valores de 172 y 176 m.a. indicarían el Pliensbachiano mientras que de acuerdo con Van Hinte (1976) dichos valores corresponderían al Aaleniano y al Toarciano respectivamente.

Teniendo en cuenta los elementos estratigráficos hallados por Nulló (1983) y las variaciones existentes entre los distintos autores en lo que a escala de tiempo se refiere, se opta por asignar a la Formación Los Mártires una edad liásica lato sensu.

Dogger

Bajociano-Bathoniano

Formación Lonco Trapial

Este nombre formacional fue aplicado por Nulló y Proserpio (1975) a un conjunto de rocas de origen volcánico, piroclástico y sedimentario que aflora en las serranías situadas al este y nordeste de la pampa de Agnia. Hasta esa fecha, las rocas citadas formaban parte de tres Formaciones, denominadas Cañadón Puelman o Pampa de Agnia (vulcanitas), Cerro Carnerero (brechas volcánicas) y Cajón de Ginebra (conglomerados), que conformaban el Grupo Lonco Trapial. Los términos formacionales fueron mantenidos pero en calidad de miembros (Nulló y Proserpio, 1975) redefiniéndose las variedades litológicas que los integran. Según este criterio la Formación Lonco Trapial queda integrada por:

Miembro Pampa de Agnia (vulcanitas);

Miembro Cajón de Ginebra (conglomerados) y

Miembro Cerro Carnerero (tobas cristalinas).

Esta formación, en el ámbito del río Chubut medio es de composición mesosilícea.

Turner (1983) denominó a rocas similares Formación Pampa de Agnia.

Campillo (1975) utilizó, por sugerencia del autor de la presente contribución, Formación Lonco Trapial para aquellas rocas andesíticas que afloran en la sierra de la Manea.

Pesce (1975), en la Hoja 44f, Arroyo Perdido, distinguió un conjunto de rocas volcánicas de composición ácida, intermedia y básica con el término complejo de Vulcanitas de la Patagonia extraandina.

Lapido (1975), en la Hoja 44g, Cañadón Iglesias, incluyó a los mantos,

tobas y diques de composición ácida en el Complejo Volcánico de la Patagonia Extra-Andina.

Chebli *et al.* (1978) mantuvieron la denominación de Grupo Lonco Trapial de Lesta y Ferello (1972), incluyendo en él los términos formacionales Cajón de Ginebra y Cañadón Puelman de Robbiano (1971).

La Formación Lonco Trapial, de carácter andesítico a basáltico, que aflora en el sector occidental de la provincia del Chubut, sería equivalente de la Formación Chon Aike (Stipanovic y Reig, 1955) de composición ácida, que aflora en el sector oriental de esta provincia y de la de Santa Cruz.

Lapido y Page (1978) mantuvieron la denominación de Formación Marfil de Malvicini y Llambías (1974) para las rocas volcánicas aflorantes en los alrededores del Bajo de la Tierra Colorada.

Pesce (1978) llamó Formación Tramaleo a un grupo de riolitas y andesitas subordinadas y Formación Mancucci a rocas basálticas que afloran en la Hoja 44f, Arroyo Perdido cuyas edades serían jurásico medias.

La Formación Lonco Trapial está ampliamente difundida en la mitad occidental de la Hoja 44e, Valle General Racedo; en ella, esta unidad se encuentra, de norte a sur, constituyendo las sierras de la Manea, de los Pichiñanes y de la Aguada Blanco. Afloramientos pequeños y aislados de esta formación aparecen en las zonas del cerro Horqueta, de Los Adobes y en Tres Chenques.

La Formación Lonco Trapial cubre en discordancia a las rocas de la Formación Mamil Choique, relación observable en la sierra de Pichiñanes.

Las rocas que constituyen esta formación, en su mayoría corresponden, por su carácter vulcanítico, al Miembro Pampa de Agnia. Sólo en la sierra de la Manea y en el sector occidental de la comarca aparecen escasos elementos que, por su carácter conglomerádico, corresponderían al Miembro Cajón de Ginebra. Las tobas cristalinas, que constituyen el tercer miembro descripto para esta formación, también se encuentran representadas y aparecen intercaladas con las rocas lávicas y brechas volcánicas pero en cantidades subordinadas.

En la sierra de la Manea la Formación Lonco Trapial aflora inclinando alrededor de 10° hacia el oeste-noroeste. La composición de las vulcanitas varía entre basandesítica, o aun basáltica, en la base de la secuencia a andesítica en la parte superior de la misma. Las rocas son, macroscópicamente, de aspecto andesítico; al microscopio se reconoce, en los términos basales, que los máficos están casi en su totalidad alterados. Por su hábito cristalino y los productos de alteración los mismos corresponden a olivina; no se han identificado en los cortes ni piroxenos ni hornblendas. Son rocas de color violáceo, pardo violáceo, gris verdoso y gris parduzco de grano fino a muy fino, constituidas por escasos fenocristales y abundante matriz. La textura dominante de la matriz, en el conjunto, es intersertal, en pocos casos pilotáxica, y por las proporciones relativas entre fenocristales y pasta las rocas varían entre afíricas (la mayoría) y porfíricas. Algunas muestras, por sus características texturales, indicarían más un carácter intrusivo (hipabisales) que extrusivo. En los términos superiores, como ya se mencionó, los máficos corresponden a hornblenda y, en menor proporción, a piroxenos.

En el extremo nordeste de la sierra de Pichiñanes afloran ignimbritas riodacíticas de colores rosados claros a amarillos pálidos. Se incluyen en esta formación como representantes del Miembro Cerro Carnerero aunque no se descarta la posibilidad que puedan corresponder a la Formación Los Mártires. Son rocas de grano fino, con manchas ocráceas en la superficie; presentan

alternancia de bandas claras y oscuras debido a variaciones en el tamaño del grano. La roca presenta pequeños granos de pirita. Al microscopio presenta textura taxítica resaltada por la impregnación de opacos en algunas de las bandas. Tiene fenocristales de oligoclasa, cuarzo y biotita; los cristales de plagioclasa presentan un grado variable de alteración a un material arcilloso sericítico. El vidrio ha sufrido un marcado proceso de desvitrificación con neoformación de feldespato potásico y sílice microcristalino. Se reconocen escasos litoclastos cuyo grado de alteración imposibilitan su determinación.

En el cañadón La Oriental, inmediatamente al sur del puesto de Nahuel, afloran andesitas y brechas andesíticas en la parte inferior de la barda. A media falda se encuentran basaltos y brechas basálticas de color rojo ladrillo oscuro; los basaltos son de grano fino con cuerpos esferoidales de hasta dos centímetros. La roca tiene matriz de textura intersertal con microlitas de labradorita media, gránulos de óxido de hierro y material arcilloso y serpentínico según olivina; la roca está impregnada de óxido de hierro. Los cuerpos esferoidales son de naturaleza radiada con núcleos zeolíticos microgranulosos y paredes por lo común con dos capas de cristales (tipo diente de perro) y otras con núcleo de calcita y zeolitas sin estructura definida. Hacia arriba sigue una alternancia de brechas volcánicas, de carácter basandesítico y basáltico, con basandesitas; éstas son, en general, rocas de color rojo oscuro con tablillas de feldespatos con orientación subparalela, en una pasta que varía desde afírica a una de grano fino en donde resaltan cuerpos esféricos de uno a dos milímetros con estructura concéntrica, hemiconcéntrica o aun sin estructura. Al microscopio se observa que son rocas principalmente afíricas, constituidas por andesina básica a labradorita, alterada a escamas de sericita y agregados microgranulares de arcillas teñidas con óxido de hierro, feldespatos esqueléticos, cuerpos orbiculares y agregados redondeados de celadonita, feldespato y sericita. Los féficos consisten en secciones basales y prismáticas de piroxenos uralitizados; hay relictos de olivina. Los cuerpos esféricos son de naturaleza variada. Hay orbículas concéntricas, con capas de calcedonia y montmorillonita o sílice impregnados en óxido de hierro; otras consisten en celadonita coexistiendo con arcilla granular, cuarzo y/o feldespato, por lo general, en el centro; calcita como núcleo irregular y un agregado granular arcilloso o zeolítico con restos de plagioclasa en la periferia; feldespato y calcita en el núcleo y celadonita por afuera. Las basandesitas están impregnadas con óxido de hierro de dos tipos: uno negro o castaño oscuro, en ocasiones pulverulento y el otro castaño rojizo o rojo que forma parte de las orbículas o rodea a los agregados microgranulares de clorita-celadonita. La parte superior de la barda está constituida por una capa de basandesita. El espesor de la secuencia en esta localidad supera los 50 m estando las capas, cuyas potencias varían entre uno y uno y medio metros, subhorizontales.

Aguas abajo del puesto de J.L. Renguenao, al este de la ruta a Las Plumas, afloran, a lo largo de 4,5 km, basandesitas, basaltos, tobas conglomerádicas y brechas tobáceas.

Las basandesitas son rocas de colores gris oscuro, pardo y rojo. Son de grano fino con escasos fenocristales de menos de un milímetro de largo, compactas, con fractura irregular y aspecto masivo y fresco.

Al microscopio se observa su textura glomero-porfírica a porfírica, son fenocristales de plagioclasas, zonal o no, de tamaño mayor que el de los piroxenos asociados. La plagioclasa es andesina básica a labradorita básica, idiomorfa o hipidiomorfa con zonalidad normal. Los mafitos están represen-

tados por piroxenos y olivina? en fenocristales hipidiomorfos y granos xenomórficos dispersos en la mesostasis. Las variedades de basandesitas alteradas muestran a la plagioclasa con fuerte alteración arcillosa (caolinítica o zeolítica) o sericitica con algo de calcita y a los fémicos totalmente transformados en iddingsita? y clorita; en estos casos la roca está fuertemente cloritizada.

Otra variedad litológica importante en este conjunto la constituyen los basaltos; son rocas de color rojo ladrillo, rojo violáceo, rojo oscuro y gris y gris oscuro. Tienen grano fino con fenocristales de uno a dos milímetros con variado grado de alteración.

Al microscopio se observa que las texturas varían de porfírica a glomero-porfíricas con pasta holocristalina afieltrada a intersertal. La plagioclasa varía de labradorita ácida a bitownita ácida; en la pasta suele ser más ácida. Están frecuentemente alterados a agregados arcillo-clorítico-calcítico, zeolíticos, sericiticos y caoliníticos. Suele presentar dos tipos de piroxenos: hipersteno y augita en proporciones variables; presentan alteración clorítica y/o celadonítica. Suele presentar dos tipos de piroxenos: hipersteno y augita en proporciones variables; presentan alteración clorítica y/o celadonítica. La pasta consiste en microlitas de feldespatos y gránulos de opacos; hay material opaco finamente disperso que le da un aspecto pulverulento. Puede estar muy cloritizada. Hay vesículas rellenas con clorita y calcedonia en su núcleo y otras con celadonita y calcedonia.

En forma subordinada a las rocas mencionadas, afloran brechas tobáceas que contienen litoclastos de 2 mm a 2 cm de largo alojados en una base de grano fino y de color rojo ladrillo.

Al microscopio la textura es clástica abierta, con litoclastos subangulares a subredondeados de composición predominantemente volcánica; los más frecuentes son los de basalto, con alteración clorítico-celadonítica; le siguen los de andesita, con alteración calcárea de los feldespatos; poco abundantes son aquéllos de calcedonia, calcedonia asociada a clorita y los de sílice microcristalina. La matriz es de tipo basáltico andesítica y el cemento es material silíceo y carbonático micrítico o subespartítico, teñidos por el óxido de hierro, en proporciones variables.

En forma muy escasa afloran en la secuencia tobas conglomerádicas con cementos calcáreos; son rocas de color rojo grisáceo, con venas claras de uno a dos milímetros, excepcionalmente un centímetro, con clastos subredondeados a redondeados de uno y medio a cinco milímetros dispuestos en una pasta fina. Los clastos son de basalto o vidrio teñido por óxido de hierro. La matriz es mesosilícea a básica y el cemento calcáreo, en parte micrítico y en parte subespartítico; hay sectores en donde el cemento calcáreo es margoso.

Las rocas que se acaban de describir constituyen afloramientos de relieve suave, escasa altura relativa y están cubiertos por abundantes detritos. Las capas volcánicas presentan espesores que varían entre el metro y los tres metros; están suavemente inclinadas hacia el este y el estenordeste.

Se han dejado para el final a aquellos afloramientos situados al norte de la Sierra de la Cicuta; está constituido por rocas que, macroscópicamente, se clasificaron como andesitas, brechas andesíticas y conglomerados (los menos) de matriz tobácea y clastos redondeados de andesitas intercalados con sedimentitas clásticas y piroclásticas. Al no saber a qué Formación corresponden las sedimentitas resulta difícil adjudicar las vulcanitas a cualquiera de las formaciones volcánicas depositadas durante el Jurásico. Es más, las sedimentitas podrían corresponder a una intercalación sedimentaria ocurrida

durante la emisión del material ígneo, que originó a una de esas formaciones. De todas formas, se carecen de evidencias estratigráficas y, por el momento, de dataciones radimétricas para adjudicarle una edad a este conjunto. Tentativamente, y sin olvidar lo dicho, se las incluye en la Formación Lonco Trapial.

Edad

La edad de esta formación fue tratada por diversos autores y, en general, coinciden en adjudicarle a la misma una edad jurásica media.

Nullo y Proserpio (1975) por su posición estratigráfica y por los valores de las edades radimétricas le adjudican una edad que oscila entre el Bajociano y el Caloviano.

Pesce (1978) obtuvo, para las rocas de la Formación Mancucci, una edad radimétrica de 156 ± 10 m.a. A su vez, a la Formación Tramaleo le adjudicó la edad de 156 ± 10 m.a. que Lapido y Page (1978) obtuvieron para la Formación Marifil.

En el presente trabajo se considera que las Formaciones Marifil de Lapido y Page (1978) y Tramaleo y Mancucci de Pesca (1978) constituyen variedades litológicas equivalentes a las de la Formación Lonco Trapial.

De acuerdo a los valores radimétricos presentados por Nullo y Proserpio (1975) de 158 ± 6 m.a. y 160,7 m.a., los de Lapido y Page (1978) y los de Pesca (1978) de 156 ± 10 m.a. la edad de la Formación Lonco Trapial estaría comprendida entre el Bajociano alto y la base del Caloviano (Braziunas, 1975) o sería del Bathoniano alto (van Hinte, 1976). Hasta no reunir mayores evidencias de carácter estratigráfico y/o radimétrico se mantendrá para la Formación Lonco Trapial una edad bajociana-bathoniana, sin descartar la posibilidad de que sus términos superiores alcance el Caloviano.

Dogger-Malm

Caloviano-Oxfordiano Kimmeridgiano inferior?

Formación Cañadón Asfalto (Stipanovic et al., 1968)

Con el nombre del epígrafe fueron designados un conjunto de tobas, tobas arenosas y lutitas negras con restos carbonosos, improntas vegetales y abundantes *Estherias*. Posteriormente, el contenido litológico involucrado por tal denominación se ha ido incrementando, como veremos a continuación.

Piatnitzky (1936, pág. 105) con el nombre de Capas con "*Estheria*" se refiere, en la región del valle medio del río Chubut, a "los más antiguos depósitos que afloran a lo largo del río Chubut"... y que constituyen... "la serie conglomerádica porfirítica de edad incierta". Aquellas capas que contienen al mencionado conchóstraco se encuentran en esquistos arcillosos y margosos con bitumen que constituyen el techo de la serie conglomerádica porfirítica. El mismo autor (1946), pág. 176, utiliza, en esta oportunidad, la denominación Serie esquistosa cretácica para reconocer a las rocas aquí tratadas; la edad mencionada provenía por la presencia de *Deplomystus lon-*

gicostatus Cape encontrados en estas rocas y que caracterizaban a los terrenos de esa edad en el Brasil.

Flores (1948 en Campillo, 1975) sitúa estas rocas, con el nombre de Sección Esquistosa, en la parte superior de la Serie Porfirítica.

Feruglio (1949, I, pág. 74) incluye a las capas de *Estheria* en la parte superior de su Complejo de la sierra de Olte, término acuñado por Feruglio en 1938 (Feruglio, op. cit., pág. 74).

Groeber (1959, pág. 45), incluye las rocas de esta formación dentro del "Chubutiano" basándose en la determinación de los restos de peces por él encontrados y que realizara Bordas (1942).

Stipanovic *et al.* (1968), caracterizan correctamente esta unidad. Proponen el nombre de Formación Cañadón Asfalto y definen y describen la sección tipo en la margen derecha del río Chubut, unos 15 km al norte de la estancia Berwyn.

Volkheimer (1969), cita por primera vez calizas algáceas y algas en esta unidad. Posteriormente, el mismo autor (en Tash y Volkheimer, 1970), provee un perfil más detallado de esta formación en el cañadón La Chacra el que desemboca sobre la margen derecha del río Chubut, inmediatamente al sur del almacén de Z. Farías. De acuerdo con el mismo la Formación Cañadón Asfalto estaría integrada por calizas con concreciones algáceas, tufitas, tufitas limosas, limolitas y arcilitas con conchostracos, areniscas, margas, margas limolíticas, lutitas laminares finas, tobas, tobas arenosas, conglomerados con clastos de rocas volcánicas e intercalaciones de areniscas gruesas.

Distribución

Las sedimentitas de esta formación afloran en el flanco oriental de la sierra de los Pichifanes, desde el puesto de J. Limonao hasta la estancia Velásquez; a la latitud esta finca atraviesa la unidad orográfica que nos ocupa constituyendo entonces el flanco noroccidental de la sierra desde el cerro La Paloma hasta un poco al nornoroeste del puesto de I. Contreras. Estas rocas se encuentran también, constituyendo la pared sur del cañadón Calcáreo y el fondo de las quebradas La Totora y otras situadas más al sur.

Relación con las demás formaciones

La Formación Cañadón Asfalto cubre en discordancia a la Formación Lonco Trapial; dado el carácter volcánico de esta última es difícil determinar si es de tipo angular o no. La entidad que nos ocupa está cubierta en neta discordancia angular por las Formaciones Cañadón Calcáreo y Los Adobes. La relación con la primera es visible en el cañadón Calcáreo mientras que con la segunda la misma puede observarse en cualquier lugar en donde las dos formaciones afloren juntas.

Litología

La distribución que presenta la Formación Cañadón Asfalto en relación con el subyacente muestra que se ha depositado en las partes deprimidas de un relieve marcado preexistente. Normalmente el pasaje de la Formación

Lonco Trapial, extrusiva-piroclástica, a la Formación Cañadón Asfalto, sedimentaria clástica y química, es neto y de fácil identificación.

En el extremo noroeste de la sierra de los Pichifanes la entidad que nos ocupa está constituida por una alternancia de areniscas, arcilitas, calcarenitas, calizas, dolomias y capas básicas a mesosilíceas intercalados. Presenta varios niveles con restos de Estherias y materia carbonosa mientras que en otros se encuentran despojos vegetales indeterminables. El espesor del paquete sedimentario en esta localidad no se pudo medir debido a que esta formación está intensamente plegada y fracturada.

Más hacia el sur, aguas abajo de la estancia Velásquez, estas sedimentitas constituyen una pequeña escama en el fondo del cañadón. Su longitud es reducida y su espesor es de unos 20 m en bancos de 20 a 50 cm. Está constituida por areniscas calcáreas y calizas de color blanco a blanco amarillento; presentan un rumbo N 35° W y una inclinación de 35° al sudoeste.

Al oeste de El Ganzo, esta entidad se presenta en un afloramiento bastante erosionado que muestra claras evidencias de los esfuerzos soportados, pudiéndose reconocer en algunos sectores estructuras de plegamiento como así también la presencia de fallas que desmembraron su posición original. Los valores de rumbo e inclinación varían bruscamente con solo desplazarse una decena de metros de una observación a otra. Fundamentalmente está constituida por areniscas, areniscas silíceas, silíceo-calcáreas y calcáreas y calizas de colores blanquecinos que presentan en algunos niveles, como en la parte norte del afloramiento, material carbonoso disperso sobre las superficies de estratificación.

En el tramo superior del cañadón La Totorá, próximo al abra, afloran, de arriba a abajo, areniscas cuarzo-feldespáticas de grano mediano, areniscas conglomeráticas, conglomerados de matriz arenosa mediana con rodados de granito, riolita, andesitas y otros muy alterados que podrían corresponder a porfiritas y areniscas de grano mediano a grueso, en parte feldespáticas; el color es amarillento y su posición es subhorizontal con inclinación hacia el sur. Descendiendo por la quebrada, luego de un tramo cubierto por el detrito de faldeo, afloran unas sedimentitas con una capa de roca básica intercalada; por encima de la misma se encuentran areniscas y areniscas conglomeráticas mientras que por debajo asoman conglomerados, los que continúan aflorando en las paredes y el fondo del cañadón hasta la junta con una quebrada situada algo al norte, unión que se produce algo aguas arriba del puesto La Totorá. En el tramo medio del cañadón citado en último término ya se hace presente la Formación Cañadón Asfalto en facies arenosa y arenosa conglomerática extendiéndose hacia el oeste. Desde la junta hacia el puesto La Totorá la Formación Cañadón Asfalto aflora en ambas paredes del cañadón interrumpiéndose en cortos trechos con afloramientos de rocas graníticas; se presenta en bancos de 1 a 2 m de potencia de rumbo norte sur dispuestos en posición subvertical con inclinación por sectores al este y al oeste y con capas básicas intercaladas, pudiéndose reconstruir la presencia de varios pliegues cuyos ejes tienen una orientación submeridional.

Al norte del puesto La Totorá, en el flanco austral del cañadón Calcáreo, afloran arcilitas, areniscas limosas, limoarcilitas y bancos de dolomitas conteniendo estos últimos abundante cantidad de restos de Estherias; afloran también calcáreos con estructuras sedimentarias que podrían corresponder a trazas fósiles.

Turner (1983) menciona que esta formación disminuye en su espesor de norte a sur y de este a oeste; este autor menciona para la Hoja 44d, Colan

Conhué un espesor de 400 m en el norte y 220 m en el sur mientras que en la vertiente oriental de la sierra de Lonco Trapial el espesor varía entre 350 y 220 m y en el faldeo occidental de esta sierra alcanza los 50 m. Volkheimer (en Tash y Volkheimer, 1970) levanta varios perfiles de esta entidad y la suma de los espesores parciales alcanza los 190 m. En nuestra comarca los valores observados son menores que los citados por Turner (1983); además pensamos que los mismos son el resultado de considerar como pertenecientes a la Formación Cañadón Asfalto sedimentitas que en el presente trabajo se incluyen en la Formación Cañadón Calcáreo. Estimativamente creamos que el espesor de la Formación Cañadón Asfalto en la comarca es del orden de los 200 m; valores más precisos de su potencia es difícil de proveerlos debido, como ya se citó, a la perturbación tectónica que la afectó.

Caracteres bioestratigráficos

La Formación Cañadón Asfalto ha provisto abundante material paleontológico, tanto vegetal como animal, no obstante lo cual su edad no ha podido aún ser determinada con exactitud.

La primera noticia sobre la existencia de restos orgánicos en estas sedimentitas continentales se debe a Piatnitzky (1936) quien recolectó restos de peces y de una conífera afín a *Arthrotaxites ungeri* Halle junto a la que aparecen... "raras impresiones de *Estheria*"... Desde esa fecha a la actualidad son comunes las citas sobre la flora y fauna fósil de esta formación. Volkheimer (1969) menciona la presencia de biostromas lacustres y posteriormente, el mismo autor (Volkheimer, 1972) publica datos sobre formas palinológicas halladas en estas sedimentitas.

Flores (1948) encontró restos vegetales en la Formación los que fueron descriptos por Frenguelli (1949) quien distinguió:

Sphenopteris patagónica Halle.
Sphenopteris hallei Freng.
Scleropteris cfr. *furcata* Halle.
Cladophlebis grahami Freng.
Pagiophyllum divaricatum (Bunb.) Seeward.
Pagiophyllum feistmanteli Halle.
Araucarites cutchensis Feistmantel.
Arthrotaxites ungeri (Halle) Florin.
Palissya conforti (Old) Feistmantel.
Palissya jabalpurensis Feistmantel.
Equisetites approximatus Nath.

Piatnitzky (1936) recolectó restos de peces que... "según el Doctor Cabrera pertenecen a *Diplomystus longicostatus* Cape"...

Bordas (1942) describe material ictiológico recolectado por Feruglio en 1940 en la localidad señalada en su oportunidad por Piatnitzky (1936); fue determinado como *Tharrias feruglioi*, Bordas. En el mismo opúsculo, dentro del *post scriptum*, Bordas señala el aporte de nuevo material de la misma zona, esta vez recolectado por Groeber y que consisten en *Oligopleurus groeberi* Bordas. La diferencia entre Piatnitzky (1936) y Bordas (1942) aparte de la clasificación, consiste en que el primero consideraba que los restos pertenecían a la serie de estratos con *Estherias*, cubiertos en marcada discordancia

por el Chubutense. Feruglio (en Bordas, op. cit.) consideraba a las capas portadoras de la fauna dentro del Chubutense en su sección inferior.

Bochino R. (1967) considera que las formas determinadas por Cabrera (en Piatnitzky, 1936) corresponden en realidad a *Luisiella inexcitata* Bochino R.

Lamentablemente, de la lectura de los trabajos citados no se logra interpretar que relaciones existen entre *Luisiella inexcitata* con *Tharrias feruglioi* y *Oligopleurus groeberi*.

Tasch (en Tasch y Volkheimer, 1970) describe y figura varias especies del género *Cyzicus*, entre ellas dos nuevas, que son:

Cyzicus (Euestheria) volkheimeri Tasch.

Cyzicus (Euestheria) sp. A.

Cyzicus (Lioestheria) patagoniensis Tasch.

Cyzicus (Lioestheria) sp. A.

Cyzicus (Lioestheria) sp. B.

Cyzicus (Lioestheria) sp. C.

Volkheimer (en Tasch y Volkheimer, 1970) menciona gastrópodos (*Pothamolitus*) y pelecípodos (*Palaeomutela*) en algunos niveles agregando que los conchostracos constituyen el fósil más abundante de la formación habiendo sido denominado por ello "Estratos con Estheria". Volkheimer (op. cit.) menciona también la presencia de huesos de saurópodos asociados especialmente con las calizas algales.

Pothe de Baldi (1974) describe, para unas muestras coleccionadas por Nullo (1983) en la Hoja 45c, Pampa de Agnia.

Araucariacites australis Cook.

Araucariacites pergranulatus Volk.

Classopollis intrareticulatus Volk.

Classopollis classoides Pflug.

Gliscopollis sp.

Alisporites cf. *robustus* Nelson.

Podocarpidite cf. *elliptica* Cook.

Inaperturopollenites cf. *indicus* Srwis.

Inaperturopollenites microgranulatus Volk.

Inaperturopollenites cf. *turbatus* Balme.

Cyathidites minor Cooper.

Condiciones ambientales

La presencia de abundantes restos de *Estheria* indicaría la existencia de cuencas continentales de zonas templadas; son organismos de agua dulce, raramente salobres aunque soportan variaciones apreciables de pH.

Los depósitos de carbonato lacustre, por su lado, son indicadores de climas áridos hasta semiáridos donde las aguas subterráneas no son ácidas.

Volkheimer (1969) menciona que las margas lacustres reflejan un pH mayor de 7 en el área de proveniencia y por consiguiente una falta de cubierta continua ya que ésta, por la producción de CO_2 y los ácidos húmicos al descomponerse originan pH ácido.

Los granos de polen de *Classopollis* sp. indican la existencia de cuerpos de agua poco profundos ya que las plantas que los poseen son de hábito costanero pantanoso (Hughes y Moody-Stuart, 1967).

Resumiendo, se puede decir que la Formación Cañadón Asfalto está

caracterizada por una sedimentación de tipo lacustre, baja salinidad, poca aireación y producida bajo condiciones de clima semiárido.

Edad

A pesar de todos los elementos paleontológicos que posee esta formación su edad no se conoce con exactitud. El problema reside, probablemente, en que en las consideraciones estratigráficas se involucran los elementos de dos formaciones: Formación Cañadón Asfalto y Cañadón Calcáreo.

La base de la Formación Cañadón Asfalto, la Formación Lonco Trapial tendría una edad bathoniana (158 m.a.; Stipanovic y Methol, 1972).

El límite superior es algo más difícil. La flora fósil hallada en esta formación ha sido comparada, desde un principio, con la de Bahía Hope, asignándole la edad neobayociana a eocaloviana, edad asignada por Halle (1913) a la flora antártica. Stipanovic y Bonetti (1970) estiman que la mejor ubicación para la flora antártica se encontraría en el Jurásico más alto.

Con referencia a los peces fósiles, independiente de la formación en la que se los ubique, indicarían Jurásico alto (Bocchino R., 1967) o Cretácico superior (Cabrera en Piatnitzky, 1936 y Bordas, 1942).

Si se acepta la existencia de la Formación Cañadón Asfalto en el norte de la provincia del Chubut, allí la misma se encuentra cubierta por la Formación Taquetrén la cual, por las plantas que tiene intercaladas en su base indicaría Jurásico alto y por dataciones radiométricas Portlandiano (136 ± 6 m.a.) según la escala de Braziunas (1975).

Una posibilidad para explicar este problema sería la de considerar que tanto las plantas como los peces fósiles no se encuentran en la Formación Cañadón Asfalto sino en la Formación Cañadón Calcáreo que es la que le sigue en la sucesión estratigráfica; es más, ésta última formación es portadora de restos de peces de aspecto similar a los hallados en terrenos adjudicados a la Formación Cañadón Asfalto (Berizzo, comp. pors.). Nullo y Proserpio (1975) dejan ver la posibilidad de que las tobas con plantas fósiles intercaladas en la base de la Formación Taquetrén estén relacionadas temporalmente con aquellas sedimentitas que se apoyan en discordancia sobre la Formación Cañadón Asfalto en el cañadón Calcáreo y que en este trabajo constituyen la formación homónima.

Lamentablemente, el desconocimiento de la comarca comprendida entre el cañadón Calcáreo y la sierra de Taquetrén, hacen que lo antedicho no deje de ser una simple hipótesis. En consecuencia, se acepta momentáneamente la edad adjudicada a la Formación Cañadón Asfalto por Nullo y Proserpio (1975) que resulta ser caloviana a kimmeridgiana inferior? (prefase araucánica).

JURÁSICO-CRETÁCICO

Kimmeridgiano - Barriasiano

Formación Cañadón Calcáreo

Se propone esta denominación para reconocer un conjunto sedimentario de origen fluvial continental que aflora en el sector centro oriental de la

Hoja, caracterizado por un potente conglomerado basal seguido, en líneas generales, de una alternancia de pelitas (las menos), psamitas y psamosefitas que se apoya sobre la Formación Cañadón Asfalto mediando entre ambas una discordancia angular de bajo grado.

Estas rocas han sido incluidas hasta la fecha, o en la Formación Cañadón Asfalto o en el Grupo Chubut. Sin embargo, de la primera difiere en la casi total ausencia de rocas calcáreas y por un estilo estructural más simple, mientras que, del Grupo Chubut es precisamente por el estilo estructural que se produce la mayor diferencia. Es más simple el del Grupo Chubut. Otra diferencia es la presencia de Esthereas y escamas indeterminables de peces. La semejanza litológica entre la Formación Cañadón Calcáreo y el Grupo Chubut es tal que si se encuentran afloramientos de la primera sin relaciones visibles con el segundo las rocas pueden ser adjudicadas a éste.

Las primeras referencias sobre esta formación fueron transmitidas personalmente por el geólogo J. Berizzo, de la Comisión Nacional de Energía Atómica, quien, junto con el geólogo Sanguinetti, realizó un relevamiento con plancheta a escala 1:5.000 en sentido transversal al cañadón Calcáreo, nombre con que ellos reconocen la localidad.

Distribución

Los afloramientos de esta formación se sitúan en el borde centro occidental de la Hoja. Otro remanente se ubica en el extremo nororiental de la sierra de los Pichifanes.

Relaciones con las demás formaciones

Está cubierta en discordancia angular por las sedimentitas del Grupo Chubut. En la comarca estudiada no se tienen otras relaciones.

Litología

Caracterizaremos a esta formación con tres perfiles. Uno realizado en la pared norte del cañadón Calcáreo; otro al nordeste del puesto de la Vda. de Mesa y el último, al noroeste del puesto de M. Contreras situado en el zanjón Colorado.

Con referencia al primero de los perfiles citados el mismo se inicia con un potente conglomerado, prácticamente oligomítico, que se apoya, mediando discordancia angular de bajo grado, sobre elementos pelíticos de la Formación Cañadón Asfalto. Los clastos del conglomerado son de andesitas y su tamaño varía desde 3-4 cm hasta 30 cm y en oportunidades, más aún. El grado de consolidación de esta roca es regular a bueno. Los clastos presentan un grado de alteración variable; la redondez de los rodados es de regular a buena y su selección pobre. La matriz es una arenisca mediana a gruesa y el cemento es en parte calcáreo. En todo el espesor hay intercalaciones pelíticas, samíticas y sefíticas; en estos últimos predominan los clastos andesíticos, aunque de mucho menor tamaño con cemento calcáreo, clastos angulosos, pobre selección y matriz arcillosa o limoarcillosa de color marrón claro. El color del conjunto es verde violáceo y su espesor alcanza, según un perfil

realizado a plancheta proporcionado por Berizzo, los 350 m. Siguen hacia arriba arcillitas lutitas, areniscas hasta casi coronar la pared norte del cañadón; el color de este conjunto es amarillento rojizo a amarillento verdoso. Por encima continúan areniscas conglomerádicas y conglomerados de color rojizo hasta coronar la pared; desde allí y con inclinación hacia el noroeste continúan estos estratos para terminar sepultados por las sedimentitas de la Formación Los Adobes. El espesor apreciado para esta formación en el cañadón Calcáreo supera con holgura los 700 m; la inclinación es de aproximadamente 25° hacia el noroeste.

Con respecto al perfil realizado al noroeste del puesto abandonado de la Vda. de Mesa, transcribiremos aquél presentado por Campillo (1975) que, por razones de la escala del trabajo, es más detallado que el que se ha relevado en su oportunidad por el autor del presente informe. En líneas generales, la formación se caracteriza allí por presentar una alternancia de bancos reno conglomerádicos de estratificación diagonal grosera y color pardo, con bancos de areniscas finas, en ocasiones lutitas, de colores verdes, grises y rojizos.

En el citado perfil se tiene, de arriba hacia abajo, la siguiente litología (Campillo, 1975):

- | | |
|---|--------|
| 1. Arenita lítica de grano muy grueso (2 mm de color pardo rojizo, con clastos subangulares de baja esfericidad en donde predomina el cuarzo (65%) y los líticos (arcillitas) verdes y blancas). La selección es moderada. Cemento con óxido de hierro | 2,00 m |
| 2. Lutita grisácea | 0,40 m |
| 3. Cubierto | 1,00 m |
| 4. Conglomerado verdoso, poco seleccionado, con clastos de hasta 2 cm siendo el tamaño promedio 0,5 cm, subredondeados y de baja esfericidad. Los clastos son líticos (más del 95% es cuarzo microcristalino verdoso y una lutita verdosa). La matriz es de composición similar a los clastos (tamaño promedio 2 a 3 mm). El cemento es escaso pero rico en óxido de hierro | 0,50 m |
| 5. Lutita verdosa, en parte rojiza. Presenta manchas de óxido de manganeso | 0,20 m |
| 6. Arenita lítica de grano mediano a grueso (tamaño promedio 1 mm alcanzando, los mayores los 2 mm), de color gris parduzco. Los clastos son subredondeados de esfericidad moderadamente buena, compuestos por cuarzo (50%), líticos (cuarzo microcristalino rosado: 30% y arcillita verdosa: 20%). La matriz es aparentemente cuarzosa, de color blanco. La roca presenta estratificación diagonal | 3,00 m |
| 7. Lutita verdosa, en parte rojiza | 0,50 m |
| 8. Arenita lítica de grano grueso similar a 6 | 1,50 m |
| 9. Conglomerado pardo grisáceo formado por clastos subredondeados a redondeados de baja esfericidad, de tamaño promedio 4 mm alcanzando algunos el centímetro. La matriz es areniscosa con un tamaño promedio de 0,5 a 1 mm. Los clastos están formados por cuarzo microcristalino verdoso (40%), cuarzo (50%) y otros líticos (10%); el porcentaje de cuarzo es mayor en la matriz | 3,00 m |
| 10. Cubierto | 4,00 m |
| 11. Arenita lítica de grano grueso (1 mm), de color pardo verdoso. Los clastos son subredondeados de esfericidad regular, predominando el cuarzo (50%) y los líticos (arcillita blanca: 30%; cuarzo microcristalino: 20%). En la matriz se observa algo de carbonato | 1,50 m |
| 12. Cubierto | 3,00 m |
| 13. Arenita lítica de grano fino a mediano (0,25 mm), de color pardo verdoso, con clastos subredondeados de esfericidad moderada; éstos son en su mayor parte líticos (cuarzo microcristalino). La matriz está constituida por cuarzo y arcilla | 1,00 m |

14. Arenita lítica gris parduzca, de grano grueso (1 mm), bien seleccionada, con clastos subredondeados de baja esfericidad, en los que predomina el cuarzo (70%) y los líticos (cuarzo microcristalino: 15%, arcilita verdosa: 15%). El cemento es calcáreo	1,00 m
15. Alternancia de lutitas grises y verdosas de 1 a 2 m de espesor con bancos de areniscas medianas pardas (gris al corte) intercaladas similares al nivel 14 de 1 m de espesor	7,00 m
16. Arcilita gris verdosa clara	0,50 m
17. Alternancia de lutitas violáceas, grises y rojas de 1 a 3 m de espesor, con areniscas gruesas, a veces conglomerádicas, de color pardo, de 1 a 3 m de espesor. Estas últimas forman bancos muy duros que resaltan en el perfil	35,00 m
18. Arenisca tobácea de color gris verdoso claro y grano grueso (1 a 1,5 mm); presenta clastos subangulares a angulares de baja esfericidad, entre los que predomina el cuarzo (90%). Hay biotita detritica. La matriz es cuarzosa	1,50 m
19. Lutita verdosa clara con dendritas de manganeso	1,00 m
20. Arenisca tobácea gris verdosa similar a 18	1,50 m
21. Lutita verdosa clara	1,00 m
22. Arenisca tobácea similar a 18	2,00 m
23. Conglomerado de color pardo cuyos clastos llegan a 2 cm de diámetro; el tamaño promedio oscila en los 0,5 cm. La selección es pobre. Los clastos son subredondeados y de baja esfericidad. Predominan los clastos líticos (70%) que corresponden en su mayor parte a areniscas tobáceas finas en menor cantidad se encuentra el cuarzo. En la matriz predomina el cuarzo, algunos líticos y arcilla amarillenta. La roca es deleznable y presenta una estratificación diagonal pobremente definida	1,50 m
24. Lutita verde rojiza	2,00 m
25. Arenisca de grano mediano de color pardo grisáceo que presenta clastos líticos y de cuarzo	2,00 m
26. Lutita de color verdoso rojizo	2,00 m
27. Arenisca de grano mediano de color pardo. Presenta estratificación diagonal con un nivel conglomerádico intercalado de 1 m de espesor	2,00 m
28. Arenita lítica de grano grueso (0,5 a 1 m), de color gris verdoso claro, con clastos subredondeados de baja esfericidad, predominando el cuarzo (85%) y la sílice microcristalina verdosa (10%). La matriz arcillosa es de color blanco	2,00 m
29. Arcilita verdosa con algunas dendritas de óxido de manganeso	1,00 m
30. Arenita feldespática, de grano grueso (1 mm), de color gris parduzco claro, regularmente seleccionada. Presenta clastos subredondeados a subangulares de baja esfericidad, predominando el cuarzo (73%) y el feldespato bastante alterado (25%). La roca está cementada en parte por carbonatos	0,15 m
31. Arcilita verdosa muy meteorizada	1,00 m
32. Arcilitas verdosas y grisáceas dispuestas en forma alternada con areniscas similares a 30. Cada banco tiene 2 m de espesor	10,00 m
33. Arcilita verdosa cubierta en parte con una pátina rojiza de carbonato la que le da un aspecto bandeado (bandas aproximadamente verticales)	2,00 m
34. Alternancia de arcilitas y areniscas en bancos de 1,5 m y 2 m de espesor respectivamente. Las areniscas son similares a las anteriores, dando bancos duros pardo amarillentos bastante diaclasados	7,00 m
35. Arenisca gris parduzca de grano grueso similar a 30	1,00 m
36. Arcilita de colores pardo rojizo, verdoso y violáceo bastante meteorizada y en parte cubierta por derrubio proveniente de los bancos areniscosos superiores más duros	3,00 m
37. Arenisca de grano grueso a mediano, de color pardo grisáceo, en bancos cuyos espesores oscilan entre 2 y 3 m y que alternan con lutitas de colores grises, verdosos y violáceos en bancos de 1 a 2 m . .	20,00 m
38. Arenita lítica de grano grueso a muy grueso (1 a 1,5 mm) muy re-	

- sistente, diaclasada, de color amarillo parduzco, con clastos subredondeados de baja esfericidad, entre los que predomina el cuarzo y la sílice microcristalina verdoso rojiza, que llegan a constituir más del 95%. La matriz es algo arcillosa y de color amarillento 3,00 m
39. Lecho del arroyo; base no visible.

El perfil que se acaba de describir se sitúa en el extremo occidental de un afloramiento que, con dirección este-oeste, constituye la pared sur de una depresión ubicada entre los cerros Negro y Los Chivos. En toda esta extensión los estratos están plegados y dislocados. Es así que, en la localidad del perfil, los bancos inclinan hacia el sudeste variando la inclinación desde 70° en la base a 10° en la parte superior del mismo. Más hacia el este se pueden reconocer algunos anticlinales y sinclinales bastante erosionados, algunos de los cuales presentan sus ejes buzando hacia el sudeste.

El tercer y último perfil realizado en estas sedimentitas consiste, de arriba hacia abajo, en sedimentitas del Grupo Chubut constituidas por un conglomerado oligomítico con clastos de 4 cm de tamaño promedio, superando en casos los 10 cm, mientras que su composición intervienen areniscas tobáceas, rocas ígneas ácidas y rocas mesosilíceas en ese orden de abundancia. Sigue hacia abajo y mediando discordancia angular:

1. Alternancia de arenitas líticas y lutitas areniscosas verdes; los bancos de areniscas llegan a alcanzar los 3,5 m mientras que los de lutitas llegan a los 2 m. Las areniscas contienen aproximadamente 85% de cuarzo y 10% de fragmentos líticos; el grano es grueso y subredondeado y la esfericidad moderada. El color de los bancos psamíticos es gris parduzco y el de las pelitas verdoso 10,00 m
2. Conglomerado con intercalaciones lenticulares de arenisca gruesa de estratificación cruzada. Los clastos del conglomerado presentan un tamaño promedio de 3 cm, alcanzando los 8 cm como máximo, los clastos en general son de areniscas finas y rocas volcánicas mesosilíceas 4,50 m
3. Arenita lítica de grano fino (la mitad superior a mediano la mitad inferior). Los clastos son subangulares a subredondeados, de baja esfericidad. El porcentaje de cuarzo, que constituye el material dominante, es menor en la mitad superior (60% contra 90%). Los fragmentos líticos, la segunda fracción en importancia, es una arcilita blanquecina deleznable. El cemento es calcáreo 4,00 m
4. Alternancia de lutitas verde grisáceas a grises y areniscas cuarzosas en capas de, aproximadamente, igual espesor. Las lutitas presentan clastos de arcilita verdosa. Las areniscas son de color blanco parduzco y presenta clastos subredondeados de baja esfericidad. El cuarzo es muy abundante (más o menos el 90%); regular cantidad de material micáceo (biotita). La matriz es cuarzosa 7,00 m
5. Arenisca feldespática pardo clara de grano mediano, clastos subredondeados, esfericidad moderada y buena selección. El cuarzo se presenta en un 65%, el feldespato en un 33% y el resto son fragmentos líticos. El cemento es calcáreo 1,50 m
6. Arenisca cuarzosa parda o pardo clara. Los clastos son subredondeados a subangulares de baja esfericidad. El cuarzo es por lejos el mineral más abundante (90% a 80% de arriba hacia abajo). En la parte inferior el cemento es calcáreo. Presenta manchas oscuras que podrían ser de óxido de manganeso 3,00 m
7. Lutita pardo verdosa 1,00 m
8. Arenisca cuarzosa 1,00 m
9. Arenisca de grano fino; la base del banco está cubierta por acumulaciones recientes. Espesor visible 1,000 m

Las sedimentitas de la Formación Cañadón Calcáreo que acabamos de describir se presentan con una ligera inclinación hacia el sur de aproximadamente unos 8 grados. En este sector la disposición de los estratos varía en cortos tramos. La razón de esta situación se debe a la existencia de varias fallas que atraviesan el afloramiento con rumbos nordeste y noroeste.

Incluimos dentro de esta formación, aunque con ciertas dudas, un afloramiento constituido fundamentalmente por un conglomerado muy resistente que forma un "planchon" en las vecindades del puesto de M. Contreras y una serie de costillas al norte y noroeste del puesto de I. Contreras.

Carecemos de evidencias concretas para la inclusión de estas rocas en la Formación Cañadón Calcáreo pero a nuestra manera de ver presenta más similitud con las rocas conglomerádicas que afloran en el cañadón Calcáreo que con aquéllas de la Formación Los Adobes.

Se apoyan en discordancia sobre la Formación Lonco Trapial. Con la Formación Cañadón Asfalto las relaciones son tectónicas como así también con un sector de la Formación Los Adobes. Al este-nordeste del puesto de I. Contreras se encuentra cubierta en discordancia por la Formación recién citada.

En cuanto a su litología, los conglomerados están constituidos en el puesto de M. Contreras, por rodados de una roca ácida engastadas en una matriz arenosa mediana a gruesa. El espesor de estas rocas no es completamente visible; prácticamente la mitad de la barda está cubierta por detritos de faldeo. El color del conjunto es rosado blanquecino a amarillento grisáceo. Al norte del puesto arriba citado hay una pequeña loma constituida por un conglomerado similar al descrito cubierto por una arenisca rojiza de grano mediano, lo que hace pensar, aunque no es visible, que la barda esté constituida por una alternancia de conglomerados y areniscas.

En el asomo situado al norte y noroeste del puesto de I. Contreras, la litología es algo más variada así como la coloración de la roca. En el sector noroeste del puesto hay una alternancia de conglomerados de matriz arenosa de color parduzco a grisáceo, con clastos de rocas ácidas y areniscas de grano mediano a grueso, de tonalidad más clara que las anteriores hasta amarillenta; a pocos metros del puesto de I. Contreras afloran unas areniscas que se situarían por debajo de los conglomerados y areniscas recién citadas. Allí se encuentra de abajo a arriba:

- | | |
|--|-----|
| a. Arenisca bien consolidada de color pardo amarillento con fractura irregular. Los granos son principalmente de cuarzo, angulosos y bastante bien seleccionados. La matriz es arcillo-limosa con abundante material calcáreo | 2 m |
| b. Arenisca blanco grisácea muy bien consolidada y fractura irregular. El cuarzo y el feldespato se encuentran bien redondeados; se observa algo de mica. La selección es buena. La matriz es arcillo-limosa con abundante material calcáreo | 1 m |
| c. Arenisca blanco grisácea, regularmente consolidada y fractura irregular. Los granos son, principalmente, de cuarzo y feldespato bien seleccionados, angulosos. La matriz es arcillo-limosa y muy abundante. Se observan pequeñas guías de calcita | 2 m |
| d. Arenisca similar a la anterior sin guías de calcita | 1 m |
| e. Limolita de color pardo rojiza y fractura irregular | 2 m |

Condiciones ambientales

Las condiciones de depositación de esta formación corresponden a un ambiente fluvial de energía variable, preferentemente de mediana a alta con un aporte importante de material piroclástico.

Edad

Dentro de esta formación sólo hemos encontrado restos de Estherias y escasas escamas de peces de dudoso valor estratigráfico. Berizzo (com. berb.) halló en el cañadón Calcáreo restos de peces fósiles similares a los descritos para la Formación Cañadón Asfalto.

El hecho de sobreyacer a la Formación Cañadón Asfalto nos hace ubicarla, tentativamente, en el Jurásico alto. Por encima y en discordancia se apoyan las sedimentitas de la Formación Los Adobes.

Si, como se propuso en el capítulo precedente, la Formación Cañadón Asfalto fue plegada por los movimientos de la fase Araucánica (Kimmeridgiano) la Formación Cañadón Calcáreo, que se apoya sobre ella, no es más vieja que la edad de dichos movimientos. Por otro lado, subyace en discordancia a las sedimentitas de la Formación Los Adobes; los movimientos causantes de esa perturbación deberían corresponder a la Fase Catanillica (Berriasiano-Valanginiano). En consecuencia, la edad de la Formación Cañadón Calcáreo será considerada en el presente trabajo como kimmeridgiana (post-fase Araucánica-berriasiana)