

973

973



MESOZOICO DEL CAÑADON ASEFF,
SIERRA DE AGNIA, DEPARTAMEN-
TOS DE TEHUELCHES y PASO DE
INDIOS, Provincia del Chubut.

Trabajo Final de Licenciatura

María Cecilia Ubaldón

Director: Dr. Roberto Camino

Diciembre, 1980.



CAPITULO I: INTRODUCCION GENERAL

Introducción.....
Historia de la Geología.....
Geografía.....
Estratigrafía.....

Este trabajo está dedicado especialmente a mi familia por todas aquellas razones que el lector pueda imaginar... y por otras más, que solo ellos y yo conocemos.

Clima.....
Suelo.....
Vegetación.....
Recursos naturales.....
Accidentes y obras de construcción.....

CAPITULO II: INTRODUCCION A LA GEOLOGIA

Antecedentes..... 10
Relaciones generales..... 11
Cuadro estratigráfico.....

CAPITULO III: STRATIGRAFIA

Neozoico
Jurásico Formación Páramo Alto..... 14
Formación El Córdoba..... 21
Formación Cota Aramo..... 22
Formación Cerro Carnaxero..... 23
Formación Cañado Palmar..... 29
Cretácico Grupo Chubut..... 27
Basalto..... 28
Cenozoico
Cuaternario..... 29

CAPITULO IV: ESTRUCTURA

CAPITULO V: METAMORFISMO

INDICE

	página
CAPITULO I: INTRODUCCION GENERAL	
Ubicación.....	1
Metodología de trabajo.....	1
Geografía.....	2
Fisiografía.....	2
Biogeografía.....	3
Clima.....	5
Suelos.....	6
Población.....	7
Recursos naturales.....	8
Accesos y medios de comunicación.....	9
CAPITULO II: INTRODUCCION A LA GEOLOGIA	
Antecedentes.....	10
Relaciones generales.....	13
Cuadro estratigráfico.....	
CAPITULO III: ESTRATIGRAFIA	
Mesozoico	
Jurásico	
Formación Puntudo Alto.....	14
Formación El Córdoba.....	21
Formación Osta Arena.....	32
Formación Cerro Carnerero.....	53
Formación Cañadón Puelman.....	70
Cretácico	
Grupo Chubut.....	77
Basaltos.....	89
Cenozoico	
Cuartario.....	90
CAPITULO IV: ESTRUCTURA.....	92
CAPITULO V : GEOMORFOLOGIA.....	99

	página
Historia Geológica.....	104
Bibliografía.....	106
Agradecimientos.....	109
PERFILES COLUMNARES.....	
MAPA GEOLOGICO.....	

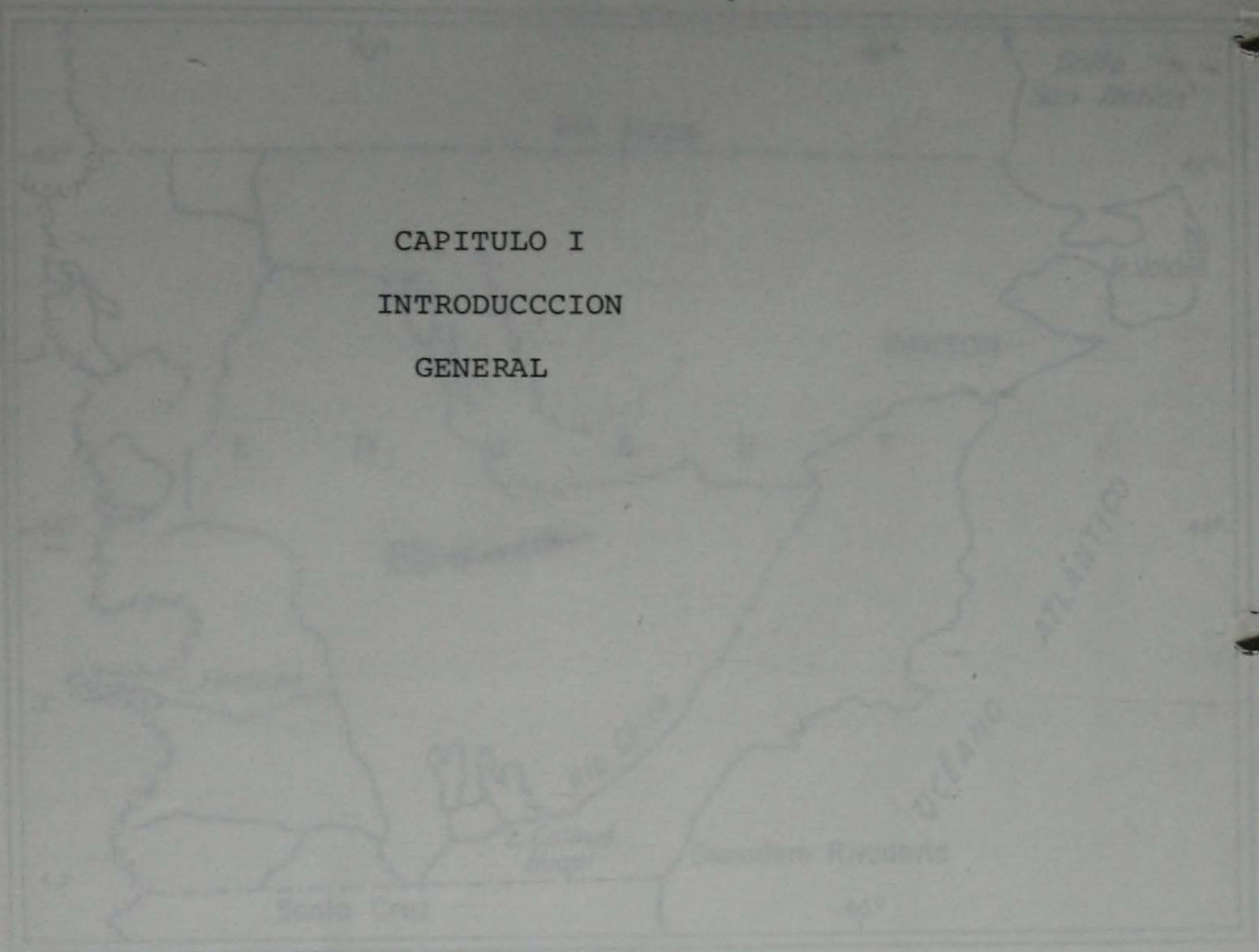


CAPITULO I
INTRODUCCION
GENERAL

MAPA DE UBLCACION



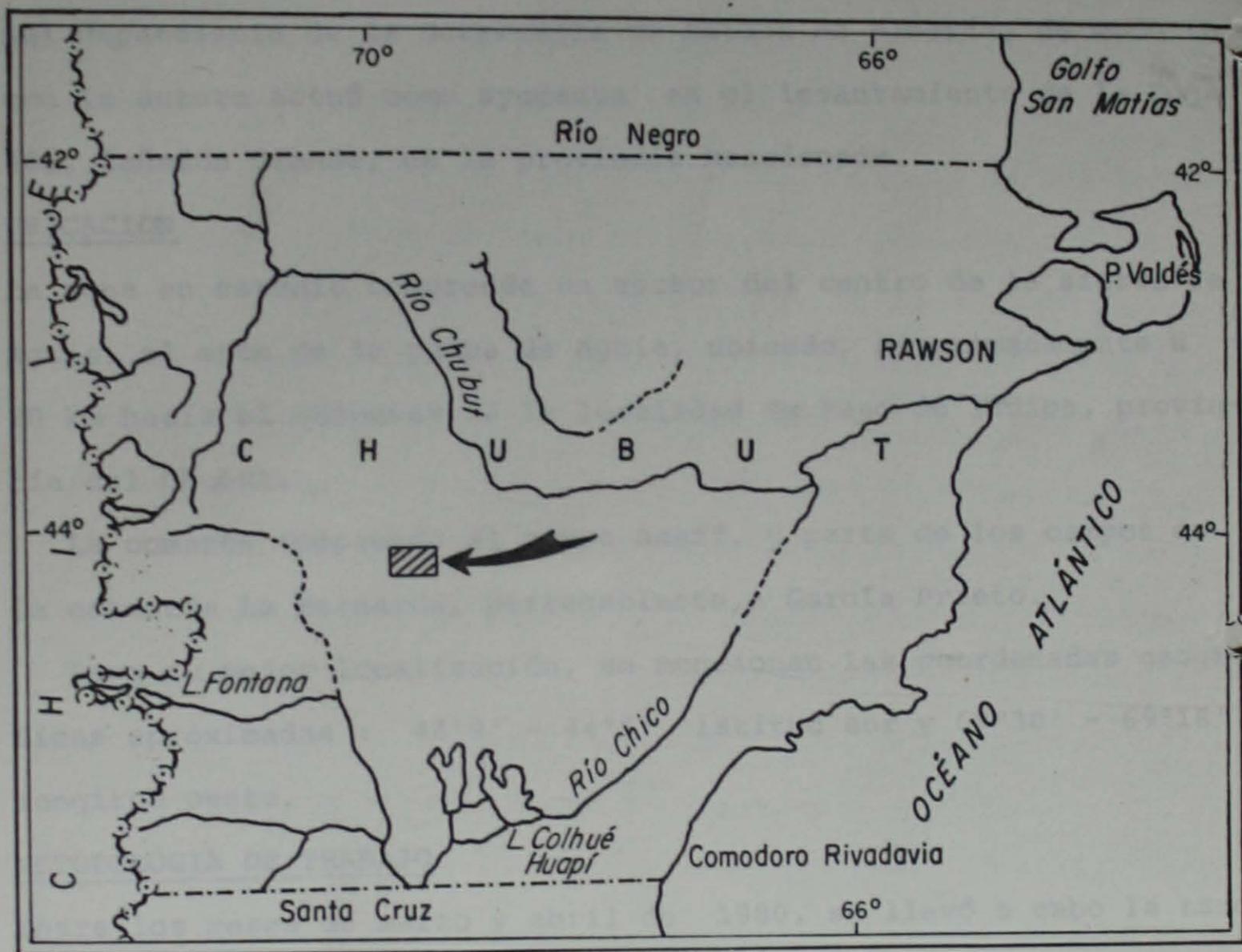
CAPITULO I INTRODUCCION GENERAL



MAPA DE



UBICACION



INTRODUCCION



De acuerdo con el plan de estudio vigente en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, se presenta el siguiente informe, para optar a la Licenciatura en Ciencias Geológicas.

El trabajo consistió en el relevamiento geológico de un sector de la sierra de Agnia, entre la estancia La Bernarda y el campo de Aseff, departamentos de Paso de Indios y Tehuelches, en la provincia del Chubut. Se realizó gracias al auspicio del Servicio Geológico Nacional dependiente de la Secretaria de Estado de Minería, de modo tal que la autora actuó como ayudante en el levantamiento de la Hoja 46c, Cañadón Grande, en la provincia mencionada.

UBICACION

La zona en estudio comprende un sector del centro de la sierra de Agnia, al este de la pampa de Agnia, ubicado, aproximadamente a 80 km hacia el sudoeste de la localidad de Paso de Indios, provincia del Chubut.

La comarca comprende el campo Aseff, y parte de los campos de la estancia La Bernarda, perteneciente a García Prieto.

Para su mejor localización, se mencionan las coordenadas geográficas aproximadas : $44^{\circ}9'$ - $44^{\circ}5'$ latitud sur y $69^{\circ}30'$ - $69^{\circ}16'$ longitud oeste.

METODOLOGIA DE TRABAJO

Entre los meses de marzo y abril de 1980, se llevó a cabo la tarea de campo, en el área ya ubicada. Previo a la campaña, se confeccionó un mapa preliminar de la zona a escala 1:60.000, coincidente con la escala de las fotografías aéreas, correspondientes a los vuelos 101 y 201, números 4667-4668 y números 4664-4665-4666, respectivamente. Además se contó con el análisis de la bibliografía previa a la realización del presente informe.

Contando con el material recolectado, y en base a los datos de

campo, se confeccionó el mapa geológico a escala 1:40.000 que se adjunta.

El análisis litológico se realizó utilizando lupa binocular y microscopio petrográfico, se observaron 14 cortes de este tipo, así como también trozos de muestra de roca sometidos a molienda con mortero. Sintéticamente éste fue el método utilizado para determinar las diferentes variedades petrográficas.

En el Laboratorio de Palinología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, por gentileza del doctor Azcuy, profesor de esta casa de estudios, y con la permanente colaboración del personal técnico que en dicho laboratorio se desempeña, se realizaron preparaciones palinológicas de nueve muestras que contaban con abundante material carbonoso. Luego de la observación de los distintos residuos, se elaboraron siete slides, correspondientes a los números B A F C Pl 463, 466, 467, 469, 470, 471, 472, de la palinoteca con la que cuenta ese laboratorio. La ubicación estratigráfica de las rocas procesadas, es jurásica, y corresponde a las Formaciones Puntudo Alto, El Córdoba y Osta Arena, aflorantes en la comarca tratada. Por encontrarse el doctor Azcuy en comisión oficial, representando a nuestro país en una reunión paleontológica realizada en Colombia, en forma desinteresada el doctor Volkheimer se encargó de la ubicación genérica, a veces específica, de los palinomorfos, no muy bien conservados obtenidos del procesamiento ya citado.

La determinación de la megafauna recolectada, la realizó gentilmente la doctora Regina Levy de Caminos, conocedora de la fauna, especialmente amonitífera, jurásica, y especialmente de la citada para el Liásico marino de la sierra de Agnia.

GEOGRAFIA

Fisiografía (Orografía e Hidrografía)

La precordillera patagónica está integrada por las sierras de Tepuel, Tecka y una cadena de sierras ubicadas al este de las que

ya se mencionara. Estas sierras comienzan al norte del río Chubut, con la sierra de Taquetrén, continúan con la sierra de Languiño o de Olte, más al sur con la de Lonco Trapial, y la sierra de Agnia, al sur del paralelo 44° , hasta el cañadón Grande, prolongándose esta cadena de sierras, con la sierra Nevada, al sur de dicho cañadón.

El área estudiada corresponde a un sector de la sierra de Agnia, también llamada sierra del Cerro Negro, cuya elongación es, aproximadamente norte sur, al este de la pampa de Agnia, que integra las "serranías menores intermedias de las Sierras Centrales Patagónicas" (Feruglio, 1946). Estas serranías se extienden por el meridiano $69^{\circ}30'$ longitud oeste, desde el río Chubut, a los 43° latitud sur, hasta el cañadón Grande $44^{\circ}22'$ latitud sur; y van recibiendo los distintos nombres mencionados.

El relieve relativo mínimo se encuentra hacia el este, en las proximidades de la estancia La Bernarda, mientras que en la mayor parte del área abarcada, domina un paisaje de serranías. Hacia el oeste, y más allá de la comarca considerada, la pampa de Agnia constituye el sector más llano de la zona.

El pico más elevado, de las cercanías, corresponde al cerro Carnerero (1329 m) ubicado inmediatamente al norte del sector noreste de la comarca.

Por las condiciones climáticas, las corrientes de agua son intermitentes o resultan de las precipitaciones pluviales y nivales. La sierra de Agnia constituye entonces la divisoria de pequeños cursos de diseño aproximadamente dendrítico, que fluyen hacia el este y hacia el oeste con características efímeras.

Biogeografía (Fitogeografía y Zoogeografía)

La zona se encuentra ubicada en el distrito patagónico central, subdistrito chubutense (Soriano, 1956)

Por el exceso de frío o por la falta de agua, se originan formas xerófilas: arbustos bajos, plantas en cojín o formando placas sobre el suelo, hojas menudas o inexistentes, raíces profundas, etc.

La vegetación de mesetas y planicies : Chuquiraga avellanadae (quilimbai), Nassauria glomerulosa (cola de pichi), Stipa humilis, S. chysophilla y S. speciosa (coirón). Esta vegetación rala deja como mínimo un 65 % del suelo al descubierto. Aparecen a veces algunos arbustos como Prosopis denudans (algarrobo patagónico), Lycium ameghinoi (mata laguna), Berberis cuneata (calafate) y Verbena ligustrina.

Se disponen por lo general formando grupos o manchones, pero también se los ve mas o menos homogéneamente distribuidos. A veces desaparecen por trechos quedando las matas enanas del cola pichi, y coirones, y las masas redondeadas del quilimbai.

En los lugares bajos aparecen también especies halófilas como Atriplex zampa y A. sagittifolium (zampa).

Las huayquerías, en los bordes de las mesetas son casi estériles, allí sólo crece Ameghinoa patagónica.

En los cerros: Ameghinoa patagónica, Chuquiraga aurea (arbustito muy espinoso), Senecio filaginoides, Verbena tridens, Mulinium spinosum (neneo), Azorella sp. (leña de piedra)

La única vegetación arbórea es plantada por los pobladores (sauces y álamos) ubicados por lo tanto próximos a las viviendas.

La fauna, corresponde al subdistrito central, o subdistrito patagónico propiamente dicho (Santos Gollan, 1958), que se extiende desde el límite de las provincias de Río Negro y Chubut (en las cercanías de la cordillera) hasta la desembocadura del río Chubut en el Atlántico, hasta el estrecho de Magallanes.

Puede mencionarse, como exclusivo de este distrito, al murciélago Eumops bonaerensis patagonicus. Dentro de los grandes carnívoros Pseudolopex gracilis patagonicus, Lyncodon patagonicus patagonicus, pumas como el Puma concolor pearsoni; ratones conejo Reithrodon hatcheri; roedores Phyllotis xanthopygus, Gaomys griseoflanis griseoflanis, Akodon iniscatus collinus, etc. La viscacha de la sierra Lagi-

dium boxi. Los tucotucos que también abarcan una distribución mas septentrional, como Ctenonys talarum fodax. El piche Zaedyus pichyi pichyi ; el choique Pterocnemia pennata y la perdiz chica Nothura darwinii darwinii.

Dentro de las avutardas, la de pecho rayado Chloephaga picta , la colorada C. rubidiceps y la blanca C. hybrida hybrida.

Son muy comunes los aguiluchos, tales como el aguilucho rojo, Buteo albicaudatus albicaudatus, el halcón de vientre blanco Phalcooboenus albigularis, la gallineta patagónica, denominada Rallis sanguinolentis landbecki.

Solo una serpiente venenosa, Bothrops ammodytoides y cuatro culebras : Leimodophis sagittifer, Tomodon ocellatus trigonatus, Chlorosoma burmeisteri y C. schottii que son los ofidios de dispersión mas austral en la Argentina.

Finalmente la infaltable "compañera de campo", la lagartija, Homonota darwini .

CLIMA

Impera un clima árido subtemplado a frio y muy ventoso, con gran amplitud térmica diaria y estacional. Las precipitaciones son pluviales, torrenciales y nivales e importantes en la zona serrana. Los vientos soplan del oeste y noroeste registrando su máxima intensidad en enero, febrero y abril, mientras que la mínima se comprueba en marzo. Se alcanzan velocidades máximas tales como 150 kilómetros por hora; aunque el promedio es de 35 kilómetros por hora.

Toda la faja central del Chubut, se caracteriza por las siguientes temperaturas, suministradas por la estación meteorológica ubicada en el dique Florentino Ameghino:

media anual :13,3°
 media invernal: 5,8°
 media estival :22,2°



MEDIA MÍNIMA	MEDIA MAXIMA	
5,2°	17,6°	anual
1,7°	10,3°	invernal
15,3°	29 °	estival

Las precipitaciones pluviales son escasas, de 200 a 100 mm anuales, los meses de lluvia son abril, mayo y junio.

Las precipitaciones nivales comienzan en el mes de abril y pueden prolongarse hasta el mes de octubre.

La presión atmosférica es baja, apenas alcanza los 716,4 mm de Hg.

El índice de humedad relativa es de 48,6 %.

Las estaciones meteorológicas mas próximas al área son, hacia el noroeste Pampa de Agnia (43°44' latitud sur, 69°39' longitud oeste) y hacia el este, Paso de Indios (44°24' latitud sur, 67°27' longitud oeste, a 590 m s. n. m.). De esta última estación se tomaron los siguientes datos:

mes mas caluroso, enero, 15,9°

mes mas frio, julio, 2,3°

En 16 años de observación, la precipitación media anual fue de 145 mm.

SUELOS

En la Patagonia está muy avanzada la desertización, como consecuencia de una superpoblación animal, según datos obtenidos de revistas de divulgación, por lo que, para que no avancen los focos de erosión es menester reducir la carga animal. Para que los suelos alcancen a ser aptos para el cultivo, según los pobladores, se aconseja lo propio con la alfalfa, que es el vegetal mas apropiado, según ensayos realizados en localidades de la provincia de Neuquén, con problemas equivalentes, para lograr luego otros cultivos.

Edafológicamente puede decirse que es notable la falta de horizon

tes genéticos, y en general son suelos esqueléticos y subesqueléticos alóctonos con acarreos y depósitos de grava, arena y limo.

El material es fundamentalmente autóctono, resultante de la alteración física de las rocas cercanas o material en transporte por agua y viento. Los tipos de suelos reconocibles son, según Vitulich (com. verb.):

Litsoles : en las serranías, donde existen afloramientos rocosos. El contenido orgánico es menor al 1%, la granulometría superficial es gruesa. Sería el caso de la sierra objeto de estudio.

Regosoles: en las superficies de bajada geomorfológica, a la salida de la sierra. El material detrítico es grueso (arena); generalmente muy jóvenes y erosionables hasta el material esquelético. Sólo se conserva cuando la vegetación lo permite. Están constituidos por material sin selección, con escaso contenido orgánico, aunque son muy ricos en calcio (3 a 10%). Corresponderían al borde oriental de la pampa de Agnia.

Aluviales: se desarrollan en los valles, y cañadones, se encuentran también suelos enterrados. Pueden mencionarse todos los cañadones que parten del filo de la sierra, como por ejemplo el cañadón Puelman, el cañadón de la Estancia, el cañadón del Medio, etc.

Orgánicos: cuando menos en su parte superficial se caracterizan por su color oscuro; ello se debe a su alto tenor orgánico (6 a 14%). Debido a la humedad se desarrollan abundantes especies de gramíneas que le dan esa consistencia esponjosa. Este tipo de suelos puede observarse esporádicamente en las quebradas, los lugareños los denominan mallines.

POBLACION

En la comarca, como en zonas aledañas del Chubut central, la densidad de población es baja.

De los pocos habitantes, la mayor parte es descendiente de indígenas. Algunos habitantes son de nacionalidad chilena, o de origen

sirio-libanés, y algunos pocos provienen de ciudades importantes dentro de la provincia del Chubut, como Trelew o Puerto Madryn.

Algunos de los lugareños del sector de la sierra de Agnia visitado, saben leer y escribir, aunque hay un alto porcentaje de personas analfabetas.

Los recursos con que cuentan para subsistir se basan en la ganadería ovina y caprina fundamentalmente, y sus actividades giran en torno a ésta. Algunos pobladores se ocupan del cultivo de hortalizas, para consumo diario.

Las localidades mas próximas son Paso de Indios , José de San Martín y Gobernador Costa. En ellas se cuenta con hospital, escuelas y correos. En el caso de Gobernador Costa, existe allí una sucursal del Banco de la Nación Argentina, y en caso de José de San Martín, esta ciudad cuenta con un aeroparque que permite comunicar la zona con los grandes centros de población.

RECURSOS NATURALES

Son muy escasos, apenas agua y pastura para el ganado (ovino y caprino). El agua se extrae de vertientes próximas a los mallines, y en algunos casos los pobladores cuentan con medios mas sofisticados tales como canalizaciones, tanques australianos y molinos. Con estos elementos pueden cultivarse legumbres y hortalizas consumidas por el poblador local.

Las fuentes energéticas son en su mayoría traídas de localidades vecinas (leña y combustibles varios), aunque minoritariamente se utilizan troncos de calafate y carbón de piedra.

Para el área recorrida, específicamente, puede mencionarse un recurso potencial, ya que durante los meses de campaña, se realizaron estudios preliminares, por parte de la Comisión Nacional de Energía Atómica , para la detección de anomalías uraníferas. No se conocen aún los resultados de este estudio, sólo se cuenta con una información superficial obtenida por prospección aérea que sugieren estas anomalías en lo que se denomina, en el presente trabajo "miem

bro superior del Grupo Chubut". Cuando se continúen las investigaciones , podrá determinarse si el uranio, que efectivamente está presente, es o no, económicamente aprovechable.

ACCESOS Y MEDIOS DE COMUNICACION

La comarca puede ser accedida por medio de huellas relativamente transitables que comunican puestos y cascos de estancias y campos. Se llega a la estancia La Bernarda, por un camino secundario que se desprende de otro camino que comunica Paso de Indios con la ciudad de Sarmiento. Al campo de Aseff por otro camino secundario que parte de la ruta nacional 25, unos kilómetros antes del paraje Pampa de Agnia. Esta ruta nacional, es la que comunica las ciudades de Esquel y Trelew.

El medio de comunicación mas próximo al área estudiada, está a cargo de la empresa Transportes Patagónicos, que comunica con servicios periódicos semanales, a las ciudades de Trelew, Tecka y Esquel.



Desde 1935, en adelante, se han publicado en el país una serie de publicaciones que, desde entonces, se han dedicado a los aspectos petroleros del campo de la geología, en particular, como consecuencia de la guerra mundial, que se prolongó en el tiempo.

Después de estas publicaciones, en el año 1951, se publica un estudio sobre las formaciones geológicas de la zona, que es el primero de los que se tiene referencia.

Para (1951), realiza el reconocimiento de los departamentos de Neuquén y Paso de Indios, provincia del Chubut, dentro de los cuales se encuentra incluida el área actualmente considerada.

Perúglio (1949), publica la "Descripción Geológica de la Patagonia" que cubre el área general del presente estudio en la sierra de Aguilera.

CAPITULO II

INTRODUCCION A

LA GEOLOGIA

Grober (1957), en sus observaciones de Aguilera y Perúglio, describe los aspectos general y detallado de la sierra.

Herbet (1966), utilizando la información recolectada por él, organiza un esquema, que luego completó (1968), considerando el diagrama estratigráfico determinado por Musacchio durante su estudio geológico de un sector de la sierra, ubicado hacia el norte del área que nos ocupa. En Herbet (op.cit.) quien define, entonces, públicamente, la mayor parte de las formaciones reconocidas en el presente trabajo.

Stipanovich y Benetti (1970), resumen la información y las interpretaciones hechas con anterioridad a esta fecha, para proponer un nuevo esquema formacional y grupal.

A partir de 1970, comienza una nueva etapa en las investigaciones de esta región; en el transcurso de esta década, el Servicio Geológico Nacional, promueve la investigación geológica en Patagonia, con tanto con el aumento progresivo de profesionales responsables de

ANTECEDENTES

Desde 1936, en adelante, se suceden en la sierra de Agnia, una serie de reconocimientos geológicos, que responden, en su mayoría, a los potenciales petroleros del subsuelo de la sierra, equivalente, como cuenca mesozoica, de la cuenca neuquina, que es gran productora de hidrocarburos.

Respondiendo a estas inquietudes, Piatnitzky (1936), elabora un estudio para Yacimientos Petrolíferos Fiscales, que es el primero de los que se tiene referencia.

Suero (1946), realiza el reconocimiento de los departamentos de Tehuelches y Paso de Indios, provincia del Chubut, dentro de los cuales se encuentra incluida el area actualmente considerada.

Feruglio (1949), publica la "Descripción Geológica de la Patagonia" que cuenta con una reseña general del paquete aflorante en la sierra de Agnia.

Groeber (1952), en base a las observaciones de Suero y Feruglio, describe los faldeos oriental y occidental de la misma sierra.

Herbst (1966), utilizando la megaflorea recolectada por Suero, organiza un esquema, que luego completa (1968), considerando el diagrama estratigráfico determinado por Mussachio durante su reconocimiento geológico de un sector de sierra, ubicado hacia el norte del área que nos ocupa. Es Herbst (op.cit.) quien define, entonces, públicamente, la mayor parte de las formaciones reconocidas en el presente trabajo.

Stipanovic y Bonetti (1970), reúnen la información y las interpretaciones hechas con anterioridad a esta fecha, para proponer un nuevo esquema formacional y grupal.

A partir de 1970, comienza una nueva etapa en las investigaciones de esta región; en el transcurso de esta década, el Servicio Geológico Nacional, promueve la investigación geológica en Patagonia, contando con el aumento progresivo, de profesionales responsables de



la investigación regional de las provincias sureñas.

Se inicia además, para Yacimientos Petrolíferos Fiscales, la profundización del estudio realizado por Suero en años anteriores, con el levantamiento de perfiles mas detallados que aquellos con los que contaba la empresa. Esta tarea es realizada por Robbiano, quien, en 1971, da a conocer otra explicación geológica de la secuencia que conforma la sierra, dividiendola en unidades litoestratigráficas definidas "de acuerdo con el Código de Nomenclatura Estratigráfica en vigencia"

Se suceden a partir de este momento, una serie de interpretaciones de la distribución espacial y temporal, de aquellas unidades mesozoicas, cuyas relaciones estratigráficas no coinciden para los distintos autores mencionados.

Mussachio y Riccardi (1971), en una nota breve, adelantan la terminología y distribución formacional que utilizarán en un estudio, en ese entonces no concluido y que versaría sobre el Liásico de la sierra de Agnia.

Lesta y Ferello (1972), dentro de su interpretación regional para la región extrandina de esta provincia, incluyen la estratigrafía de la sierra, basándose en el esquema propuesto por Robbiano (1971).

Nullo (1974), a consecuencia del relevamiento de la Hoja Geológica 45 c Pampa de Agnia, reubica estratigráficamente formaciones asignadas antes a otros períodos, en el Lias, y determina la equivalencia de estas, con aquellas ya consideradas por otros autores.

Mussachio (1975), continúa con el esclarecimiento de problemas de nomenclatura y correlación, para la sierra cuyo sector nos ocupa.

Finalmente, Blasco et al. (1979), puntualizan los cuestionamientos de nomenclatura y estratigrafía que se venían planteado a través de esta última década, y proponen una conclusión que, en esencia se comparte en el presente trabajo.

Con el inicio de una nueva década, se renueva el aporte de conocimiento que realizara Nullo, para la región, como representante del Servicio Geológico Nacional, y que continúa Page (1980), con el relevamiento de la Hoja Geológica 46c Cañadón Grande, dentro de la cual, una pequeña zona corresponde al área considerada.

Para redondear el conocimiento general de la provincia del Chubut, Chebli, Lesta y Ferello (1980), organizan regionalmente el esquema histórico, y proponen la evolución paleogeográfica de las cuencas desarrolladas en el pasado geológico de toda la región extrandina del Chubut. El análisis de la cuenca mesozoica es el que puede tenerse en cuenta para incorporar la historia de pequeño sector patagónico, objeto del presente trabajo.

La unidad jurásica más antigua reconocida es la Formación Fuentido Alto, emplazada en el sector occidental, cuyos miembros superiores englobaría lateralmente con la Formación El Córdoba. Las unidades más jóvenes y más altas pertenecen a la Formación Ocho Armas, emplazada en el sector oriental. La Formación Ocho Armas, sobre concordancia y en forma transicional a la Formación Ocho Armas, mientras que es superpuesta por los elementos volcánicos que conforman la Formación Cañadón Fuentido.

Hacia el este y hacia el oeste de la estratigrafía, y cubriendo a la serie jurásica en discordancia, aparece otra sucesión de características crísticas y paracristalinas de origen continental, denominada Grupo Chubut. Esta sucesión muestra tener rasgos que las formaciones ya citadas, y que debe ser considerada como un grupo, y aparecen también en forma discordante, aparece un basalto derramado, probablemente en el transcurso del mismo período.

Finalmente, los sedimentos del Cuartario, se ubican en los valles y distalmente al área serrana, constituyendo depósitos aluviales, aluviales terrazas y el material de aluvión, resultantes de la degradación reciente de la sierra de Ocho Armas.

RELACIONES GENERALES



El sector de la sierra objeto de este estudio, está constituido por una espesa secuencia sedimentaria, con intercalaciones volcánicas e importante participación piroclástica, depositada durante el Jurásico inferior y medio.

La base de este paquete, no aflora en la comarca, sin embargo puede mencionarse el hallazgo de bloques de granito rosado en el cañadón Antileo y en un pequeño valle inmediatamente al sur del cañadón de la Estancia, comparable litológicamente con el descrito y asignado a un ciclo precarbónico, por varios autores (Suero, Robbiano, Nullo) y que aflora en el norte de la misma sierra de Agnia, en la zona de Catreleo.

La unidad jurásica mas antigua reconocida, es la Formación Puntudo Alto, eminentemente continental, cuyos términos superiores engranarían lateralmente con la Formación El Córdoba, marina costera, y gradúan verticalmente a la Formación Osta Arena, eminentemente marina. La Formación Cerro Carnerero, cubre concordantemente y en forma transicional a la Formación Osta Arena, mientras que es superpuesta por los elementos volcánicos que constituyen la Formación Cañadón Puelman.

Hacia el este y hacia el oeste de la serranía, y cubriendo a la serie jurásica en discordancia, aparece otra secuencia de caracteres clásticos y piroclásticos de origen continental, denominada Grupo Chubut. Esta secuencia muestra menor espesor que las formaciones ya citadas y su edad es cretácica. Sobre este Grupo, y aparentemente en forma concordante, aparece un basalto derramado, probablemente, en el transcurso del mismo período.

Finalmente, los sedimentos del Cuartario, se ubican en los valles y distalmente al área serrana, constituyendo depósitos aluviales, niveles aterrizados y el material de acarreo, resultantes de la degradación reciente de la sierra de Agnia.



INTRODUCCION

DEFINICION

FUNCION FISICA (Sartori, 1966, pág. 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000)

La denominación de esta unidad geológica es el resultado de la investigación realizada en el campo de la geología.

ALTERNATIVAS

Según (1946), esta unidad geológica es el resultado de la investigación realizada en el campo de la geología.

Según (1946), esta unidad geológica es el resultado de la investigación realizada en el campo de la geología.

Según (1946), esta unidad geológica es el resultado de la investigación realizada en el campo de la geología.

CAPITULO III
ESTRATIGRAFIA

Este capítulo trata de la estratigrafía de la unidad geológica en estudio, considerando los aspectos morfológicos y litológicos.

DISTRIBUCION

Se ubica geográficamente en el área de estudio, entre los límites de la zona de estudio y la zona adyacente.

LITOLOGIA

Se trata de una sucesión sedimentaria compuesta por areniscas y arcillas con intercalaciones volcánicas.

Dentro de las rocas sedimentarias, aparecen areniscas con abundante cuarzo, feldespato potásico, algo de plagioclasa, biotita, micas y granos finos con matriz pelítica-limosa, con mucho óxido de hierro, que se deposita en forma de concretos, y pelitas limosas, muy ferruginosas, con limas y arcillas y feldespato con predominio de feldespato potásico.

MESOZOICOJURASICO

FORMACION PUNTUDO ALTO (Herbst, 1966, pág. 338; 1968, pág.150)

Se denomina de este modo al conjunto sedimentario aflorante en la zona noroccidental de la comarca tratada.

ANTECEDENTES

Suero (1946), engloba dentro de Facies oriental del Liásico, a las sedimentitas correspondientes a esta unidad.

Herbst (1966), les asigna nominación formacional, utilizada, posteriormente por Robbiano (1971).

Mussachio y Riccardi (1971), reconocen esta formación en otros cañadones ubicados mas al norte, en la misma sierra.

Blasco et al. (1979), aclaran problemas de nomenclatura surgidos como consecuencia de la redefinición de la unidad por Robbiano (op. cit.) y que anticipara Mussachio (1975), asignándole, a la formación del epígrafe, el sentido original dado por Herbst (1966-1968), por tener éste prioridad.

DISTRIBUCION

Se ubica, geográficamente, en el flanco occidental de la sierra Agnia, entre los cañadones Antileo y de la Tapera, y puede continuarse más al norte, en la misma ladera, ya fuera del área tratada.

LITOLOGIA

Se trata de una secuencia fundamentalmente sedimentaria, clástica y piroclástica, con intercalaciones volcánicas.

Dentro de las rocas sedimentarias, aparecen arcosas rosadas, de buena selección con abundante cuarzo, feldespatos potásico, algo de plagioclasa, biotita, biotita desferrizada y granate; psamitas muy finas con matriz pelítico-limosa, con mucho óxido de hierro, que por su composición mineralógica, aunque no granulométrica, serían arcósicas; y pelitas limosas, muy ferruginosas, con láminas micáceas y feldespatos con predominio, dentro de éstos, del feldespatos po-



tásico. Además, limolitas algo arcillosas con abundante feldespato y cuarzo, y en menor proporción biotita.

De la mineralogía de esta fracción se infiere que el área de aporte era de origen granítico, lo que concuerda con los afloramientos observados para el basamento del mesozoico, mas al norte, en la misma sierra, por otros autores ya citados.

En la margen derecha del cañadón Antileo, aparecen, inclinando hacia el sudeste, unas tobas blancas con abundante cantidad de trizas, parcialmente desvitrificadas en cuarzo y clorita. Los cristaloclastos son de cuarzo, y en proporción subordinada, feldespatos; los litoclastos son escasos.

Hacia el norte del cañadón de la Tapera, Page (com. verb.) observó una intercalación volcánica, probablemente una basandesita, entre las limolitas en parte arcillosas, que presentan colores verdosos. Estas intercalaciones, corresponden a rocas de textura afírica, con abundante plagioclasa subhedral, cuya composición varía entre andesina y labradorita en las tablillas mayores, alcanzando la composición oligoclasa en las formas menores; y además clino y ortopiroxenos, estos últimos en proporción subordinada a los primeros. Presenta además gran cantidad de opacos (magnetita), por lo que la roca es de coloración parda oscura; además la alteración clorítica y la cantidad de óxidos de hierro, son conspicuas.

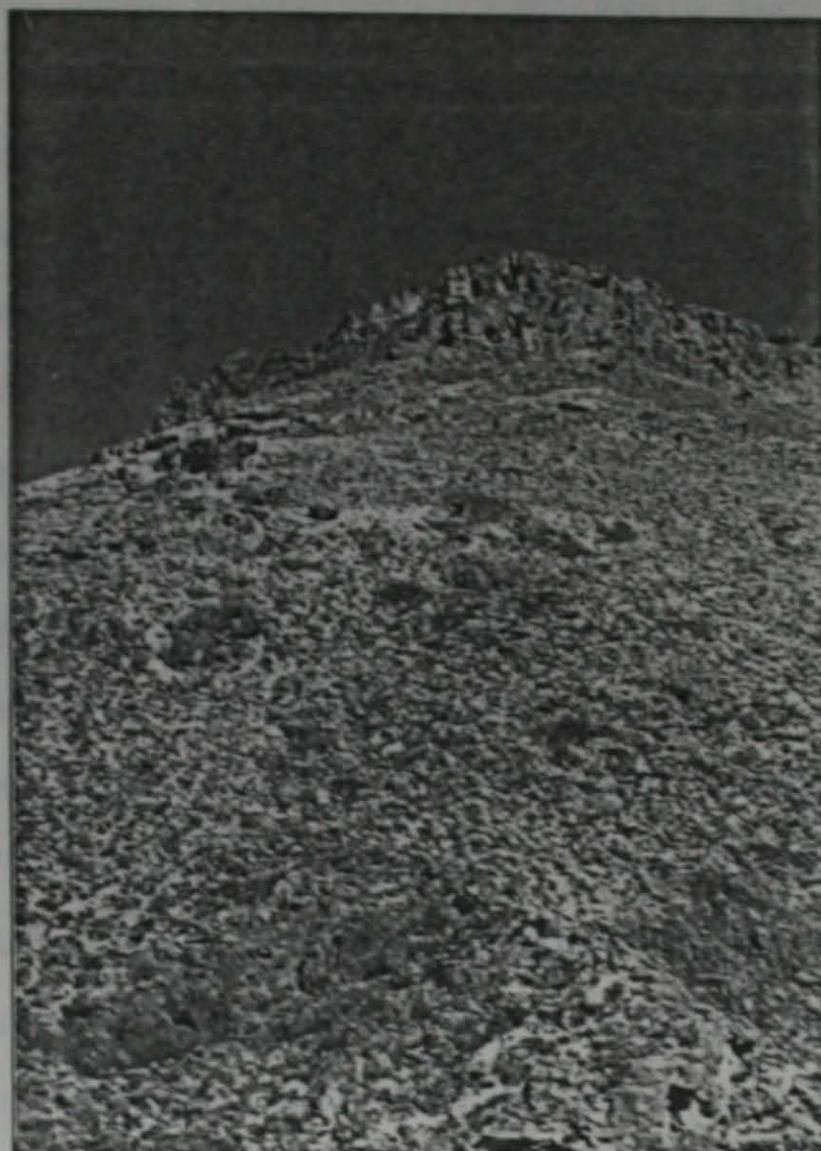
En la margen izquierda del cañadón de la Tapera, y próximo al lugar donde se observa el pasaje transicional de esta Formación a la Formación Osta Arena, se observan intercalaciones ignimbríticas (?) de coloración rosada, con diminutas y numerosas oquedades oxidadas. La intercalación de estas rocas se advierte en las psamitas muy finas, castañas, y de estructura masiva con contenido paleontológico. En la misma ladera se observa como ambas están por encima de las sedimentitas de composición arcósica mencionadas anteriormente.



Fotografía 1

Margen izquierda del cañadón de la Tapera, próximo al cauce afloran las areniscas arcóscicas de la Formación Puntudo Alto.

Vista de la laguna sur del cañadón de la Tapera, parte superior, correspondiendo a la secuencia sedimentaria, se observa la capa arenífera sobresaliente topográficamente.

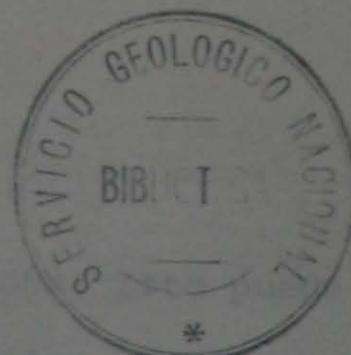


Fotografía 2

Vista de la ladera sur del cañadón de la Tapera, parte superior, coronando la secuencia sedimentaria, se observa la capa ignimbrítica sobresaliente topográficamente.

RELACIONES ESTRATIGRÁFICAS

La base de esta formación, se sitúa en la sección de la sierra considerada, algo que fue observado por otros autores (Guerrero, 1945; Ruiz Viqueo, 1971) en la zona de Cuzco, acerca al norte de la ciudad.



PALEONTOLOGIA

En localidades del flanco occidental de la sierra, pero ubicados mas al norte del área estudiada, Page(1980), recolectó restos vegetales conservados como improntas, en las limolitas arcillosas, de coloración verdosa, que aún no fueron estudiados. Estas mismas rocas fueron procesadas para determinar la existencia de palinomorfos. Aunque el estado de conservación no fue óptimo, Volkheimer (com. verb.) diferenció:

Classopolis intrareticulatus

y formas comparables con:

Dictyophyllites sp.

En los niveles de la unidad próximos al engranaje con la formación suprayacente, aflorantes en la margen izquierda del cañadón de la Tapera, se hallaron bivalvos de grandes dimensiones, junto con restos vegetales indeterminables, contenidos en las psamitas castañas, de composición arcósica. Algunos de estos restos de pelecípodos estaban mal conservados; sin embargo, la doctora Regina L. de Caminos distinguió, entre ellos, una valva reemplazada por sílice de:

Weyla alata

AMBIENTE DE DEPOSICION:

Por el contenido paleontológico, puede señalarse que el ambiente, durante la depositación de esta unidad, fue continental, con un marcado aporte piroclástico. Durante la evolución de la misma, se hace conspicuo el aporte volcánico, tanto lávico como ignimbrítico, hasta alcanzar, en los términos superiores, evidencias de un mar poco profundo indicado por la aparición de bivalvos junto con restos vegetales.

RELACIONES ESTRATIGRAFICAS.

La base de esta formación, no aflora en la sección de la sierra considerada, sino que fue observada por otros autores (Suero, 1946; Robbiano, 1971) en la zona de Catreleo, ubicada al norte de la comarca

Con respecto al techo, es transicional a la Formación Osta Arena,

cuando no media entre ambas la Formación El Córdoba. Esto puede observarse entre los cañadones de la Tapera y Antileo. En la margen derecha de este último, debiera aflorar el contacto con la Formación El Córdoba, pero la zona fue recorrida y se halla cubierta. Como en esta ladera no se observan los tramos psamíticos marinos, y, en la margen izquierda del mismo cañadón los niveles de la Formación El Córdoba tiene carácter continental, se infiere que el pasaje de la Formación Puntudo Alto a esta última Formación, es gradual.

CORRELACIONES

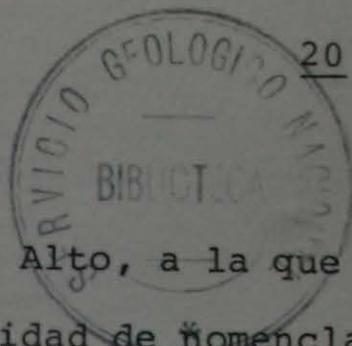
Puede correlacionarse esta unidad con la Facies Oriental del Liásico (Suero, 1946), y con los niveles, del Faldeo Oriental, del perfil descrito por Groeber (1952), "1" y en parte con el nivel "0".

Herbst (1968) le asigna el nombre formacional, describiendo su litología en base a la información obtenida por Mussachio algo mas al norte de la comarca, en el faldeo occidental de la sierra.

Stipanivic y Bonetti (1970) denominan "Grupo Cerro Negro" a los seis primeros niveles del perfil enumerado por Groeber (op.cit.), por lo que sería equiparable con una sección de este grupo. Sin embargo, estos autores, comparan la Formación Puntudo Alto de Mussachio (in Herbst, 1968), con el nivel "0" de Groeber, lo que difiere con la presente interpretación.

Robbiano (1971) redefine la formación descrita por Herbst (1966-1968) asignándole una posición estratigráfica que no concuerda con el presente trabajo.

Mussachio y Riccardi (1971), Nullo (1974), y Mussachio (1975) intentan aclarar las diferencias establecidas por Robbiano (op. cit.) hasta que Blasco et al. (1979), entre otros problemas estratigráficos relacionados con la sucesión en el área tratada y zonas aledañas, concluyen que la Formación Puntudo Alto de Herbst (1966 y 1968), no es equivalente a la Formación Puntudo Alto de Robbiano (1971) por no existir, entre ambas, una equivalencia ni en edad, ni en posición



estratigráfica. Además, denominan Formación Puntudo Alto, a la que definió Herbst (1966-1968) por tener ésta prioridad de nomenclatura.

EDAD:

No existen elementos bioestratigráficos que acoten exactamente la edad de esta Formación; sólo se sabe que es liásica, por existir una transición gradual hacia la Formación Osta Arena, y anterior al Toarciano, por ser éste el piso representado por la unidad mencionada en último término.

Stipanovic y Bonetti (1970) le asignan a esta Formación una edad neosinemuriana, aclarando que la edad toarciana que le asignó Herbst (1966), no tiene fundamento por haber considerado en conjunto la flora correspondiente a las Formaciones Puntudo Alto, Osta Arena y Cabeza de Cristiano de Mussachio (in Herbst, 1966). Los primeros autores argumentan la posible existencia de un cefalópodo en relación con los restos vegetales asignables a esta unidad.

Las evidencias, para el caso del presente trabajo, son deficientes; sin embargo podría considerarse, como edad tentativa, sinemuriana-pliersbachiana, con reservas.

LITOLOGÍA:

El grueso del paquete, es eminentemente clástico con participación volcánica hacia el techo de la unidad y en el nivel inferior de la sección aflorante.

Se pueden distinguir, entonces, dos litofacias, una sedimentaria y otra volcánica, con un total predominio de la primera sobre la segunda.

Para su mejor descripción se detalla a continuación un perfil (perfil I) confeccionado en la margen izquierda del cañón Antillas a pocos metros de su salida a la zona de Aguilas.

FORMACION EL CORDOBA (Robbiano, 1971, pág. 44)

Se utiliza este nombre formacional para las sedimentitas y vulcanitas inmediatamente subyacentes a los sedimentos marinos toarcianos de la Formación Osta Arena, cuando ésta no suprayace a las sedimentitas continentales de la Formación Puntudo Alto.

ANTECEDENTES:

Se cuenta con algunas menciones anteriores, tales como las de Piatnitzky (1936), y Suero (1946). El primero describe brevemente las sedimentitas correspondientes a esta sección de la columna estratigráfica, sin asignarle nombre alguno o edad que permitan una ubicación más exacta. El segundo, denomina "Serie Porfirítica Liásica: complejo inferior" a un conjunto de conglomerados y brechas volcánicas, al que Robbiano (1971) le asigna el nombre formacional del epígrafe.

DISTRIBUCION:

Dentro de la comarca considerada, los afloramientos correspondientes a esta unidad se ubican exclusivamente en el flanco occidental de la sierra de Agnia, entre los cañadones Chapingo y de la Taperá. Hacia el noreste la unidad considerada desaparece y se observa el contacto gradacional entre las formaciones que la infra y la suprayacen.

LITOLOCIA:

El grueso del paquete, es eminentemente ciástico con participación volcánica hacia el techo de la unidad y en el nivel inferior de la sección aflorante.

Se pueden distinguir, entonces, dos litofacies, una sedimentaria y otra volcánica, con un total predominio de la primera sobre la segunda.

Para su mejor descripción se detalla a continuación un perfil (PERFIL I) confeccionado en la margen izquierda del cañadón Antileo, a pocos metros de su salida a la pampa de Agnia:



PERFIL I

NIVEL	ESPEZUR	LITOMIA
35	21,5m	Caliza de textura porfirica con fragmentos de pirroclastos, platiclona, la parte intergranular, presenta materia orgánica, fósiles y hilos.
36	1,5m	Caliza liosa con fragmentos de hierro.
38	0,3m	Caliza granítica muy fina, castaño-marillenta.
34	1 m	PERFIL I FORMACION EL CORDOBA
33	0,2m	Caliza parcialmente silicificada con abundante hierro de hierro.
32	0,5m	Caliza arenosa.
31	0,7m	Caliza gris bandada, con diminutas áreas silicificadas que muestran textura en pedregal.
30	0,9m	Caliza liosa castaño amarillenta.
29	0,7	Caliza castaño grisácea con bandamiento.

PERFIL I

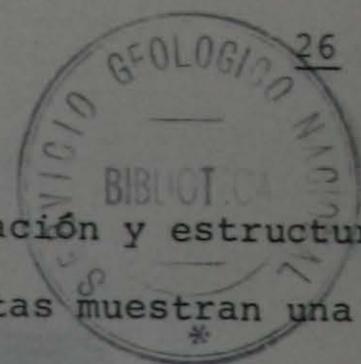
NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA
38 37	+2,5m	Vulcanita de textura porfírica con fenocristales de piroxeno, plagioclasa. La pasta, intergranular, presenta material criptocristalino, vidrio, y sílice .
36	1,5m	Pelita limosa con abundante óxido de hierro.
35	0,2m	Pelita psamítica muy fina, castaño-amarillenta.
34	1 m	Pelita psamítica gris oscura con intercalaciones psamíticas amarillentas.
33	0,9m	Pelita parcialmente silicificada con abundante óxido de hierro.
32	0,5m	Pelita castaña.
31	0,7m	Pelita gris bandeada , con diminutas áreas silicificadas que muestran textura en mosaico.
30	0,8m	Pelita limosa castaño amarillenta
29	0,5m	Pelita castaño grisácea con bandeamiento.

NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA
28	0,9m	Pelita limosa gris con bandeamiento castaño.
27	1,5m	Pelita arcillosa algo limosa gris oscura.
26	0,8m	Pelita arcillosa castaño grisácea.
25	2 m	Pelita muy silicificada gris, con notable bandeamientos castaños y concreciones pelíticas de 1,5 cm de diámetro aproximadamente.
24	1,5m	Pelita limosa ligeramente carbonática, gris.
23	1,5m	Psefita con matriz psamítico pelítica carbonática, de coloración castaño amarillenta.
22	0,5m	Pelita limosa con abundante óxido de hierro, amarillenta.
21	0,7m	Pelita limosa castaña.
20	1,5m	Psefita con matriz pelítico arenosa. Se observa mucho anfíbol y algo de piroxeno, por lo que el aporte procedería de rocas volcánicas mesosilícicas.
19	0,7m	Pelita gris oscura.



NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA
18	1,8m	Pelita limosa gris oscura, con abundante material ferruginoso.
17	0,5m	Pelita grisácea.
16	1,2m	Pelita gris oscura parcialmente silicificada con material carbonoso finamente dividido.
15	0,9m	Pelita gris parcialmente silicificada con mucho material carbonoso.
14	0,5m	Pelita gris.
13	1 m	Pelita arcillosa algo limosa gris blanquecina con restos carbonosos finamente divididos y escasa pirita.
12	0,5m	Pelita arenosa grisácea.
11	2 m	Pelita oscura con colores de alteración castaños.
10 9	0,8m	Pelita castaño amarillenta, con bandeamiento. Pelita castaña con abundante óxido de hierro y venillas de cuarzo.

NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA
8	0,9m	Arcilita parcialmente silicificada, con óxidos de hierro, castaña.
7	1,5m	Pelita psefítica de tamaño mediano a grueso con algunos individuos de tamaño grande muy fina, en una matriz arenosa fina a pelítica. El color es amarillento. Estos clastos mayores son de composición lítica (de rocas volcánicas aparentemente mesosilícicas; sedimentarias, pelitas) y minerales de origen igneo como feldespato potásico perfitico, plagioclasa, y cuarzo.
6	1 m	Pelita limosa castaña, con restos carbonosos finamente divididos.
5	3 m	Pelita limosa gris, muy diagenizada, poco silicificada.
4	1,5m	Pelita castaño grisácea.
3	2 m	Brecha volcánica fina.
1 y 2	+3 m	Aglomerado volcánico, con feldespato potásico y biotita. Clastos de vulcanita mesosilícica (microlitos de plagioclasa y piroxenos).
TOTAL	56 m	BASE CUBIERTA



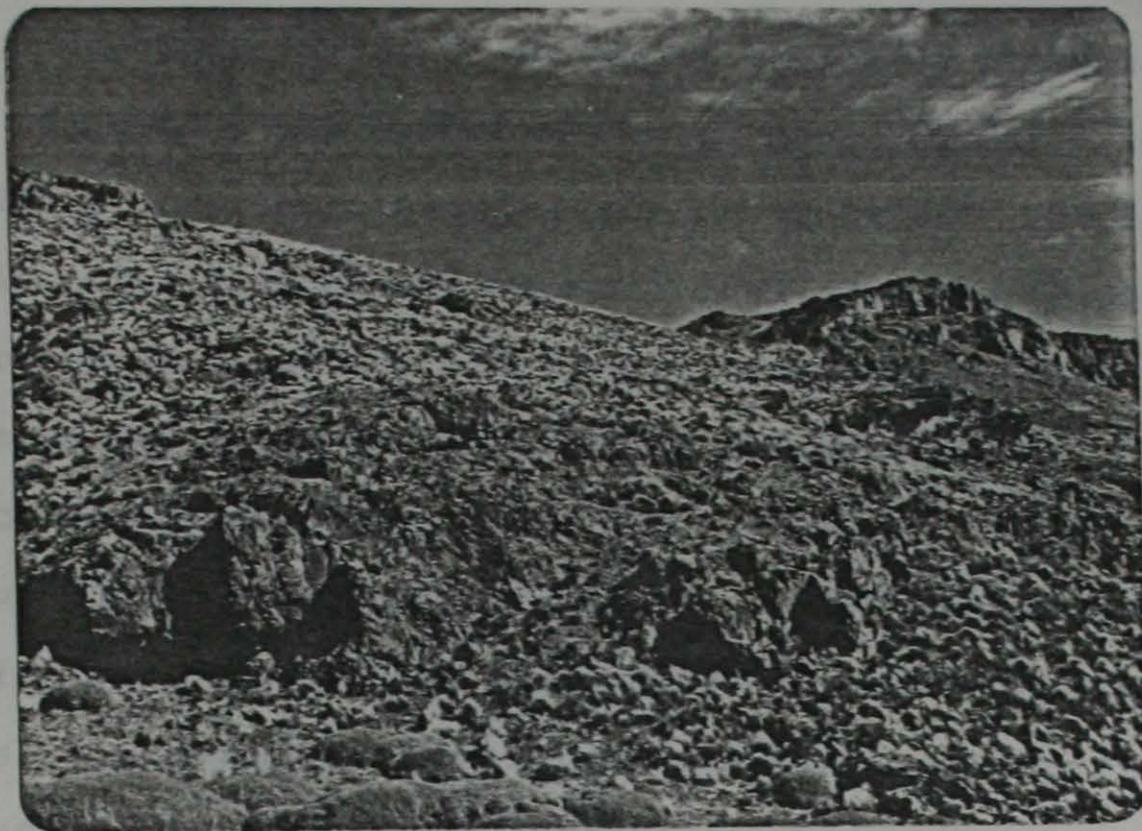
Generalidades

Las pelitas presentan en general buena estratificación y estructura interna masiva, mientras que las psamitas y psefitas muestran una estratificación irregular de superficies no paralelas y espesor variable, con textura caótica en las últimas.

En el caso de las pelitas oscuras, se observa una conspicua diagénesis con tendencia a la silicificación, en casos extremos, o a la compactación en los niveles menos afectados. Por ello, a lo largo de todo el perfil se señalan las distintas etapas: a) de poca silicificación, b) con núcleos de silicificación, y c) solamente compactación con escasa participación silícea.

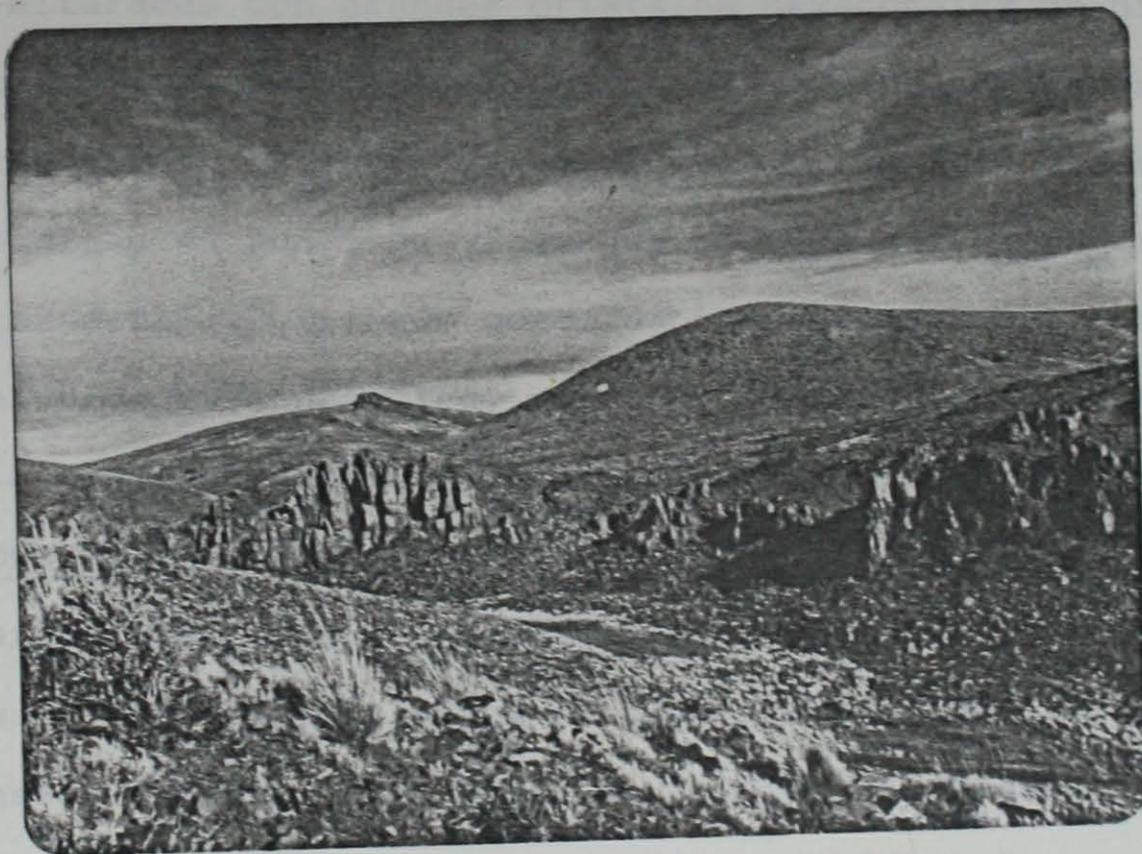
En la misma margen del cañadón Antileo, y hacia los laterales de la sección donde fue levantado el perfil, los niveles medios de éste adquieren caracteres tobáceos. Esta peculiaridad es exhibida por rocas totalmente silicificadas con un mosaico silíceo entre criptocristalino y granoso mediano, que en sectores presenta fantasmas muy tenues de trizas y fragmentos pumíceos.

En la margen izquierda del cañadón Aseff, se reconoció una secuencia equivalente a la descrita, pero de menor espesor (20 m, aproximadamente), también caracterizada por pelitas oscuras con alto grado de silicificación, algunas de las cuales contienen cristales cúbicos y rosetas de pirita, producto de la reducción del material carbonoso. Estas sedimentitas aparecen atravesadas por unas venas de cuarzo formando un mosaico cristalino. Esporádicamente, existen algunas esferas de sílice similares a las asociaciones esféricas de pirita. No faltan además varios tramos conglomerádicos de colores amarillentos, intercalados esporádicamente en la secuencia que se inicia y culmina del mismo modo, es decir con elementos volcánicos. Esta secuencia, como el PERFIL I, se inicia con un aglomerado volcánico. Culmina con coladas volcánicas básicas, que de abajo hacia arriba son de composición basáltica y basandesítica.



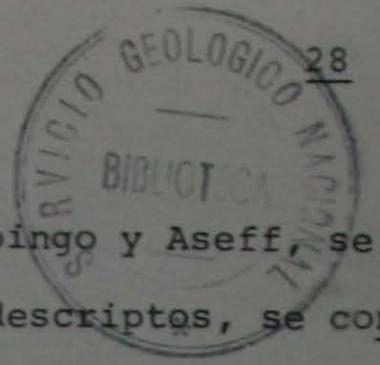
Fotografía 3

Aspecto de los afloramientos correspondientes a la Formación El Córdoba. Se aprecian las rocas muy silicificadas de afinidades piroclásticas, tal como se observan en la margen izquierda del cañadón Antileo



Fotografía 4

Niveles volcánicos de la Formación El Córdoba, que afloran en el Cañadón Chapingo.



Al este de la confluencia de los cañadones Chapingo y Aseff, se observa que sobre los últimos niveles volcánicos descritos, se continúa gradualmente hacia la secuencia marina de la Formación Osta Arena, tal como puede apreciarse en el mapa geológico adjunto. Esta situación se repite al sur del cañadón mencionado en primer término hasta las proximidades del puesto Painel. De este sector de la comarca, corresponden las sedimentitas y vulcanitas consideradas como los tramos mas altos en la formación del epígrafe.

Concordante, entonces, sobre los niveles volcánicos básicos de la Formación El Córdoba, se reconocen en los alrededores de la confluencia de los cañadones mencionados al comienzo de esta página, pelitas arcillosas, pelitas arcillosas muy carbonosas y, otras sedimentitas de caracteres litológicos muy semejantes a los de las rocas que se denominan Formación Osta Arena, pero carentes de contenido paleobiológico. Luego de esta sección sedimentaria con características afines, tanto a la Formación El Córdoba, como a la Formación Osta Arena, siguen, a veces lateral, a veces verticalmente, vulcanitas muy alteradas con grandes cristales hexagonales de biotita y abundantes microlitos de plagioclasa; no se les encontró cuarzo, y en algunos fragmentos observados al microscopio, se reconocieron tablillas de plagioclasa en una base vítrea que podrían corresponder a una textura intersertal. Cubriendo concordantemente, aparece otra vulcanita de composición basandesítica, con una potencia de 4 o 5 metros, que soporte el espeso paquete sedimentario de la Formación Osta Arena.

PALEONTOLOGIA

En la margen izquierda del cañadón Aseff, en pelitas castano grisáceas a verdosas, se hallaron restos de pequeños bivalvos y tubos tabicados, de dimensiones reducidas que aún no fueron estudiados, junto con restos vegetales muy fragmentados. Para estudiar el contenido palinológico se procesó una muestra correspondiente a esta litología, obteniéndose algunas formas mal conservadas, que fueron determinadas por el doctor Volkheimer (com. verb.). Corresponden a los palinomorfos conocidos bajo el nombre genérico de Classopolis sp., sin poderse lle

gar a la especificación.

AMBIENTE DE DEPOSICION

Por la litología y el contenido paleobiológico, puede inferirse que los sedimentos que conforman la Formación El Córdoba, se depositaron en una cubeta marina, restringida, y aparentemente pequeña. Esta sedimentación tranquila, que responde a un cuerpo de agua de baja energía, cerrado al mar abierto, sin variaciones cíclicas pequeñas por la falta de laminación en muchas de las pelitas que la registran, tuvo sin embargo, y esporádicamente en la secuencia vertical, reactivaciones momentáneas, de mayor energía que quedaron registradas en los actuales conglomerados polimícticos amarillentos. Paralelamente, en algunos sectores de esta cubeta, el aporte piroclástico intervenía en el relleno sedimentario, aunque no se sabe con exactitud en qué medida, ya que sólo se cuenta con una evidencia, que puede no ser única.

Finalmente el derrame lávico es el indicador, aparentemente, que marca el fin de los caracteres euxínicos locales, para pasar, ya en la secuencia sedimentaria que cubre a ésta, a un régimen también marino pero con características que indican mar abierto.

RELACIONES ESTRATIGRAFICAS

La base de esta unidad, no pudo ser observada claramente, sin embargo, por diferir marcadamente con la Formación Puntudo Alto en litología y ambiente de deposición, se infiere que, de mediar discordancia, por lo reducido del afloramiento, ésta tendría carácter local. Además el pasaje en algunos sectores de la comarca, transicional entre las Formaciones Puntudo Alto y Osta Arena, indicaría cambio facial entre el registro superior de la primera de las Formaciones, que es de afinidades marinas, y gran parte de la Formación El Córdoba, tal como se plantea en el cuadro estratigráfico.

Con respecto al techo, puede observarse entre los cañadones Aseff y Antileo, una situación similar, es decir que, El Córdoba pierde lateralmente sus características litológicas distintivas y, aparentemente es reemplazada por los niveles mas bajos de la Formación Os



ta Arena, ya que en un mismo nivel topográfico, aparecen afloramientos de ambas, sin poder establecerse una relación estratigráfica clara. Puede pensarse, tenetativamente en una interdigitación de ambas unidades. Para que dos unidades se relacionen de este modo, es necesario que su pasaje lateral y vertical sean graduales, se interpretó recientemente el pasaje lateral, y a continuación se ubicará el pasaje vertical. Al sur del cañadón Aseff, como se aprecia claramente en el mapa geológico adjunto, el cambio de una a otra Formación es verticalmente transicional, con pequeñas intercalaciones de vulcanitas básicas en sedimentitas de características litológicas muy semejantes a las de la Formación Osta Arena. Por lo tanto, entre los tramos inferiores de la Formación mencionada en último término, y los superiores de la Formación El Córdoba existen intercalaciones y cambios faciales que se interpretan como interdigitaciones.

CORRELACIONES

Este paquete, fue reconocido por Piatnitzky (1936), se correlaciona con el que Suero (1946) denominara "Serie porfirítica Liásica" como se explicara al comienzo.

Es equivalente, por su posición estratigráfica, a la "Formación El Córdoba" que definiera Robbiano (1971), pero con la salvedad que se le confiere a esta nominación el sentido de Nullo (1974). Conviene aclarar que, para Robbiano (op. cit.), la Formación del epígrafe se encuentra discordante por debajo de las sedimentitas continentales y marinas del Liásico.

Blasco et al. (1979), aclaran problemas de nomenclatura, especificando que, la Formación El Córdoba de Robbiano, es equivalente a la Formación Olte de Mussachio y Riccardi (1971) y a la Formación Cabeza de Cristiano de Herbst (1968)

EDAD

Por el contenido paleontológico no es posible determinar con exactitud qué parte del Liásico se encuentra representado en esta unidad, pero puede inferirse que, por su posición estratigráfica, es ante-

rior al Toarciano, por hallarse debajo de las sedimentitas así data-
das por su contenido amonitifero.

Se envió, para su datación radimétrica, una muestra de basandesita correspondiente a los niveles 37-38 del PERFIL I, pero aún no se conocen los resultados.

Se cuenta con dataciones radimétricas de vulcanitas correlacionables con la Formación El Córdoba (Codignoto et al., 1979), que afloran al este de la sierra de Agnia, en el centro del Chubut, en las inmediaciones de arroyo perdido, cuyos valores son de 176 ± 10 m.a. y 172 ± 10 m. a. (Pesce, 1979).

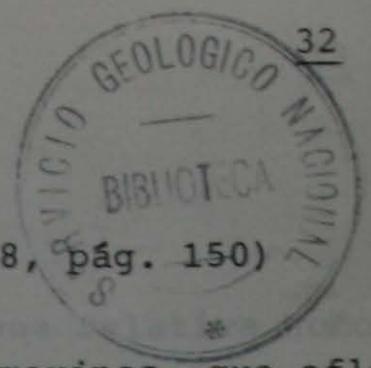
La edad asignable sería: Pliensbachiano- Toarciano.

DISTRIBUCIÓN

Los afloramientos correspondientes a esta unidad, conforman gran parte de la ladera occidental de la sierra, en el sector de estudio. En el norte de la cañada, estas rocas alcanzan el filo de la sierra y pasan, hacia el este, a constituir un trazo del flanco oriental, en las nacientes del cañadón Puelgan.

Siempre en el sector occidental de la sierra, y al este de la divisoria de aguas, los afloramientos de estas sedimentitas con características colores amarillentos de meteorización, se hacen aislados, por las razones que es que la superficie de los afloramientos se corresponde con el flanco gradacional de las formaciones El Córdoba y Oca Agria, y la otra es por los remanentes de la acción lluvia.

En las nacientes del cañadón de la laguna Grande, se reconocen otro afloramiento correspondiente a la Formación del epigrafe.



FORMACION OSTA ARENA (Herbst, 1966, pág.338; 1968, pág. 150)

Se refiere esta denominación a las sedimentitas marinas, que afloran, en su mayor parte, en el flanco occidental de la sierra de Agnia, en el sector de estudio.

ANTECEDENTES

Estas sedimentitas fueron reconocidas por todos los autores que visitaron la comarca, y zonas aledañas, coincidiendo todos en las descripciones litológicas y en las interpretaciones ambientales. Estos autores son: Piatnitzky (1936), Suero (1946) y Feruglio (1949)

Groeber (1952), describe los faldeos de la sierra de Agnia y dentro de los niveles que menciona, se encuentran los correspondientes a esta unidad.

Herbst (1966), es el primero en designar un nombre formacional.

Robbiano (1971) denomina estas sedimentitas Formación Lomas Chatas.

Blasco et al. (1979) utilizan, para las mismas sedimentitas pero aflorantes mas al norte dentro de la sierra de Agnia, la denominación formacional propuesta por Herbst (op.cit.)

DISTRIBUCION

Los afloramientos correspondientes a esta unidad, conforman gran parte de la ladera occidental de la sierra, en el sector de estudio. En el norte de la comarca, estas rocas alcanzan el filo de la sierra y pasa, hacia el este, a constituir un tramo del flanco oriental, en las nacientes del cañadón Puelman.

Siempre en el sector occidental de la sierra, y al oeste de la divisoria de aguas, los asomos de estas sedimentitas con característicos colores amarillentos de meteorización, se hacen aislados, por dos razones, una es que la superficie de los afloramientos es casi coincidente con el límite gradacional de las Formaciones El Córdoba y Osta Arena, y la otra es por ser remanentes de la acción fluvial.

En las nacientes del cañadón de la Angostura Grande, se reconoce otro afloramiento correspondiente a la Formación del epígrafe.

LITOLOGIA

Todo el paquete sedimentario se caracteriza por una relativa homogeneidad litológica y por sus colores amarillentos de meteorización. Está constituido por alternancias de pelitas, laminadas, y psamitas de grano fino, masivas. Tanto el redondeamiento, como la selección de estas sedimentitas es malo. Con respecto al origen del material, es clástico y piroclástico, aunque es difícil determinar el porcentaje de este último por el alto grado de alteración que presentan las rocas aflorantes.

En los alrededores del cañadón Chapingo, a partir de la última intercalación basandesítica de la Formación El Córdoba, comienza la típica secuencia sedimentaria que caracteriza a la Formación Osta Arena. Para una mejor descripción litológica, se levantó un perfil, PERFIL II, en la margen izquierda del cañadón recientemente mencionado, cuyo espesor total corresponde a un tramo de la unidad considerada. Es conveniente hacer algunas consideraciones previas; en aquellos niveles donde no se aclara la presencia de material piroclástico, no se niega su existencia, simplemente sucede que las únicas evidencias que pudieron ser determinadas, son clásticas. Es probable que a lo largo del perfil, exista un mayor aporte tobáceo que el citado. Esto se debe a la difícil determinación de elementos de origen piroclástico incluso en aquellos niveles en los que se cuenta con cortes petrográficos (niveles 8 y 15).

Las fotografías que a continuación se intercalan, corresponden a sucesivas vistas de los afloramientos donde se levantó el perfil que tipifica a la Formación Osta Arena.

En orden progresivo, se aprecia el acercamiento del área relevada, ubicada, como ya se mencionara, en la margen izquierda del cañadón Chapingo, muy próximo al puesto de Paniel.



LITOLOGIA

Todo el paquete sedimentario se caracteriza por una relativa homogeneidad litológica y por sus colores amarillentos de meteorización. Está constituido por alternancias de pelitas, laminadas, y psamitas de grano fino, masivas. Tanto el redondeamiento, como la selección de estas sedimentitas es malo. Con respecto al origen del material, es clástico y piroclástico, aunque es difícil determinar el porcentaje de este último por el alto grado de alteración que presentan las rocas aflorantes.

En los alrededores del cañadón Chapingo, a partir de la última intercalación basandesítica de la Formación El Córdoba, comienza la típica secuencia sedimentaria que caracteriza a la Formación Osta Arena. Para una mejor descripción litológica, se levantó un perfil, PERFIL II, en la margen izquierda del cañadón recientemente mencionado, cuyo espesor total corresponde a un tramo de la unidad considerada. Es conveniente hacer algunas consideraciones previas; en aquellos niveles donde no se aclara la presencia de material piroclástico, no se niega su existencia, simplemente sucede que, las únicas evidencias que pudieron ser determinadas, son clásticas. Es probable que a lo largo del perfil, exista un mayor aporte tobáceo que el citado. Esto se debe a la difícil determinación de elementos de origen piroclástico incluso en aquellos niveles en los que se cuenta con cortes petrográficos (niveles 8 y 15).

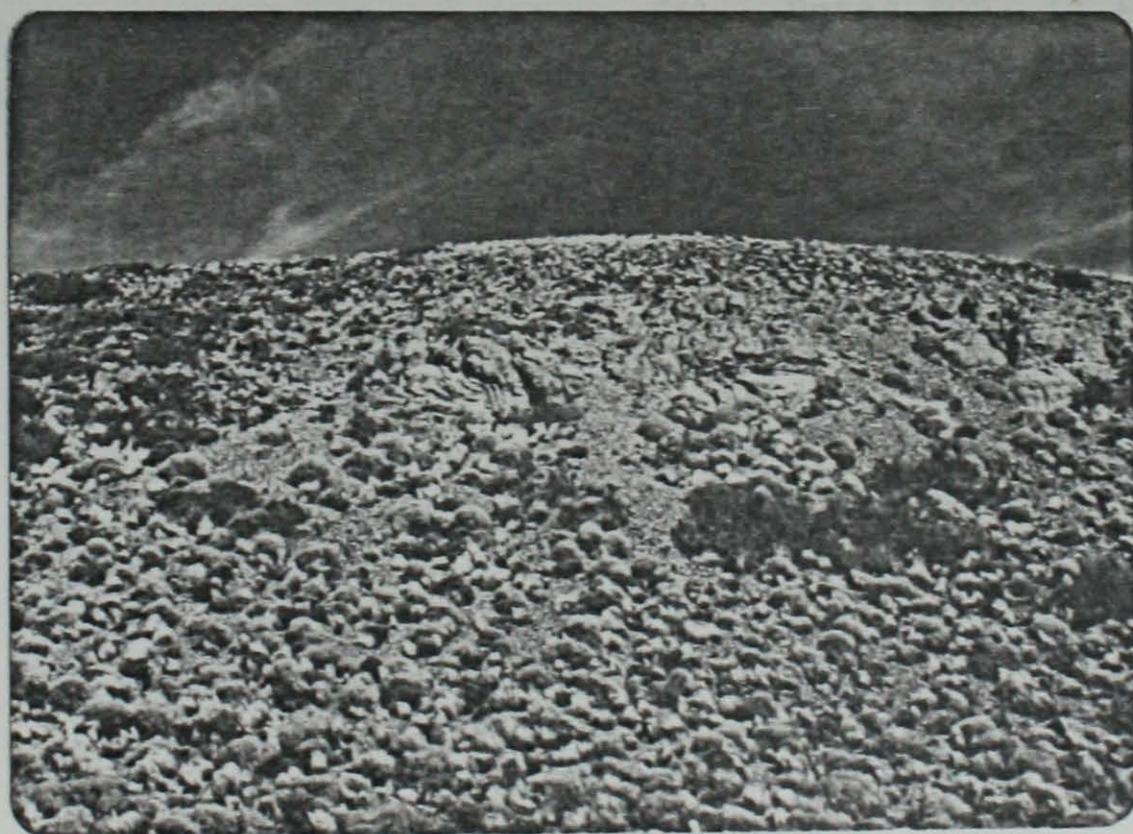
Las fotografías que a continuación se intercalan, corresponden a sucesivas vistas de los afloramientos donde se levantó el perfil que tipifica a la Formación Osta Arena.

En orden progresivo, se aprecia el acercamiento del área relevada, ubicada, como ya se mencionara, en la margen izquierda del cañadón Chapingo, muy próximo al puesto de Paniel.



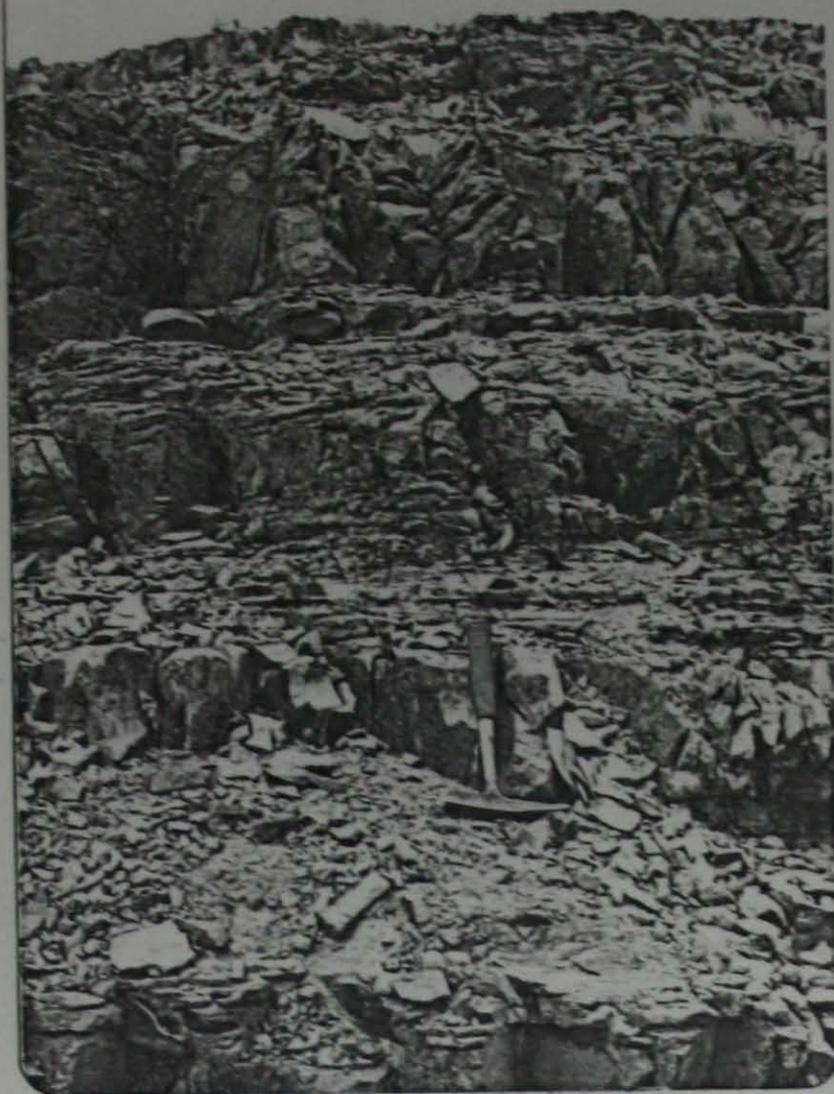
Fotografía 5

Vista de la margen izquierda del cañadón Chapingo. La lomada corresponde al mejor de los afloramientos localizados en la comarca de la Formación Osta Arena; como se observa, la lomada aparece cubierta por derrubio producto de la meteorización de las rocas de la misma unidad. Distalmente, el miembro inferior de la Formación Cerro Carnerero, cubierto concordantemente por las vulcanitas de la Formación Cañadón Puelman.



Fotografía 6

Vista del mismo sector del cañadón con algún detalle del afloramiento correspondiente a la Formación Osta Arena



Fotografía 7

Vista proximal del afloramiento donde se levantó el perfil de la Formación Osta Arena. Obsérvense las estructuras que se repiten cíclicamente a lo largo del perfil. Estas son, la laminación y la estructura masiva. Corresponde al aspecto macroscópico del nivel 25.



PERFIL II
FORMACION OSTA ARENA

Escala	Estratigrafía	Litológica	Estructura interna	Paleontología
1:50	Pelite tipo arenosa con fangos y fangos, en sectores calcáreos, que pasa hacia arenosa y fangosa con peñascos.	Pelite blanca que se vuelve hacia a subarenosa y peñascos, hacia arenosa.	Massa	Fósiles, amonites, invertebrados y restos de mamíferos.
1:100	Pelite pelítica, en sectores de peñascos de calcáreo arenoso.	Pelite blanca que se vuelve hacia a subarenosa y peñascos, hacia arenosa.	Massa	Fósiles y restos de mamíferos.
1:500	Pelite ligeros, tipo arenosa.	Pelite blanca que se vuelve hacia a subarenosa y peñascos, hacia arenosa.	Massa	Fósiles y restos de mamíferos.
1:1000	Pelite pelítica, de coloración amarillenta.	Pelite blanca que se vuelve hacia a subarenosa y peñascos, hacia arenosa.	Massa	Fósiles y restos de mamíferos.

NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA	ESTRUCTURA INTERNA	PALEONTOLOGIA
63	+4 m	Pelita algo psamítica muy fina a fina, en sectores calcárea, que pasa lateralmente a psamitas psefíticas.	Masiva	Bivalvos, amonites indeterminables y restos carbonosos.
62	1 m	Pelita limosa que lateralmente pasa a subesparita y esparita pelítica, algo arenosa.	Masiva	Bivalvos y restos carbonosos.
61	0,8m	Psamita pelítica, en sectores psefítica de colores amarillentos.	Masiva	Bivalvos y restos carbonosos.
60	0,5m	Pelita limolítica, algo pasamítica de colores grisáceos.	Laminada	Restos carbonosos.
59	1,5m	Psamita pelítica, de colores amarillentos.	Masiva	



NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA	ESTRUCTURA INTERNA	PALEONTOLOGIA
58	0,5m	Pelita psamítica de color castaño.	Laminada	Bivalvos y restos vegetales.
57	1 m	Pelita amarillenta	Laminada	Bivalvos y restos carbonosos.
56	0,5m	Psamita fina, castaña	Laminada	Restos carbonosos
55	0,9m	Pelita castaño-amarillenta.	Masiva	
54	1 m	Pelita con muy escasa cantidad de psamita.	Laminada	Restos carbonosos
53	1,5m	Psamita muy fina, pelítica.	Laminada	

NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA	ESTRUCTURA INTERNA	PALEONTOLOGIA
52	2 m	Pelita psamítica fina, algo calcárea. Castaño-amarillenta.	Masiva	
51	3 m	Pelita psamítica, amarillento-grisacea.	Laminada	
50	1,5m	Psamita muy fina pelítica y micácea, amarillenta.	Masiva	
49	+2 m	Pelita limosa, escasamente carbonática	Laminada	
48	10 m	CUBIERTO Pelita algo psamítica, amarillorruzca.	Laminada	

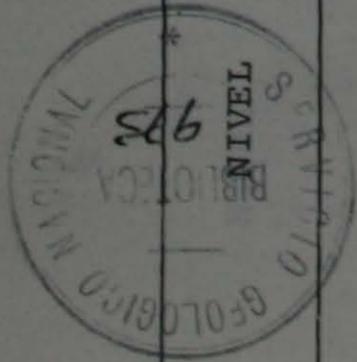


NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA	ESTRUCTURA INTERNA	PALEONTOLOGIA
47		Pelita con fisilidad insipiente, amarilla clara.	Laminada	
46		Psamita pelítica, de colores amarillentos.	Masiva	
45		Psamita pelítica algo tufítica. La coloración es amarilla verdosa.	Laminada	
44		Tufita psamítica. Puede observarse reemplazo ceolítico con textura en mozaico y algunos trozos de trizas. Gris verdosa	Laminada	
43		Tufita psamítica con abundante material piroclástico. Verdosa	Masiva	

NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA	ESTRUCTURA INTERNA	PALEONTOLOGIA
42		Tufita psamítica muy fina, de coloración verdosa.	Masiva	Restos carbonosos
41	9 m	Tufita psamítica, con marcado predominio piroclástico. Amarillento-verdosa.	Masiva	
40		Psamita de grano muy fino Castaño-amarillenta, con material tobáceo.	Masiva	
39		Psamita muy fina con intercalaciones de pelita psamítica tufítica.	Laminada	
38		Pelita psamítica muy fina.	Laminada	



NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA	ESTRUCTURA INTERNA	PALEONTOLOGIA
37	1,5m	Pelita psamítica muy fina castaña a verdosa.	Masiva	
36	2 m	Psamita pelítica verdosa.	Laminada	
35	1,5m	Pelita limosa algo psamítica. Castaño-amarillenta	Laminada	
34	0,6m	Pelita limosa algo psamítica. Amarillenta.	Laminada	
33	0,6m	Pelita muy arcillosa Castaña.	Laminada	Restos carbonosa, amonites.
32	0,15m	Psamita ligeramente pelítica. Amarillenta.	Laminada	Tallos y restos carbonosos.



	ESPESOR	LITOLOGIA	ESTRUCTURAS INTERNAS	PALEONTOLOGIA
31	0,2m	Psamita muy fina, con matriz pelítica, y abundante óxido de hierro. Coloración castaño-amarillenta.	Masiva	Amonites
30	0,1m	Psamita de grano fino, con intercalaciones pelíticas. Cataña.	Masiva	
29	0,15m	Pelita psamítica muy fina, algo tufítica. Gris blanquecina.	Laminada	
28	0,35m	Psamita muy fina, con material micáceo.	Masiva	Restos carbonosos
27	0,07m	Pelita arenosa fina, tufítica.	Masiva	
26	0,1m	Psamita muy fina, pelítica. Castaño-amarillenta.	Laminada	Restos carbonosos

NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA	ESTRUCTURA INTERNA	PALEONTOLOGIA
25	0,7m	Psamita pelítica, castaña	Masiva	Amonites
24	0,05m	Psamita muy fina, con abundante material arcilloso Castaño-amarillenta.	Laminada	Restos carbonosos
23	0,2m	Psamita pelítica. Amarillenta.	Masiva	
22	0,05m	Pelita algo psamítica	Laminada	Restos carbonosos
21	0,75 m	Pelita algo calcárea. Castaño-amarillenta.	Masiva con intercalaciones lamina <u>das</u> .	Amonites y restos vegetales
20	0,15m	Pelita limosa, con abundante arcilla. Amarillenta	Laminada	



NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA	ESTRUCTURA INTERNA	PALEONTOLOGIA
19	0,09m	Psamita pelítica tuffítica. castaño-verdosa.	Masiva	Restos vegetales.
18	0,10m	Pelita con marcado predominio de material arcilloso. Es acentuada la impregnación de óxidos.	Laminada	Bivalvos y Amonites.
17	0,70m	Pelita psamítica muy fina, castaño-amarillenta.	Masiva	Restos carbonosos.
16	0,40m	Psamita de grano fino Pelita limolítica arenosa Pelita	Laminada con lentes masivos	Restos carbonosos abundantes.

NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA	ESTRUCTURA INTERNA	PALEONTOLOGIA
15	0,95m	<p>Psamita fina feldespática algo tobácea.</p> <p>Caliza micrítica, con algunos cristales tamaño subesparita. Está presente el material arcilloso.</p>	<p>Intercalaciones masivas y laminadas</p>	Restos vegetales.
14	0,20m	Pelita limosa.	Laminada	Bivalvos y amonites.
13	0,05m	Pelita arenosa.	Masiva	
12	0,20m	<p>Psamita de grano fino</p> <p>Psamita bandeada</p> <p>Pelita</p>	Laminada	Restos carbonosos
11	0,20m	Pelita limosa algo psamítica.	Masiva	



NIVEL	ESFESOR	LITOLOGIA	ESTRUCTURA INTERNA	PALEONTOLOGIA
10	0,07m	Pelita limosa	Laminada	Restos carbonosos
9	1,35m	Pelita limosa	Masiva con lentes laminados	
8	0,5 m	Pelita limosa con escasa arena fina.	Masiva	Amonites
7	0,85m	Pelita limosa	Masiva	
6	0,25m	Pelita limosa	Lajosa a masiva.	Restos carbonosos
5	0,20m	Pelita	Masiva	
4	0,25m	Pelita	Laminada	

NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA	ESTRUCTURA INTERNA	PALEONTOLOGIA
3	0,5 m	Pelita con escasa cantidad de psamita muy fina.	Masiva	Restos carbonosos
2	0,3 m	Psamita muy fina, pelítica	Laminada	
1	+0,6m	Psamita fina vercosa	Masiva	

TOTAL 58 m BASE CUBIERTA

NOTA: se utilizan los términos psamita, pelita, con un significado exclusivamente granulométrico, sin implicancia genética.

Generalidades.

De la observación microscópica de los sucesivos niveles descritos se notó una conspicua abundancia de feldespatos, y una escasez de líticos de pasta volcánica, por lo que se infiere que tanto los feldespatos, como el cuarzo, proceden de rocas graníticas.

El material tobáceo no predomina aparentemente, y surge de la observación de todos los niveles que, en general, las sedimentitas de colores verdosos son las que evidencian mayor participación piroclástica.

En las nacientes de l cañadón Aseff, se observan los bancos más altos, con respecto a su posición estratigráfica, y que corresponden a la Formación del epígrafe. Están constituidos por sedimentitas clásticas, coquinoideas, con rodados tamaño grava de caracteres intraformacionales; muestran además restos de bivalvos muy corroídos y retrabajados por un medio de alta energía.

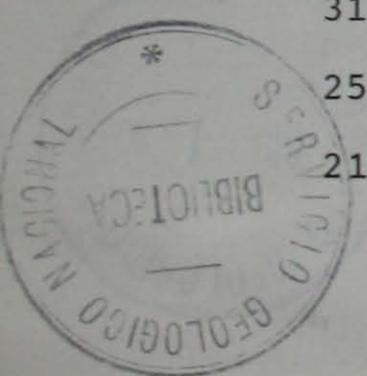
PALEONTOLOGIA

La megafauna recolectada por Page (1980) y la autora del presente informe, no ha sido definitivamente estudiada, por ser su colección reciente. Este material, que corresponde en su mayoría a amonites y bivalvos, se conserva, casi en su totalidad, como molde externo.

La doctora Regina L. de Caminos (com. verb.) ha reconocido todas las especies que se citan a continuación en el presente ítem, correspondientes a invertebrados fósiles.

Del material recolectado en el levantamiento del PERFIL II, sólo algunos ejemplares pudieron ser determinados, entre ellos:

NIVEL	ESPECIES
33	<u>Dactylioceras</u> sp.
	<u>Dactylioceras</u> (<u>Orthodactylites</u>) sp.
31	<u>Pseudolioceras</u> sp.
25	<u>Dactylioceras</u> sp (?)
21	<u>Harpoceras</u> sp.
	<u>Dactylioceras</u> sp



NIVEL ESPECIES

21 Peronoceras sp.

dentro de los amonites, y dentro de los bivalvos:

62 Astarte sp.
Myophorella sp.

58 Propeammusium sp.

Próximo a la desembocadura del cañadón Antileo, en la pampa de Agnia:

Dactylioceras sp.
Harpoceras sp.
Protogrammoceras sp (?)
Pseudolioceras sp. (?)

En la naciente del cañadón Aseff:

Dactylioceras sp.
Peronoceras sp. (?)
Pseudolioceras sp. (?)
Protogrammoceras sp. (?)
Zugodactylites sp.
Pinna sp.
Goniomya sp.

En el tramo medio del mismo cañadón:

Dactylioceras sp.
Catacoeloceras sp.

Aproximadamente a 1 km hacia el sur del tramo medio cañadón Chapingo, algo al este de la zona donde se confeccionó el perfil de la Formación Osta Arena:

Catacoeloceras sp.
Peronoceras sp.
Harpoceras sp.
Zugodactylites sp.
Pseudolioceras sp.



Gonyomia sp.

Propeammusium sp.

Dactylioceras sp.

Tanto en el perfil realizado, como en el resto de los afloramientos recorridos, se observó la abundancia vertical y lateral de restos vegetales indeterminables y la presencia de material carbonoso. Por ello, se procesaron muestras en búsqueda de material palinológico, hallándose una asociación, estudiada por el doctor Volkheimer (com. verb.), con total predominio de las formas Classopolis, tales como:

Classopolis simplex

Classopolis clasoides

Classopolis sp.

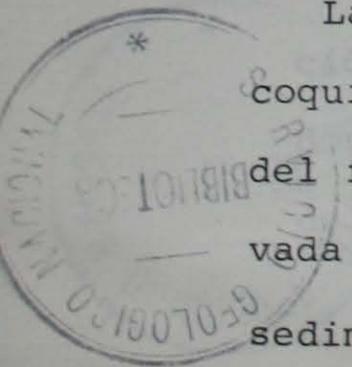
AMBIENTE DEPOSICIONAL

Por el contenido paleontológico, amonites y bivalvos, en bancos con abundantes restos vegetales mal conservados, puede deducirse que el ambiente de depositación fue marino costero, y por las observaciones litológicas, que el aporte fue de origen clástico y piroclástico.

La mala selección y redondeamiento, predominante en toda la unidad, indica que además el medio depositante fue de baja energía, y poco propicio para una buena conservación de los restos vegetales.

Las estructuras internas mas o menos cíclicas, laminadas y masivas, sugieren una variación, no muy conspicua, en la energía del agente de depositación, relativamente calmo durante la deposición fina laminada, y algo mas activo durante el depósito de las arenas finas sin estructura interna (masivas).

La actividad de las olas, sólo dejó como registro el depósito coquinoideo descrito para los niveles superiores que afloran cerca del filo de la sierra, constituyendo éste, la única evidencia observada en el área de estudio, de alta energía en el paleoambiente de sedimentación.



RELACIONES ESTRATIGRAFICAS

Tanto la base, como el techo de la unidad, son concordantes, y graduales a las unidades inferiores y superior.

La base, transicional tanto vertical como lateralmente a la Formación El Córdoba, puede ser observada entre los cañadones Antileo y Aseff, y al sur del Cañadón Aseff, respectivamente. En la margen izquierda del cañadón de la Tapera, se reconoce el pasaje gradual a la Formación Puntudo Alto.

Con respecto al techo, aproximadamente 1 km al sudeste del PERFIL II, en el cañadón Chapingo, puede ser observada su transición hacia la Formación Cerro Carnerero.

CORRELACIONES

Se correlaciona esta unidad con los afloramientos del Liásico superior cerca del Puesto Osta Arena, reconocidos por Piatnitzky (1936); Suero (1946) y denominados por Feruglio (1949), "Sedimentos liásicos marinos."

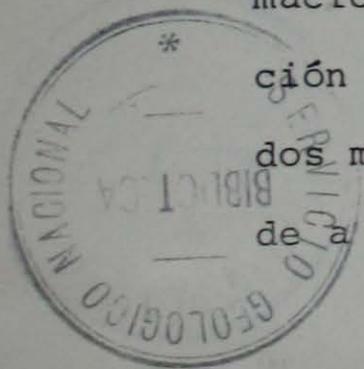
Se equiparan además con los niveles "2 y 3 del Faldeo oriental" descritos por Groeber (1952).

Herbst (1968) denomina a este conjunto litológico, y además a las secuencias que en el presente trabajo se incluyen como secciones basales y medias de la Formación Cerro Carnerero, como Formación Osta Arena.

Con respecto al denominado Grupo Cerro Negro, por Stipanovic y Bonetti (1970), es equivalente a los tramos medios por estos autores mencionados.

Se equipara, en parte con la Formación Lomas Chatas de Robbiano (1971) y con la Formación Osta Arena de Mussachio (1971).

Nulló (1974), propone la equivalencia de estas dos últimas Formaciones, mientras que Blasco et al. (1979) acuerdan que esta situación sólo se da en forma parcial, ya que propone la separación en dos miembros, uno de los cuales, el eminentemente marino corresponde a la denominada por Robbiano (1971) Formación Lomas Chatas.



La Formación del epígrafe, es correlacionable, en litología y contenido paleobiológico, con la parte basal de la Formación Osta Arena descrita por Blasco et al. (1979), con la salvedad de que para estos autores, dicha Formación "no se interdigita con la Formación El Córdoba (=Formaciones Cabeza de Cristiano y Olte) sino que descansa sobre esta en discordancia", y durante la realización del presente trabajo, se observó con claridad la interdigitación, intercalación y por ende la concordancia entre las Formaciones Osta Arena y El Córdoba. Además, los últimos autores mencionados incluyen dentro de la primera Formación las areniscas verdes, tobáceas, los conglomerados y calizas que se incorporan, en el presente informe, como secciones basal y media de la Formación Cerro Sarnerero.

Como se desprende de los detalles planteados en las correlaciones, algunos autores, como Herbst (1968) y Nullo (1979), agrupan dentro de la Formación Osta Arena bancos que, aunque litológicamente presentan distintas características, corresponden también al Liásico marino. El motivo por el cual no se incluyen esos términos bajo la denominación del epígrafe, como ya se aclarara, es de carácter litológico, y por el fácil reconocimiento en el campo consecuencia de los diferentes colores de meteorización con que responden a ésta ambas Formaciones.

EDAD

El contenido paleontológico, en su totalidad, es indicador temporal y representa al Toarciano inferior.



Formación Cerro Carnerero (Herbst, 1966, nom. subs. Groeber, 1952, pág 303

Corresponde esta denominación al conjunto de sedimentitas y piroclastitas marinas y continentales que se encuentran por encima de la Formación Osta Arena y por debajo de la Formación Cañadón Puelman.

Esta unidad está constituida por una secuencia de areniscas y conglomerados con intercalaciones calcáreas, a veces con fósiles marinos; una sección caracterizada por tobas y tufitas rojas y pardas, con intercalaciones conglomerádicas, y una sección superior con conglomerados, areniscas y tufitas continentales.

Antecedentes:

Las primeras referencias sobre estos depósitos, corresponden a Piatnitzky (1936). Este autor describe someramente la secuencia sedimentaria de esta comarca; entre ellas cita los depósitos de esta unidad.

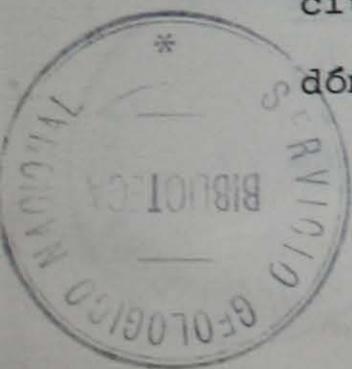
Suero (1946), reconoce los "Estratos del Cerro Carnerero, en la ladera occidental del Cerro Carnerero y los considera como facies oriental del Liásico.

Feruglio (1949) reconoce las sedimentitas en la misma localidad que Suero (op. cit.) denominándolas "Sedimentos continentales jurásicos".

Groeber (1952) sobre la base de la información inédita de Suero, elabora un esquema estratigráfico de este sector de la sierra, haciendo pública la denominación de Suero.

Herbst (1966) le otorga carácter formacional a la denominación propuesta por Suero, definiéndola en base a su litología y contenido bioestratigráfico.

Robbiano (1971) utiliza la misma nominación de Herbst (op. cit.) ubicando la sección tipo en la margen izquierda del cañadón Puelman.



La información previa de esta unidad ha sido un tanto conflictiva, ya que los criterios utilizados por los distintos autores para su reconocimiento y separación de las unidades infra y suprayacentes ha sido dispar. Así, para Suero, Feruglio, Herbst y Robbiano, la denominación del epígrafe, corresponde sólo a las tobas rojas con biotita y depósitos que la suprayacen de origen continental.

Stipanivic y Bonetti (1970) ofrecen otro esquema estratigráfico comparándolo con el propuesto por Mussachio en su tesis doctoral; mientras los primeros autores comparten la distribución estratigráfica ofrecida por todos los autores que fueron mencionados para la zona, el segundo asocia la formación del epígrafe con las sedimentitas y vulcanitas que la infrayacen nominando al conjunto Grupo Pampa de Agnia.

Por otra parte, Lesta y Ferello (1972) señalan que esta unidad debe ser analizada como parte integrante del Grupo Lonco Trapial. Nullo y Proserpio (1975) redefinen esta última unidad como Formación, dentro de la cual denominan miembro Cerro Carnerero a la secuencia de toba roja con biotita y parte conglomerádica suprayacente equiparándolo con el miembro Cajón de Ginebra.

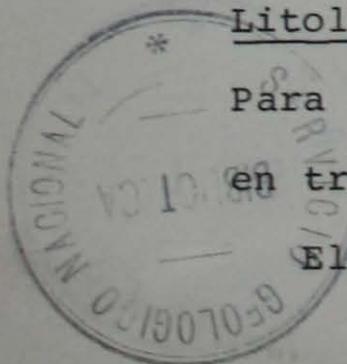
Distribución areal:

Las rocas que constituyen esta unidad, afloran en el centro de la comarca, desde las cabeceras del cañadón Dualde, al sudeste del puesto Aseff, hacia el noreste, y por el filo de la sierra son labradas por las nacientes de los cañadones Chapingo y del Medio, continúan por el este hasta constituir el flanco occidental del cerro Carnerero, ya fuera de los alcances del trabajo.

Litología:

Para una mejor descripción de esta unidad, se divide la misma en tres miembros con características litológicas definidas.

El miembro inferior corresponde a lo que previamente ha sido



considerada parte superior de la Formación Osta Arena por Herbst (1968), y Nullo (1979). Su exposición mas accesible, se localizó al sudeste del puesto Aseff, donde se levantó el siguiente perfil:



Fotografía 8

Vista de la Formación Cerro Carnerero perpendicular a la dirección seguida para la confección del PERFIL III (N30°O)



PERFIL III

NIVEL	ESTRUC.	LITOLÓGIA
40	10 m	<p>Calizas micáceas cristalinas, gris verdosa con cristales de feldspato y cuarzo. Presenta litologías de valles mesofilia, redondeadas de tamaño variable. En sectores bloques de hasta 50 cm</p>
39 38	5 m	<p>Intercalaciones areniscosas, calcáreas y conglomerados calcáreos, junto con areniscas verdes, algo calcáreas. Los conglomerados están medianamente</p> <p>PERFIL III FORMACION CERRO CARNERERO</p> <p>Miembro inferior</p>
37	2 m	<p>Arenisca tobacea, gris, estratificada, mal seleccionada y con clastos angulosos de feldspatos y mica.</p>
36	1.5m	<p>Arenisca conglomerática tobacea, verde clara, estratificada, con clastos de composición muy variada y cemento carbonático. Los clastos son redondeados de hasta 5 cm de diámetro, de vulcanita gris oscura.</p>



PERFIL III		
NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA
40	10 m	Aglomerado volcánico cristalolítico, gris verdoso con cristaloclastos de feldespato y cuarzo. Presenta litoclastos de vulcanita mesosilícica, redondeados de tamaño variable. En sectores bloques de hasta 50 cm
39 38	5 m	Intercalaciones areniscosas, castañas y conglomerados calcáreos, junto con areniscas verdes, algo calcáreas. Los conglomerados están medianamente seleccionados y son de origen volcánico, con abundante anfíbol en los clastos. El tamaño de grano en estos últimos, varía entre 0,5 cm y 5cm, el redondeamiento es bueno, y las formas son elipsoidales a prismáticas.
37	2 m	Arenisca tobácea, gris, estratificada, mal seleccionada y con clastos angulosos de feldespatos y máficos.
36	1,5m	Arenisca conglomerádica tobácea, verde clara, estratificada, con clastos de composición muy variada y cemento carbonático. Los clastos son redondeados de hasta 5 cm de diámetro, de vulcanita gris oscura.



NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA
35	1 m	Caliza gris con inyecciones naranjas, bien estratificada, en sectores con laminación. Subesparita micrítica, "Mudstone afanítica compacta".
34	1,5m	Caliza gris anaranjada, de fractura irregular y laminación de iguales características. Subesparita con delgadas e irregulares intercalaciones de micrita con colores mas claros, "Mudstone compacta".
33	3 m	Roca de estructura brechosa, friable, con clastos mayores redondeados, de hasta 7 cm, de composición calcárea (subesparita, algo micrítica); la matriz está compuesta por material calcárea (micrita subesparítica).
32	2 m	Caliza gris de estructura masiva. Subesparita. "Wackstone compacta".
31	0,5m	Caliza, gris, laminada con marcada estratificación. Subesparita micrítica con algo de material terrígeno, "Mudstone afanítica compacta".
30	2,5m	Intercalaciones de conglomerados redondeados de hasta 5 cm, alterantes, verdosos y castaño-rojizos. La matriz es, en ambos casos, calcárea, subesparita con material terrígeno, "Wackstone". Los clastos, en el primer caso, son de mayor tamaño; de

NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA
		composición calcárea y andesítica. En el segundo caso, los clastos son de tobas lapillíticas soldadas.
29	0,5m	Arenisca fina limolítica, calcárea, gris verdosa bien estratificada y en sectores con fractura concavo-convexa.
28	2 m	Conglomerado, gris a verde grisáceo, mal seleccionado con clastos angulosos de hasta 0,6 cm de diámetro y estructura masiva. La matriz es de tamaño limo fino, compuesta por clorita y algo de material tobáceo y carbonático.
27	2,5m	Conglomerado mal seleccionado, con clastos mayores de hasta 11 cm, de tobas lapillíticas soldadas y andesitas, el redondeamiento es bueno, y la matriz es areno-limosa, algo tobácea.
26	1 m	Arenisca tuffítica, gris verdosa, lajosa. El tamaño de grano es grueso, con clastos subredondeados de composición variada; la matriz es limosa y el cemento, calcáreo. R 40°E i 8°S.
25	3 m	Caliza, gris blanquecina. Subesparita esparítica. Presenta material carbonoso, y clastos intraformacionales de hasta 14 cm.



NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA
24	10 m	Calcarenita esparítica, verde clara, bien seleccionada, con material terrígeno (cuarzo y líticos), con clastos aparentemente carbonosos.
23	4 m	Caliza, gris oscura, bien estratificada, con impurezas pequeñas, naranjas, frecuentes en el resto de la secuencia. Subesparita. "Wackstone compacta".
22	1,5m	Pelita algo arenosa, de estructura masiva y fractura irregular. Presenta abundante óxido de hierro y material tobáceo.
21	1 m	Caliza, gris clara, estratificada, con algo de material carbonoso. Subesparita arcillosa, algo arenosa. "Wackstone".
20	2 m	Caliza, grisácea, de fractura irregular. Subesparita algo esparítica micrítica. "Wackstone".
19	0,75m	Limolita arenosa con laminación y lajosidad. Los clastos son de composición variada y la matriz limo-arcillosa.
18	0,5m	Arenisca muy fina, limolítica y tuffítica, gris. Con lajosidad muy marcada, de 1 cm y menor.



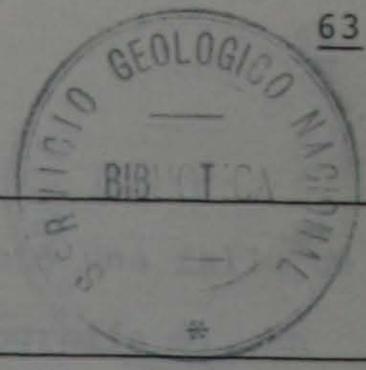


NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA
17	2,5m	Limolita tuffítica de fractura irregular, en sectores con cemento calcáreo.
16	1 m	Arenisca limolítica, gris, medianamente seleccionada, algo silicificada, y algo calcárea.
15	0,2m	Arenisca, gris de estructura masiva y fractura irregular, con abundante matriz limo-arcillosa. En parte silicificada, con alto porcentaje de anfíboles.
14	0,5m	Arenisca limolítica, grisacea, con clastos de composición variada, algo silicificada, y algo calcárea.
13	0,9m	Pelita calcárea, algo arenosa fina, blanquecina, de estructura masiva y fractura irregular. Presenta abundante óxido de hierro.
12	1,9m	Conglomerado calcáreo, gris verdoso, con clastos redondeados de caliza algo impura, de hasta 6 cm de diámetro. La matriz es arenosa a limosa, con mayor proporción de material terrígeno que calcáreo.
11	0,5m	Pelita arenosa, calcárea, grisácea con abundantes clastos de cuarzo, ópalo y feldespatos.



NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA
10	0,5m	Pelita limolítica, gris, con tintes anaranjados. Buena estratificación.
9	0,9m	Arenisca limosa, gris verdosa, con lajosidad.
8	0,5m	Arenisca limosa, algo arcillosa, verde, con matriz y cemento calcáreo; buena estratificación. Presenta material carbonoso, y alto porcentaje de anfíbol.
7	1,5m	Arenisca calcárea, verdosa, de estructura masiva, de fractura irregular, la matriz es limosa.
6	0,5m	Caliza, gris, de fractura irregular. Subesparita limosa. "Fangosostén".
5	0,9m	Caliza, verde azulada, con marcada lajosidad. Subesparita. "Wackstone".
4	0,9m	Arenisca limolítica, verdosa, de estructura masiva.
3	0,5m	Arenisca muy fina, limolítica, gris, lajosa, con fractura en forma de "medallones".
2	0,7m	Limolita, gris verdosa, de estructura masiva.

NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA
1	5 m	Limolita, gris con fractura en forma de "medallos", bien estratificada. Con material tobáceo. R103°E i 10°S. CUBIERTO
G		Caliza blanca de fractura irregular con algunas impurezas oscuras. Subesparita. "Wackstone".
F	3,5m	Conglomerado, verdoso con matriz arenosa y clastos de hasta 50 cm de diámetro (de B y D). Aparecen también clastos de caliza morada, con algo de material terrígeno.
E	2 m	Caliza, blanca con marcada laminación y lajosidad Micrita. "Mudstone afanítica compacta".
D	3 m	Arenisca limosa, calcárea con clastos de composición variada y fractura irregular. Se observa biotita.
C	1,5m	Caliza, verde clara con buena estratificación y fractura irregular. Subesparita esparítica, con material terrígeno. "Wackstone".
B	1 m	Limolita arenosa algo calcárea, de fractura irregular, bien estratificada.



NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA
A	+1,5m	Caliza blanco grisácea, con impurezas carbonosas finamente divididas, estructura masiva, y fractura irregular. Micrita. "Wackstone" que lateralmente pasa a "Mudstone" .
TOTAL	89	BASE CUBIERTA

NOTA: para las rocas carbonáticas, en los casos que pudo ser establecida, se asignó una doble clasificación, la primera según Folk (micrita, esparita, subesparita) y la segunda, según Dunham ("Mudstone", "Wackstone", etc.)

Fotografía 9

Detalle local en los estratos de la Formación Cerro Carretero.

NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA
VI	2,30m	Conglomerado verde de estructura masiva, que presenta bloques de hasta 50 cm de diámetro de composición andesítica. La matriz es calcárea.



A 2,8 km al sudeste del puesto Aseff se reconoció una falla de pequeño rechazo y de carácter muy local (fotografía 9). En este afloramiento se describió otro perfil, pero en este caso más detallado como se observará al comparar sus espesores con los medidos para el perfil anterior:



Fotografía 9

Falla local en los estratos de la Formación Cerro Carnerero.

NIVEL	ESPEJOR	LITOLOGIA
VI	2,50m	Conglomerado verde de estructura masiva, que presenta bloques de hasta 50 cm de diámetro de composición andesítica. La matriz es tobácea.



NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA
V	+0,14m	Limolita, castaño morada, de estructura masiva, con buena estratificación. Probablemente con material de origen piroclástico.
IV	0,10m	Arenisca, verde clara, con matriz limosa, friable y de fractura irregular muestra buena estratificación.
III	, 0,20m	Arenisca calcárea gris blanquecina con matriz micrítica y estructura masiva.
II	0,23m	Arenisca celeste verdosa, de fractura irregular, friable, con matriz limosa. Presenta laminación.
I	2 m	Toba verde clara, algo calcárea que grada lateralmente a una piroarenita. La estructura consiste en bancos alternantes laminados y masivos.

ESPESOR TOTAL 5,17 m

BASE.

El miembro medio, de algunos metros de espesor, constituye el límite superior de la sedimentación marina (Feruglio (1949), y está integrado por tobas lapillíticas rojas, de estructura esquistosa. Los cristaloclastos mayores, son de biotita de hábito hexagonal, con desarrollos de hasta 0,3cm; cuarzo hialino y feldespatos.

Lo llamativo de estas "sedimentitas" es que las láminas de biotita, no aparecen orientadas preferencialmente de acuerdo a los planos de estratificación, sugiriendo que los constituyentes de las mismas, no se "depositaron" por el mecanismo supuesto para una toba normal. (ignimbrita?).

Dentro de este miembro, se reconocen además areniscas conglomerádicas castañas, friables, con mala selección y redondeamiento que en sectores es calcárea. La composición clástica es muy variada, y en orden de abundancia ésta consiste en: biotita, feldespatos, cuarzo y máficos, tal vez piroxenos. La matriz es tamaño arena, y el cemento calcáreo.

El miembro superior, de caracteres litológicos y aspecto semejante al miembro inferior ya descrito, difiere de éste por menor contenido calcáreo, su carácter continental, y por las pequeñas intercalaciones de toba roja que presenta a lo largo de su desarrollo. Consiste entonces, en arcilitas grises y azuladas que se intercalan en areniscas y tobas verdosas junto con capas conglomerádicas semejantes a las del miembro inferior. Su mejor desarrollo se localiza en la ladera occidental del cerro Carnero, fuera de la comarca.

Paleontología:

Con motivo del levantamiento geológico de la Hoja 46c, Page, recolecta material fosilífero correspondiente al miembro inferior de la Formación del epígrafe. Dicho material, estudiado por la doctora Regina L. de Caminos y la licenciada Graciela B. de Nullo, consiste en:

Chlamys corulosa (Schoth)

Harpoceras sp.

Pinna sp.

Propeamussium personatum (Zet.)

Entolium (Entolium) cf. hehlii d'Orb.

Zugodactylites sp. ?



Edad: Toarciano.

En el miembro superior, ya Piatnitzky (1936), reconoce impresiones de un Filópodo. Estheria en las arcillas gris azuladas que arrojan también, restos de un reptil estudiado años más tarde por Cabrera (1947). Los restos corresponden a un Saurópodo de 14 a 18 m de longitud, perteneciente a la familia Cetiosauridae, denominado:

Amigdalodon patagónico Cabr.

Edad: Bajociano.

Con respecto a esta última edad, existen discusiones. Herbst (1966, pág.151) sostiene que este saurio es poco útil como indicador temporal; sin embargo, hasta que no se realicen estudios profundos, es conveniente considerar esta edad como tentativa.

Ambiente de deposición:

A lo largo de la secuencia se observa una variación ambiental evidenciada por facies netamente marinas para el miembro inferior, y continentales para el miembro medio y superior.

El aporte piroclástico durante la sedimentación clástica normal, fue notable.

El miembro inferior, por su alto contenido calcáreo, indicaría clima árido, con poco (calcarenitas) a ningún apote terrígeno (calizas).

Los miembros medio y superior, responden a la acción de un régimen continental. La evidencia de este ambiente, se encuentra en los filópodos de agua dulce y los saurios de hábitos terrestres.

RELACIONES ESTRATIGRAFICAS

La base es transicional con los términos superiores de la Formación Osta Arena, observándose este pasaje al sur del cañadón Chapingo.

El techo puede ser observado a lo largo del filo de la sierra, en el sector de estudio donde, en aparente concordancia, se superponen los elementos volcánicos de la Formación Cañadón Puelman.

Al sudeste del puesto de Aseff, donde se realizó el perfil del miembro inferior, no aflora la base, y el techo aparece, cubierta de por medio, concordante debajo de las vulcanitas mesosilícicas de la Formación Cañadón Puelman. La ausencia de los miembros medio y superior, por no deposición o por erosión, está indicando un hiato entre la Formación Cerro Carnerero y la Formación Cañadón Puelman, de características locales hasta tanto no se conozcan ejemplos equivalentes en otros afloramientos de la comarca.

Page (com. verb.) observó como descansan concordantemente las vulcanitas de la Formación Cañadón Puelman, sobre las sedimentitas de la unidad en cuestión.

Por lo tanto, y en base a lo antes dicho, se interpreta que el contacto basal es gradual, mientras que el cuspidal, aparentemente concordante, puede corresponder a una pseudoconcordancia y presentarse en realidad, una discordancia de características regionales.

Otros autores, como Groeber (1952), Stipanovic y Bonetti (1970) sostienen como valedera la última de las posibilidades, en base a la información reunida por Piatnitzky, Mussachio y Suero en la zona, y zonas aledañas.

CORRELACIONES

Se correlacionan los miembros medio y superior de esta unidad con los "Sedimentos de edad indeterminada" de Piatnitsky (1936); los "sedimentos continentales jurásicos" de Feruglio (1949) y la Formación, del mismo nombre, de Herbst (1966) y Robbiano (1971).

El miembro superior, exclusivamente, se correlaciona con los "Estratos del cerro Carnerero " de Suero (1946).

El miembro inferior y medio, equivalen a lo que Herbst (op.cit. denomina F. Osta Arena , mientras que el miembro inferior exclusivamente, se equipara con la sección superior de la Formación Lomas Chatas de Robbiano (1971) y la Formación Osta Arena de Blasco et al. (1979)

EDAD: Toarciano-Bajociano.



FORMACION CAÑADON PUELMAN (Herbst, 1966, pág. 338; 1968, pág. 151)

Se denomina de este modo al conjunto volcánico lávico y aglomerádico, del Jurásico medio, que constituye todo el flanco oriental de la sierra de Agnia en el sector considerado para el presente informe.

ANTECEDENTES

Fuera de Piatnitzky (1936) que hace una mención muy vaga de este complejo, es Suero (1946) quien nomina Serie Porfirítica Postliásica, al conjunto de brechas, aglomerados porfiríticos y mantos y filones porfiríticos aflorantes en el sur de la sierra de Agnia.

Feruglio (1949) denomina estas vulcanitas, simplemente, como "Vulcanitas jurásicas".

Hasta que Herbst (1966) nomina Formación Cañadón Puelman al conjunto de rocas de origen volcánico que cubre a la Formación Cerro Carnerero.

Es Robbiano (1971) el primero que utiliza esta denominación formacional asignándole todas las condiciones que que el Código de Nomenclatura Estratigráfica requiere.

DISTRIBUCION

Aflora en el flanco oriental de la sierra, en el área de estudio, y es labrada por todos los cañadones de la vertiente oriental: cañadón Puelman, Cañadón del Medio, cañadón de la Estancia y cañadón de la Angostura Grande.

En el flanco occidental, puede reconocerse al sur del puesto de Aseff hasta el cañadón Dualde, y más al sur, ya fuera de la comarca que nos ocupa actualmente.

LITOLOGIA

El paquete volcánico puede ser subdividido, para su mejor análisis, en tres litofacies, una lávica, otra tobáceo-ignimbrítica



y otra aglomerádico-conglomerádica.

El pasaje entre las tres es transicional, tanto vertical como lateralmente; sin embargo se observa que el contacto basal corresponde, en todos los casos localizados, a la facies lávica.

Litofacies lávica: constituida por rocas gris oscuras a moradas, de textura porfírica, formadas por fenocristales de plagioclasa zonal, cuya composición oscila entre andesina básica y labradorita. En cantidades subordinadas, fenocristales de clinopiroxeno, también zonal, de menores proporciones que los cristales de plagioclasa. Esta última, se muestra muy fracturada, con restos de pasta rellenando parcialmente las fracturas; además está parcialmente alterada a carbonatos, sericita y materiales arcillosos; en algunos casos, los bordes no son definidos y se hallan resorbidos por la pasta.

Aparecen cristales de opacos diseminados tanto entre la pasta como entre los fenocristales.

La pasta, de colores oscuros, está formada por microlitos de plagioclasa de composición mas ácida que los fenocristales, granos de clinopiroxeno, en cantidad subordinada. Los opacos son abundantes, lo que sumado a la alteración que presenta la pasta, origina la coloración oscura que ésta presenta.

Intersticialmente hay residuo cuarzoso.

Esta descripción, que tipifica la litofacies, se extiende a todas las vulcanitas mesosilícicas de composición y textura andesítica que fueron observadas en la margen derecha del cañadón de la Estancia (a 2km de sus nacientes), para el flanco oriental de la sierra; 3 km al sudeste del puesto Aseff y en la desembocadura a la pampa de Agnia del cañadón Dualde, margen derecha, para el flanco occidental.

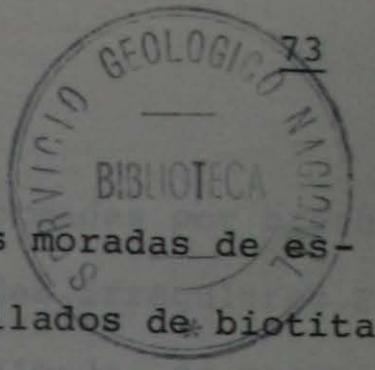
Se incluyen bajo este ítem además, los diques ácidos que se encuentra en la desembocadura del cañadón Antileo, margen izquierda, de composición riolítica y disposición discordante en las sedimentitas de la Formación El Córdoba. El motivo por el cual se asignan estos cuerpos a la formación del epígrafe, es, simplemente, asociarlos a un evento volcánico de alcances considerables. Además, estos diques de disposición prácticamente vertical, se encuentran fracturados e inyectados por cuarzo, lo que acotaría el episodio locomotriz, en algún momento de la historia geológica de la comarca, anterior a la deposición del Grupo Chubut, y posterior a la consolidación de las sedimentitas marinas jurásicas.

Litofacies tobáceo-ignimbrítica:

Para tipificar esta litofacies, se describe a continuación una toba blanca, de estructura masiva y algo lapillítica, que muestra moteamiento castaño anaranjado, y que aflora en la margen derecha del cañadón de la Estancia, aproximadamente a 2,5 km de sus nacientes: microscópicamente se observa que es una toba cristalina con escaso material epiclástico; muscovita, cuarzo. Predominan los litoclastos de bordes irregulares, con ángulos obtusos, a menudo corroidos por la pasta; composicionalmente son vulcanitas mesosilícicas y tobas. Estos piroclastos de tamaños muy variables, en algunas ocasiones muestran bordes redondeados. Como matriz, y evitando el contacto entre los piroclastos, presenta una masa isótropa a nicoles cruzados, castaña, sin ellos, y comuesta por óxidos cuyo índice de refracción es menor que el bálsamo.

Excepto el afloramiento correspondiente a la roca recientemente descripta, que es de forma irregular y fácilmente reconocible por su coloración, el predominio de esta litofacies, se ubica en el sector más oriental de la vertiente este del sector de la sierra en estudio.

En el tramo inferior del cañadón del Medio, se encuentran tobas de colores variados, rojizos, amarillentos y grises, interestratificados con aglomerados y conglomerados que pasan lateralmente, pró-



ximos a la desembocadura del cañadón, a ignimbritas moradas de estructura porfírica, con fenocristales bien desarrollados de biotita.

Hacia el sur, y antes de alcanzar el cañadón de la Estancia, se pasa de tobas blancas con biotita, abajo, a vulcanitas de aspecto ignimbrítico, ácidas, muy alteradas y de colores rosados, en sectores amarillos, que lateralmente presenta cristales bien desarrollados de biotita, como los mencionados para el cañadón del Medio.

Para el cañadón de la Estancia, margen derecha, y siempre en la faja oriental, se mencionan ignimbritas rosadas, localmente aglomerádicas, con bloques de tamaños variados de vulcanita con alteración verdosa. Remontando el cañadón mencionado, prácticamente 1 km, aflora una toba brechosa, amarillenta y conglomerádica con clastos de hasta 10 cm de longitud, subangulosos y de origen volcánico.

Al sur del cañadón de la Estancia, y graduando verticalmente a aglomerados volcánicos verdes, existe una toba lapilítica castaña a verdosa, con material epiclástico subredondeado y cristaloclastos tabulares de máficos.

En todos los casos, la estructura es masiva y aparece, esta litofacies, intercalada o graduando, como surge de la descripción, a los términos de la litofacies que a continuación se describe.

Litofacies aglomerádica-conglomerádica:

En el flanco oriental, y dentro de éste, en una faja meridiana ubicada hacia el oeste, el predominio litológico corresponde a esta litofacies.

En el cañadón del Medio, pueden reconocerse aglomerados volcánicos de color verde, en parte calcáreos y con estructura brechosa (bloques de hasta 50 cm de diámetro) que pasan lateralmente a aglomerados con abundante matriz tobácea con estructura masiva y cristaloclastos mayores de cuarzo y máficos. Hacia abajo, estos últimos aglomerados, pasan a conglomerados tobáceos grises, muy silicificados, con clastos subredondeados de algunos centímetros de diámetro, de composición andesítica, granítica y algunos esquistos micáceos.

Las nacientes del cañadón de la Estancia, están formadas por brechas volcánicas de colores rosados que muestran cavidades irregulares. En este cañadón, en una bifurcación de la margen izquierda, se reconoció el conglomerado amarillento, con estructura masiva y estratificado que se aprecia en la foto.



Fotografía 10

Formación Cañadón Puelman. Afloramiento en el cañadón de la Estancia

PALEONTOLOGIA

En la margen derecha del cañadón de la Estancia, fueron hallados restos de troncos silicificados en tobas aglomerádicas a ignimbríticas.

Robbiano (1971) cita ya, restos de semejantes características.

AMBIENTE DE DEPOSICION

Dentro del paquete eminentemente volcánico, no puede definirse una sucesión de acontecimientos, por estar las relaciones entre las distintas facies, poco claras.

Sin embargo, se puede decir que, sin duda, los episodios volcánicos y piroclásticos que se venían sucediendo desde los comienzos de la sedimentación jurásica, alcanza su clímax en el Dogger.

En un ambiente tan inestable, derrames lávicos e ignimbríticos



se sucedían lateral y alternadamente.

Pequeños hiatos en esta actividad, permitían el retrabajo del material aglomerádico y de rocas preexistentes, que originarían, posteriormente, las actuales facies conglomerádicas.

Paralelamente, esta inestabilidad, provocaría el emplazamiento lávico ácido por fracturas que actualmente se ubican en las sedimentitas del Jurásico inferior, flanco occidental del sector de la sierra en estudio.

RELACIONES ESTRATIGRAFICAS

Como ya se explicara en la unidad anterior a la que actualmente nos ocupa, la base del complejo descansa en concordancia sobre las sedimentitas de la Formación Cerro Carnerero.

El techo, se halla superpuesto discordantemente, por la sucesión clástica y piroclástica que representa la sedimentación cretácica en la comarca.

CORRELACIONES

Puede correlacionarse la formación del epígrafe con la denominada "Serie Porfirítica Postliásica" por Suero en 1946.

Feruglio (1949), las denomina "Vulcanitas jurásicas", y es Herbst quien les da el nombre de Formación Puelman.

Se correlaciona además, con la Formación Pampa de Agnia de Stipanovic y Bonetti (1968, 1970), aclarándose que, la formación del epígrafe no es equivalente a la nominada por estos autores "Formación Cañadón Puelman", ya que ellos la equiparan con la Formación Cañadón Asfalto (Stipanovic et al., 1968).

Robbiano (1971) aclara la desigualdad de estas dos últimas, definiendo a la Formación Cañadón Puelman como eminentemente volcánica, y a la segunda, como sedimentaria, separadas ambas por medio de una discordancia, y asignándole a la primera el sentido dado por Herbst (1966) por el que se opta en el presente trabajo.

Equivale además, a los miembros Cajón de Ginebra y Pampa de Agnia de la Formación Lonco Trapial, de Nullo y Proserpio (1975).

En resumen, se correlaciona a la formación del epígrafe, con la formación que tiene el mismo nombre para Robbiano (1971), Lesta y Ferello (1972) y Lesta, et al. (1980).

EDAD:

Para su determinación, y dada la ausencia de elementos bioestratigráficos, se mandaron a datar muestras de esta unidad, correspondientes a la litofacies lávica, por el método K-Ar, sobre roca total. No se cuenta aún con los resultados del análisis, por lo que se utilizan datos anteriores, correspondientes a la misma área que nos ocupa.

Stipanivic y Bonetti (1970), informan el resultado obtenido luego del análisis de una vulcanita extraída del cerro Carne-rero por el Dr. Hogg, de la compañía ESSO. Esta datación resulta ser de 152 ± 6 m.a., por lo que correlacionan esta unidad con la Formación Chon Aike (Stipanivic, 1957)

La edad representada por este complejo volcánico es, entonces Batoniano-Caloviano.

LITOLOGÍA:

Se observan claramente dos secciones, una inferior, eminentemente clástica de coloración rosiza y una superior, de caracteres piróclásticos y coloración verde clara.

La sección inferior aflora tanto al norte de la sierra, como al oeste. Presenta grado grueso comparable con la sección que la supera, y buena selección.

Por el lado de la parte de norte de la sierra, y desde el cañón de Antileo hacia el sur, pasando el cañón Dvaldo, se localizan las

CRETACICO

GRUPO CHUBUT . Piatnitzky (1936) (nom. subs. Lesta, 1968)



Se colocan bajo esta denominación, las sedimentitas continentales de origen clástico y piroclástico, que afloran fuera de la zona serrana, tanto hacia el este, como hacia el oeste.

ANTECEDENTES:

Las primeras menciones corresponden a Piatnitzky, en 1936, quien, bajo el título "Cretaceo superior", describe las rocas que se asignan a este grupo, paralelizándolas con el Chubutiano

Suero (1946) y Feruglio (1949), se refieren al Chubutiano y Chubutense, respectivamente, mientras que Groeber (1952) opta por la primera de las nominaciones.

Es Lesta (1968) quien define al grupo, considerando la nomenclatura estratigráfica.

DISTRIBUCION:

En una amplia faja al este de la sierra de Agnia, incluyendo el sector en estudio, se localiza el grueso del paquete sedimentario aflorante.

Sin embargo, es interesante acotar, que a diferencia de lo que afirma Robbiano (1971, pág. 54), por lo menos en el sector de sierra que abarca la comarca estudiada, más allá del flanco occidental y limitando geográficamente la sedimentación cuartaria de la pampa de Agnia, existen afloramientos equivalentes a los, por todos los autores reconocidos en la zona oriental.

LITOLOGIA:

Se observan claramente dos secciones, una inferior, eminentemente clástica de coloración rojiza, y una superior, de caracteres piroclásticos y coloración verde clara.

Sección inferior: aflora tanto al este de la sierra, como al oeste. Presenta grano grueso comparativamente con la sección que la suprayace, y buena selección.

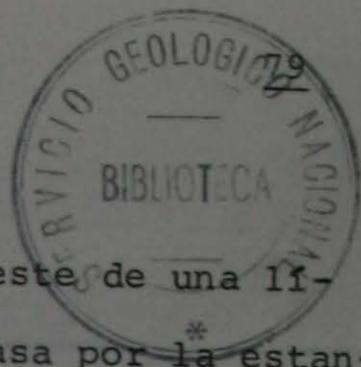
Bordeando a la pampa de Agnia por el este, y desde el cañadón de Antileo, hacia el sur, pasando el cañadón Dualde, se localizan los

afloramientos occidentales de la sección inferior. Entre el cañadón Antileo y el puesto Aseff, hay areniscas grisáceas, a rosadas, bien seleccionadas, con matriz prácticamente ausente y sílice como cemento. Localmente las areniscas son calcáreas y, esporádicamente hay lentes conglomerádicas; diseminados vertical y lateralmente, hay clastos esporádicos, tañano grava. En el lugar la sección muestra unos 5 m de espesor y estructura masiva, tal como se puede apreciar en la fotografía



Fotografía 11
Afloramiento del Grupo Chubut, al norte del puesto Aseff.

Del afloramiento mas austral, al sur del cañadón Dualde, se obtuvo una aptitud de $R148^{\circ}i76^{\circ}$ hacia el este. Está constituido también por areniscas de estructura masiva y coloración amarillenta, que presenta bancos sin límites netos, de conglomerados polimícticos con matriz arenosa. Los clastos mayores, que varían en tamaño desde 0,5 cm hasta 5 ó 6 cm, son de constitución volcánica, calcárea, arcilítica, y muy frecuentemente areniscosos, de carácter, estos últimos, intraformacional, con contornos poco definidos.

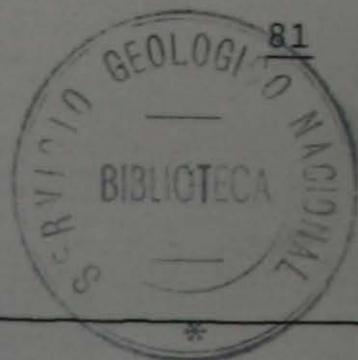


En el sector mas oriental de la comarca, y al oeste de una línea teórica de rumbo nornoreste-sursudoeste, que pasa por la estacion La Bernarda, se ubica la mayor parte de los asomos orientales de esta seccion. Para tipificarla, se describe a continuacion, un perfil que, puede decirse, la representa de techo a base:

PERFIL IV

NIVEL	ESPEJOR	LITOLOGIA
		Sección superior
	6 m	CUBIERTO
11	4 m	Arenisca castaña, de estructura masiva. Mal seleccionada, con clastos subredondeados a subangulosos de cuarzo, feldespato y líticos. El cemento es siliceo.
10	3 m	Arenisca grisácea de estructura masiva y selección regular, con cemento calcáreo.
9	1 m	Arenisca de grano grueso, castaño-grisácea y estructura masiva. Presenta clastos esporádicos tamaño grava, Los clastos tamaño arena, bien seleccionados, se muestran subredondeados y la composición de los mismos es: cuarzo, feldespato y., subordinados máficos.

NIVEL .	ESPESOR	LITOLOGIA
8	2 m	Conglomerado arenisco castaño-grisáceo, con clastos de composición variada, pero fundamentalmente líticos de arcilitas, calizas y vulcanitas mesosilícicas.
7	3,5m	Arenisca rojiza bien seleccionada, con clastos de composición cuarzo-sa, feldespática, máfica y micácea. La matriz esta prácticamente ausente y el cemento es silíceo.
6	2,5m	Arenisca castaño-anaranjada de estructura masiva y regular selección. Los clastos de cuarzo, feldespato y máficos aparecen subangulosos a subredondeados. La matriz es limosa y el cemento calcáreo. Contiene troncos silicificados.
	4 m	CUBIERTOS, con troncos silicificados.
5	2,5m	Arenisca rojiza de estructura masiva y selección regular. La matriz es limosa, en sectores calcárea. Los clastos son de cuarzo, feldespato, biotita y líticos.



NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA
4	3 m	Arenisca conglomerádica castaño-rojiza, con laminación entrecruzada a diagonal, mal seleccionada, con clastos tamaño grava que varían en diámetro desde el centímetro hasta los 6 cm.
3	2 m	Arenisca castaño rojiza de grano grueso, con laminación entrecruzada y selección regular. Los clastos de cuarzo, feldespato y líticos son subredondeados a angulosos. La matriz es limosa, y el cemento calcáreo.
2	2,5m	Arenisca castaño clara, friable, con clastos de angulosos a subredondeados de composición variada. Carece, prácticamente de matriz. El cemento es silíceo. Muestra laminación entrecruzada.
1	+1,5m	Arenisca castaña, bien seleccionada con clastos subredondeados y matriz limosa. Practicamente carece de cemento, es muy friable.
	5 m	CUBIERTO

NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA
base	+2 m	Conglomerado polimíctico castaño-rojizo, mal seleccionado, con clastos de cuarzo, feldespato, y líticos subredondeados. El tamaño de grano es variable, desde arena fina (que actúa como matriz) hasta diámetros de 1 cm.
TOTAL	44,5 m	

Fotografía 11

Laminación entrecruzada, próxima a la base del Grupo Chubut.



Fotografía 12

Fotografía 12

Lentes congl

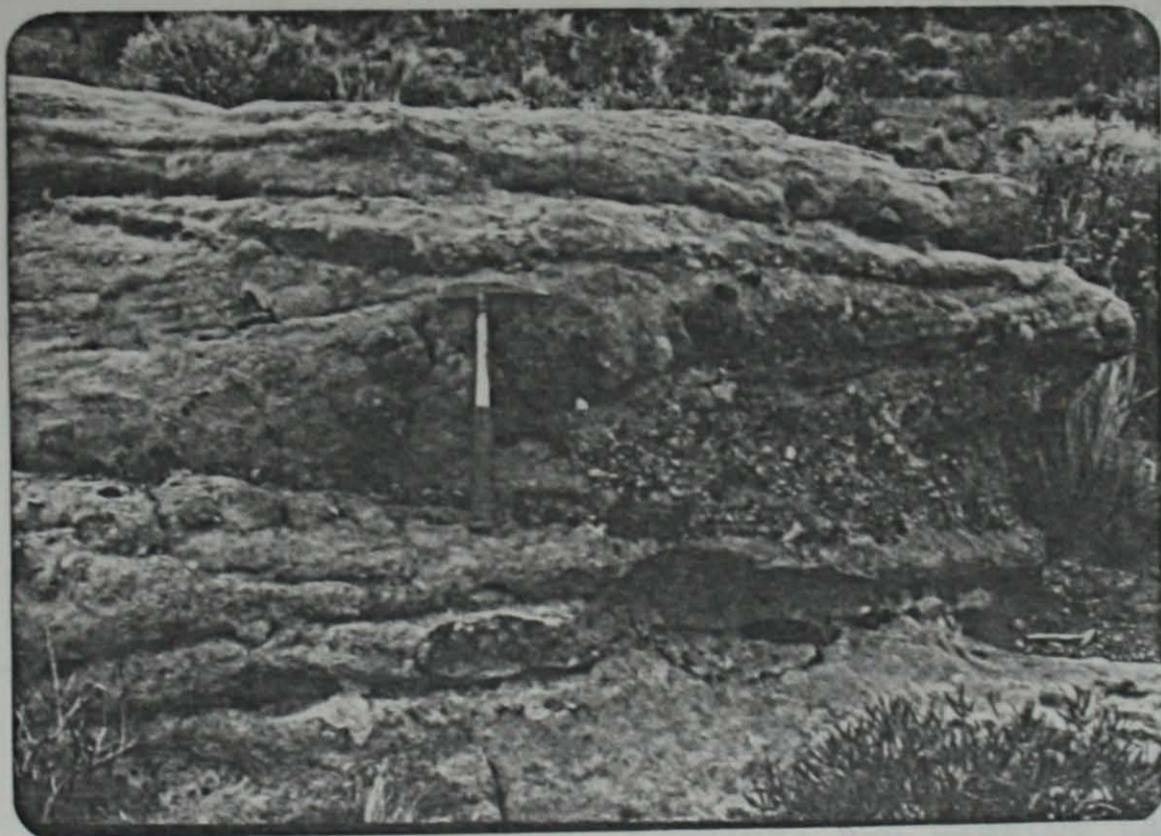
del Grupo Chubut,

Ejemplo de laminación diagonal. Miembro inferior.



Fotografía 13

Laminación entrecruzada, próxima a la base del Grupo Chubut.



Fotografía 14

Lentes conglomerádicos en bancos areniscos del miembro inferior del Grupo Chubut, R 155°i 18 °E

Sección superior : está caracterizada por tobas pardas, en general de estructura masiva. Se realizó de esta unidad un perfil que es continuación del perfil de la sección inferior.

PERFIL IV (continuación)

NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA
F	+2 m	Arenisca tobácea blanca, algo conglomerádica de fractura irregular.
E	1 m	Toba lapilítica castaño-verdosa, con líticos cloritizados y trizas volcánicas.
D	2 m	Arenisca calcárea blanca a verdosa mal seleccionada con contactos interclásticos poco definidos. La estructura es masiva.
C	1 m	Toba blanca, porosa, con algunos máficos y concentraciones de óxidos de hierro.
B	1,5m	Calcarenita conglomerádica gris blanquecina, con clastos tamaño grava de hasta 0,3 mm de diámetro. La estructura es masiva y la selección, mala.



NIVEL	ESPESOR	LITOLOGIA
A	+1 m	Calcarenita tobácea castaño-blanquecina, estructura masiva. Los contactos clásticos no son netos, pero se observa una mala selección.
	6 m	CUBIERTO
total	14,5m	Sección inferior.

Aproximadamente 1km al noreste de la estancia La Bernarda, y en posición estratigráfica mas alta que el perfil recientemente descrito, se observaron variaciones litológicas que a continuación se detallan en forma cualitativa. De abajo hacia arriba aparecen tobas verde claras a blanquecinas, con concentraciones de óxidos y cristalloclastos de hasta 2mm de longitud, de feldespatos tabulares. Presenta laminación no plana, irregular, y pasa, hacia arriba, a una toba verdosa, calcárea, con concentraciones carbonosas y estructura masiva. Luego, tobas verdosas con lentes calcáreas de colores castaños y blanquecinos con abundantes nódulos carbonosos, en sectores presenta notable alteración verde musgo (clorita?). Hacia arriba, aumenta la proporción de sílice, y se observan lentes de ópalo pardo, culminando el techo de este banco con bancos opalíferos de estructura brechosa, a veces con cavidades. Finalmente, se reconocen tobas blancas, en sectores verdosas, con bandas irregulares y sinuosas de sílice castaña clara.

Cuando el cañadón de la Estancia atraviesa los afloramientos del Grupo Chubut, a mas de 1 km al este sudeste de la estancia La Bernarda, tobas calcáreas bandeadas, rosadas-blanquecinas, con abundante biotita hexagonal sobre todo en las bandas blancas, pasan a to-

bas verde manzana, en sectores blanquecinas y algo moteadas por la presencia de máficos oscuros y por las concentraciones carbonosas. Hacia arriba, toma tonalidades castañas y rosadas, sin disminuir su contenido carbonoso, hasta contener finalmente tubos cilíndricos sinuosos, de hasta 1,5 cm de diámetro de origen incierto y composición calcarea.

Continuando por el mismo cañadón, y ya en las localidades más orientales de la comarca, se reconocen, sobre las tobas verdes con bandeamiento castaño, tobas lapillíticas y calcáreas, blancas con alteraciones irregulares rosadas, y conspicua estructura brechosa. Esta última litología puede corresponder a otra sección, suprayacente a la sección superior del ítem, pero no hay datos suficientes como para tomar como cierta esta interpretación.

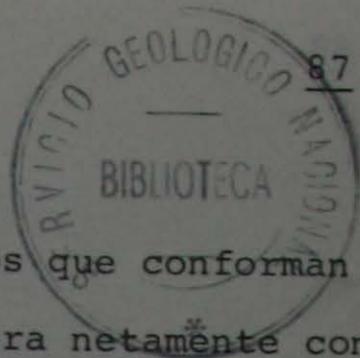
PALEONTOLOGIA

Tanto los troncos silicificados abundantes en la sección inferior, como los tubos de afinidades inciertas, no indican nada acerca de la posición estratigráfica.

Page (1980) recolectó restos de un Saurio de grandes dimensiones, en afloramientos del grupo al este de la sierra, pero ubicados septentrionalmente con respecto al área que nos ocupa. Como la colección es reciente, los restos óseos, aún no han sido estudiados.

Cerca de Paso de Indios, y en afloramientos de esta misma unidad Mussachio (1972) estudió una asociación de carofitas, y Mussachio y Chebli (1975), de estas algas de agua dulce y de ostrácodos. Ambos microfósiles fueron localizados dentro del grupo del epígrafe.

FACIES Y AMBIENTE DEPOSICIONAL



El ambiente durante el depósito de los sedimentos que conforman actualmente las facies sedimentarias descritas, era netamente continental, como lo indica el contenido bioestratigráfico. Sobre la base de las estructuras sedimentarias que se mencionaran (laminación diagonal, entrecruzada, de corte y relleno) en los perfiles, se puede destacar que, la sedimentación se realizaba, durante el cretácico, en un régimen fluvial, con depósitos de grano grueso y aporte netamente clástico. En el miembro inferior, las estructuras sedimentarias indican que el flujo era de alta energía, capaz de transportar material de tamaño considerable, y competente, de modo de seleccionar ese material transportado.

En este ambiente, netamente continental, el aporte piroclástico se iba haciendo predominante, hasta prevalecer sobre el clástico y constituir las actuales facies consideradas, en el presente trabajo como miembro superior.

RELACIONES ESTRATIGRAFICAS

El grupo del epígrafe, yace discordante sobre el paquete vulcanoclástico del Jurásico, y es cubierto, concordantemente por las vulcanitas básicas asignadas, con reservas al Cretácico superior.

CORRELACIONES

La secuencia sedimentaria denominada en el presente trabajo Grupo Chubut, equivale al Chubutiano de Piatnitzky (1936), Suero (1946) y Groeber (1952); y al Chubutense de Feruglio (1949).

Se equipara, además, con la Formación Cerro Fortín, Robiano (1971), aunque en forma parcial.

Codignoto et al. (1979), presenta un cuadro de correlación, teniendo en cuenta los trabajos realizados hasta el momento. Considerando este último esquema se correlaciona el miembro inferior, del presente del Grupo Chubut, en el presente informe, con la Formación Los Adobes; y el miembro superior, del mismo Grupo, con el miembro Cerro Barcino (Formación Gorro Frigio) y el miembro Puesto la Paloma (Formación Cerro Barcino).

EDAD

En base al contenido paleontológico, Mussachio (1972) y Mussachio y Chebli (1975), la edad que se asigna al paquete sedimentario que nos ocupa es Cretácico inferior.

Los afloramientos se ubican al oeste de la Sierra de Agaña, y al este de la zona de Agaña, tienen formas alargadas y angostas, y consisten en rocas oscuras de composición basáltica, vesiculosa, con colores violáceos de alteración. Su relación es de aparente concordancia sobre las sedimentitas del Grupo Chubut. El espesor aproximado es de unos 3 metros.

CORRELACIONES

Posiblemente sea correlacionables estas rocas, con las denominadas, por Basso (1948): "Basaltos de Catriel", y con la Formación Tira Pica Prieto (Franchi y Faja, 1949) reconocida y descripta para una región dentro de la provincia del Chubut, localizada al norte y oeste de la Sierra de Agaña.

EDAD

Por cubrir concordantemente al Grupo Chubut, por haber sido plegado junto con el paquete subyacente y, teniendo en cuenta las correlaciones con las unidades anteriormente citadas, se asigna, estas vulcanitas, con reserva al Cretácico superior.



BASALTOS

Aparecen al oeste de la sierra, adosados a los afloramientos del Grupo Chubut, unas vulcanitas oscuras de disposición prácticamente vertical, que se consignan con esta denominación.

Es la primera mención que se tiene referencia, de vulcanitas de este tipo y esta ubicación estratigráfica, dentro de la comarca objeto de este estudio.

Los afloramientos se ubican al oeste de la sierra de Agnia, y al este de la pampa de Agnia, tienen formas alargadas y angostas, y consisten en rocas oscuras de composición basáltica, vesciculares, con colores violáceos de alteración. Su relación es de aparente concordancia sobre las sedimentitas del Grupo Chubut. El espesor aproximado es de unos 5 metros.

CORRELACIONES

Posiblemente sean correlacionables estas rocas, con las denominados, por Suero (1946), "Basaltos de Cotricó", y con la Formación Tres Picos Prieto (Franchi y Page, 1980) reconocida y descripta para una región dentro de la provincia del Chubut, localizada al norte y oeste de la sierra de Agnia.

EDAD

Por cubrir concordantemente al Grupo Chubut, por haber sido plegado junto con el paquete subyacente y, teniendo en cuenta las correlaciones con las unidades anteriormente citadas, se asignan, estas vulcanitas, con reservas al Cretácico superior.

CENOZOICOCUARTARIONiveles antiguos de agradación

Estos niveles se refieren a los depósitos de granometría y composición variada que constituyen superficies planas, en posiciones topográficas de mayor altitud que el nivel de base local.

Se los localiza en el este de la comarca, cubriendo discordantemente al Grupo Chubut, y pueden ser seguidos aún mas al este, fuera del área considerada.

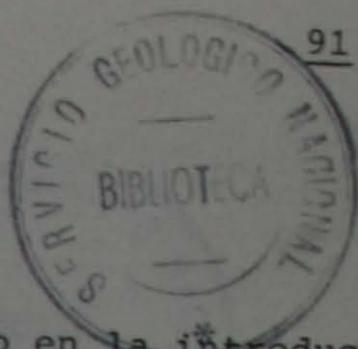
Están compuestos por material denudado de la sierra por la acción fluvial. El tamaño de grano va desde limo hasta grava y bloque. Los clastos mayores se presentan redondeados, y en su mayor parte son de composición volcánica mesosilícica.

Depósitos aluviales

Constituidos por material mal seleccionado, de disposición caótica y composición muy variada: andesítica, granítica, psamítica, pelítica, etc.

Se incluyen bajo esta denominación, los sedimentos no consolidados que presentan las características ya mencionadas y que conforman las reducidas planicies de inundación de los ríos en su etapa madura, y sus terrazas aluviales. En estas últimas, camadas conglomerádicas se intercalan con camadas arenosas, con pasajes verticales y laterales graduales entre unas y otras. Ambas planicies, las actuales y las abandonadas por rejuvenecimiento, se observan próximas a la desembocadura de los cañadones, las primeras antes de esta y las segundas en, y mas allá de la misma, distalmente con respecto al frente montañoso.

Comprenden además los sedimentos inconsolidados de la pampa de Agnia, en el oeste, y los aluvios internos y externos de los alrededores de la Estancia La Bernarda, en el este.



Material de acarreo

Es el material que constituye el litosol mencionado en la introducción del presente informe, y que se mantiene en "tránsito", pendiente abajo, en las laderas montañosas, y márgenes serranas.

Se caracteriza por su angulosidad y mala selección, y por descansar inmediatamente o muy próximo a la roca de la cual procede. Para el mapeo, este material, fue considerado como parte integrante del afloramiento que lo infrayace.

Resulta de la acción activa de los agentes de meteorización física y erosión (hielo, agua, viento), enérgicos en un clima tan riguroso como el que se ha caracterizado al comienzo, en los primeros capítulos.

CAPITULO IV

CONCLUSIÓN



La estructura regional está caracterizada por las fallas que afectan a las unidades de la zona, las cuales se describen en el capítulo III. En particular, se mencionan las fallas de San Juan, de San Mateo y de San Pedro, las cuales son de tipo normal y están orientadas en sentido N-S. Estas fallas son de gran importancia para el estudio de la tectónica regional.

Estos niveles presentan un relieve suave y ondulante, con alturas que varían entre los 100 y 200 metros. El relieve es el resultado de la erosión de las unidades sedimentarias que forman la zona.

CAPITULO IV

ESTRUCTURA

El estudio de la estructura de la zona se realizó a partir de los datos geológicos y geofísicos que se presentan en el capítulo III. En particular, se describen las fallas que afectan a las unidades de la zona, las cuales se describen en el capítulo III.

La estructura de la zona se describe en este capítulo. En particular, se describen las fallas que afectan a las unidades de la zona, las cuales se describen en el capítulo III. En particular, se describen las fallas de San Juan, de San Mateo y de San Pedro, las cuales son de tipo normal y están orientadas en sentido N-S.

Entre las fallas que afectan a las unidades de la zona, se describen las fallas de San Juan, de San Mateo y de San Pedro, las cuales son de tipo normal y están orientadas en sentido N-S. Estas fallas son de gran importancia para el estudio de la tectónica regional.

Presentan un relieve suave y ondulante, con alturas que varían entre los 100 y 200 metros. El relieve es el resultado de la erosión de las unidades sedimentarias que forman la zona.

ESTRUCTURA

La estructura regional está caracterizada por la presencia de un gran anticlinal cuyo flanco occidental está fallado y corrido hacia el oeste (Piatnitzky, 1936). La presencia de este anticlinal, en el sector bajo estudio, se reconstituye por los retazos del Grupo Chubut, fuertemente plegados con inclinaciones de hasta 76° que evidencian la presencia de plegamientos de arrastre, como el sinclinal que se observa al sur de la desembocadura del cañadón Dualde, en la ladera occidental de la sierra.

Estos niveles son correlacionables con el miembro inferior del flanco oriental, suavemente plegado, con inclinaciones que varían entre los 15° y los 20° ; con lo que se demuestra la asimetría del anticlinal con características regionales.

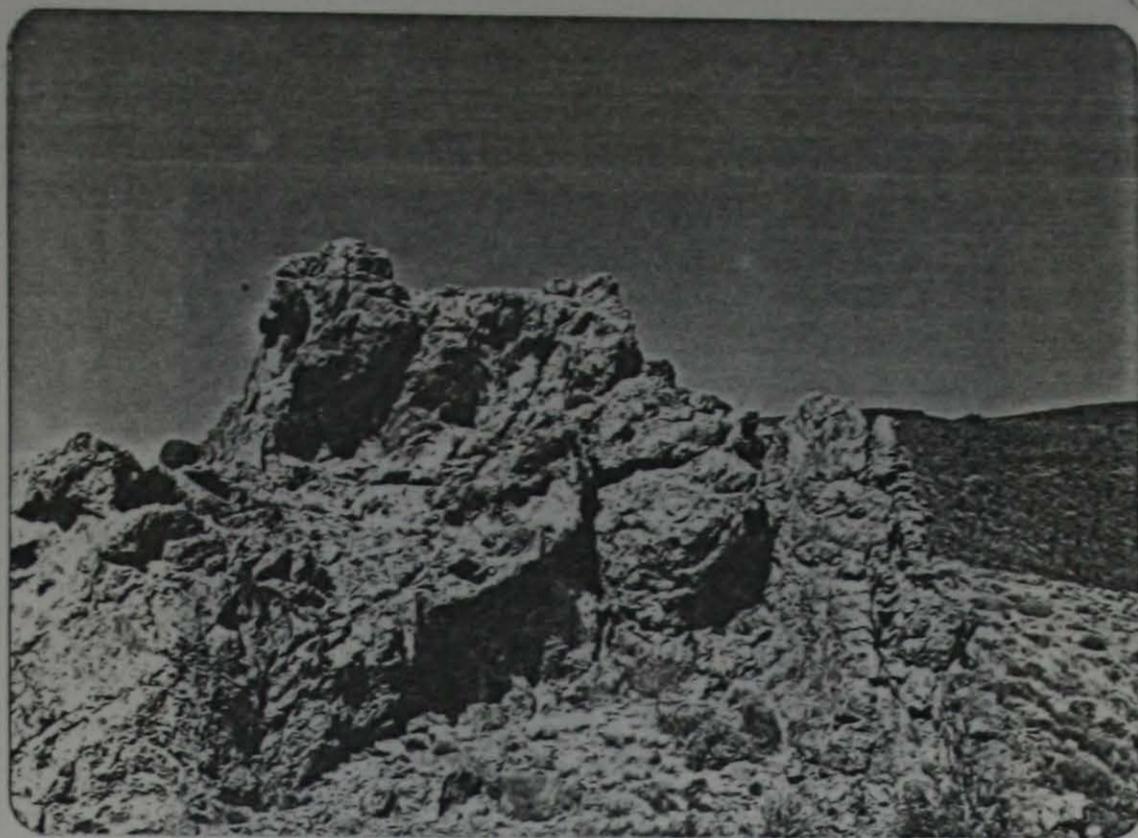
El anticlinal, también, se puede reconstruir con los afloramientos de la Formación Cañadón Puelman y en los estratos de la Formación Osta Arena. La falla de rumbo 320° , en las nacientes del

La estructura, en detalle, se hace más compleja, debido a la presencia de un sistema de fracturas de rumbo noroeste, que varía entre $N15^\circ$ y $N40^\circ$ oeste. Estas fallas, seccionan en bloques elongados, al paquete jurásico y crean, a su vez, pequeños plegamientos de arrastre de un orden inferior al gran plegamiento anticlinal, como se observa en la fotografía 15.

Estas fallas presentan alternadamente sus labios bajos hacia el este y el oeste, y en ciertos sectores, como el cañadón Chapingo y en las nacientes del cañadón de la Tapera, muestran evidencias de reactivación como desplazamientos de rumbo (Ramos, com. verb.)

Presentan inclinaciones subverticales que se denotan en ciertos lugares por la existencias de brechas y colgajos. En las fotografías 16, 17, 18, 19 y 20, se pueden observar aspectos parciales de estas estructuras.

Fotografía 16
Formación El Córdoba, niveles basálticos, lavados por cuarzo,
próximo a una zona de fractura. Frente al pueblo Pabel.



Fotografía 15.

Estratos de la Formación Osta Arena, afectados por un pliegue de arrastre próximo a la falla de rumbo N20°O, en las nacientes del cañadón Puelman.



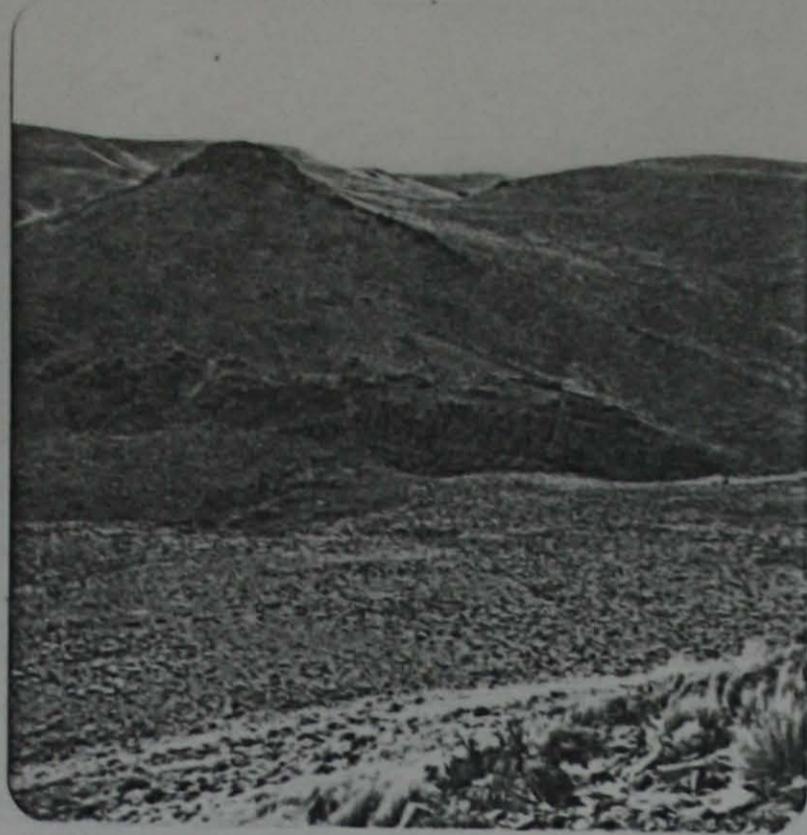
Fotografía 16

Formación El Córdoba, niveles basandesíticos, inyectados por cuarzo, próximo a una zona de fractura. Frente al puesto Paniel.



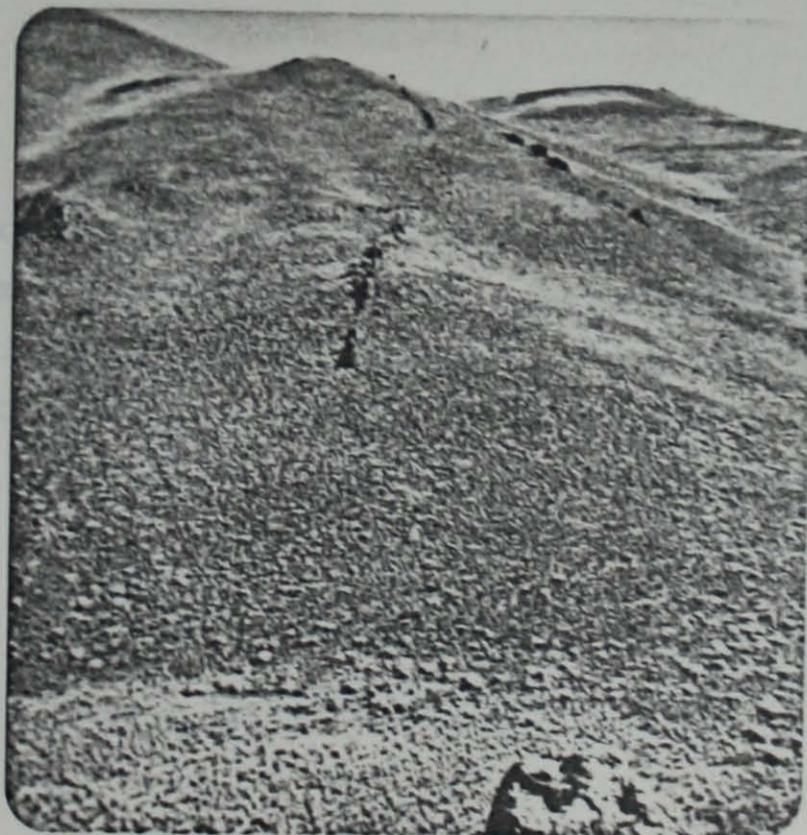
Fotografía 17

Detalle de una brecha de fractura, en la Formación el Córdoba. Obsérvese el colgajo, próximo al elemento cuyas dimensiones son comparadas. Corresponde a la margen derecha del cañadón Chapingo, en su tramo medio.



Fotografía 18

Vista de la margen derecha del cañadón Capingo, en su tramo medio. Obsérvese la "cresta" que corona la lomada suave correspondiente a las sedimentitas de la Formación Osta Arena. Al pie de la ladera, el espeso nivel volcánico de la Formación El Córdoba, cuyo detalle se ilustra con la fotografía 16.



Fotografía 19

Brecha de falla, que afecta las sedimentitas de la Formación Osta Arena. Nacientes del cañadón Puelman.



Fotografía 20

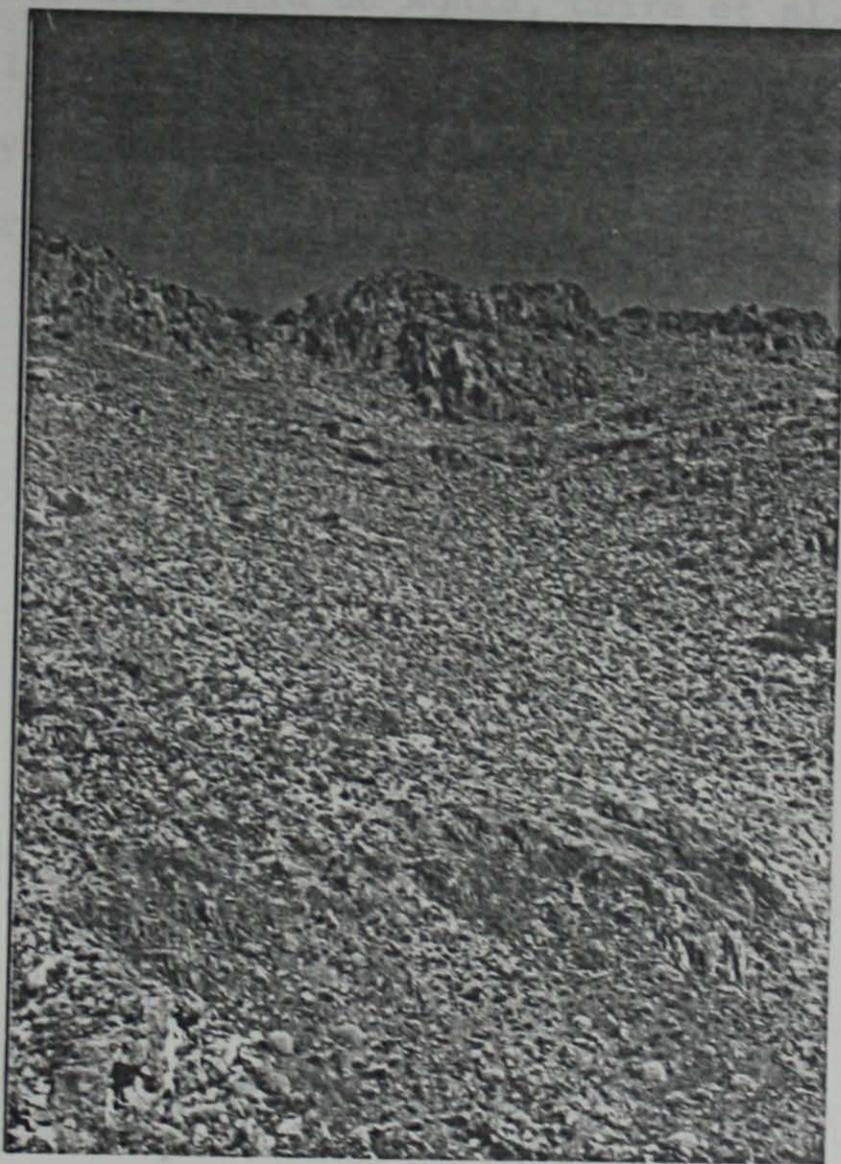
Brecha de fractura que afecta los bancos calcáreos de la Formación Cerro Carnerero, en el filo de la sierra próximo a la naciente del cañadón Aseff. Se observan colgajos, y practicamente una falta de desplazamiento a ambos lados de la fractura. La inyección silícea es conspicua, como en el resto de las brechas observadas.

Fotografía 21

Vista de Tidera por el cañadón de la Tejera, Formación Puente Alto.

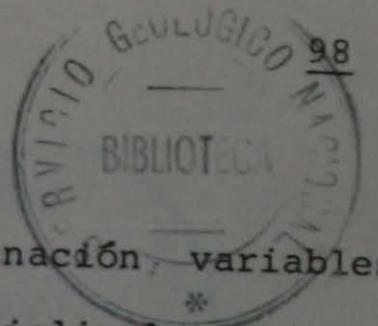
Como resultado de estas grandes estructuras, las diferentes unidades, presentan una actitud estructural dependiendo de su competencia. Es así que la Formación Cañadón Puelman, en el tramo medio del cañadón de la Angostura grande, muestra un intenso fallamiento con fallas de rumbo noroeste, y con evidencias de ajuste lateral asociado a un sistema de fallamiento noreste de alivio tensional.

La Formación Osta Arena, presenta un comportamiento mas plástico ajustándose en forma pasiva a la estructura de la Formación El Córdoba, subyacente, que se comporta en forma mas rígida. Por debajo, y lateralmente a la misma, la Formación Puntudo Alto se comporta mas plásticamente, observándose suaves anticlinales y sinclinales como se observa en la fotografía 21



Fotografía 21

Vista de ladera sur del cañadón de la Tapera. Formación Puntudo Alto.



La Formación Osta Arena, presenta rumbo e inclinación variables del orden de 10 a 22° en la zona de cresta del anticlinal. Hacia el flanco occidental, las inclinaciones aumentan hasta 35 °; en la Formación Osta Arena y 45° en la Formación Cerro Carnerero.

Debido a la compleja estructura de este anticlinal, producida por el fallamiento posterior, no se ha podido indicar el eje mayor del mismo, aunque a grandes rasgos se puede establecer que su rumbo es N30°O, y su eje buza de 8 a 14° hacia el sudeste.

La estructura que se observa en este sector de la sierra de Agnia, se puede interpretar como producida por los movimientos patagónicos principales, acaecidos en el Cretácico superior. Habría evidencias de que, debido a la complejidad que presenta el paquete jurásico, de la acción de movimientos anteriores, como lo han postulado, en el sector norte de la sierra de Agnia, Coira et al. (1975).

Es probable que durante el Terciario, durante distintas fases compresivas, haya sido sometida a esfuerzos compresivos que han reactivado las estructuras previas, y serían en parte responsables de la reactivación lateral de las fallas del sistema noroeste.



CAPITULO V
GEOMORFOLOGIA

En el sector central, el relieve es de terranías, y los ríos son de carácter intermitente. Pueden diferenciarse, según el tipo de divisoria local, zonas menores dentro del sector central. En la zona este, caracterizada por los acolumbrados vulcánicos y tobos, las divisorias son pocas. Dentro de esta zona, hacia el sur, los cañones

GEOMORFOLOGIA.

En general, el paisaje de la región considerada es compuesto y polícíclico, y resulta de la acción fluvial combinada con procesos de meteorización, predominantemente física.

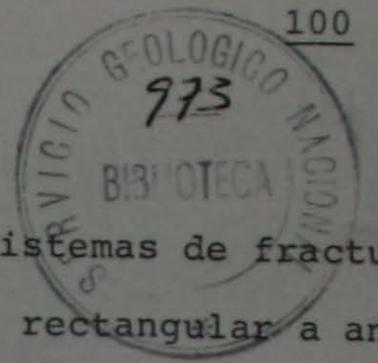
La divisoria de aguas, de carácter regional, coincide con el filo de la sierra de Agnia, y su forma es sinuosa.

El ciclo fluvial se encuentra en una etapa madura a juvenil, siendo esta última evidenciada por el rejuvenecimiento que se observa en los antiguos niveles de agradación del este y oeste del sector montañoso, y por terrazas aluviales de dimensiones reducidas, próximas a la desembocadura de alguno de los cañadones, tales como el cañadón de la Tapera (fotografía 2).

Para una mejor visualización de la geomorfología de la comarca, pueden diferenciarse en ella, tres grandes sectores.

En el sector oriental, el paisaje dominante es homoclinal, de crestas y cuestas con inclinaciones moderadas a muy suaves. Los depósitos aluviales más antiguos, dejaron como remanentes, niveles de agradación a mayor altura que los actuales. Estos niveles, muestran formas alargadas, de rumbo normal a la sierra, con un ancho aproximado de 1km y una altura aproximada de 200 m. Los ríos se muestran con características maduras, de tipo meandriformes a sinuosos, y disectan los actuales conos aluviales. Ya en el límite con la zona serrana se encuentran aluviones recientes, de distribución areal reducida y que se localizan entre las capas de cuestas y crestas sedimentarias.

En el sector central, el paisaje es de serranías, y los ríos son de carácter intermitente. Pueden diferenciarse, según el tipo de divisorias locales, zonas menores dentro del sector serrano. En la zona este, caracterizada por los aglomerados volcánicos y tobas, las divisorias son romas. Dentro de esta zona, hacia el sur, los cañado-



nes son pequeños pero profundos, controlados por sistemas de fracturas, lo que determina una red de drenaje de diseño rectangular a angular. Hacia el norte, siempre dentro de esta zona,, la red de avenamiento no está tan controlada por factores estructurales, siendo la misma de diseño dendrítico a subdendrítico. La zona serrana occidental se caracteriza , fundamentalmente, por divisorias de aguas angostas y laderas muy empinadas. Dichas zonas se extienden desde el borde occidental de la sierra, hasta el sector de cumbres redondeadas recientemente descrito. Entre el cañadón Aseff, y el cañadón Dualde, se localiza una zona de sedimentitas con un típico paisaje de lomas suavemente convexas, de baja altura, ubicadas a modo de núcleo dentro del área montañosa, con un drenaje de diseño dendrítico a paralelo.

El sector oriental corresponde al ámbito de la pampa de Agnia. Geomorfológicamente, es una antigua bajada de grandes dimensiones areales, disectada, en la zona de estudio, por los ríos que cortan transversalmente el flanco occidental de la sierra. Estos últimos han entallado la bajada, dejando las actuales barrancas con laderas empinadas, de 200 m de altura, aproximadamente, respecto del nivel de base local. El tipo de ríos, es en parte anastomosado, y constituyen en la zona límite entre el sector serrano y la bajada geomorfológica, pequeñas playas cuyas planicies de inundación son surcadas por cursos menores.

En las fotografías que se incorporan a continuación, pueden apreciarse, a modo de ilustración, aspectos locales de la geomorfología del área tratada.

Fotografía 73

Paisaje de lomas, observado desde la localidad fosilífera de las
barrietas del cañadón Aseff. Vista sur, distalmente se aprecian cur-
vas de lomas.



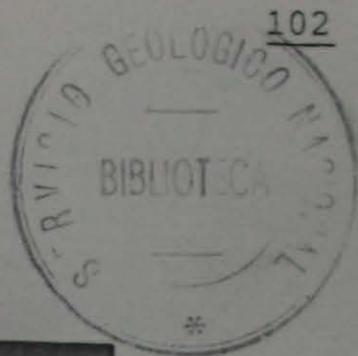
Fotografía 22

Típico paisaje de laderas abruptas. Corresponde a los afloramientos de la Formación Cerro Carnerero, en las nacientes del cañadón Chapingo



Fotografía 23

Paisaje de lomadas, observado desde la localidad fosilífera de las nacientes del cañadón Aseff. Vista sur, distalmente se aprecian cumbres mas altas.



Fotografía 24

Confluencia de los ríos Asañi y Chapingo. En el centro, Puente Asañi.

Vista del sector serrano; en primer plano, las nacientes de los cañadones occidentales romas, distalmente cumbres mas altas. Tomada desde la misma localidad que la fotografía anterior, pero vista hacia el este sudeste.



Fotografía 25

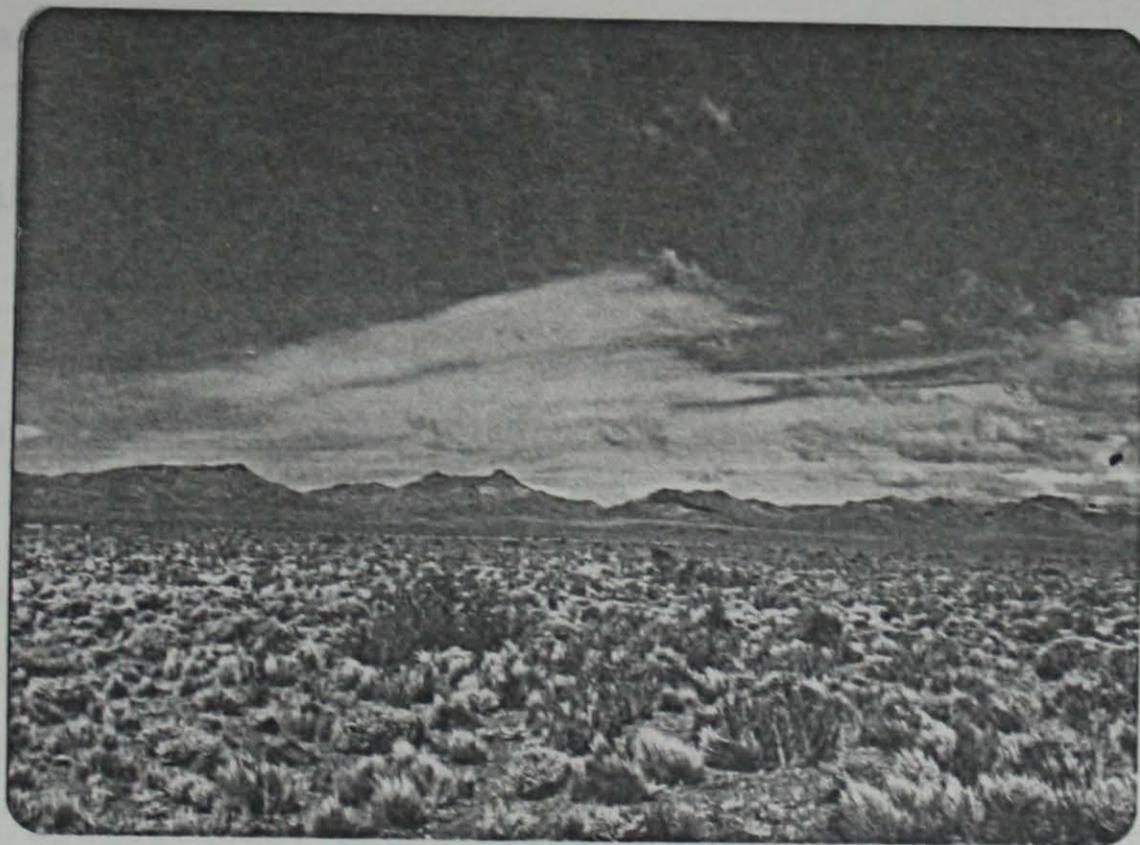
Tramo medio del cañadón Chapingo, paisaje de lomadas en la Formación Osta Arena. La pequeña laguna formada en el cauce del río, fue la mayor acumulación hídrica observada en la comarca.

En primer plano, la pasera de Agua. Distalmente, el paisaje de serranías de la sierra del mismo nombre.



Fotografía 26

Confluencia de los cañadones Aseff y Chapingo. En el centro, puesto Aseff. En segundo plano, un nivel aterrizado, hacia la derecha, en la pampa de Agnia. Distalmente, la serranía ubicada al oeste de dicha pampa.



Fotografía 27

En primer plano, la pampa de Agnia, distalmente, el paisaje de serranías de la sierra del mismo nombre.

HISTORIA GEOLOGICA



Las rocas mas antiguas de esta comarca representan el Jurásico inferior, y por sus características ya descritas, (Formación Puntudo Alto) registran la sedimentación piroclástica y clástica en un marco continental con desarrollo de vegetación que se conserva como fósil.

En algunos sectores de la cubeta, este ambiente continental pasó a marino costero y se mantuvo durante la sedimentación de la secuencia de la Formación Osta Arena, hasta los fines del Jurásico inferior sin que mediara actividad volcánica conspicua, el único aporte de origen efusivo fue el material que formó las tobas soldadas de colores rosados, mencionadas en la descripción de los términos más altos de la Formación Puntudo Alto.

En otros sectores, paralelamente, a partir de los aglomerados pardos, continentales, y a medida que transcurría el tiempo, la sedimentación adquirió caracteres marinos costeros, en algunas zonas, y euxínicos, con restricción parcial de la cuenca, localizados en otros sectores (Formación El Córdoba). En estas reducidas cuencas restringidas, el aporte volcánico y piroclástico aumentó su frecuencia dentro del Liásico, de modo tal que, luego de intercalar en la secuencia tobas y tobas soldadas, fue el responsable de coladas basandesíticas interestratificadas con las pelitas oscuras y areniscas finas castaño amarillentas de la Formación Osta Arena.

El ambiente marino costero que tipifica esta última Formación, predominó tanto areal como verticalmente, hasta los fines del Jurásico inferior, y la comarca sufrió una paulatina continentalización que fue registrada por los depósitos tobáceos rojos, fluviales arcilíticos, areniscosos y conglomerádicos que constituyen gran parte de la Formación Cerro Carnerero.

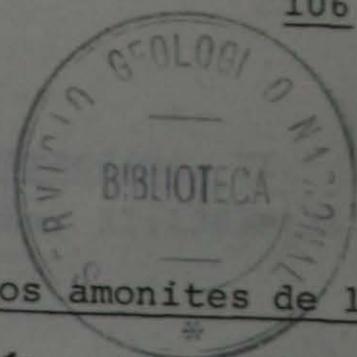
Con posterioridad, durante el Dogger, las efusiones volcánicas

se hicieron importantes, junto con los depósitos tobáceos, aglomerádicos e ignimbríticos, que cubrieron prácticamente todo el paquete sedimentario ya depositado (Formación Cañadón Puelman).

Tras un período de erosión o no deposición, cuyo hiato represente los últimos tiempos de l Jurásico superior y los primeros del Cretácico inferior, se implantó un nuevo régimen de caracteres fluviales, para tornarse con posterioridad, la comarca, en receptora de los espesores tobáceos que representan actualmente, el último registro sedimentario mesozoico (Grupo Chubut, miembro inferior y superior).

Coronando el paquete, se derramó una nueva colada de caracteres básicos, luego de lo cual, la espesa secuencia acumulada fue plegada, fracturada y fallada en forma enérgica, con inyecciones de cuarzo y, en algunos casos, sobrecorrimientos que ponen en contacto litologías correspondientes a edades dispares.

Finalmente, la sierra, ya ascendida, fue trabajada por la acción fluvial que, ayudada por los agentes de meteorización y los fuertes vientos patagónicos, fue y es la responsable de las acumulaciones cuartarias observables en las zonas pedemontanas y en los cauces fluviales efímeros.

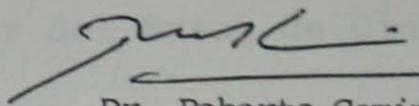


BIBLIOGRAFIA

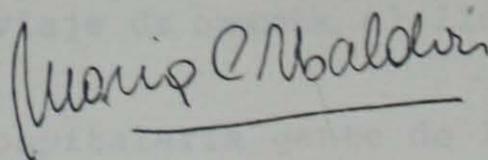
- BLASCO, G. , R. L. de CAMINOS y F. NULLO. 1979. Los amonites de la Formación Osta Arena (Liásico) y su posición estratigráfica Pampa de Agnia. Provincia del Chubut. Cong. Geol. Arg., Ac. II:407-429. Neuquén.
- CABRERA, J. 1947. Un nuevo saurópodo del Jurásico de Patagonia. No Mus. La Plata, XII, Paleont., 95. La Plata.
- CAMINOS, R. L. de y G. B. de NULLO. 1979. Informe sobre la megapaleontología de la hoja 46c "Cerro Negro". Provincia del Chubut. Inédito. Serv. Geol. Nac. Buenos Aires.
- CODIGNOTO, J. , F. NULLO, J. PANZA y C. PROSERPIO. 1979. Estratigrafía del Grupo Chubut entre Paso de Indios y Las Plumas, provincia del Chubut. VII Cong. Geol. Arg., I:471-487. Buenos Aires.
- COIRA, B.A., F. NULLO, C. PROSERPIO y V.A. RAMOS. 1975. Tectónica de basamento de la región occidental del macizo nordpatagónico de las provincias de Río Negro y Chubut, República Argentina Rev. Asoc. Geol. Arg., XXX(4):361-383. Buenos Aires.
- FERUGLIO, E. 1949. Descripción Geológica de la Patagonia Dir. Gen. Yac. Pet. Fisc., I:98-107. Buenos Aires.
- GROEBER, P. 1952. Mesozoico en Geografía de la Republica Argentina. Soc. Arg. Est. Geogr., GAEA, 2:9-347. Buenos Aires.
- HERBST, R. 1966. La flora liásica del Grupo Pampa de Agnia, Patagonia. Ameghiniana, Asoc. Paleont. Arg., 4(9):337-347. Buenos Aires.
1968. Las floras liásicas argentinas con consideraciones estratigráficas. Ac. III Jor. Geol. Arg., I:145-162. Buenos Aires.
- LESTA, P. 1968. Estratigrafía de la cuenca del Golfo de San Jorge. Ac. III Jorn. Geol. Arg., I: 251-289. Buenos Aires.
- LESTA, P. y R. FERRELLO. 1972. Región extrandina del Chubut y Norte de Santa Cruz. En Geol. Reg. Arg. Acad. Nac. Cs. de Córdoba.: 601-654.

- LESTA, P., R. FERELLO y G. CHEBLI. 1980. Chubut Extrandino. II
Simp. Geol. Reg. Arg., Acad. Nac. Cs. Córdoba, II:1307-1387.
Córdoba.
- MUSSACHIO, E. A. 1971. Estratigrafía del Paleozoico superior y el
Mesozoico de la sierra de Agnia a la altura del paralelo
44° en la provincia del Chubut. Tesis Doctoral. Univ. Nac.
La Plata. La Plata
1972. Charophytas del Cretácico inferior en sedimentitas
Chubutenses " al este de La Herrería. Chubut. Ameghiniana,
Asoc. Paleont. Arg. 9(4):354-356. Buenos Aires.
- y G. CHEBLI. 1975. Ostrácodos no marinos y charophytas del
Cretácico inferior en las provincias del Chubut y del Neu-
quén. 1. Ostrácodos y charophytas del Grupo del Chubut.
Ameghiniana., Asoc. Paleont. Arg., 2(1):70-96. Buenos Aires.
- y A.C. RICCARDI. 1971. Estratigrafía del Jurásico de la sie-
rra de Agnia. Asoc. Geol. Arg., XXVI(2):272-273. Buenos Aires
- NULLO, F. 1974. Reubicación estratigráfica de la Formación El Córdoba
Pampa de Agnia, provincia del Chubut. República Argentina.
Asoc. Geol. Arg., Rev., 29 (3):377-378. Buenos Aires.
- y C. PROSERPIO. 1975. La Formación Taquetrén en el cañadón
del Zaino (Chubut) y sus relaciones estratigráficas en el
ámbito de la Patagonia de acuerdo a la flora. República Ar-
gentina. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXX (2):133-150. Buenos Aires
- PAGE, R. F. N. 1980. Informe preliminar de la Hoja 46c Cañadón
Grande. Provincia del Chubut. Inédito. Serv. Geol. Nac.
- PESCE, A. 1979. Estratigrafía del arroyo Perdido en su tramo medio
e inferior, provincia del Chubut. VII Cong. Geol. Arg. Neu-
quén. Ac. I: 315-333.
- PIATNITZKY, A. 1936. Estudio geológico de la región del río Chubut
y del río Genoa. Bol. Yac. Pet. Fisc., :83.

- ROBBIANO, J.A. 1971. Contribución al conocimiento estratigráfico de de la sierra del cerro Negro, pampa de Agnia, provincia del Chubut. República Argentina. Rev. Asoc. Geol., XXVI (1):41-56. Buenos Aires.
- SANTOS GOLLAN, J. 1958. Zoogeografía. en La Argentina suma de Geografía, III, 3. (Buenos Aires)
- SORIANO, A. 1956. Los distritos florísticos de la provincia Patagónica. Rev. Inv. Agr., X(4):323-347. Buenos Aires.
- STIPANICIC, P. N. 1957. El complejo porfírico de la Patagonia Extranquina y su fauna de anuros. en Stipanicic P.N. y O.A. Reig.. Ac. Geol. Lill., I:185-297. Tucumán.
- y M. BONETTI. 1970. Posiciones estratigráficas y edades de la principales Floras Jurásicas argentinas I. Floras liásicas Ameghiniana, Asoc. Paleont. Arg., VII (1):57-78.
- F. RODRIGO, O. BAULIES, y C. MARTINEZ. 1968. Las formaciones presenonianas en el denominado macizo nord patagónico y regiones adyacentes. Asoc. Geol. Arg., Rev., XXIII (2):67-98. Buenos Aires.
- SUERO, T. 1946. Reconocimiento de la zona comprendida entre arroyo Genoa y rio Chubut (Departamentos de Tehuelches , Paso de Indios y Languiño) Inédito. Yac. Pet. Fsc. Buenos Aires.

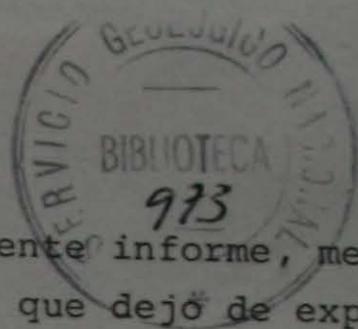


Dr. Roberto Caminos



María Cecilia Ubaldón

AGRADECIMIENTOS



Al llegar a este punto en el desarrollo del presente informe, me es imposible atenerme a esquemas prefijados, por lo que dejé de expresarme en forma impersonal.

El presente trabajo de licenciatura me permitió vivir experiencias humanas maravillosas que me asombraron, y aún me asombran, tanto como lo hice la primera vez que tuve en mis manos los restos de un ser que había tenido vida hacía cientos de millones de años.

Es por ello que necesito dejar asentado como, en forma totalmente desinteresada, fui recibiendo colaboración de mucha gente, con la que jamás pensaba contar, o de personas desconocidas y también de toda esa gente, compañeros de estudio, de trabajo, amigos, profesores, que de por sí, ya sabía que no me iban a decepcionar.

A ese conjunto de seres humanos, del que no se excluyen los que mencionaré a continuación, les agradezco, no solamente la ayuda, la colaboración o el aliento recibidos, sino que, fundamentalmente, lo desinteresado de todas estas actitudes y sentimientos.

Como Institución, es imprescindible que agradezca en primer término al Servicio Geológico Naiconal, y a todo su personal profesional y no profesional. Muy especialmente, al doctor Caminos (que además es el director de este trabajo final), al doctor Riggi, a la doctora Caminos, a la licenciada Blasco de Nullo, al doctor Ramos, a la licenciada Serrano y a todo el personal de los departamentos de Cartas Geológicas e Investigación de Base.

Del Departamento de Ciencias Geológicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, a sus autoridades, profesores y alumnos, y, muy especialmente a los integrantes de la Cátedra de Paleontología de dicha Facultad. A la licenciada Sella Poma de Page, por su colaboración en el aspecto petrográfico. Al Laboratorio de Palinología y a sus integrantes, fundamentalmente al doctor Azcuy, al señor Alejandro Pérez y a la licenciada Silvia Césari.

Además al doctor Volkheimer del Museo de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia.

Muy especialmente, a dos personas, una es aquella que me enseñó a trabajar en el campo, el licenciado Roberto Page, y la otra, es mi compañero de estudios y de viaje de campaña, el licenciado Oscar Limarino.

Finalmente agradezco a la hospitalaria gente de la Patagonia, y en particular a los habitantes de la estancia La Bernarda, que me consideraron una hija más.

