

GEOLOGIA DE LA REGION DE LA CAUTIVA,

Dto. de Tehuelches
(Pcia. del Chubut)

Autor: Adriana M. Willni

Director: Dr. Roberto Caminos

INDICE

RESUMEN	1
CAPITULO I	
INTRODUCCION	3
Ubicación del área	"
Metodología de trabajo	4
Investigaciones anteriores	"
Mapa de ubicación	6
CAPITULO II	
GEOGRAFIA	8
Fisiografía	"
Clima	9
Fito y Zoogeografía	11
Suelos	13
Población - Recursos naturales - Vías de acceso	15
CAPITULO III	
ESTRATIGRAFIA	19
INTRODUCCION - Geología Regional	"
REGION DE LA CAUTIVA - Relaciones generales	22
Descripción de las unidades geológicas	23
Complejo volcánico Jurásico superior - Cretácico inferior	"
Basaltos de la Formación Tres Picos Prieto	27
Basaltos Modernos	31
Intrusivos Básicos	32
Cuartario	33
CAPITULO IV	
FORMACION LA CAUTIVA	36
Antecedentes	36
Distribución areal	"
Litología	37
Miembro inferior	"
Miembro superior	43
Relaciones estratigráficas	45
Ambiente de sedimentación	46
Contenido paleontológico	"
Edad y Correlaciones	48

CAPITULO V

GEOMORFOLOGIA	52
CONCLUSIONES	54
ANEXO I: Cuadro estratigráfico	55
ANEXO II: Perfiles de la Formación La Cautiva	
ANEXO III: Apéndice petrográfico	56
LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO	67

RESUMEN

En la región de La Cautiva, ubicada en el sector occidental del Caubut Extrandino, entre los 70°11' y 70°20' long. oeste y los 43°49' y 44°1' lat. sur, afloran ampliamente rocas volcánicas y en menor proporción sedimentarias, en delgadas intercalaciones.

Se han reconocido en la comarca diferentes unidades geológicas; en el sector occidental principalmente y en afloramientos menores al este de la zona, se ubica un complejo volcánico que incluye rocas de edad y origen diversos: andesitas en forma predominante, basaltos y dacitas en menor cantidad, que abarcan el lapso Jurásico superior-Cretácico inferior.

En la zona central afloran las rocas de la Formación La Cautiva, tratada en el presente trabajo con mayor amplitud. Esta unidad ha sido dividida en dos miembros, uno inferior volcánico - sedimentario y otro superior volcánico. El primero está representado por una facies lávica, de gran extensión y espesor importante; una piroclástica de gran distribución también, y una sedimentaria de reducida potencia.

Esta unidad suprayace al Complejo volcánico Jurásico superior-Cretácico inferior, y se encuentra por debajo de los Basaltos de la Formación Tres Picos Prieto, que afloran en el sector oriental de la comarca.

Se discute la posición cronoestratigráfica de la Formación La Cautiva, en base a dos conjuntos de datos, por un lado los resultados revelados por la flora hallada en las tobas de esta unidad, y por el otro, las dataciones radiométricas en los basaltos que la suprayacen.

Se han reconocido además dos cuerpos de carácter subvolcánico y de composición básica, que intruyen a las tobas de La Cautiva.

Por último se mencionan afloramientos muy reducidos de basalto que se suponen más jóvenes que los de la Formación Tres Picos Prieto, en base a las características litológicas observadas y disposición estructural.

CAPITULO I

INTRODUCCION

Este informe constituye el Trabajo Final de Licenciatura de la autora, realizado de acuerdo con el plan de estudios vigente en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, para optar a la Licenciatura en Ciencias Geológicas.

El trabajo consistió en la descripción geológica de la zona de La Cautiva (**Prov.** del Chubut), con especial énfasis en la Formación del mismo nombre.

Las tareas de campo se realizaron con el auspicio del Servicio Geológico Nacional, dependiente de la Subsecretaría de Estado de Minería, a solicitud de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, de manera tal que la autora se desempeñó como ayudante técnico en la hoja 45b, Sierra de Tepuel, relevada por el Lic. Roberto Page, con el objeto de contribuir a un mayor conocimiento geológico de esta unidad.

Ubicación del área

La zona estudiada forma parte del sector occidental del denominado Chubut Extrandino, ubicada en el extremo sureste de la hoja 45b, Sierra de Tepuel, y al poniente de la sierra de los Tres Picos.

La comarca abarca el área comprendida entre los establecimientos La Cautiva y La Subida, extendiéndose un poco más al norte y al sur, respectivamente, de dichas estancias.

El establecimiento La Cautiva está situado 40 Km al noreste de José de San Martín y 40 Km al suroeste del paraje El Molle, junto a la Ruta Provincial N° 19. La distancia que lo separa de la Estancia La Subida es de aproximadamente 10 Km.

Para la mejor localización del área, las coordenadas geográficas son:

- entre los 43° 49' lat.sur y los 44° 1' lat.sur
- entre los 70° 11' long. oeste y los 70° 20' long. oeste

Metodología de Trabajo

En una primera etapa se procedió a la recopilación de material bibliográfico. Debido a la falta de fotografías aéreas y mapas topográficos de la zona, para el reconocimiento de las distintas unidades geológicas, se tomaron como base la hoja 45b, Sierra de Tepuel, a escala 1:200.000 y, del informe inédito de Suero (1947), el mapa a escala 1:100.000.

Entre los meses de febrero y marzo de 1982 se llevaron a cabo las tareas de campo, como una segunda etapa.

Se realizaron perfiles descriptivos de la Formación La Cautiva, los que fueron ploteados en el mapa base (escala 1:100.000). Conjuntamente se recolectaron muestras de los distintos niveles, para su estudio petrográfico.

Al mismo tiempo, se tomaron muestras con llamativa flora fósil, en general improntas de hojas y tallos, para su posterior estudio y clasificación, y con el objeto de deducir el ambiente de sedimentación y eventualmente la edad de la Formación.

Al regresar del campo se pudo disponer del mapa topográfico a escala 1:100.000.

Como última etapa, se realizaron las tareas de gabinete durante el año subsiguiente. Las mismas consistieron en la descripción de los cortes petrográficos utilizados en el presente trabajo; gracias a la colaboración prestada por el Dr. Romero, del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Buenos Aires, se contó con la descripción detallada y la clasificación del material paleontológico recolectado.

En base a la nueva información así obtenida y elaborada, se modificaron algunos aspectos del mapa base, construyéndose uno que luego fuera ampliado a escala 1:50.000.

Investigaciones anteriores

Suero (1945), en su informe inédito, realiza los primeros estudios en la zona de la estancia La Cautiva. Allí encuentra los afloramientos más importantes, pues tienen abundantes restos vegetales.

Debido a la falta de relaciones conocidas con otros complejos, coloca a estos terrenos provisoriamente en la "Serie Andesítica", como "Grupo La Cautiva".

En 1946 el mismo autor incluye afloramientos al norte de la estancia, en el Liásico, siendo estos muy similares a los descritos un año atrás. En 1947 reconoce esta unidad en áreas adyacentes, lo que facilitó su delimitación y ubicación en la columna estratigráfica, ya que observa una secuencia volcánica-piroclástica que incluye en las tobas de La Cautiva abundantes elementos plantíferos, parcialmente descritos por Frenguelli y asignados al Eoceno (en Feruglio, 1950). En este informe incorpora a los afloramientos asignados anteriormente al Liásico, dentro de la secuencia eocena.

Feruglio (1950) menciona el hallazgo paleontológico de Suero, debido a que sus informes permanecen inéditos, y señala que es similar a la flora del río Pichileufú y del cerro Mirador, y equivalente a la Serie Andesítica eocena y anteriores a las tobas terrosas blancas que afloran en Laguna Verde.

Groeber (1954), a proposición de Suero y de acuerdo con él, aplica a la "Serie Andesítica" el nombre de "Cautivalitense", dado que en La Cautiva se halló la fauna y flora indicadora de su edad.

En 1956, Groeber llega a la conclusión que "el Cautivalitense es paralelo al Chubutiano, y como el Campaniano".

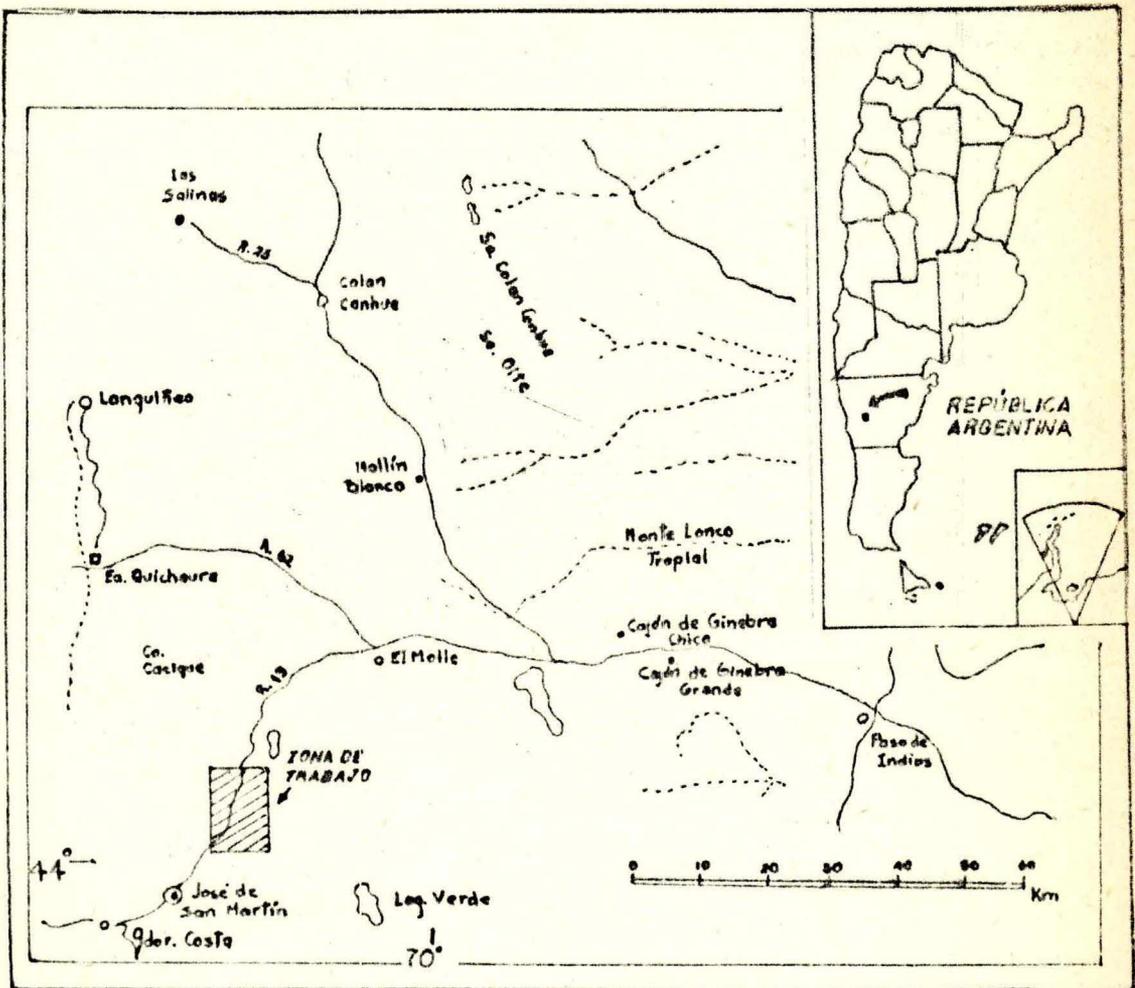
Lesta y Ferello (1972), comparten la edad eocena junto con Suero, al formalizar como grupo las tobas de La Cautiva. Según estos autores y Dessanti (1972), la flora de esta unidad contiene elementos casi idénticos con las del río Chubut medio y las del arroyo Pichileufú.

Turner (1978), describe una secuencia volcánica al norte del Cañadón Pelado, que asigna al Grupo La Cautiva.

Page (1980), debido a las relaciones estratigráficas observadas y a dataciones radimétricas en los basaltos que cubren al Cautivalitense, reubica temporalmente estos terrenos, asignándoles edad Cretácico superior. Además redefine el término Cautivalitense, y para la zona de La Cautiva propone la denominación de Formación La Cautiva.

Franchi y Page (1980), reafirman la edad Cretácica superior propuesta anteriormente por Page.

MAPA DE UBICACION



CAPITULO II

GEOGRAFIA

Fisiografía

a) Orografía

Dentro del territorio del Chubut se presentan dos conjuntos de sierras paralelas de rumbo orográfico aproximado norte-sur.

Uno de ellos, el más occidental, se encuentra separado de la Cordillera Patagónica Septentrional por un amplio valle, y bien puede responder al nombre de Precordillera Patagónica (González Bonorino, 1958, Palese de Torres A., 1958). Está formado de norte a sur por la sierra de Tecka (o cordón Hualjaina), la sierra de Tepuel y el cordón Cherque.

Al este de este conjunto hay algunas sierras bajas como la sierra de Quichaura, que pertenecen al mismo sistema orográfico debido a su constitución geológica.

El otro grupo de sierras, hacia el este, comienza ya al norte del río Chubut, con la sierra de Traquetrén, continua con la sierra de Languineo o de Olte, de un poco más de 1000 m de altura que concluye en el cerro Lonco Trapial. Se interrumpe la continuidad del grupo en los 44° de latitud sur, para continuar luego con la sierra de Agnia (1200 m), también llamada del Cerro Negro, hasta el Cañadón Grande, prolongándose esta cadena con la Sierra Nevada (1550 m), al sur de dicho cañadón.

El Área estudiada, ubicada al oriente de la sierra de Quichaura, se caracteriza por la presencia hacia el norte de grandes depresiones y lagunas en los sectores más deprimidos, como por ejemplo, la laguna Blanca, al norte de La Cautiva, Junto a la Ruta N° 19, y la laguna Verde, al noreste de esta estancia.

Las elevaciones de Quichaura continúan con alturas menores hacia el este, entrando ya en el sector que abarca este estudio, y se ven interrumpidas sólo por el valle de La Cautiva, hasta la denominada sierra de los Tres Picos, de gran altitud, ubicada al este, fuera de la zona de interés en este trabajo.

Las serranías son bajas e irregulares y aparecen algunas mesetas elevadas separadas por valles amplios.

Las mayores alturas están representadas por el cerro La Cautiva, el cerro Pirámide Mendieta, el cerro Horqueta Arrondo y el cerro Piedras Camino, con alturas que oscilan entre 1250 y 1350 m.

b) Hidrografía

Debido a las condiciones climáticas que imperan en la región, no se desarrollan ríos de carácter permanente, por el contrario, las corrientes de agua son efímeras y resultan de las precipitaciones pluviales y nivales.

Durante el verano y gran parte del otoño, los cauces se encuentran secos, y pueden llevar agua sólo excepcionalmente a causa de precipitaciones pluviales. En el invierno y primavera, por efecto de las precipitaciones nivales, los ríos llevan volúmenes relativamente importantes.

El diseño de la red de drenaje es de tipo dendrítico, y en sectores como al este de la Ruta Provincial N° 19, en las últimas estribaciones de la sierra de los Tres Picos, la elongación de las sierras en sentido norte-sur da un entramado localmente paralelo.

Los ríos son de trazado corto. El más importante (cuyas cabeceiras se encuentran a la latitud de la estancia La Subida), es el que ocupa la depresión ubicada entre el faldeo oriental de la sierra de Ruichaura y el occidental de la sierra de los Tres Picos, que divide estas aguas de las que escurren al norte formando parte de la cuenca de la laguna Blanca y bajos menores.

Clima

La comarca se encuentra en el distrito de clima árido de la Estepa Patagónica (Chiozza y Domselaar, 1958), con índices hídricos correspondientes a la clasificación de Thornthwaite que varían entre -40 y -20.

Según Dassis (1964), la región se halla incluida en el distrito de clima árido subtemplado a frío, muy ventoso y con gran amplitud térmica diaria y estacional.

Las estaciones se hallan claramente definidas, el verano y el

invierno. La primera se caracteriza por la prolongada duración del día, siendo el mes más caluroso el de enero, con una temperatura media que oscila entre 14° y 16°, máximas que no superan los 40° C y humedad relativa ambiente del 25 %.

El invierno, con temperaturas muy bajas (T media 5° C), que tiene como representante más frío el mes de julio, se caracteriza por la humedad relativa ambiente más elevada, el prolongado acortamiento de los días y las precipitaciones nivales que comienzan en abril y pueden prolongarse hasta octubre.

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

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

Los vientos soplan desde el oeste y noroeste, registrándose máxima intensidad en enero, febrero y abril, mientras que la mínima se observa en marzo.

La estación meteorológica más cercana al área estudiada es Gobernador Costa (lat:44°4' sur, long:70°37' 0 , altura sobre nm 730 m), de donde se han tomado los siguientes datos correspondientes al período 1961/1970:

Precipitación	168 mm anuales	
Humedad relativa	61 %	
Temperatura máxima absoluta	34,5° C	Velocidad del viento: 16 Km/h
Temperatura máxima	14,4° C	Las precipitaciones se producen, en su mayoría, en invierno
Temperatura mínima absoluta	-21,7° C	
Temperatura mínima	1,7° C	

Fitogeografía

La zona estudiada se incluye dentro de la Provincia Fitogeográfica Patagónica (Soriano, en Cabrera, 1976), y dentro de ella, en el distrito occidental de acuerdo con Soriano (1958).

La vegetación predominante es de estepa mixta de arbustos y gramíneas. Está representada por arbustos bajos, los cuales alcanzan de 20 cm a 1 m de altura. Forman a menudo cojines hemisféricos y menos frecuentemente arbustos achaparrados que sobresalen por encima de los últimos. Los únicos árboles son plantados por los pobladores (sauces del género sálix y álamos), utilizándolos como protección para sus viviendas y cultivos.

La asociación que cubre mesetas y planicies está integrada por arbustos de cerca de 1 m de altura, Chuquiraga Avellanadae (quilibau), el cual se caracteriza por sus abundantes flores, constituir un buen alimento para los animales y alcanzar gran distribución, fundamentalmente en los suelos áridos; Mulinum spinosum (neneo) y Adesmia campestris (choique-mamuel). Dentro de la familia de las gramíneas Stipa humilis, S. chrysophylla, S. speciosa (coirones amargos) y Poa ligularis (coirón poa). Menor grado de dominancia tienen: Nassauvia glomerulosa (colapiche o uña de gato) y Schynus polyganus (molle).

Berberis cuneata (calafate), Festuca argentina (huecú), Ephedra ochreatea (solupe), Colliguaya integerrima (duraznillo), son otros arbustos que a veces aparecen. Se implantan formando manchones, a veces irregularmente distribuidos. En algunos casos desaparecen quedando las matas enanas de colapiche y coirones y/o las masas redondadas de quilibau.

Sobre las laderas de los cerros son frecuentes Senecio filaginoides (charcao, mata-mora), Mulinum spinosum (neneo), y Azorella sp. (leña de piedra), utilizada muchas veces como combustible.

La comunidad climax está representada por la estepa de neneo, la cual cubre las mesetas y los cerros de esta comarca. Esta especie se asocia con: Senecio filaginoides, Nassauvia glomerulosa, Stipa speciosa, Colliguaya integerrima, etc.

En los valles y cañadones se desarrollan vegas de juncáceas y ci-

peráceas. En los lugares bajos y salitrosos aparece vegetación halófila, con plantas carnosas de hojas crasas o muy reducidas. Predominan Distichlis scoparia y Distichlis spicata (pastos salados).

Zoogeografía

En este caso la comarca que ha sido estudiada, posee las características zoogeográficas del Subdistrito Central (según Santos Gollán, hijo, 1958), que puede ser considerado el más representativo dentro del Distrito Patagónico.

Esta división considerada por Gollán tiene una extensión mucho mayor, abarcando casi toda la provincia del Chubut y toda la provincia de Santa Cruz, hasta el estrecho de Magallanes.

En este ambiente proliferan los carnívoros como Conepatus castaneus castaneus (zorrino), Conepatus humboldtii (zorrino patagónico), Dusicyon griseus griseus (Chilla. Zorro colorado) entre otras especies.

Es exclusivo del subdistrito el murciélago Eumops bonariensis patagonicus.

Los pumas de esta zona corresponden a la subespecie Felis concolor pearsoni.

Los roedores comunes con el Subdistrito Patagónico Septentrional son Phyllotis darwini xanthophygus (pericote de anca amarilla), Dolichotis patagonum patagonum (mara, liebre de la Patagonia), Akodón iniscatus collinus (ratón de las arenas), y otras especies de menor importancia.

Aparecen ratones conejos como el tuco tuco de la zona, Ctenomys mendocinus haigi, Lagidium viscacia boxi (vizcacha de la sierra) y Reithrodon hatcheri (rata conejo).

En este subdistrito quedan las mayores concentraciones de guanacos, Lama guanicoe guanicoe.

El piche, Zaedyus pichyi pichyi, tiene gran dispersión en toda la zona. El choique, Pterocnemia pennata, se encuentra en su habitat característico.

Muy común y de gran dispersión es la lagartija, Homonata darwini. Hay algunas culebras como Leimadophis sagittifer o Chlorosoma burmeis_{ten}

entre otras, y una serpiente venenosa, Bothrops amodytoides, todos estos representantes de los ofidios más australes en el país.

Dentro de las avutardas, la colorada Chlœphaga rubidiceps y la blanca Chlœphaga hybrida hybrida. Perdices como la perdiz chica pálida, Nothura darwinii darwinii y la perdiz chica común, Nothura maculosa nigroguttata, son propias de este subdistrito. Son comunes los aguiluchos tales como el cabeza negra, Buteo albicandatus albicandatus, y el halcón de vientre blanco Phalcotoenus abligularisy.

Es muy común encontrar también la gallineta patagónica, Rallis sanguinolentis landbecki; y el malochoique, avestruz petiso de la Patagonia, Pterocnemis pennata pennata.

Por último, el sapo Bufo variegatis y el Pleurodema bufonina.

Suelos

Esta región, al igual que prácticamente toda la Patagonia se caracteriza, debido a las condiciones climáticas reinantes, por la presencia de los suelos semidesérticos grises (Capannini y Domínguez, 1958).

Dentro de esta variedad existen diferencias a veces marcadas, otras veces transicionales, debido a los rasgos geomorfológicos de la región, al material originario a partir del cual los suelos se forman y al proceso de meteorización, erosión y depositación que tenga lugar.

Son suelos predominantemente inorgánicos, de desarrollo incipiente, donde es notable la falta de horizontes genéticos, y en general son esqueléticos a subesqueléticos, con acarreos y depósitos de grava, arena y limo.

El material es fundamentalmente autóctono, como resultado de la alteración física de las rocas cercanas, o material en transporte tanto por agua como por viento.

Según las características geomórficas pueden diferenciarse:

a) Suelos de relieves montañosos:

Evolucionan a partir de rocas consolidadas (cristalinas ácidas y básicas, areniscas con calizas, esquistos, etc.) sobre un relieve irregular, y grandes pendientes.

Se caracterizan por un escaso desarrollo pedogénico (el menor de todos los tipos de suelos que se encuentran en la región), por lo que puede considerárseles típicos litosoles, representados por una cubierta detrítica, en parte guijarros angulosos sobre la roca más o menos desnuda, con un horizonte A muy delgado.

La materia orgánica es muy escasa (menos del 1%), no son aptos para la agricultura, poseen vegetación arbustiva, cactáceas pequeñas y en mucha menor proporción gramíneas.

Es posible observarlos en las serranías de la zona, por ejemplo en las últimas estribaciones, hacia el oeste, de la sierra de los Tres Picos.

b) Suelos que se desarrollan a la salida del frente montañoso, en las superficies de bajada geomorfológica (niveles pedemontanos):

Son suelos generalmente muy jóvenes y erosionables. El material detrítico es arenoso, sin selección, con escaso contenido de materia orgánica, aunque son ricos en calcio (3 a 10 %).

El horizonte A se encuentra más desarrollado que en el caso anterior. En general son poco aptos para la agricultura por el escaso tenor de elementos nutrientes; con riego controlado pueden ser útiles en planes de forestación. Estos suelos son llamados regosoles.

c) Suelos desarrollados en valles y cañadones:

Son denominados suelos aluviales y ocupan la planicie de inundación de los ríos y arroyos principales.

No son abundantes en la zona estudiada, debido a la falta de una red de drenaje importante, que es producto de la escasez de precipitaciones y el corto recorrido de ríos de carácter efímero.

Constituyen las fuentes más importantes de producción actual y potencial de toda la Patagonia, aprovechables para el desarrollo de pasturas.

El material originario proviene de las acumulaciones, producto de la acción constructiva de los mismos ríos.

Tienen textura arenosa, y la materia orgánica suele ser bastante abundante. En los bordes se implantan gramíneas juncáceas, y en los sectores centrales, por el aumento de CO_3Ca , el pasto salado (*Distichlis*).

Por último son reconocibles los suelos orgánicos o de mallines como los denominan los lugareños. Son de color oscuro cuando menos en su parte superficial (tenor orgánico 6-14 %). Esto último es debido a la humedad permanente por la cual se desarrollan también abundantes especies de gramíneas.

De la misma forma que ocurre con los suelos aluviales; esta última variedad tiene muy escaso desarrollo en la comarca.

Población

La región se encuentra escasamente poblada, con una densidad de 0,3 habitantes por Km^2 (Censo Nacional de Población y Vivienda de la Provincia del Chubut, 1980). La población se reduce a unas pocas familias, encargadas de distintos puestos de estancias o de los mismos cascos.

De los pocos habitantes, la mayor parte es descendiente de indígenas y algunos sirio-libaneses.

Los centros urbanos más cercanos son José de San Martín, con una población de 1135 habitantes y Gobernador Costa, con 1454 habitantes según el Censo de la provincia, del año 1980. Ambas localidades se hallan en el Departamento de Tehuelches.

Cuentan con escuelas, hospital y correos. José de San Martín cuenta con un aeroparque que permite la comunicación de esta zona con los centros poblacionales más importantes de la provincia e inclusive con provincias vecinas.

La actividad realizada por los pobladores es fundamentalmente la ganadería, y dentro de esta la dedicada al ganado ovino. La esquila se realiza en determinadas épocas del año, y en esta oportunidad es cuando hay migración, desde los pueblos más cercanos hacia los centros de esquila, de un importante número de habitantes.

Algunos lugareños cultivan en pequeñas quintas, generalmente para

consumo local, aunque siempre algo de lo cosechado se comercializa.

Recursos Naturales

El principal recurso de la zona es la ganadería. Se trata fundamentalmente de ganado ovino, por las características climáticas, hidrológicas y vegetativas, que hacen que este animal sea el más adecuado. En menor proporción, se cría el ganado caprino y bovino.

El agua se extrae de vertientes naturales, y en algunos casos se cuenta con molinos, tanques australianos y canales. Bajo estas últimas condiciones el lugareño puede cultivar legumbres y hortalizas.

La única industria desarrollada a gran escala es la comercialización de la lana. Los pobladores utilizan la carne de estos animales para su propio consumo, casi como alimento esencial.

Vías de acceso

Se trata de pocas rutas provinciales pavimentadas, o senderos de tierra.

La comarca es atravesada por la Ruta Provincial N° 19, de rumbo aproximado noreste-suroeste. Esta se une hacia el norte con la Ruta Provincial N° 62, en las proximidades del paraje El Molle, la cual une las ciudades de Trelew y Tecka; esta última distante 60 Km de este cruce y ubicada sobre la Ruta Nacional N° 40.

Hacia el sur, la Ruta N° 19 llega hasta las localidades de José de San Martín y Gobernador Costa, ubicadas una a cada lado del arroyo Genoa, comunicando de esta forma poblaciones del norte como El Molle, Pocitos de Quichaura, Pampa de Agnia, etc., con estas dos localidades de mayor actividad industrial y comercial. Es aquí donde se concentra la actividad ganadera de la región.

Además de la Ruta Provincial N° 19, que cruza la región de interés en este trabajo, la zona presenta un sistema de comunicación de poca densidad, que se traduce en varias huellas que llegan a la ruta o comunican algunos puestos, pero que en época de heladas se hacen prácticamente intransitables por un vehículo.

Existe sólo una empresa de transporte que pasa tres veces a la semana por la ruta N° 19.

CAPITULO III

ESTRATIGRAFIA

INTRODUCCION

Geología Regional

El sector que fue objeto de este estudio, se encuentra en una zona con predominio de rocas volcánicas y sedimentarias, siendo las intrusivas muy escasas.

La secuencia estratigráfica que la representa se inicia con los sedimentos marinos y continentales del "Grupo Tepuel" (Suero, 1948 nom. subst. Borello, 1969; Lesta y Ferello, 1972). . Son en su mayor parte areniscas y limolitas y, subordinados, conglomerados y lutitas con niveles de diamictitas y depósitos glaciafluviales. En general son de color parduzco a negro. La unidad fue subdividida en Formación Pampa de Tepuel y Formación Mojón de Hierro (Lesta y Ferello, 1972). Según Suero (1953), la depositación de estas rocas habría comenzado en el Carbónico inferior para extenderse hasta el Pérmico inferior.

Esta secuencia aflora en la ladera oriental de la sierra de Quichaura, en Pocitos de Quichaura y al suroeste y al noroeste de El Molle, todas estas, localidades situadas al norte de la comarca que abarca el presente trabajo.

Durante el Pérmico y el Triásico tuvieron lugar efusiones de composición mesosilícica. Este conjunto recibe la denominación informal de Vulcanitas Permotriásicas. Son andesitas, basandesitas, brechas andesíticas y aglomerados volcánicos con algunas intercalaciones conglomerádicas.

Afloran en las inmediaciones de El Molle y en el sector central de la sierra de Quichaura. Fueron observadas también al norte de la Ruta Provincial N° 62, y es en la zona comprendida entre los puntos Martínez y Quintumán donde alcanzan gran desarrollo, incluyendo además algunos términos sedimentarios (Lizarino, 1980, pág. 22).

Apoyan discordantemente sobre las sedimentitas del Grupo Tepuel y son cubiertas en discordancia por depósitos liásicos.

Estos últimos afloran en la sierra de Quichaura, en los Pocitos de Quichaura, y al noroeste y este de El Molle, siempre al norte de la zona que abarca este estudio. Al sur de esta comarca afloran en Mulanguineu y al norte de Ferraroti. Se trata de secuencias marinas y continentales con intercalaciones volcánicas (lávico-piroclásticas). Dentro de los sedimentos marinos son comunes las areniscas; pelitas y conglomerados se presentan en menor proporción. El conjunto posee coloración general naranja. Entre los sedimentos continentales, mayormente tobas y pelitas tobáceas, se intercalan vulcanitas mesosilícicas, que podrían corresponderse con la Formación El Córdoba (Robbiano, 1971). Los depósitos piroclásticos son a su vez correlacionables con la Formación Puntudo Alto (Robbiano, op. cit.). Según Nullo (1974) esta última formación infrayace a la Formación El Córdoba.

Las sedimentitas liásicas apoyan también, discordantemente, sobre los depósitos del Grupo Tepuel.

Un conjunto de andesitas de color verde y pardo aflora en la región de Pocitos de Quichaura, en las inmediaciones del Puesto Huechagueo (Franchi y Page, 1980, pág. 217-218). Apoyan en discordancia sobre el Liásico y son anteriores a los basaltos cretácicos. Se les asigna una edad Jurásico medio-Jurásico superior y reciben el nombre de Grupo Lonco Trivial.

Existe un conjunto de plutónitas básicas que afloran en la región. Freytes (1973, pág. 409) propone la denominación Formación Cresta de los Bosques para rocas de este tipo que afloran en la ladera oriental de la sierra de Tepuel, al oeste de la sierra de Quichaura. Más tarde Franchi y Page (1980) describen cuerpos gábricos en esta última sierra, dando al conjunto la denominación de "complejo", ya que el mismo incluye rocas de edad y origen diversos. Otros afloramientos se ubican al sudoeste de La Cautiva, al sur del puesto Corralitos y en Pocitos de Quichaura. La edad para este complejo es incierta, Franchi y Page (op. cit.) señalan tres episodios intrusivos

distintos para estas rocas, uno en el Pérmico superior, otro en el Triásico medio y el último en el Jurásico inferior a medio.

En la sierra de la Cantera, al norte de Pocitos de Quichaura, aflora un conjunto de andesitas semejantes litológicamente a las vulcanitas Permotriásicas. Sólo las relaciones estratigráficas han permitido separarlas de estas últimas, ya que las intruyen en forma de diques o las cubren en forma de mantos, al igual que a las sedimentitas liásicas, y son cubiertas en **discordantemente** por las vulcanitas y sedimentitas de la Formación Tres Picos Prieto (Limarino, 1980, pág. 32). Según Limarino podrían ser correlacionables con el Complejo volcánico Jurásico superior-Cretácico inferior (Page, 1980) y con la parte efusiva de la Formación Traquetrén (Stipanovic et. al 1968), teniendo en cuenta que vulcanitas similares han sido mencionadas por Vera (1980) cubriendo toda la serie sedimentaria liásica.

La asociación volcánica mesosilésica, mencionada anteriormente, como Complejo Jurásico superior-Cretácico inferior, cubre discordantemente a los sedimentos liásicos, a las vulcanitas Permotriásicas y al Complejo Cresta de los Bosques, e infrayace a las rocas de la Formación La Cautiva (asociación volcánica-sedimentaria, con abundante participación piroclástica) y, a los basaltos de la Formación Tres Picos Prieto, representantes de un magmatismo cretácico superior.

En el area estudiada afloran ampliamente las rocas de ese complejo mesosilésico y los basaltos, por lo tanto estas unidades, junto con la Formación La Cautiva, son tratadas con mayor amplitud en los siguientes capítulos.

Completan el cuadro estratigráfico Basaltos terciários, que afloran principalmente al sureste de La Cautiva y en afloramientos reducidos al norte de la meseta de Los Pocitos; algunos asomos de las Tobas de Sarmiento (Eoceno-Oligoceno) al sudoeste de El Molle, en las cercanías de la laguna Blanca, ubicada a 10 Km aproximadamente al norte de La Cautiva y en la laguna Verde, situada en el extremo norte de la sierra del mismo nombre. Finalmente, material cuartárico como niveles agradacionales, aluvio y material de acarreo.

REGION DE LA CAUTIVA

Relaciones generales

En la comarca afloran fundamentalmente vulcanitas y en menor proporción rocas sedimentarias en delgadas intercalaciones.

Estas rocas representan diferentes ciclos efusivos que abarcan desde el Jurásico superior hasta el Cretácico superior, o más aún entrando ya en el Terciario.

Un complejo mesosilícico representa al ciclo Jurásico superior-Cretácico inferior, dividido probablemente en dos episodios independientes, uno ubicado en el Jurásico y otro en el Cretácico, tal como lo postulara Page (en Franchi y Page, 1980).

En esta región no aflora la base de esta unidad. Es cubierta por la Formación La Cautiva en una relación de aparente concordancia, como se observa en el sector occidental o, en **figura discordante**, como se aprecia en los afloramientos ubicados al este de la Ruta Provincial N° 19, frente a la estancia La Subida. Además este complejo, infrayace a los basaltos de la Formación Tres Ficos Prieto, observándose esta relación en las serranías ubicadas al este de la comarca.

La Formación La Cautiva, que aflora en la zona central de la región, y con mayor extensión hacia el oeste de la ruta, es sólo cubierta en **figura discordante** por los basaltos de la Formación Tres Picos Prieto, en las cercanías del cerro Horqueta Arrondo.

Afloramientos más reducidos de basalto, que se suponen más jóvenes que los anteriores, apoyan sobre el Complejo volcánico Jurásico superior-Cretácico inferior o sobre la Formación La Cautiva. Esto último puede ser observado al norte de la estancia La Cautiva y en el cerro El Morro.

Finalmente, los sedimentos del cuartario, se ubican en los valles como depósitos aluviales y material de acarreo, u ocupan amplios bajos, sobre todo al norte de la comarca, como depósitos de niveles de agradación.

A continuación se describen estas unidades geológicas aflorantes en el área de La Cautiva, y con especial énfasis en la formación

del mismo nombre, en capítulo aparte.

Descripción de las Unidades Geológicas

Jurásico superior-Cretácico inferior

Complejo Volcánico Jurásico superior-Cretácico inferior (Franchi y Page, 1980, pág. 218).

Corresponde esta denominación a una asociación volcánica predominantemente mesosilícica, formada por rocas de edad y origen diversos.

Distribución areal

Las rocas de este complejo afloran ampliamente en el sector oeste de la zona que abarca el presente estudio. "Con gran desarrollo, alcanzan en forma semicontinua el límite con Chile, superándolo" (Franchi y Page, 1980, pág. 218).

Se desarrollan también algunos afloramientos más reducidos al este de la Ruta Provincial N° 19. Al norte de este sector conforman cerros menores y es este complejo la unidad aflorante en el cerro Piedras Camino. Al sur se ubican frente a la estancia La Subida.

Su extensión y distribución regional fue establecida por Ramos (1979) en lo que al Cretácico Inferior se refiere. Según este autor, todos los afloramientos se desarrollan al este de la faja batolítica de la Cordillera Patagónica y constituyen la zona externa de Niemeyer (1975).

Litología

En el presente trabajo se han reconocido tres tipos litológicos diferentes, andesitas en forma predominante y en menor proporción basaltos y dacitas.

Las primeras afloran tanto al oeste como al este de la ruta N° 19; los basaltos forman afloramientos reducidos en el extremo noreste de la comarca y se encuentran intercalados en secuencias más ácidas al oeste de La Cautiva.

Afloramientos al oeste de la Ruta N° 19

En dirección N800 del cerro La Cautiva y a 3000 m aproximadamente, se ubica un afloramiento de basalto, de aproximadamente 5 m de espesor. Es de color verde grisáceo y presenta diaclasamiento marcado, con juegos de fracturas predominantes en dos direcciones a 90°.

Son rocas de color verdoso, muy compactas, de fractura irregular. Poseen textura porfírica, con fenocristales de plagioclasa en un porcentaje que fue estimado microscópicamente como del 10 %. La pasta (90 % restante), está formada por tablillas de plagioclasa entre las que se intercalan pequeños cristales de piroxeno, indeterminable por su pequeño tamaño. Estos minerales se hallan en una base de alteración (óxidos de hierro y bastita) y vídreo castaño. Los fenocristales de piroxeno están sumamente alterados, dando como producto esos mismos minerales. Las plagioclasas presentan una alteración muy particular que les confiere textura en criba. Por último presentan vesículas y amígdalas de cuarzo, muy pequeñas, que no son observables en muestra de mano.

Estas rocas se encuentran intercaladas entre andesitas de color gris muy alteradas. El conjunto se halla por debajo de las tobas y dacitas de La Cautiva en aparente concordancia.

En dirección S550 del cerro La Cautiva y a un poco menos de 2000 m del cerro Ardilla en dirección N250, se ubica otro afloramiento que litológicamente difiere del anterior. En este caso se trata de dacitas que afloran aisladamente. Son rocas de color gris verdoso, presentan textura porfírica con fenocristales de plagioclasa en un 30 %, microscópicamente se observa una pasta microgranosa (cuarzo y feldespato) y se distinguen algunos microlitos de plagioclasa. Los cristales de plagioclasa fueron en muchos casos "lavados" por alteración, desapareciendo su parte central. Presentan también bordes más ácidos inalterados. La pasta se encuentra muy alterada a material arcilloso y muchas veces **corroe** a los fenocristales.

No pudo observarse en este caso, la relación con la formación La Cautiva, aparentemente en concordancia. Esto es debido a la gran cubierta de la zona y a lo dislocado de los afloramientos. Se

tentativamente adjudicaron estas rocas al Complejo Volcánico Jurásico superior-Cretácico inferior debido, como se verá, a la marcada diferencia litológica con las dacitas del miembro inferior de La Cautiva, que además tienen mucha intervención piroclástica.

Afloramientos al este de la Ruta N° 19

Constituyen pequeños asomos en serranías bajas, ubicadas tanto al norte como al sur de este sector, separados por un amplio valle en la parte central.

Al sur, frente a la estancia La Subida, se ubica un afloramiento de andesita de color gris azulado de aproximadamente 10 m de espesor, que inclina 15° al suroeste. Se encuentra muy erosionado constituyendo lomadas bajas y suavemente redondeadas, de pendientes convexas, que tienen un color azulado brillante que se distingue fácilmente.

Son rocas de textura porfírica, andesítica, donde los fenocristales y los cristales de la pasta se encuentran inmersos en una mesostasis alterada, compuesta por opacos de hierro en abundancia y algo de vítreo puede observarse. Las plagioclasas alteran a epidoto, carbonatos y, arcillas y cloritas en menor proporción.

Al norte de este sector afloran basaltos sumamente alterados. Son rocas de color rojizo. Poseen textura porfírica, formada por un 25 % de fenocristales de plagioclasa y piroxeno (ortorrómbico). La pasta de textura intersertal está formada por cristales de plagioclasa y algunos piroxenos sumamente alterados y reemplazados casi totalmente en algunos casos por serpentina (antigorita). Estos minerales están en una mesostasis formada completamente por opacos de hierro.

Las andesitas se hallan estratigráficamente por debajo de las tobas de La Cautiva y en **figura discordante**. La relación de los basaltos no es sin embargo tan clara, estando topográficamente por debajo de esas rocas.

Relaciones Estratigráficas

No se ha observado en el presente trabajo la base de la unidad. Según Page (1979) apoya discordantemente, ya sea sobre las vulcanitas Perotriásicas, el Complejo Cresta de los Bosques o el Liásico, y está cubierta por las rocas de la Formación La Cautiva o por los basaltos de la Formación Tres Picos Prieto, en este caso último, en marcada discordancia angular.

En la comarca se la ha observado claramente por debajo de las tobas de La Cautiva y en discordancia angular, sólo en los afloramientos ubicados frente a la estancia La Subida.

Franchi y Page (1980), suponen que las rocas de este complejo pertenecen a dos ciclos independientes, uno en el Jurásico y otro en el Cretácico. Probablemente estas rocas sean las más antiguas del complejo volcánico y representen al ciclo Jurásico superior. Según Ramos (1979, pág. 425), "...en el sector aledaño al batolito andino, el vulcanismo se mantuvo activo en forma intermitente desde el Jurásico superior hasta el Cretácico inferior, mientras que en el sector oriental del área externa hay una neta separación, ya que ambas series volcánicas están en discordancia"...

Edad y Correlaciones

Según las relaciones estratigráficas se puede establecer la edad para este complejo como posterior a la sedimentación de los depósitos liásicos y previa a la acumulación de la Formación La Cautiva (Franchi y Page, 1980).

Vera (1980) describió un conjunto de características similares a las que denominó Vulcanitas Mesosilícicas y atribuyó al ciclo volcánico Jurásico superior-Cretácico inferior. Las mismas cubren discordantemente depósitos del Grupo Tepuel en la ladera sur del cerro La Guadaluza. A su vez son cubiertas discordantemente por los basaltos de la Formación Tres Picos Prieto.

Limarino (1980) describió un conjunto de rocas volcánicas mesosilícicas, Vulcanitas de la Cantera (Limarino, 1980, pág. 30), que se encuentran intruyendo en forma de diques o cubriendo en forma de mantos a las vulcanitas Permotriásicas y a sedimentitas liásicas, y son cubiertas en discordancia angular por la Formación Tres Picos Prieto. El mismo autor propone correlacionar estas vulcanitas con el Complejo volcánico Jurásico superior-Cretácico inferior.

Dos ejemplos de dataciones radimétricas realizadas en rocas recolectadas al oeste de esta comarca por Page (en Franchi y Page, 1980), atestiguaron 91 ± 3 y 137 ± 5 m.a., o sea Cretácico superior e inferior. Estos autores interpretan que la acumulación de estas rocas haya comenzado en el Jurásico superior para extenderse probablemente hasta el Cretácico superior.

Cretácico superior- Eoceno ?

Formación La Cautiva

Esta unidad será tratada en el siguiente capítulo, por constituir el tema principal del presente trabajo.

Cretácico superior-Eoceno ?

Basaltos de la Formación Tres Picos Prieto (Franchi y Page, 1980, pág. 219)

Comprende esta denominación la secuencia volcánica, predominantemente básica, que aflora en el sector oriental de la comarca.

Antecedentes

Esta unidad corresponde a los basaltos mencionados por Suero (en Groeber, 1956, pág. 247) al este de La Cautiva, y a los descriptos por Perrot (1961) al oeste de El Molle.

Los conglomerados de Cañadón Pelado son también parte de esta formación. Suero (1946, 1947) los menciona en sus informes inéditos y sus observaciones son dadas a conocer por Feruglio en el año 1950 y

por Lesta y Ferello (1972).

Vonesh (1975) los describe en su área tipo, el Cañadón Pelado, cubiertos por basaltos entre los que se intercalan tobas abigarradas.

Turner (1975, 1978), reconoce a las tobas de Vonesh como miembro superior.

Di Tomasso (1978), describe la geología del cerro Tres Picos, y reconoce seis miembros. Uno de ellos el Miembro Las Peñas, antes Formación Las Peñas (Perrot, 1961), es correlacionado por este autor con los conglomerados de Cañadón Pelado, correlación que comparte Di Tomasso.

Como los conglomerados se hallan intercalados entre los basaltos, Page (1979), propone que sean tratados en conjunto.

Finalmente, Franchi y Page (1980), proponen la denominación de Formación Tres Picos Prieto para esta asociación.

Distribución areal

Esta unidad aflora ampliamente en el sector oriental de la comarca. Constituye la cubierta principal de la sierra de los Tres Picos, fuera del área estudiada, que se extiende hacia el oeste coincidiendo su límite aproximadamente, con el meridiano de 70° 30'.

La sección tipo de esta unidad propuesta por Franchi y Page (1980) aflora en las laderas del cerro Tres Picos Prieto, ubicado a 20 Km al sur del paraje El Molle.

Litología

Esta formación fue dividida por Franchi y Page (1980) en cinco miembros, que constituyen una asociación de basaltos, tobas, ignimbritas y conglomerados.

En la comarca se han diferenciado, de acuerdo a las características litológicas, dos secciones basálticas diferentes, que podrían corresponderse con los miembros basálticos superiores descritos por Franchi y Page, Miembro Aguada La Piedra y Miembro La Guadalosa. Como aquí las relaciones estratigráficas son poco claras, se los ha

agrupado en una única unidad con el nombre informal de "Basaltos de la Formación Tres Picos Prieto".

En las serranías ubicadas al oeste de los cerros Horqueta Arondo y Arana, y al este y coronando el cerro Piedras Camino, cubre discordantemente a las vulcanitas del Complejo volcánico Jurásico superior-Cretácico inferior. En el sector central apoya en discordancia sobre la Formación La Cautiva.

En las cercanías del cerro Arana, hacia el oeste del mismo, y sobre la quebrada de rumbo este-oeste que llega hasta la ruta N° 19 afloran basaltos de color gris y negro, dispuestos en forma horizontal a subhorizontal, que presentan una marcada disyunción en lajas.

El paquete posee un espesor de 5m. Además se encuentran afectados por numerosos planos de diaclasas subverticales sin dirección preferencial. Presentan textura porfírica, con fenocristales de plagioclasa en un 20 %.

Sobre el faldeo occidental del cerro Arana, se ubica un afloramiento de basalto de color gris violáceo. Se trata de rocas afaníticas, de textura afírica, con numerosas vesículas y amígdalas cuarzosas y carbonáticas. Poseen un débil diaclasamiento sin dirección predominante, pero hacia los términos superiores de esta secuencia basáltica se observa una marcada disyunción columnar. El espesor es de aproximadamente 50 m. No se observa, debido a la cubierta de derrumbe basáltico, la relación de estas rocas con los basaltos lajosos, pero se interpreta que por su posición topográfica los subrayacen.

Relaciones estratigráficas de la Formación Tres Picos Prieto

La Formación Tres Picos Prieto apoya en discordancia angular sobre las rocas de la Formación La Cautiva y sobre vulcanitas del Jurásico superior-Cretácico inferior.

En la región no se observa la relación con unidades más antiguas, pero Limarino (1980) señala que en la Meseta de los Pocitos cubre en discordancia angular a las sedimentitas del Grupo Tepuel y a las Vulcanitas Permotriásicas, relación observada por Vera (1980) en la sierra del cañadón Calfú; en la Meseta del Pedregal apoya sobre la Formación Cresta de los Bosques y sobre las Vulcanitas de la Cantera (al este de la cantera Martínez).

En la comarca no se observa la relación existente con los basaltos cenozoicos; Vera (1980) señala que estos cubren a la presente formación en el cerro La Guadaluza.

Edad y Correlaciones

Feruglio (1950, pág. 274) afirma que los conglomerados de esta formación, equivalentes del Miembro Cañadón Pelado propuesto por Franchi y Page (1980) y de los conglomerados Las Peñas de Ferrot (1961), apoyan sobre tobas con restos de Astraponotus por lo que deduce que "...son más recientes que este horizonte y quizás equivalentes del Patagoniano...". A su vez estos son cubiertos por basaltos asignados al Mioceno, secuencia que menciona Suero (en Lesta y Ferello, 1972) como un frente continuo entre el cerro Arrondo y el cerro Tres Puntas, y que se extiende con gran desarrollo hacia el este.

Posteriormente Lesta y Ferello (op. cit.), coincidiendo con lo señalado por Feruglio (op. cit.), ubican a los conglomerados entre el Oligoceno medio y el Mioceno inferior.

Como los conglomerados se hallan intercalados entre basaltos, recientes dataciones radiométricas de los mismos, han obligado a reconsiderar la edad para esta formación. Dos basaltos provenientes del área tipo de esta unidad atestiguaron 72 ± 3 m.a. y 80 ± 3 m.a. respectivamente (Di Tomasso, 1978). Una muestra recolectada al este del cerro Mesa Chnta, sobre la margen izquierda del cañadón Pelado atestiguó 72 ± 5 m.a. (Page, 1979), y los basaltos del Puesto Arrondo y el cerro Tres Picos Prieto atestiguaron 62 y 72 ± 3 m.a.. (Page, en Franchi y Page, 1980). Por lo tanto, estos últimos autores consideran que la acumulación de esta unidad se produjo en el Cretácico superior.

En el presente trabajo, las secciones basálticas descritas y atribuidas a esta formación, apoyan en discordancia angular sobre la Formación La Cautiva. Como se verá más adelante, la conjunción de los datos paleontológicos de esta última unidad, más las dataciones radiométricas en los basaltos, ha llevado a la ubicación de La Cautiva dentro de un lapso relativamente amplio. Para la unidad que aquí se trata, debido a las relaciones estratigráficas observadas, se sigue el mismo criterio en cuanto a su ubicación en la columna estratigráfica, El lapso que a esta unidad compete sería Cretácico superior-Eoceno?.

Basaltos Modernos

Se denomina con este nombre informal a los basaltos que afloran, principalmente, en el cerro El Morro y al norte de La Cautiva.

Se han reconocido pequeños asomos, no mapeables, al norte de la estancia La Subida; sobre el faldeo oriental del cerro Pirámide Mendieta y en el primer filo ubicado inmediatamente al norte de la estancia; al mismo tiempo se reconocieron a ambos lados de la Ruta N° 19 en su intersección con la dirección N550 del cerro La Cautiva.

Forman bancos masivos, de hasta 10 m de espesor, aunque generalmente son muy delgados. Presentan diaclasamiento vertical en una dirección predominante (norte-sur) y un débil diaclasamiento subhorizontal. Son rocas de color negro, que poseen textura porfírica, con fenocristales de plagioclasa y olivino en un 20 %. Se encuentran bastante frescas.

La disposición de los bancos de esta unidad es, generalmente, de suave inclinación hacia el sudoeste.

Apoyan discordantemente sobre la Formación La Cautiva y sobre el Complejo Jurásico-Cretácico, observándose dicha relación en el cerro El Morro, y en afloramientos menores al norte de La Subida.

Al norte de La Cautiva estos basaltos se encuentran topográficamente por debajo de las tobas de La Cautiva, en una relación estratigráfica poco clara, debida a la espesa cubierta detrítica y la presencia de material moderno (cuartárico) que impide una real comprensión de la estratigrafía, por lo menos, en esa zona.

De lo dicho hasta aquí se desprende que estas rocas son, por lo menos, más jóvenes que los depósitos de la Formación La Cautiva.

Debido a las características litológicas y a la disposición estructural, estos basaltos son distintos a los de la Formación Tres Picos Prieto. Su distribución geográfica muestra, en general, que los afloramientos mayores y menores, se encuentran a lo largo del gran valle que se inicia un poco más al norte de La estancia La Subida, o en un amplio bajo ubicado al norte de La Cautiva.

De lo anteriormente dicho, se supone que el derrame de estas rocas podría ser posterior a los Basaltos cretácicos de la Formación Tres Picos Prieto, ocupando en general valles previos a su acumulación.

Intrusivos Básicos

Cabe mencionar la presencia de dos cuerpos subvolcánicos, que intruyen a las tobas de La Cautiva.

Uno de ellos, se ubica al oeste del cerro La Cautiva, a 1500 m aproximadamente. Es un cuerpo de forma muy irregular, tipo neck, que aflora muy dislocado, y en parte cubierto por sus propios detritos. Posee una forma de erosión muy particular, que le confiere aspecto de discos aplanados apilados uno sobre el otro y sumamente redondeados. El color del afloramiento es ocre amarillento.

En fractura fresca son rocas de color gris oscuro, de textura granosa algo porfiroide, distinguiéndose a simple vista cristales de plagioclasa subhedrales. No pudo realizarse un corte petrográfico para estas rocas, pero debido a su color de alteración tan típico, y a la mineralogía observada a ojo desnudo, se estima una composición gábrica-diorítica.

El otro cuerpo fue observado junto a la Ruta Provincial N° 19, en su intersección con la dirección N700 con el cerro Pirámide Mendicanta.

El afloramiento es, en este caso, distinto al anterior, no presentando esa morfología tan particular. Aquí aparecen pequeños bancos masivos, algo diaclasados, de formas angulosas. Presenta además el color de alteración ocre amarillento, como se observó para el otro cuerpo.

Su estudio petrográfico permite suponer que se trata de una roca de composición diorítica, y que sus máficos han sido totalmente remplazados por opacos, óxidos de hierro, anfíbol en muy poca proporción y cloritas. Las plagioclasas fueron a su vez remplazadas en parte por cuarzo y feldespato, cloritas y epidoto, el que también aparece como alteración de máficos. El cuarzo se presenta característicamente de forma muy irregular, intercrecido con los demás minerales de alteración, lo que hizo pensar en su origen secundario. Por otra parte la plagioclasa presenta bordes de alteración más ácidos.

Intruye al afloramiento un dique de cuarzo lechoso de rumbo aproximado N40E y 80 cm de espesor.

CUARTARIO

Niveles de agradación

Poseen una distribución limitada en la comarca. Se desarrollan en los extremos norte y sur, y en este último caso ya prácticamente fuera del área estudiada.

En el sector septentrional apoyan en posición subhorizontal a horizontal, sobre Basaltos Modernos.

Estos niveles corresponden a depósitos de composición variada, con clastos subangulosos de vulcanitas y tobas en su mayoría, y en menor proporción, rocas sedimentarias. El tamaño de grano va desde limo-arena fina a grava.

Depósitos aluviales

Constituyen las planicies de inundación de los ríos y sus terrazas aluviales. Son materiales muy friables, mal seleccionados, predominando la fracción arena y en algunos casos, la fracción arcilla es dominante, esto es cuando provienen de la degradación de las tobas abundantes en la comarca.

Adquieren buen desarrollo en un extenso valle que se ubica en el centro de la región, en la zona de La Cautiva, y en la estancia La Subida, donde adquieren importancia hacia el sur.

Son los depósitos que dan origen a los suelos más importantes para el desarrollo ganadero, caracterizados como suelos aluviales en el primer capítulo.

Material de acarreo

Comprende esta denominación, el material detrítico que se halla en tránsito, pendiente abajo, en las laderas montañosas, cubriendo gran parte de los afloramientos y, en contacto directo con la roca consolidada.

Son clastos sueltos, angulosos, mal seleccionados, cuya composición depende de la roca a partir de la cual se forman. La granulometría va desde arena gruesa a bloque.

Tienen amplia distribución en la zona, debido a las características climáticas de este lugar, que imperan en forma muy rigurosa, y que conducen a una intensa meteorización física.

CAPITULO IV

FORMACION LA CAUTIVA

Corresponde esta denominación a la unidad volcano-sedimentaria que aflora en las inmediaciones del establecimiento del mismo nombre y en sus adyacencias.

Antecedentes

Fue Suero, en 1945, quien realizó la primera descripción de esta unidad, y la ubicó provisoriamente en su informe inédito dentro de la "Serie Andesítica Eocena", bajo la denominación de "Grupo La Cautiva".

En 1946 y 1947, el mismo autor reconoció a esta unidad en áreas aledañas y la ubicó definitivamente en la columna estratigráfica, asignándola al Eoceno.

Groeber (1954), aplicó el nombre de "Cautivalitense" a la Serie Andesítica, dado que en La Cautiva se halló la fauna y la flora indicadora de su edad.

Turner (1978) describió una secuencia volcánica al norte del Cañadón Pelado que asignó al Grupo La Cautiva.

Page (1980), restringió la denominación de "Cautivalitense" para los depósitos mesosilíceos a ácidos que cubren las rocas del ciclo volcánico Cretácico inferior y están cubiertas en discordancia por los basaltos de Tres Picos Prieto. En particular para la región de La Cautiva propuso el término de Formación La Cautiva.

Distribución areal

Como se mencionara anteriormente, la formación estudiada aflora en las inmediaciones de La Cautiva y áreas adyacentes, ocupando una franja de aproximadamente 10 Km de longitud al oeste de la Ruta Provincial N° 19.

Constituye la unidad aflorante principal en los cerros La Cautiva y Pirámide Mendieta, ubicado al sur del primero.

Otros afloramientos se encuentran inmediatamente al este de la Ruta N° 19, formando parte en su mayoría de un amplio valle y algunos cerros menores; en el primer caso los terrenos se hallan

parcialmente cubiertos.

Al norte del cerro La Cautiva, fuera ya del área en estudio, a lo largo del camino que lleva al Pto. de G. Fernández, Suero (1946, pág 10) mencionó unas tobas arenosas amarillentas con fragmentos de plan^{tas} mal conservados, cruzadas por dos filones capa de basalto; a 4 Km al norte observó tobas arenosas fracturadas con zonas de decoloración concéntrica de tonos amarillentos y rojizos (antes incluidas en el Liásico por él mismo).

Litología

La unidad comprende diferentes tipos litológicos. Las vulcanitas son dacitas, andesitas y aglomerados volcánicos. Se presenta abundante material piroclástico, tobas, tobas arenosas y conglomerádicas y tufitas. En menor proporción, delgadas intercalaciones de areniscas, areniscas conglomerádicas y delitas.

En los distintos perfiles realizados, se observó una íntima asociación entre los términos volcánicos ácidos, las piroclastitas y las rocas sedimentarias. Las vulcanitas mesosilícicas (andesitas y aglomerados andesíticos) se encontraron siempre por encima de la asociación anterior, como un paquete bien diferenciable en el campo, potente y mapeable a escala regional. Por lo tanto se ha dividido a la formación en dos miembros, uno inferior volcano-sedimentario y otro superior volcánico.

Miembro Inferior

Comprende las dacitas y vulcanitas más ácidas (riodacitas ?), como términos volcánicos, y tobas, tufitas, areniscas y delitas que afloran en la zona de la estancia La Cautiva y hasta la estancia La Subida, ocupando una estrecha franja al oeste de la Ruta N° 19. En afloramientos más reducidos y parcialmente cubiertos aparecen al este de la misma ruta.

En la confección de los diferentes perfiles, se observaron tres litofacies en las que conviene subdividir a este miembro, para su

mejor descripción e identificación.

Se trata, desde la base hacia el techo, de una litofacies lávica, una piroclástica y una sedimentaria. En ocasiones esta secuencia se repite.

Los contactos verticales entre las facies son en ciertos casos netos, y en otros transicionales. Este último tipo de contacto se da entre la litofacies piroclástica y la sedimentaria. La diferenciación entre estas dos últimas se hace muchas veces dificultosa; fundamentalmente lo que ha llevado a su división en dos facies distintas es el porcentaje de componentes piroclásticos y epiclásticos, y la presencia de estructuras sedimentarias primarias que denotan transporte por algún medio fluido.

Litofacies Lávica

Esta facies está compuesta por vulcanitas de carácter ácido. Son principalmente dacitas. Afloran ampliamente en la región, intercaladas en las tobas de esta unidad o constituyendo espesores importantes de coladas sucesivas.

En el primer caso, tal como se observa en las proximidades de los establecimientos La Cautiva y La Subida, forman bancos masivos de color rojizo (pátinas de alteración), sumamente diaclasados, y que sobresalen en el terreno frente a las tobas y sedimentitas asociadas.

Son rocas de color blanco, blanco grisáceo y gris, en fractura fresca, muy compactas.

Poseen textura porfírica en general y en algunos casos microporfírica. Los fenocristales constituyen un 20 a 30 % de la roca. Se distinguen a simple vista cristales de hasta 3 mm de plagioclasa, pseudorientados. Algunos han alterado en gran parte a material arcilloso y clorítico.

Se ha observado microscópicamente que la pasta de estas rocas es microgranosa a granofírica, compuesta por un intercrecimiento de cuarzo y feldespato, este último sin poder determinarse con exactitud, y distinguiéndose algunos cristales de plagioclasa. En muchos casos

la misma pasta ataca a los fenocristales, produciendo en ellos profundos engolfamientos. Esto puede ser observado en la foto N° 7 , en el apéndice petrográfico.

Son abundantes las vesículas orientadas y las amígdalas de cuarzo.

Algunos niveles presentan algo de silicificación posterior, tal como se observa en el perfil de La Subida, en la quebrada ubicada al norte de la estancia.

Los cuerpos dacíticos se presentan en forma de mantos, aunque se ha observado un dique dacítico en las inmediaciones de La Cautiva, sobre el faldeo occidental del primer filo ubicado inmediatamente al oeste de la ruta.

Como se mencionara anteriormente, rocas eminentemente ácidas se observaron también, formando un espesor relativamente importante, en comparación con los observados en general.

Al este de la Ruta Provincial N° 19, camino a Arrondo, se ubica un afloramiento de vulcanitas, que constituyen dos coladas, coronadas por aglomerados andesíticos.

De la colada superior se recolectaron dos muestras. Se trata de rocas de color blanco, blanco lechoso, muy compactas. Poseen textura porfírica, con un 35 % de fenocristales de plagioclasa.

Microscópicamente se observaron algunos fenocristales de anfíbol pleocroico castaño rojizo, con bordes de alteración a opacos de hierro.

La pasta (65 % restante), microgranosa, está formada por micro litos de plagioclasa y cristales de tridimita en un 15 a 20 %, observándose algunos cristales de este último mineral con su estructura en baldosa. Foto N° 5,6 .

La colada inferior está formada por rocas de color rosado, blanco y rosa. Tienen la particularidad de partirse en lajas y son menos coherentes que las rocas anteriormente descriptas.

Microscópicamente se observó en ellas fenocristales de plagioclasa en un 20 %. Sin máficos presentes, lo que se observa es un pequeño porcentaje de opacos.

La pasta microgranosa a granofírica, es cuarzo-feldespática, y

sólo se distinguen cristales de plagioclasa en una ínfima proporción que llegaría al 2 %. El feldespato es de carácter ácido, sin poder determinarse de cual se trata.

Probablemente estas rocas lleguen a ser de composición riodacítica más que dacítica, dependiendo del feldespato, ya que el porcentaje de cuarzo es aproximadamente el mismo en ambas rocas.

Esta variedad litológica se la ha encontrado, también, intercalada en las piroclastitas y sedimentitas.

Litofacies Piroclástica

Esta litofacies está compuesta por tobas, tobas arenosas a conglomerádicas y tufitas. Tienen amplia distribución tanto en la zona de la estancia La Cautiva como en la de la estancia La Subida.

Se trata de rocas de color blanco amarillento, amarillo y castaño claro, poco coherentes en la mayoría de los casos, de aspecto sucio en general.

Predominan las tobas arenosas y conglomerádicas. El aspecto en afloramiento de estas rocas es masivo, generalmente muy diaclasados. A veces se presenta una grosera estratificación en los cuerpos mayores, dando bancos de 40 a 50 cm de espesor, tal como se observa en el flanco sur de la quebrada que llega hasta la estancia La Subida.

Presentan de un 10 a 15 % de clastos de vulcanitas de probable composición mesosilícica, que van de 0,1 a 1 cm de tamaño. Los mismos se encuentran en una matriz fundamentalmente vítrea y con participación de litoclastos y cristaloclastos.

Se hallan alteradas a material arcilloso, probablemente producto del vídreo o su composición feldespática. En un afloramiento ubicado frente a la estancia La Cautiva, al este de la Ruta N° 19, se observó un banco de aproximadamente 15 m de espesor, muy homogéneo, prácticamente sin variación litológica, que está sumamente meteorizado. Son rocas de color castaño claro, y se trata de tobas arenosas algo conglomerádicas con clastos de tamaño arena fina a gruesa y excepcionalmente hasta de 1 cm de tamaño, que constituyen el 1 % de la roca. La matriz es arcillosa debido a la profunda alteración que presentan estas rocas. Son las mismas tobas que se ubican un poco más

al sur, en un amplio valle, y se hallan parcialmente cubiertas.

Muchas veces poseen pátinas rojizas de alteración, dando un cierto bandeamiento.

Estas rocas presentan contactos netos con la litofacies lávica infrayacente

En algunos perfiles realizados se observa que estas tobas pasan hacia arriba y en contacto neto, a tobas amarillentas o blancas, muy finas y livianas, con fractura concoidea. Son masivas, no presentan ningún tipo de estructura sedimentaria primaria.

Siempre dentro de esta facies cabe mencionar la presencia de tufitas, de amplia distribución también.

Son rocas de color blanco amarillento, amarillo, amarillo oscuro en las más alteradas.

Presentan clastos redondeados a subredondeados, de tamaño arena fina a grava, bastante esféricos, de vulcanitas, que constituyen el 30 % de la roca. Se observan, en muy pequeño porcentaje, crystaloclastos de cuarzo y plagioclasa, y dentro de los vitroclastos, clastos pumíceos (10 %).

La matriz es sumamente arcillosa, probablemente por alteración del vídreo y el feldespatos.

En los afloramientos ubicados en las cercanías de la estancia La Subida, estas rocas poseen contactos netos con las infrayacentes (tobas amarillas).

En la zona de La Cautiva, se observaron afloramientos de tufitas, en íntima asociación con facies sedimentarias.

Se observa una conspicua diagénesis con tendencia a la silicificación en los casos más extremos, o a la compactación en los niveles menos afectados, desde los estratos superiores a los inferiores. Un ejemplo lo constituye, un afloramiento ubicado sobre el flanco occidental del cerro Pirámide Mendieta, donde rocas tufíticas se presentan muy silicificadas. La silicificación es más importante hacia los niveles superiores, mientras que en los inferiores se observan bandas de silicificación continuas o interrumpidas.

En las proximidades del cerro La Cautiva, en dirección este-oeste, y a 2000 m aproximadamente hacia el poniente, se ubica un afloramiento

to muy reducido y aislado. Se trata de rocas tobáceas, muy silicificadas, y que poseen diques muy pequeños de ópalo que las atraviesan.

Litofacies Sedimentaria

Esta facies está formada por areniscas, areniscas conglomerádicas y pelitas finamente laminadas, con muy poca o ninguna participación piroclástica.

Se presenta como una delgada intercalación entre las rocas de procedencia volcánica. Según Suero "... son intercalaciones lacustres de areniscas, arcillas en parte tobíferas y calizas que él mismo observó en la zona de La Cautiva..." (Suero, 1946, pág.).

En esta zona se observa un conjunto de la litología ya mencionada de aproximadamente 12 m de espesor, que inclina 25° al noreste.

Suprayace concordantemente a un espeso paquete de composición lávica, que se acuña lateralmente y da lugar a rocas de esta litofacies sedimentaria.

Litológicamente son areniscas conglomerádicas y areniscas finamente estratificadas, con participación piroclástica o sin ella, y algunas intercalaciones tuffíticas.

La secuencia se inicia en la base con un banco gradado, el cual comienza siendo granocreciente para pasar a ser granodecreciente. Este ciclo simétrico se repite una vez más dentro del mismo paquete. Al mismo tiempo la participación piroclástica, a medida que se asciende en la secuencia va disminuyendo.

El conjunto se inicia primeramente con un banco de tufitas masivas, sin ninguna estructura sedimentaria primaria, que tiene un espesor de 1 m aproximadamente. Son rocas de color amarillo oscuro. Se observan cristales fragmentados (cristaloclastos) y litoclastos, junto con material epiclástico. Además, dentro del material de naturaleza piroclástica se observan clastos pumíceos (pumita, según Ross y Smith, 1961). Los cristaloclastos que se distinguen son de feldespato. El material epiclástico va desde tamaño arena fina a grava, dentro de los mayores se distinguen clastos subredondeados a redondeados de vulcanitas de color gris, gris violáceo a negro.

Continúan areniscas conglomerádicas, algo tufáceas, siempre en forma granocreciente, entre las que se intercalan algunas lentes de conglomerados, mal seleccionados y caóticos.

Las primeras son rocas de color amarillo, donde se observa abundante material detrítico y muy subordinados algunos fragmentos líticos muy angulosos y cristales algo fragmentados (componentes piroclásticos). Los clastos llegan hasta tamaño grava y bloque, y son de vulcanitas mesosilícicas a ácidas.

Alternan con estas areniscas algunos bancos muy delgados de tufitas, que aumentan su frecuencia hacia arriba, al mismo tiempo que se produce un decrecimiento en el tamaño de grano de las primeras, hasta repetirse nuevamente un banco tufítico de menor espesor que el primero (50 cm), terminando de esta forma un ciclo.

Siguen areniscas conglomerádicas, algo tobáceas, en secuencia negativa. Las intercalaciones tufíticas se van haciendo cada vez de menor importancia hasta desaparecer definitivamente, al mismo tiempo que su frecuencia es menor que en el ciclo anterior. Culmina este conjunto con un banco de gradación positiva que va desde areniscas conglomerádicas, hasta areniscas medianas puras. Estas últimas tienen un espesor aproximado de 1 m. Son rocas blanquecinas a amarillentas, que presentan estratificación paralela bastante fina. Los clastos son de arena fina a mediana, y la matriz limo-arcillosa. Muy dispersos y constituyendo el 1 % de la roca hay algunos clastos de tamaño arena gruesa a grava, bastante redondeados.

Todo el paquete hasta aquí descrito se halla intruido por un dique de composición dacítica de rumbo aproximado norte-sur.

En la zona de la estancia La Subida, en una secuencia similar, se observaron por arriba de las areniscas estratificadas, pelitas algo tobáceas, de color amarillo castaño, finamente laminadas. Las areniscas infrayacentes presentan bandas de silicificación posterior.

Miembro Superior

Comprende las andesitas que aparecen coronando los cerros La Cautiva y Pirámide Mendieta y, los aglomerados andesíticos que se

observan en un afloramiento muy reducido, no mapeable, sobre las coladas dacíticas en las cercanías de Arrondo.

Las andesitas constituyen un conjunto de aproximadamente 40 m de potencia, como culminación de las secuencias lávico-piroclásticas que componen el miembro inferior.

Probablemente se corresponda con dos coladas mesosilícicas, no pudiéndose observar claramente el pasaje de una a otra, debido a la gran cubierta detrítica en los faldeos de los cerros. Sólo se distingue un cambio importante de color y una diferencia en la extensión areal entre las probables coladas, que se traduce en un cambio abrupto de la pendiente.

En el paquete superior son rocas de color rosa, rosa violáceo, que presentan diaclasamiento columnar y disyunción en lajas muy irregulares.

Poseen textura porfírica, con fenocristales de plagioclasa constituyendo el 30 % de la roca, dispersos o formando cúmulos de cristales, y tienen hasta 4 ó 5 mm de tamaño. Microscópicamente se observó una textura andesítica para estas rocas, con microlitos de plagioclasa (andesina), bien desarrollados en la mayoría de los casos, y algunos con bordes corrugados. Aparecen algunos cristales de piroxeno, sumamente alterados a opacos de hierro y cloritas. Entre las tablillas de plagioclasa se observan cristales de tridimita en un pequeño porcentaje.

Numerosas venillas de cuarzo atraviesan la roca, las que se corresponden con los planos de debilidad irregulares, separados entre sí 1 cm aproximadamente.

De la colada inferior se extrajo una muestra de textura similar a la anterior pero de color negro. El afloramiento presenta diaclasamiento subvertical sin dirección preferencial, y diaclasamiento subhorizontal en planos muy regulares dando verdaderas lajas de 2 a 3 cm de espesor aproximadamente.

Microscópicamente han revelado una textura típicamente andesítica, con tablillas de plagioclasa de reducido tamaño y cristales de tridimita. Aparecen algunos fenocristales de ortopiroxeno algo pleocroico (hipersteno).

Los aglomerados andesíticos constituyen un banco de aproximadamente 8 m de espesor, que apoya sobre una secuencia ácida (dacítica, riódacítica-dacítica), descrita anteriormente.

Suero (1947, pág. 27) observó en esta unidad (Formación La Cautiva), que a medida que se observan miembros más jóvenes, se observa también una mayor basicidad.

Según este autor, "...al sureste de La Cautiva, al naciente de la picada que lleva a San Martín, subiendo al cerro Horqueta desde la casa de Arrondo, sobre vulcanitas mesosilícicas siguen aglomerados volcánicos con fragmentos basálticos...".

En el presente trabajo se ha reconocido la secuencia, anteriormente descrita, que respondería a este carácter mencionado por Suero, siendo la misma de composición ácida llegando a mesosilícica en los aglomerados.

Los clastos y fragmentos volcánicos de estos aglomerados poseen de 5 cm a 1 m de tamaño, se hallan bastante redondeados, son casi esféricos y algunos prolados. Poseen una alteración muy particular en cáscara de cebolla. El porcentaje de los mismos disminuye hacia arriba, donde el afloramiento ya no se reconoce por su aspecto de bochones dispersos sino por paredes prácticamente verticales, con superficies brillantes y algo de diaclasamiento columnar.

Microscópicamente se observa que poseen textura porfírica, formada por fenocristales de plagioclasa en un 20 a 25 %. Hay algunos maficos totalmente alterados a opacos de hierro, probablemente anfíbol. La pasta está formada por microlitos de plagioclasa en un 75 % con bordes algo corrugados, isorientados, y cristales de tridimita en un 25 %.

Relaciones Estratigráficas

Como se hiciera mención anteriormente, esta unidad apoya en aparente concordancia, pero en una relación muy poco clara, sobre el Complejo volcánico Jurásico superior-Cretácico inferior. Es cubierta en discordancia angular por los Basaltos de la Formación Tres Picos Prieto. Ambas relaciones se observan al oeste y al este de la comarca, respectivamente.

En el sector occidental, los basaltos apoyan sobre aglomerados volcánicos que corresponden al miembro superior de esta formación.

Espesores

No se ha observado en la zona un perfil completo de la formación, debido a que el conjunto se presenta bastante dislocado. Sin embargo se estima que el espesor es del orden de los 300 m.

Estructuras

Se observó en los bancos de esta unidad, una inclinación regional hacia el sudeste. En el cañadón de la estancia La Subida, se midió una inclinación de 15° a 20° al sudeste, al igual que en el cerro Pirámide Mendieta y frente a la estancia La Cautiva, al este de la Ruta Provincial N° 19. Se midieron inclinaciones mayores, como por ejemplo en los afloramientos ubicados junto al cerro El Morro.

En el miembro superior, de composición andesítica, se observó diaclasamiento columnar y en las mismas rocas disyunción en lajas.

Ambiente de sedimentación

La presencia de tobas con restos plantíferos hallados en las cercanías del cerro El Morro, hacia el norte, y el tipo de vulcanismo, definen para la acumulación de estas rocas, un ambiente continental.

Las estructuras sedimentarias primarias presentes en las areniscas y pelitas intercaladas en la formación, estratificación paralela y bancos gradados internamente, con gradación directa e inversa alternantes, sugieren para estos cuerpos una sedimentación en ambiente lacustre.

Algunos lentes y cuñas conglomerádicas observadas en la base de estas últimas secuencias, podrían representar una facies fluvial, sub-facies de canal.

Contenido Paleontológico

Al norte del cerro El Morro, 7 Km aproximadamente al sur de la estancia La Cautiva junto a la Ruta N° 19, en niveles de tobas amarillentas y tobas arenosas blanco amarillentas, muy cubiertas por depósitos aluviales, se halló una flora fósil muy mal preservada.

La colección, comprende varias piezas, la mayoría con improntas de tallos, y aproximadamente 15 con fragmentos de hojas de dicotiledóneas, en su mayor parte indeterminables.

El material, como ya se dijo, está muy mal preservado, y no se observa en general, el ápice, la forma y las características del margen. Dos ejemplares conservan la venación de tercer orden y aerolación. Dado la escasez del material, no se pueden hacer determinaciones muy certeras, y en uno de los casos se dan afinidades con varias especies.

No se encontraron semejanzas con las especies descritas para las localidades cretácicas del cerro Guido y alrededores de Matta Amarilla (Kurtz 1899, Hünicken 1971, Berry 1937a y Frenguelli 1953).

Las dos especies mejor determinadas son las que fueron previamente descritas para Río Pichileufú y Laguna del Hunco. Podría decirse entonces, que la edad de esta taoflora sería Paleoceno-Eoceno.

Se menciona a continuación las cuatro piezas mejor descritas:

- 1) Especie: Cochlospermum previtifolium
 Yacimiento: Río Pichileufú, Laguna del Hunco
 Autor : Berry 1938 , Petersen 1946
 Formación : Ventana , La Huitrera
 Edad : Eoceno , límite Paleoceno-Eoceno
- 2) Especie : Annona infestans
 Yacimiento: Río Pichileufú
 Autor : Berry 1938
 Formación : Ventana
 Edad : Eoceno
- 3) Especie : aff. Cissites patagónica
 Yacimiento: Cerro Funes
 Autor : Berry 1937c
 Formación : Salamanca
 Edad : Daniano

- 4) Especie: Banara prehernandiensis
Yacimiento: Río Pichileufú
Autor : Berry 1938
Formación : Ventana
Edad : Eoceno
- Especie : Goepertia ovalifolia
Yacimiento: Lota y Coronel , Río Pichileufú
Autor : Engelhardt 1891 , Berry 1938
Formación : Curanilahue , Ventana
Edad : Eoceno inferior , Eoceno
- Especie : Phoebe elliptica
Yacimiento: Lota y Coronel , Río Pichileufú
Autor : Engelhardt 1891 , Berry 1938
Formación : Curanilahue , Ventana
Edad : Eoceno inferior , Eoceno
- Especie : Ziziphus chubutensis
Yacimiento: Cerro Funes
Autor : Berry 1937c
Formación : Salamanca
Edad : Daniano
- Especie : Z. sataflaviaensis
Yacimiento: Río Turbio
Autor : Hünicken 1967
Formación : Río Turbio
Edad : Eoceno medio

Edad y Correlaciones

Suero (1947, inédito), reconoció en las tobas de La Cautiva, una abundante flora, 1200 m al noroeste del cerro Pirámide Mendieta, que fuera descripta por Frenguelli. Se trata de coniferales: Podocarpus engelhardti Berry, y dicotiledóneas, típicas de un clima cálido y similares a las del Río Pichileufú y Laguna del Hunco, descriptas por Berry (1938) y asignadas por este autor al Mioceno-Oligoceno superior. La edad para estas floras fue compartida por Groeber (1942)

aunque admitió para Pichileufú una posible contemporaneidad con el Piso de Concepción de edad eocena.

Por la descripción de Suero al respecto de la litología en la cual encuentra los restos plantíferos, se puede suponer que corresponde a los mismos niveles en los que fuera hallada la flora en el presente trabajo.

Suero (op. cit.) menciona también, el hallazgo de "tobas blancas terrosas del Eoceno, que incluyen en el Pozón, en niveles semejantes, restos abundantes y bien conservados de Periphragnis hermeri Roth (= Proasmodeus armatus Amegh.) determinado por Bordas, fósil característico del Piso de Astraponotus (= Mustersense en el sentido de Simpson) y cuya edad va del Eoceno medio al superior". Sobre estas rocas se asientan coladas basálticas miocenas (Basalto I de Groeber), y establece entonces que "...Las tobas con plantas de La Cautiva son más antiguas que el Piso con Astraponotus, vale decir corresponderían al Eoceno inferior, o a lo sumo, lo que no cuenta con mayor apoyo por la diferente composición y disposición estructural, podrían ser sus términos equivalentes. Según esta deducción de Suero existiría una probable contemporaneidad de las Tobas de Sarmiento con el Grupo La Cautiva, hoy Formación La Cautiva, y por lo tanto, con la Serie Andesítica.

Groeber, que en 1954 aplica el nombre de Cautivalitense a la Serie Andesítica, en 1956 llega a la conclusión que el mismo es paralelo al "Chubutiano" y como él Campaniano. Esta deducción de Groeber se debe al hallazgo de peces en las tobas de esta unidad que indican edad senoniana. El mismo autor reafirma lo expuesto por Piatnisky, en lo que hace a la contemporaneidad de estas rocas con las areniscas con dinosaurios, en donde se tiene un importante porcentaje de tobas ácidas. Por otra parte, considera que la flora descripta por Feruglio e "indicio de la edad eocena del conjunto y de su paralelismo con el Piso de Concepción resulta ser, pues, senoniana como la que Feruglio cita de Shehuen, etc."

Page (1980), debido a las dataciones radiométricas en los basaltos de Cañadón Pelado y Pocitos de Quichaura (Page, 1979) y a los del Puesto Arrondo y el cerro Tres Picos Prieto que atestiguaron 62 ± 3 m.a. y 72 ± 3 m.a. respectivamente, reubica a esta unidad en la columna

estratigráfica, reafirmando lo anteriormente expuesto por Groeber.

Como se comentara anteriormente, la Formación La Cautiva es portadora de una flora mal conservada, que en principio podría indicar edad paleocena-eocena. De esta forma, surgen para la interpretación de la edad de esta unidad, dos series de datos aparentemente contrapuestos; por una parte las dataciones radiométricas de los basaltos que la suprayacen, que atestiguan edad Cretácica superior y por otra la edad de la taoflora, que indica Paleoceno-Eoceno.

Debe mencionarse que esta última edad, no está avalada por argumentaciones geológicas totalmente válidas, ya que la única datación conocida en los yacimientos de Pichileufú y Laguna del Hunco, es una realizada por Archangelsky (1974), en riocitas de esta última localidad que atestiguó 57 ± 3 m.a., Paleoceno superior.

De esta manera por la convergencia de datos, en este trabajo se considera que la acumulación de la Formación La Cautiva se produjo en algún momento del lapso Cretácico superior-Eoceno.

CAPITULO V

GEOMORFOLOGIA

El paisaje del área considerada resulta de la acción conjunta de dos procesos erosivos. Predomina la acción fluvial, a la que se suman procesos de meteorización, fundamentalmente física.

En el modelado de estos terrenos interviene también el tipo de rocas de los distintos ciclos volcánicos a los que estuvo sujeta la región.

Como resultado de estos factores combinados se tienen cuatro sectores diferenciados:

En el sector septentrional, el relieve es el de menor altura del área. Dentro de esta región y hacia el oeste, el paisaje corresponde geomorfológicamente a una extensa bajada, que pertenece al flanco oriental de la sierra de Quichaura. Se observan en ella por lo menos dos niveles agradacionales. Los ríos que la disectan son de diseño anastomosado a ligeramente sinuoso y son parte de una cuenca endorreica ubicada al NNE de La Cautiva.

El aspecto que ofrece esta zona es de mesetas bajas, que han sido labradas por ríos que hoy corren en planicies aluviales tendidas.

Hacia el este, siempre de este sector, se encuentra un bajo, depresión alargada en sentido noroeste-sureste. A este lugar convergen durante la primavera o cuando se han producido lluvias excepcionales, buena parte de los ríos efímeros de la zona, transportando principalmente sedimentos finos, debido a que a medida que nos acercamos al bajo se produce una fuerte reducción de la pendiente. Las aguas que llegan, se estancan en él formando lagunas, como la Laguna Blanca y La Laguna Verde.

Hacia el sector oriental el relieve es montañoso, con alturas del orden de los 1300 m. Se destacan una serie de cerros alineados en dirección norte-sur aproximadamente. Dicha dirección corresponde a la divisoria de aguas de esta zona. La red de drenaje es de tipo dendrítico. El ciclo fluvial implantado se encuentra en una etapa madura, con valles profundos hacia las nacientes y, distalmente, ríos que circulan por planicies de inundación no muy amplias.

La sección superior de los cerros está coronada por los Basaltos

de la Formación Tres Picos Prieto, que cubren en discordancia terrenos más antiguos, de distinta morfología.

Hay un escaso desarrollo de conos aluviales, al pie de estas formas fisiográficas. Probablemente sea debido al poco desarrollo de ríos efímeros encausados.

A la acción fluvial se suman los efectos de la meteorización física en un clima tan riguroso como es este. Como resultado, se producen fenómenos de remoción en masa entre los que se cuentan el reptaje de los detritos pendiente abajo, y las caídas de rocas y pequeños bloques desde los altos paredones que forman las coladas basálticas. Algunos conos de deyección se desarrollan en el frente de estas elevaciones, pero son de poca importancia.

Cabe mencionar que fenómenos como los asentamientos no se desarrollan en este ambiente, debido a que el sustrato de estas coladas es rígido.

El sector occidental está representado por un relieve de serranías un poco más bajas. Se destacan algunos cerros (La Cautiva, Pirámide Mendieta, etc.), coronados por paquetes duros que apoyan sobre un conjunto rocoso más fácilmente erodable. Las superficies de estos cerros son planas y las pendientes cóncavas en general.

El diseño de la red de drenaje es de tipo dendrítico. Los ríos de carácter efímero, son de trazado corto y corren muchas veces por amplios valles, de márgenes suaves, pendientes redondeadas y cóncavas; en otras ocasiones los ríos están flanqueados por paredes abruptas, dependiendo de la litología que estos hallan labrado.

No es común tampoco en esta zona el desarrollo de conos aluviales y de deyección. Es importante el reptaje de detritos, que luego son incorporados a los ríos en épocas de lluvias importantes.

Por último, en el sector central se desarrolla un paisaje de lomadas bajas y redondeadas, con pendientes convexas. El sistema fluvial implantado se encuentra en una etapa madura, pero más evolucionada que en las áreas adyacentes (sector occidental y oriental). Esta es la zona que geológicamente está compuesta por las vulcanitas del Jurásico superior-Cretácico inferior.

CONCLUSIONES

De lo expuesto en el presente trabajo se desprenden las siguientes conclusiones:

- a) Se han reconocido en esta zona, para el ciclo Jurásico superior-Cretácico inferior, andesitas entre las que se intercalan basaltos, y rocas más ácidas sin intervención piroclástica.
- b) Algunas rocas atribuidas a este complejo se observaron en relación discordante con respecto a la unidad suprayacente (Formación La Cautiva), mientras que otras están en aparente concordancia. Probablemente, correspondan a dos episodios diferentes dentro del ciclo volcánico Jurásico-Cretácico, como fuera ya postulado por Franchi y Page (1980).
- c) Se ha reconocido un vulcanismo basáltico, atribuido a la Formación Tres Picos Prieto, y en una primera aproximación, pudieron correlacionarse las rocas aflorantes con dos de sus miembros, Miembro Cerro La Guadaluza y Miembro Aguada La Piedra.
- d) Para la Formación La Cautiva se proponen dos miembros, uno inferior volcánico-sedimentario y otro superior volcánico. Al mismo tiempo dentro del miembro inferior se reconocen tres litofacies en las que se ha convenido dividir al mismo, una lávica, de gran distribución y considerable potencia, una piroclástica y una sedimentaria de poco espesor.
- e) Se ha reconocido la presencia de cuerpos intrusivos de composición gábrico-diorítica en la Formación La Cautiva, los cuales se hallan muy aislados, y resultan difícilmente correlacionables entre sí, por sus características litológicas.
- f) De acuerdo al estudio paleontológico realizado y, tomando en consideración la serie de dataciones en los basaltos de la Formación Tres Picos Prieto, se concluye en ubicar a esta unidad en algún momento del lapso Cretácico superior - Eoceno.
- g) Se observaron basaltos que se suponen más jóvenes que los asignados a la Formación Tres Picos Prieto, por su litología y disposición estructural.

I- CUADRO ESTRATIGRAFICO

C E N O Z O I C O	C U A R T A R I O		Depósitos cuaternarios
	T E R C I A R I O	Plioceno	Basaltos Modernos
		Mioceno	
		Oligoceno	
		Eoceno	Basaltos de la Formación Tres Picos Prieto Intrusivos Básicos Formación La Cautiva
Paleoceno ↑			
M E S O Z O I C O		Cretácico ↑	Complejo Volcánico Jurásico superior-Cretácico inferior
		Jurásico	

APENDICE PETROGRAFICO

- 1) Referencia: Basaltos intercalados en las andesitas del Complejo volcánico Jurásico superior-Cretácico inferior.

Localidad : 3000 m aproximadamente, en dirección N800 del cerro La Cautiva.

Roca de color verde claro, muy compacta, prácticamente afanítica, en la cual se distinguen muy pocos cristales de plagioclasa de hasta 2 mm de tamaño, que muestran en sectores una pseudorientación.

Microscópicamente se observa que posee textura porfírica con un 10 % de fenocristales. La pasta (90 %) está formada por microlitos de plagioclasa muy pequeños y entre los mismos, grumos de piroxeno (indeterminable por su reducido tamaño); todos ellos en una mesostasis de alteración y vídreo volcánico.

Los fenocristales son en su mayoría de plagioclasa (andesina-labradorita?), tabulares a equidimensionales, subhedrales, y se encuentran tanto aislados como formando cúmulos de cristales. Es rara la zonación en los mismos, y cuando se presenta es normal. Se hallan prácticamente inalterados, aunque algunos se presentan cribados.

En una proporción muy reducida se observan cristales de piroxeno, totalmente o parcialmente reemplazados por material de alteración (probablemente bastita, ya que es una mezcla íntima de minerales diversos), el cual rellena también algunas vesículas muy pequeñas no observables megascópicamente.

Como accesorio se tienen cristales de apatito, de forma prismática muy bien desarrollados.

Toda la muestra se presenta atravesada por venillas de cuarzo.

Clasificación: Basalto.

- 2) Referencia: Complejo Jurásico superior-Cretácico inferior, dacitas que infrayacen en aparente concordancia a las tobas de La Cautiva.

Localidad : Suroeste del cerro La Cautiva.

Roca de color gris verdoso, poco coherente, de fractura irregular,

y que se presenta en un avanzado estado de alteración.

Posee textura porfírica, y microscópicamente se han determinado fenocristales presentes en un 30 a 35 %, sin orientación preferencial. Se trata de cristales de plagioclasa (andesina), tabulares a equidimensionales, subhedrales y de importante tamaño. Presentan en muchos casos zonación normal.

La pasta (70 % restante) es de textura microgranosa, y está formada por un intercrecimiento grueso cuarzo-feldespático, distinguiéndose en el mismo cristales poco desarrollados de plagioclasa (10%), y algunos intercrecimientos esferulíticos.

Tanto los fenocristales como los pequeños cristales de la pasta, suelen presentar una alteración muy particular que les confiere textura en criba, llegando a desaparecer en algunos casos las partes centrales de dichos cristales. Esta alteración es debido en gran parte a la acción de la pasta, la cual se ha alterado a material arcilloso y clorítico, y no ataca a los bordes más ácidos de plagioclasa.

Probablemente la existencia de minerales máficos haya sido importante, hallándose ahora totalmente remplazados por óxidos, cloritas y arcillas.

Se distinguen opacos en cantidad poco importante y cristales de apatito como accesorios.

Clasificación: Dacita.

- 3) Referencia: Complejo volcánico Jurásico superior-Cretácico inferior
Localidad : Estancia La Subida, al este de la Ruta Provincial
Nº 19.

Se trata de una roca de color gris violáceo a azulado, compacta y de fractura muy irregular. Se presenta bastante alterada, lo que le confiere su color característico. En fractura fresca es de color gris a gris verdoso claro.

Tiene textura porfírica, andesítica, formada por un 35 % de fenocristales. Estos últimos son de plagioclasa en su mayoría, y en muy pequeño porcentaje aparecen algunos cristales de piroxeno.



(19)

Basalto que se intercala entre las andesitas del Complejo Volcánico. Se observa la textura de la roca; en el extremo inferior izquierdo se aprecia como se reanenan los fenocristales.



(2)

Rebordes más ácidos inalterados en las dacitas del Complejo Volcánico.

La plagioclasa (oligoclasa-andesina) es de carácter euhedral a subhedral; se encuentra sumamente alterada dando como producto de alteración minerales como epidoto, carbonatos, algo de cloritas y arcillas, todos ellos formando grumos o parches. El piroxeno por su parte también se halla muy alterado a óxidos de hierro y material clorítico principalmente, y minoritariamente a carbonatos.

La pasta que forma el 65 % restante de la roca está formada por cristales de plagioclasa de una amplia gama de tamaños, los que se hallan inmersos en una mesostasis de alteración (fundamentalmente óxidos de hierro y material arcilloso).

Se observa la presencia de sílice (calcedonia) secundaria, ya que rellena pequeñas vesículas y oquedades dejadas por algunos cristales.

Clasificación: Andesita

- 4) Referencia: Basaltos del Complejo Jurásico superior-Cretácico inferior.

Localidad : Cerro Piedras Camino.

Roca de color rojizo a pardo rojizo, bastante compacta, en la cual se distinguen cristales de plagioclasa de hasta 2 mm de tamaño, sin ninguna orientación.

Microscópicamente se observa que posee textura porfirica, formada por un 25 % de fenocristales y el 75 % restante por una pasta de textura intersertal, que muestra en sectores cierta fluidalidad que no se observara megascópicamente. La roca se halla sumamente alterada.

Los fenocristales son de plagioclasa (andesina-labradorita) y se encuentran aislados o formando glomérulos. Son euhedrales hasta anhedrales, estos últimos corroídos por la pasta, presentando en algunos casos textura en criba. La mayoría de los cristales poseen zonación normal.

Hay fenocristales de ortopiroxenos, los cuales se hallan muy alterados y remplazados en parte por antigorita y vidrio de la pasta; poseen también, bordes de alteración a óxidos de hierro.

La pasta está formada por cristales de plagioclasa de considerable tamaño, en una mesostasis de alteración (óxidos de hierro) y vítreo (básico, color castaño rojizo). Las plagioclasas se encuentran al igual que los fenocristales, muy alteradas y cribadas, presentando en algunos casos, bordes algo corrugados.

Se observan vesículas rellenas por ceolitas en agregados radiales, lo mismo que ocurre con algunas oquedades en los cristales mayores.
Clasificación: Basalto.

5) Referencia: Basaltos Modernos.

Localidad : Estancia La Cautiva, al norte del camino de dirección este-oeste que llega a la Ruta Provincial N° 19.

Son rocas de color negro, prácticamente afaníticas, en las que se distinguen algunos cristales de plagioclasa y olivino muy pequeños. Son muy compactas y de fractura irregular a concoidea.

Microscópicamente la muestra ha revelado una textura porfírica a microporfírica, constituida por un 10 % de fenocristales, en su mayoría de plagioclasa (labradorita ?), bien desarrollados y reunidos muchas veces, en cúmulos de cristales. Alteran a epidoto y algo de carbonatos, aunque se hallan bastante frescos.

En menor proporción hay presentes fenocristales de olivino, total o parcialmente remplazados por iddingsita. Presentan también, bordes de alteración a opacos de hierro, y en ocasiones se observa en un mismo cristal, el borde de opacos, y hacia el centro iddingsita y óxidos de hierro.

La pasta (90 % restante), está formada por cristales de plagioclasa euhedrales, constituyendo una textura intersertal, ya que entre los mismos se observa fundamentalmente material de alteración (óxidos de hierro y carbonatos, principalmente) y en una ínfima proporción vítreo volcánico de color castaño.

Clasificación: Basalto.

6) Referencia: Cuerpo que intruye a la Formación La Cautiva.

Localidad: Al sur de La Cautiva, junto a la ruta Provincial N°19.

Roca de color verde grisáceo, muy compacta, fracturada a través de planos de diaclasamiento.

Se caracteriza por una textura granosa mediana a gruesa, hipidiomorfa.

Está formada en un 85 a 90 % por cristales de plagioclasa; el porcentaje restante está representado por cuarzo y minerales secundarios, producto de la alteración de máficos inicialmente presentes en la roca y, de las mismas plagioclasas.

Este último mineral se encuentra con muy poco desarrollo cristalino; puede decirse que es prácticamente anhedral. Se halla bastante alterado, como se mencionara anteriormente, y los minerales de alteración son variados: epidoto, zoicita, cloritas y en muy poca proporción, carbonatos.

El epidoto aparece en grumos y, característicamente, formando guías del mineral que atraviesan en distintas direcciones la roca.

Se observa, también, cuarzo de forma muy irregular, intercrecido con los demás minerales de alteración, por lo que se supone que se trata, en este caso, de un mineral secundario.

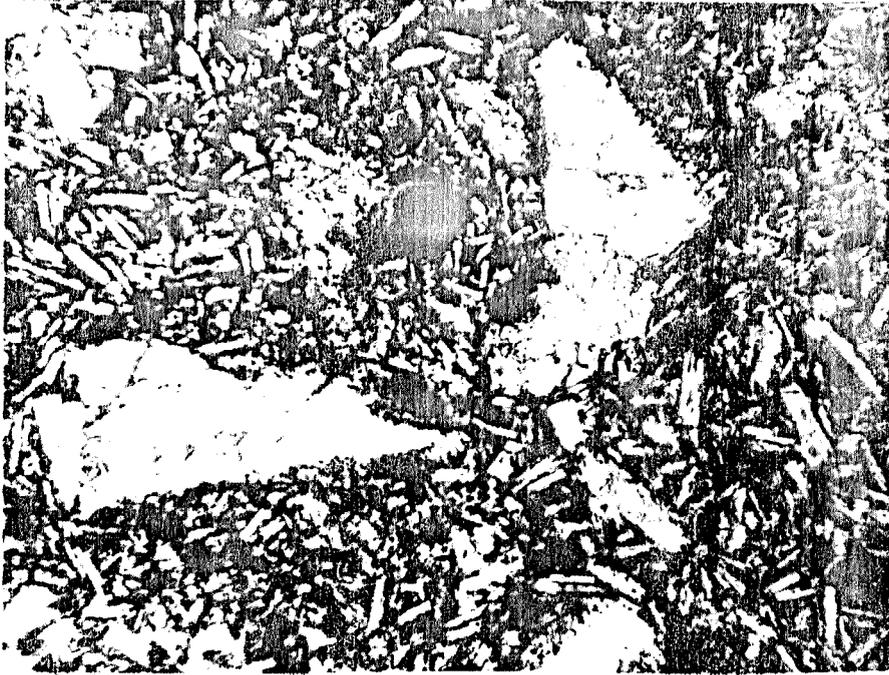
No se pudo obtener en forma definitiva de qué plagioclasa se trata. Aparentemente hay dos tipos diferentes según el porcentaje de anortita, uno correspondería a oligoclasa-andesina y el otro a andesina-labradorita. Probablemente el primero sea el producto de la acidificación a la que ha estado sujeta la roca.

No hay máficos presentes, pero puede suponerse que havan existido minerales ferro-magnésicos que han dado lugar a toda una gama de minerales que generalmente se los halla reunidos en la roca, formando parches muy irregulares. Estos son: óxidos de hierro, opacos en poca proporción, anfíbol, cloritas y epidoto.

Clasificación: Diorita?

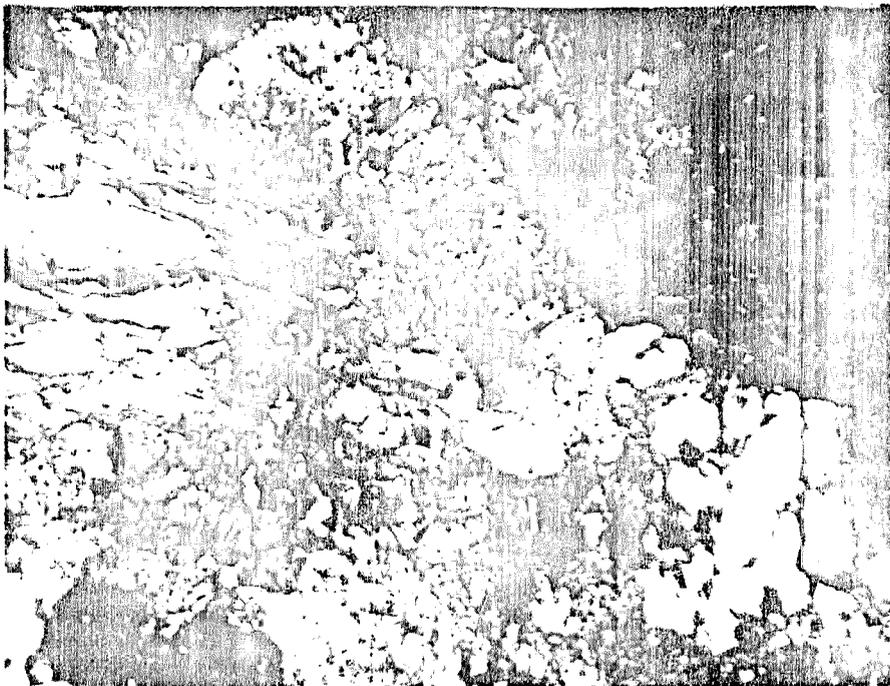
7) Referencia: Coladas dacíticas de La Cautiva.

Localidad : Al sur del cerro Piedras Camino, camino a Arrondo.



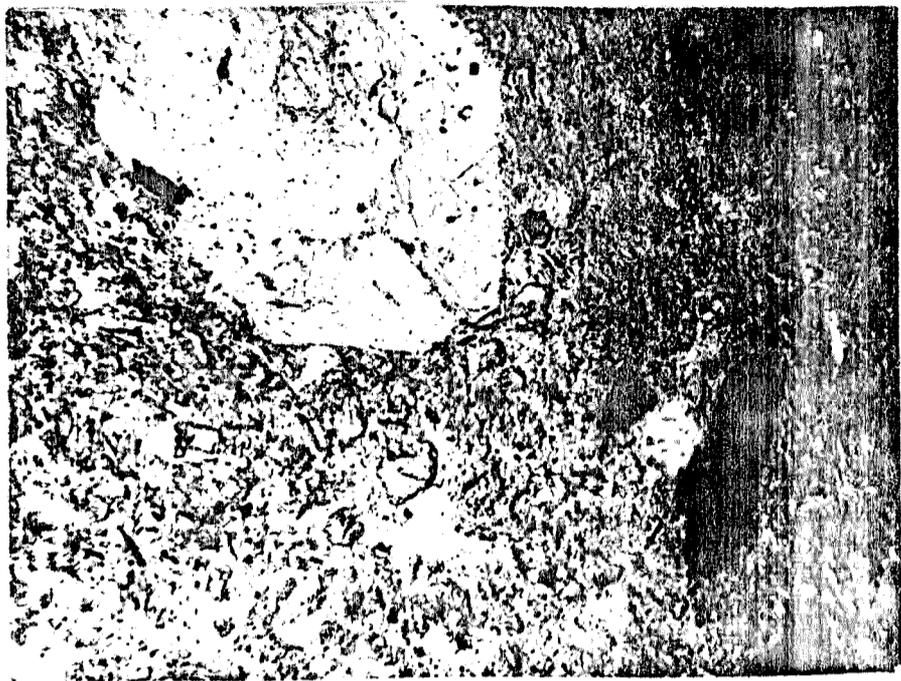
(3)

Textura en los Basaltos Modernos. Porfírica, con pasta intersertal.



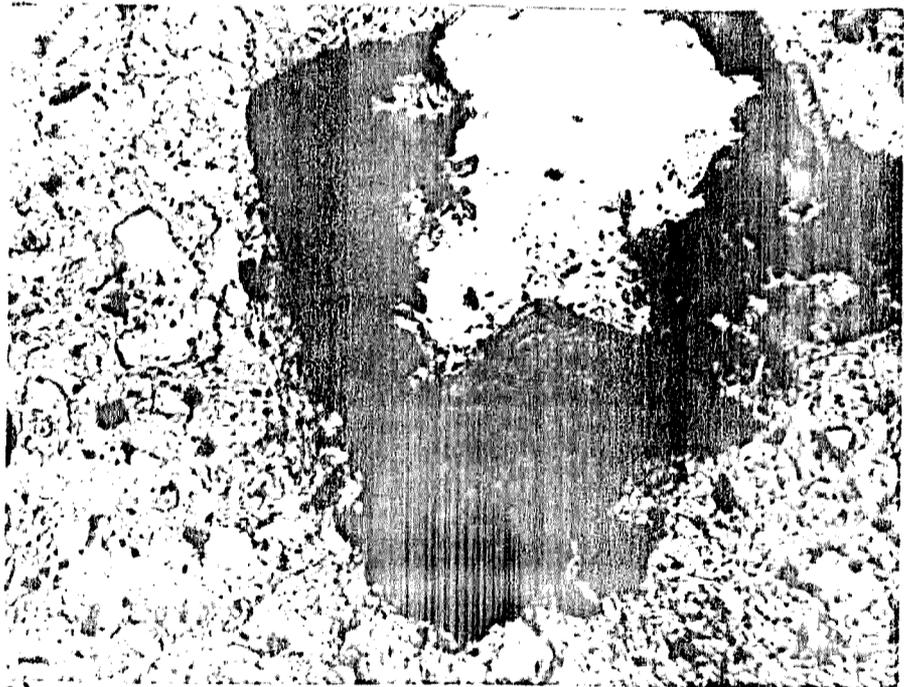
(4)

Intrusivo diorítico en la Formación La Cautiva. Se observa el cuarzo irregular y la avanzada alteración en las plagioclasas.



(5)

Coladas dacíticas de La Cautiva. Se observa la textura y los cristales de tridimita



(6)

En las mismas dacitas, sección basal de anfíbol alterado y cristales de tridimita de considerable tamaño.

Roca de color blanco, blanco lechoso, compacta y prácticamente afanítica, aunque pueden observarse algunos cristales de plagioclasa.

Microscópicamente se observa que posee textura microporfírica a porfírica, con una pasta de textura microgranosa.

Los fenocristales suman un 35 % de la roca. Estos son mayormente de plagioclasa, la que se encuentra muy bien desarrollada, dando cristales perfectamente tabulares, pero frecuentemente rotos o cribados. Cuando presentan zonación, esta es de carácter normal. Poseen muchas veces inclusiones micáceas.

Como parte de los fenocristales se observan algunos cristales de anfíbol pleocroico castaño (probablemente hornblenda), muy alterados a material clorítico y óxidos de hierro.

La pasta microgranosa, es básicamente un intercrecimiento cuarzo-feldespático; presenta cristales muy pequeños y aislados de plagioclasa en una ínfima proporción. Se observan también, algunos cristales de tridimita perfectamente desarrollados. Muchos de estos últimos muestran su típica estructura en baldosa.

Clasificación: Dacita.

8) Referencia: Miembro superior de La Cautiva.

Localidad : Cerro La Cautiva.

Se trata de una roca de color violáceo claro, afanítica muy coherente, donde pueden observarse algunos fenocristales de plagioclasa dispersos o en cúmulos de cristales que no poseen ninguna orientación.

Se presentan atravesando la roca, venillas de color blanco muy delgadas, que le confieren a la muestra un característico aspecto lajoso,

De textura porfírica, se ha observado que los fenocristales presentes están, aproximadamente, en una 15 a 20 %. Son en su mayoría de plagioclasa (andesina), de carácter subhedral a euhedral, prácticamente inalterada, aunque algunos cristales se presentan cribados y, en los casos más extremos, han llegado a desaparecer muchos de ellos. Poseen engolfamientos en algunas de sus caras, aunque no muy importantes.



(7)

Dacitas de la Formación La Cautiva. Se observan importantes engolfamientos en las plagioclasas.



(8)

Andesitas del Miembro superior de La Cautiva. Se observa la textura y venillas cuarzosas que atraviesan la roca.

Dentro de esta fracción mayor se observan muy pocos cristales de piroxeno, muy alterados y en algunos casos, sólo se observan sus formas cristalinas.

La pasta de textura andesítica, está formada por cristales de plagioclasa (oligoclasa-andesina), bien desarrollados, aunque algunos se presentan con bordes algo corrugados. Entre estos cristales se ubican algunos de piroxeno, prácticamente indeterminable por su pequeño tamaño. Estos últimos se hallan alterados a óxidos de hierro y cloritas y, además, material arcilloso en poca proporción.

Entre estos cristales se observan algunos de tridimita, de pequeño tamaño y de poco desarrollo cristalino.

Se tiene como accesorio apatito, en cristales hexagonales.

LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- ARCHANGELSKY, S., 1974 - Sobre la edad de la tafoflora de Laguna del Hunco, (provincia de Santa Cruz). Ameghiniana, XI (4): 413-417, Buenos Aires.
- BERRY, E.W., 1937a - Contributions to Paleobotany of South America. The Johns Hopkins University Studies in Geology N° 12.
- 1938 - Tertiary flora from the río Pichileufú, Argentina. Geol. Soc. of America, sp. papers N° 12.
- BORELLO, A.V., 1969 - Geosinclinales en la Argentina. Anales de la Dirección Nacional de Geología y Minería, XIV, Buenos Aires.
- CABRERA, A.L., 1976 - Regiones Fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Arg. de Agric. y Jard., II, ACME, Buenos Aires.
- CAPANNINI, D. y O. DOMINGUEZ, 1958 - La Argentina. Suma de geografía, II: 3-112. Peuser, Buenos Aires.
- CHEBLI, G.A., C. NAKAYAMA y S.C. SCIUTO, 1979 - Mapa geológico de la provincia del Chubut. VII Cong. Geol. Arg., Actas, I: 639-655, Buenos Aires.
- CHIOZZA, C. y Z. GONZALEZ van DOMSELAAR, 1958 - Clima. La Argentina. Suma de geografía, II: 3-183. Peuser, Buenos Aires.
- DASSIS, A. y C. DASSIS, 1964 - Geografía argentina. Ed. Geográfica Buenos Aires.
- DESSANTI, R.N., 1972 - Andes Patagónicos Septentrionales. Ed: A.F. Leanza (Dir. y Edit.) Geología Regional Argentina. Acad. Nac. de Cienc. Córdoba: 655-678, Córdoba.
- DI TOMASSO, I., 1978 - Geología del sector comprendido entre el paraje El Molle y el cerro Tres Picos. Depto. Tehuelches. Prov. del Chubut. U.B.A., Fac. de Cienc. Exac. y Nat. Trab. Fin. de Lic. Informe inédito.
- ESPINOSA, W. y R. FUENZALIDA, 1971 - Geología de la provincia de Aysen entre los paralelos 45° y 46° latitud sur. Convenio CORFO-Aysen-IIG, informe inédito, Santiago de Chile.
- FERUGLIO, E., 1949-1950 - Descripción geológica de la Patagonia. I-III Dir. Gral. YPF, Buenos Aires.

- FRANCHI, M.R. y R.F.N. PAGE, 1980 - Los Basaltos Cretácicos y la evolución magmática del Chubut occidental. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXXV,(2): 208-229, Buenos Aires.
- FENGUELLI, J., 1953b - Recientes progresos en el conocimiento de la geología y paleogeografía de la Patagonia, basados en el estudio de sus plantas fósiles. Rev. Mus. La Plata, Geol. IV: 321-342. La Plata.
- FREYTES, E.A., 1973 - Relaciones de contacto y edad del granito de la sierra de Tepuel (Chubut, Argentina). V Cong. Geol. Arg., Actas, III: 407-410, Buenos Aires.
- GONZALEZ BONORINO, ., 1958 - La Argentina. Suma de geografía, II:3-183. Peuser, Buenos Aires.
- GROEBER, P., 1942 - Rasgos geológicos de la región ubicada entre los paralelos de 41° y 44° y entre los meridianos 69° y 71°. Anales del I° Cong. Pan. de Ing. en Min. y Geol, Ia parte, II: 368-379.
- 1954 - La Serie Andesítica Patagónica, sus relaciones, posición y edad. Asoc. Geol. Arg., Rev. IX, (1): 39-42, Buenos Aires.
- 1956 - Anotaciones sobre Cretácico, Supracretácico, Paleoceno, Eoceno y Cuartario. Asoc. Geol. Arg., Rev. X, (4): 234-261, Buenos Aires.
- KURTZ, F., 1899 - Essai d'une bibliographie botanique de l'Argentine. Academia Nacional de Ciencias en Córdoba. Del "Boletín" Rev. XVI: 117-205. P.E. Conié Hijos. In-8°. Bs. As.
- LESTA, P.J. y R. FERELLO, 1972 - Región Extrandina de Chubut y norte de Santa Cruz. En: A.F. Leanza (Dir, y Edit.) Geología Regional Argentina. Acad. Nac. de Cienc. Córdoba, 601-653, Córdoba.

- LIMARINO, C.O., 1980 - Levantamiento Geológico de la región de Pocito de Quichaura. Trab. Fin. de Lic., U.B.A., Fac. de Cs. Exac. y Nat., Buenos Aires.
- NIMMEYER, R.H., 1975 - Geología de la región comprendida entre el lago Carrera y el río Chacabuco, prov. de Aysén, Chile. Tesis doctoral, Universidad de Chile, inédito, Santiago de Chile.
- NULLO, F., 1974 - Reubicación estratigráfica de la Formación El Córdo Pampa de Agnia, prov. del Chubut, República Argentina. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXIX, (3): 377-378, Buenos Aires.
- PAGE, R.F.N., 1979 - Descripción geológica de la Hoja 45d Sierra de Tepuel, Prov. del Chubut. Serv. Geol. Nac. Informe inédito.
- 1980a - Los conglomerados de Cañadón Pelado, Languifío, Chubut. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXXV, (1): 80-86, Bs. As.
- 1980b - La edad del Cautivalitense en su área tipo, Chubut. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXXV, (1): 151-155, Bs. As.
- PALESE DE TORRES, A., 1958 - La Argentina Suma de Geografía, II: 187 - 388, Peuser, Buenos Aires.
- PESCE, A.H., 1979a - Estratigrafía de la Cordillera Patagónica entre los paralelos de 43°30' y 44° de latitud sur y sus áreas mineralizadas. VII Cong. Geol. Arg., Actas, I: 257-270, Buenos Aires.
- PETERSEN, C., 1946 - Estudios geológicos en la región del río Chubut medio. Dir. Gral. de Min. y Geol., Bol. N° 59.
- RAMOS, V., 1976 - Estratigrafía de los lagos La Plata y Fontana, provincia del Chubut, República Argentina. I Cong. Geol. Chil., Actas. I (A): 43-64, Santiago de Chile.
- 1979 - El vulcanismo del Cretácico inferior de la Cordillera Patagónica. VII Cong. Geol. Arg., Actas, I: 423-435, Buenos Aires.
- ROBBIANO, J., 1971 - Contribución al conocimiento estratigráfico de la

- sierra del Cerro Negro, Pampa de Agnia, provincia del Chubut, República Argentina. Asoc. Geol. Arg., Rev. XX (1): 41-56, Buenos Aires.
- ROSS, C.S. y SMITH, R.L., 1961 - Ash flow tuffs: their origin. Geologic relations and identification. U.S. Geol. Survey Prof. Paper 366.
- SANTOS GOLLAN, J., 1958 - La Argentina. Suma de Geografía, II, 7-196. Peuser, Buenos Aires.
- SORIANO, ., 1958 - La Argentina. Suma de Geografía, III: 103-201. Peuser, Buenos Aires.
- STIPANICIC, P.N., F. RODRIGO, O.L. BAULIES y C.G. MARTINEZ, 1968 - Las formaciones presenonianas en el denominado Macizo Nordpatagónico y regiones adyacentes. Asoc. Geol. Arg., Re XXIII, (2): 67-98, Buenos Aires.
- SUERO, T., 1945 - Reconocimiento geológico de la región comprendida entre Nueva Lubecka, Piedra Shottle y Laguna del Mate. Informe preliminar. YPF, inédito.
- 1946 - Reconocimiento geológico de la zona comprendida entre el Arroyo Genoa y el río Chubut. Informe preliminar. YPF, inédito.
- 1947 - Reconocimiento geológico de la zona comprendida entre Cordón Cherque, Cordón Putrachoique, Río Tecka y sierra de Languiño (departamento Tehuelches y Languiño, Territorio Nacional de Chubut). YPF, inédito.
- 1948 - Descubrimiento del Paleozoico en la zona extrandina del Chubut. Bol. Inf. Pet., N° 267, Buenos Aires.
- 1953 - Las sucesiones suprapaleozoicas de la zona extrandina del Chubut. Asoc. Geol. Arg., Rev. VIII (1):37-53. Buenos Aires.
- TURNER, H., 1975 - Descripción geológica de la Hoja 44d, Languiño, (prov. del Chubut). U.B.A., Fac. de Cienc. Exac. y Nat. Serv. Geol. Nac. Informe inédito, Buenos Aires.

- TURNER, H., 1978 - Descripción geológica de la Hoja 44e. Tecka (prov. del Chubut). U.B.A., Fac. de Cienc. Exac. y Nat. Informe inédito, Buenos Aires.
- VERA, M.C., 1980 - Geología de la región comprendida entre los Altos de Quichaura y la sierra del Cañadón Calfú. U.B.A., Fac. de Cienc. Exac. y Nat., Trab. Fin. de Lic. Informe inédito, Buenos Aires.
- VONESH, T.L., 1975 - Estudio geológico del curso medio del Cañadón Pelado y adyacencias. U.B.A., Fac. de Cienc. Exac. y Nat. Trab. Fin. de Lic. Informe inédito.

Agradecimientos

Agradezco en primer término a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, por los años de enseñanza brindados a través de todo su cuerpo docente.

En segundo lugar quiero dar las gracias al Servicio Geológico Nacional, medio sin el cual no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

En especial agradezco toda la ayuda brindada por el director de este trabajo, el Dr. Roberto Caminos.

Al mismo tiempo al Lic. Roberto Page, por su colaboración en las tareas de campo y sus posteriores lecturas críticas del manuscrito.

Finalmente quiero dar mis más sinceras gracias a mi compañera de campo y más que nada amiga Verónica Irigoyen, a quien debo gran parte del logro obtenido.

Por último agradezco con todo corazón a dos personas que me apoyaron continuamente en todos los niveles, y para quienes el resultado hoy alcanzado significó un gran esfuerzo: mis padres.