

Tesis de Posgrado

Estudio geológico, estratigráfico y tectónico de la precordillera, al este del río de Los Patos y al Sud de Calingasta (Provincia de San Juan)

Pozzo, Aníbal

1948

Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias Naturales de la Universidad de Buenos Aires

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales y de maestría de la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir, disponible en digital.bl.fcen.uba.ar. Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

This document is part of the doctoral theses collection of the Central Library Dr. Luis Federico Leloir, available in digital.bl.fcen.uba.ar. It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

Cita tipo APA:

Pozzo, Aníbal. (1948). Estudio geológico, estratigráfico y tectónico de la precordillera, al este del río de Los Patos y al Sud de Calingasta (Provincia de San Juan). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.

http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0554_Pozzo.pdf

Cita tipo Chicago:

Pozzo, Aníbal. "Estudio geológico, estratigráfico y tectónico de la precordillera, al este del río de Los Patos y al Sud de Calingasta (Provincia de San Juan)". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1948.

http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0554_Pozzo.pdf

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES

ESTUDIO GEOLOGICO, ESTRATIGRAFICO Y TECTO-
NICO DE LA PRECORDILLERA, AL ESTE DEL
RIO DE LOS PATOS Y AL SUD DE CA
LINGASTA (PROVINCIA DE SAN JUAN).

T E X T O

Trabajo presentado para optar al título de
Doctor en Ciencias Naturales

Anibal Pozzo

Trab. fiscal: 554

BUENOS AIRES

1948

INDICE

INTRODUCCION	6
ESTUDIOS ANTERIORES	14
RASGOS FITOGEOGRAFICOS	21
RASGOS GEOMORFOLOGICOS	24
PALEOZOICO INFERIOR (GOTLANDICO)	27
TRIASICO - CUENCA TRIASICA DE HILARIO Y DE LA CIENAGA LARGA .	35
SERIE EFUSIVA SUPRATRIASICA	46
PERFIL DE LA QUEBRADA DEL AGUA DE LOS PAJARITOS	52
PERFIL DE LA QUEBRADA DEL ALCAZAR	56
PERFIL DE LA QUEBRADA DE ASTORGA	58
CUENCA TRIASICA DE LA CIENAGA LARGA	60
EDAD DE LA SERIE FOSILIFERA	65
A - CORRELACION DE LA CUENCA DE HILARIO CON LA CUENCA DE BARRIAL	72
B - EDAD DE LAS FORMACIONES EQUIPARABLES EN LA R.A. Y CHILE .	77
C - EDAD DE LA CUENCA TRIASICA DE LA CIENAGA LARGA	85
CONCLUSIONES GENERALES	86
CUATERNARIO - EL LUJANENSE LACUSTRE	87
TECTONICA	91
BIBLIOGRAFIA	97

El presente trabajo tiene por objeto la obtención del título de Doctor en Ciencias Naturales conforme lo establece la Universidad Nacional de Buenos Aires, habiendo solicitado para llevar a cabo el mismo, la supervisión del Doctor PABLO GROMBERG, titular de la cátedra de Geografía Física y Climatología de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, quien gentilmente accedió a mi pedido aconsejándome como tema el "Estudio Geológico, Estratigráfico y Tectónico de la Precordillera, al Este del Río de los Patos, y al Sud de Calingasta (Provincia de San Juan)".-

Quedo para el Doctor PABLO GROMBERG mi íntimo reconocimiento por las sugerencias valiosas que supe proporcionarme y por el interés demostrado durante la realización de mis investigaciones.-

Las tareas de campo correspondientes al levantamiento geológico de la región estudiada, se desarrollaron en dos etapas, la primera entre los meses de enero hasta principios de abril de 1947 y la segunda entre agosto y setiembre del mismo año, teniendo como base topográfica la plancheta 4.842 del Instituto Geográfico Militar, en escala 1:50.000.-

Debo dejar constancia de mi agradecimiento al Doctor HORACIO J. HARRINGTON, quien me permitió completar el material fosilífero de la región, con ejemplares que él coleccionó en un viaje realizado a San Juan en enero de 1948, ya que parte de los míos se extraviaron en el viaje de regreso; al Doctor JOAQUIN FRENGUELLI por la ayuda prestada en la determinación de los mismos y a la Doctora EDULMIRA MORTOLA, que gentilmente dispuso la realización de los cortes petrográficos, como así también a la Dirección General de Yacimientos Pe-

**trófitos Fiscales (Repartición a la cual pertenecen),
económica recibida y al concurso de todos aquellos que
otro hicieron posible la realización de mi tesis.-**

INTRODUCCION

La Precordillera formada por un conjunto de cordons montañosas que se elevan en las Provincias de San Juan y Mendoza con un rumbo general Norte-Sud y que se levantan frente a la Cordillera Principal, ha constituido siempre una zona interesante debido a los numerosos problemas que presenta.-

Muchas de sus serranías, en ambas Provincias, han sido motivo de estudio, estudios a los cuales podrá agregarse el presente trabajo que se sumará así a las observaciones existentes, realizadas por diversos autores.-

A 150 kilómetros de la Ciudad de San Juan, al Occidente de la misma, siguiendo la Ruta Nacional N° 20 y luego el camino provincial que llega a Uspallata, se encuentra HILARIO, situada en la margen oriental del valle del Río de los Patos, entre las localidades de Calingasta al norte y Barrial al sud, a 20 y 30 kilometros respectivamente.-

Allí estuvo instalada la fundición del mismo nombre, y de la cual sólo ahora quedan las ruinas, creanda a raíz de los descubrimientos de los filones metalíferos del Tontal, especialmente de los del distrito minero de Carmen Alto. STELZNER ((54)pg. 152 y (50) pg. 222-223), bosqueja su historia y dice:

"Los filones del Tontal, han sido descubiertos, según RICHARD, en el año 1800, fundándose en San Juan una gran sociedad, pero desgraciadamente mal aconsejada. Púés mientras en primera línea hubieran sido indispensable dedicar su atención a las minas mismas y ante todo en reconocer el terreno altamente apropiado para socavones, se hizo la explotación al piarque aplicando el capital en la construcción de una fundición grandiosa, en HILARIO, a 46 kilómetros distante de las minas, sobre la costa del río Calingasta. Se construyeron además de una usina de amalgama con turbinas, hornos de calcinación, hornos altos, hornos de copelación, laboratorio

"y casas para los empleados y las minas, y hasta un hotel. Se emplearon fundidores ingleses, haciendo venir de Inglaterra máquinas cuyas partes de hierro han sido tan pesadas que no han podido ser llevadas a mula sobre la sierra, sino en carros, en un camino de 360 kilómetros (sobre Guallán) y con gastos enormes. La ejecución de todas estas construcciones no llegaron a su fin cuando la primera sociedad ya quebró. Se formó una segunda, pero siguiendo el método de la primera. Gastos 400.000 pesetas, la fundición apenas principió a trabajar. Según el proyecto debían ser fundidos diariamente 220 quintales (a 45,9 kilos), pero las minas suministraron solamente 60 quintales diarios, faltando a los hornos el combustible, el que a gran distancia no se podía conseguir. Influyeron revoluciones políticas y por fin, en 1866, pocos meses después de su inauguración, se suspendió por segunda vez la fundición, siendo abandonada y expuesta a su ruina.".-

Hoy en día sólo se pueden observar los restos de las principales construcciones, destacándose las figuras de los hornos de los cuales quedan sus esqueletos de adobe y ladrillos, ya que sus piezas metálicas han sido retiradas hace mucho, y una que otra descalabrada casa. Todo ha sido invadido por la maleza ya que sus actuales dueños, poca o ninguna atención prestan a estos lugares.-

Allí establecí el campamento central, ya que su proximidad al camino carretero, a las fuentes de agua y a su ubicación relativamente cercana de los principales afloramientos lo transforman en un sitio excelente para estos trabajos.-

Anteriormente esta localidad quedaba encuadrada en el departamento de Calingasta, pero debido a una nueva división política provincial pertenece hoy a Barronal.-

La zona abarcada por el presente trabajo comprende parte de la plancheta editada por el Instituto Geográfico Militar y que lleva el número 4.843, y queda limitada al oeste por el Río de los Patos, al sud por la Cuchilla de Carrizal y el Cordón del Agua de Claudio, al este por la Ciénega Larga y la Ciénega Redonda y al norte por la Que-

brada Colón.-

La mayor parte de este conjunto corresponde al relieve de la sierra y sólo unos pocos kilómetros cuadrados pertenecen en su lado accidental al valle del Río de los Patos y a las "pampas" formadas por el acarreo reciente.-

DESCRIPCION GENERAL

Al este del Río de los Patos, se alzan las estribaciones occidentales de la Precordillera, cuyas serranías bien definidas que se destacan del valle vecino, son cortadas por numerosas quebradas de rumbo general este-oeste, algunas bien amplias como la Quebrada Colorada, la Quebrada Hilario, la Quebrada del Agua de los Pajaritos, y cuya longitud por lo común sobrepasa los seis kilómetros, de pendiente grande y laderas escarpadas.-

El Cerro Hilario, que da su nombre a la localidad, domina el conjunto y alcanza la altura máxima de la zona estudiada con sus 3.546 metros. Más hacia el este, encontramos elevaciones aún mayores en la sierra del Tontal, que se extiende desde el Río San Juan al norte hasta la Pampa de Yalguaraz al sud, pero cuya área queda fuera del presente trabajo.-

La mayor parte de las sierras formadas por rocas paleozoicas, que en un principio bordean al norte, hasta unos tres kilómetros de Hilario el valle del río, describen luego una especie de arco cóncavo que se aleja unos cinco kilómetros del mismo y que incluye el macizo del Cerro Hilario, internándose hacia el sud con el Cordón del Agua de Claudio y del Cerrito Negro, al sud y sud este de la Cuchilla de Carrizal respectivamente.-

Se caracteriza este conjunto por que sus pendientes accidentales son menos abruptas que las orientales, circunstancia que se destaca luego de la observación de las curvas de nivel que constituyen la base del mapa geológico incluido en el presente trabajo.-

La zona comprendida entre el arco y el valle, está ocupada por terrenos más modernos, mesozoicos y recientes, correspondiendo a estos últimos una extensión mayor que a los primeros.-

Estos terrenos recientes forman un especie de gradín o escalón que llega hasta el valle por un lado y se apoya hacia el este contra el relieve serrano. Constituye un plano inclinado que parece horizontal y que observado desde un punto cualquiera de él, lejos de las vaguadas que lo surcan, da la impresión de una extensa terraza sin mayores accidentes. En realidad esto no es exacto, ya que si nos acercamos a ellas nos encontramos con desniveles grandes, pues el lecho de las vaguadas se halla a menudo hasta 20 metros y aún más por debajo del nivel de la "terrazza".-

La pendiente de estas vaguadas y quebradas, es pronunciada y al remontar cualquiera de estos cauces disminuye la diferencia de nivel entre su fondo y la "llanura" hasta que al llegar a la zona de las sierras la diferencia entre una y otra es mínima.-

HIDROGRAFIA (Red de Drenaje)

El Río de los Patos que corre por el valle longitudinal comprendido entre la Cordillera Frontal (Ansilta) y las primeras estribaciones de la Precordillera (Tental), es la única arteria fluvial importante de la región, portadora de un respetable caudal de agua.-

Más hacia el norte y frente al kilómetro 133, recibe al río Calin-

gasta, en la localidad del mismo nombre y en Las Juntas en el kilómetro 126, al Castaño, formando desde allí en adelante el Río San Juan.-

En general hacia el Río de los Patos se dirigen todas las vauadas y quebradas que representan la red de drenaje de la zona, y que en su mayor parte corren aproximadamente de este hacia oeste. Así lo vemos en la Quebrada del Agua de los Pajaritos, de Hilario, del Aloázar, de las Avispas.-

El macizo del cerro Hilario, es el único accidente que interrumpe o afecta esta distribución y su flanco oriental obliga al Arroyo del Panul a correr hacia el sud-este, y al Arroyo del Carrizal hacia el nor-oeste, recibiendo tanto uno como otro pequeñas quebradas que drenan las elevaciones.-

El Arroyo del Panul luego de describir un codo, toma un franca dirección este-oeste, llamándose entonces Quebrada de Hilario, mientras que el Arroyo del Carrizal, internándose hacia el noroeste entre el Cerro Negro de la Lumbrera por un lado y el Cerro Hilario por el otro, se aleja por completo del rumbo general que toman las otras vías de drenaje.-

Todos los cauces de la región son secos, y solo transitoriamente llevan agua que proviene de las lluvias, las que deben correr con fuerza extraordinaria como lo atestiguan los rodados que han armstrado, algunos de tamaño muy grande, por los cauces que cavan dentro de los mismos lechos, y además por las defensas que en el valle se construyen en las bocas de las quebradas, sobre todo para proteger la ruta local.-

En realidad durante mi estadía no he podido observar directamente ni el caudal ni las fuerzas de las aguas ya que no se produjeron precipitaciones dignas de mérito, por lo cual todo lo dicho lo he inferido de sus resultantes.-

Unicamente en la región, los mencionados arroyos del Panul y del Carrizal, transportan en toda época del año un pequeño hilo de agua, pero que se pierde dentro de las mismas sierras, mucho antes de llegar al valle, por evaporación e infiltración.-

En cuanto al drenaje en sí, observamos su tendencia convergente y su diseño es típicamente dendrítico.-

CLIMA

En verano, el clima en el valle es caluroso, aunque benigno. En la sierra la temperatura es aún mayor, pero durante las noches se produce una disminución apreciable.-

En invierno se vuelve muy frío y esta baja se hace muy sensible en las alturas. Son características al final del invierno y comienzos de la primavera, las heladas tardías, y fuertes vientos Zonda, aunque estos últimos no son raros en las otras épocas del año.-

Las precipitaciones y nevadas son escasas en el valle. En las sierras, las segundas adquieren mayor consideración.-

En verano y comienzos del otoño, son frecuentes por la tarde tormentas eléctricas extraordinarias, y los nublados adquieren grandes proporciones. Por las mañanas estas nubes son disipadas.-

Es notable la irregularidad de las exiguas precipitaciones, pues una misma lluvia que en determinados lugares es escasa, pocos kilómetros al sud o al norte es mucho mayor. Sin duda alguna, se debe esto al influjo del relieve serrano.-

AGUA Y VIAS DE COMUNICACION

En las sierras el agua falta por completo y este ha sido uno de los inconvenientes mayores que he tenido que salvar, y sólo es posible

intermersarse en ellas, llevando una regular cantidad de dicho elemento.-

Puedo citar un poezño manantial próximo a la Finca de Hilario, al norte de la Quebrada de las Avispas y a unos 200 metros al este del camino, pero que no contribuye a remediar la situación ya que su agua no es potable, y a la que los habitantes del lugar atribuyen propiedades terapéuticas para las afecciones reumáticas.-

Al oriente del Cerro Hilario ya encontramos los mencionados arroyos del Pamul y del Carrizal, alimentado el primero por la ciénega del mismo nombre, y el segundo por la Ciénega Larga y la Ciénega Redonda, que en toda época del año llevan agua y que presentan una solución para los viajes mas prolongados.-

En el valle, el agua para el consumo, regadío y para abreviar la hacienda, es suministrada por el Río de los Patos, merced a una verdadera red de canales y acequias.-

Para el uso doméstico, el agua es colocada en los clásicos filtros de piedra chucunda, para obtener una mayor pureza, y es satisfactoriamente potable; se recoge en vasijas de barro donde se mantiene fresca.-

Debido a la escasez de medios de comunicación rápidos, no he podido remitir muestras de la misma para su ulterior análisis, con la prontitud que lo requieren las oficinas químicas.-

En cuanto a las vías de comunicación la región cuenta solo con un camino provincial que bordea el Río de los Patos y que en Calingasta empalma con la Ruta Nacional N° 20, localmente designada como "Camino Sinuoso" y que corriendo por la margen derecha del Río San Juan llega hasta la capital de la provincia.-

Hacia el sud esta ruta provincial pasa por Barreal, continuándose

luego hasta Uspallata. Su estado de conservación por lo general es bueno.-

Muy pronto se terminara un camino que unirá Barreal con San Juan, el cual cortará transversalmente la Sierra del Tontal atravesando Maradona, localidad situada en el flanco oriental de la sierra.-

POBLACION E INDUSTRIA

En la margen oriental del río, en mi zona de trabajo no existen pueblos. La población estable se halla radicada en estancias y chacras a lo largo del valle, y su densidad disminuye al alejarse de él.-

Frente a Hilario pero ya en la margen occidental del río, se halla Tamberías, pequeña población, que fué cabeza de partido.-

Practicamente, la única industria existente en la región es la que se vincula con las actividades agropecuarias. En el valle, en los lugares no tapados por el acarreo reciente, se encuentran numerosos montes de árboles frutales, en especial manzanos y durazneros, que juntos con las viñas constituyen la fuente de recursos primordiales del lugar. La fruta se envía directamente a plaza o si no se preparan desecadas, actividad que día a día adquiere mayor difusión, a la que hay que agregar la industria de la sidra que en Calingasta cuenta con dos fábricas importantes.-

Es común el cultivo del maíz y de la papa, favorecida ésta última por el riego artificial al igual que los demás productos de quinta.-

En cuanto a la ganadería, se preparan alfalfares que en la época del invierno sustituyen a los pastos naturales. Son muy buscados los caballos y mulares de la región, la que se presta también para la cría del ganado lanar y caprino.-

Debo agregar por último la única actividad que no se relaciona con la agropecuaria y que consiste en una planta industrial que depura y prepara alumbre potásico, sulfato de magnesio y sulfato de aluminio, cuya materia prima se extrae de los esquistos del paleozoico, que en Calingasta adquieren su mayor exponente.-

Esta planta industrial se halla a unos dos kilómetros al norte de Hilario y pertenece al Señor Enrique Astorga, el que también explota bentonita de los terrenos mesozoicos y que sin ulterior tratamiento envía a plaza.-

ESTUDIOS ANTERIORES

Varios autores al tratar la Precordillera, se han referido en forma general a la geología de la región, cuyo estudio constituye el motivo del presente trabajo. Pero en realidad pocas son las observaciones que existen de ella, razón por la cual incluyo en este capítulo de "Estudios Anteriores", las investigaciones realizadas tanto al norte como al sud de mi zona, en Calingasta, en Barreal, etc., y que considero de suficiente interes por estar vinculada en muchos puntos con los rasgos fundamentales que imperan en ella.-

STELZNER (50) y (51), señala en la Sierra del Tontal la presencia de esquistos arcillosos y bancos de grauwaca, que alternan entre sí, afectados por fuertes dislocaciones, en los que la falta de fósiles característicos le impide la determinación exacta de su edad, y que coloca en un horizonte inferior al de las calizas a las cuales reconoce como infrasilúricas. Visita la mina de Carmen Alto, detallando su característica.-

En su clásica monografía, STAPPENBECK (47), da un bosquejo geológico de casi toda la Precordillera de San Juan y Mendoza, dentro de la cual queda encuadrada mi zona de trabajo. Merece destacarse la inclusión en el Devónico, por sus relaciones tectónicas, de grauwacas y esquistos considerados por estudios anteriores como Silúricos, y que trabajos modernos refieren al Gotlándico. En el fondo de la Quebrada del Jarillal, que actualmente figura en las planchetas del Instituto Geográfico Militar como Quebrada del Agua de los Pajaritos, menciona con rumbo este-oeste, grauwacas con numeroso filones de cuarzo, pizarras arcillosas coloradas y verdes, las que también corren por la orilla izquierda del Río de los Patos. En Barreal describe el Carbónico superior

en la Quebrada del Salto (Piso del Spirifer supramosquensis), estableciendo el carácter costanero de los sedimentos. También en Barreal, en la Quebrada de la Cortadera, hoy llamada de la Cortadorita, describe una sección perteneciente al Paganzo, refiriendo la parte inferior de areniscas coloradas conglomerádicas al Triásico, y la parte superior de margas blanquecinas tal vez al Rético. Incorpora a la literatura geológica la Quebrada del Jarillal o del Agua de los Pajaritos, al encontrar en ella uno de los depósitos de plantas fósiles que hoy se consideran como clásicos, en afloramientos que asigna al "Rético", que son clasificadas por KURTZ y que figuran en la Planilla IV. Describe allí un perfil. Menciona también el "Rético" que se encuentra al sud de la antigua Fundición de Hilario, entre ésta y la Quebrada del Agua de los Pajaritos formando una faja y cuyo contacto discordante con el paleozoico se observa perfectamente en el primer punto, donde descansa sobre esquistos y grauvacas fuertemente dislocadas. Por la semejanza que presenta el "Rético" fosilífero, con el de la Sierra de las Peñas y del Carrizal el Mendoza, lo incluye en el Paganzo. La discordancia existente en la base del "Rético" indica la presencia de grandes movimientos tectónicos que él ubica en el Pérmico. Entre las rocas cristalinas cita diabasa que adquiere importancia en la zona de Calingasta, especialmente en la Quebrada de la Alcaparrosa; también la menciona para el fondo de la Quebrada del Agua de los Pajaritos interpuesta entre las grauvacas y esquistos, seguidos en discordancia por conglomerados colorados. En la misma Quebrada hace notar la presencia de "Rodados dislocados" (Schoter) con grandes inclinaciones, que en este punto son característicos, tanto a la entrada como frente a los afloramientos del "Rético" que se extienden en el flanco sud. Considera la formación oro-

gráficas de la Sierra del Tontal; plantea el origen del Valle del Río de los Patos, y termina con una revisión de la geología económica, refiriéndose entre otros al distrito minero de Carmen Alto, al sud, y a las zonas productoras de alumbre al norte, en la Quebrada de la Alcaparrosa y falda occidental del Tontal.-

Nuevamente STAPPENBECK (48), en su trabajo sobre los yacimientos de minerales y rocas de aplicación de la República Argentina, describe las características del distrito minero de Carmen Alto y menciona la presencia de alumbre en los alrededores de Colingasta.-

TU TOIT (43), realiza algunas observaciones en la zona de Hilario donde establece la presencia de su Stage IV, discordante sobre el paleozoico, que también encuentra un poco más al sud en la Quebrada del Jarillal o del Agua de los Pajaritos, donde colecciona plantas fósiles bien conservadas. Coppe semejantes menciona en la Quebrada del Salto en Barreal y reconoce tanto en uno como en otro lugar areniscas y conglomerados concordantes con el Stage IV y que denomina Stage V, al que STAPPENBECK colocaba con dudas, en Barreal, en el Jurásico o Cretácico, y que para él integran el mismo complejo sedimentario del Triásico extendiéndolas al "Retico" o tal vez al Liásico inferior. Para su Stage IV postula una edad Kouper, en cambio de Retico "como universalmente se había reconocido".-

KEIDEL (43), al estudiar los afloramientos de Barreal en la Quebrada del Salto, cita la presencia de una "ventana tectónica", fenómeno particular señalado por primera vez en la Precordillera, en la cual las capas superiores, que atribuye al Carbónico superior, estarían separadas por un plano de corrimiento, de las inferiores, a las cuales asigna una edad Pérmica, basándose en la presencia de Spiriferina zewanensis Diener

TAPIA y RIGAL (52), estudian el curso superior del río San Juan, desde las Juntas, en la confluencia del río de los Patos con el Castaño, hasta unos diez kilómetros aguas abajo, con el objeto de establecer las condiciones geológicas, de las cuales dependería el empotramiento de un dique de embalse. A los esquistos, grauwacas y cuarcitas que bordean el río, les asignan en forma provisoria una edad Cámbrica; citan también esquistos carbonosos que para ellos pertenecen al Carbónico; a la diabasa que forma el Cerro de las Juntas la consideran Triásica y que posteriormente ANGELELLI y TRELLES, rebajan al Permo-Carbonífero. Se refieren también a los depósitos lacustres allí existentes.-

TAPIA (53), considera las capas lacustres del Valle del Río de los Patos, en especial en Calingasta, donde adquieren gran potencia y las refiere al Lujanense.-

GROEBER (36), considera igualmente estos depósitos lacustres como Lujanense y (37) al estudiar el desarrollo de la red de drenaje en Sud América, postula para la parte superior del Río de los Patos, situado entre la Cordillera Frontal y la Precordillera una edad Pliocena, mientras que los Patos inferior sería esencialmente Cuaternario y de carácter semiantecedente.-

ANGELELLI y TRELLES (1), (2) y (3), realizan un estudio minero geológico en Rodeo al norte y en Calingasta al sud, departamento de Barral, investigando los depósitos de alumbre de ambas zonas, y los sulfatos de hierro de la Quebrada de la Alcaparrosa. En el primer punto describen la serie sedimentaria paleozoica, que se observa en el Cerro del Alumbre y en las serranías de los Alumbreras, compuesta por grauwacas, pizarras y esquistos, que se extienden desde el citado cerro hasta cerca de Iglesia, estando limitados al oeste por un cordón de diabasa también paleozoico y por sedimentos terciarios. En la región de Ca-

linguista, donde se encuentran los depósitos de alumbre más grandes de San Juan y tal vez del país, reconocen la zona comprendida entre los kilómetros 127 y 135 del camino de San Juan a Barreal, en un ancho de uno a dos kilómetros. Encuentran allí al igual que en Rodeo rocas sedimentarias paleozoicas, y entre las eruptivas además de la diabasa, reconocen una neovolcánica, dacita, situada entre las Quebradas de la Alcaparrosa y Alumbroera. Destacan que los esquistos alumbríferos que se extienden desde la Quebrada de la Alcaparrosa hasta cerca de Hilarío, no constituyen una faja limitada, sino que se encuentran en forma dispersa, limitando con cuarcitas de color gris claro a obscuro y grauwacas bien estratificadas que les sirven de piso y techo, acompañadas también por cuarcitas blancas a grises que forman un cordón bien visible. Al oeste y noroeste de la Capilla de Calingasta, en el kilómetro 125 y en el 138, citan afloramientos de esquistos arcillosos notables por sus colores gris verdoso a rojo borra de vino, sin fósiles. Hacen notar más adelante que la diabasa, aquí no se presenta formando un cordón, sino más bien filones o capas, interpuesto entre los esquistos alumbríferos, cuarcitas y grauwacas. Hablan luego de los depósitos cuaternarios, lacustres y del terreno moderno, formado por material de acarreo fluvial que se observa en el valle. Es de importancia destacar que al estudiar una muestra de un esquisto alumbrífero procedente de la Quebrada, que desemboca frente al kilómetro 129, hallaron impresiones de Graptolites, de acuerdo con las cuales la edad, de los esquistos alumbríferos, cuarcitas y grauwacas y esquistos arcillosos sería Silúrico superior o Gotlándico, edad que también se confiere a la serie de Rodeo. En cuanto a la diabasa la consideran Permo-Carboní-

ferz. Finalizan con un estudio de los sulfatos de hierro de la Quebrada de la Alcaparrosa, tratando su genesis, mineralización y realizando la ubicación de los mismos.-

Posteriormente ANGELINI (4), vuelve a considerar este tema, y entre los minerales y rocas de aplicación de la República Argentina, cita nuevamente las aluabrerías de Barrreal y Bodeo, y los sulfatos de hierro de la Alcaparrosa; agregó además una descripción del distrito de Carmen Alto, del cual caben sus características.-

ROSSA MANCINI (49), analiza las opiniones de los diversos autores que se ocuparon en determinar la edad de los estratos con Braquiópodos de Barrreal y Leoncito Encima, llegando a la conclusión de que probablemente ellos pertenecen al Carbonífero superior.-

HEIM (41), realiza investigaciones en la Sierra Colorado de Barrreal y en la Estancia Leoncito, con objeto de aclarar "las posiciones tectónicas, estratigráficas y paleontológicas". Se opone a la existencia de una ventana tectónica hecho postulado por HEIDEL, y establece la presencia de un anticlinal, cuyo núcleo, formado por tilitas y esquistos verdes, estaría separado por una discordancia angular, de las areniscas rojizas que forman los flancos del mismo, manteniendo así las opiniones de STAPPENBECK y DU BOIT. Ambas series de acuerdo al conocimiento actual, corresponden al Carbónico. Estudia el Triásico, dando un perfil de la Quebrada de la Cortaderita, cuyos fósiles estudia FRENGUELLI y menciona el hecho de que al norte de la región, en el Alcázar, frente a Hilario "el Triásico emerge sobre la superficie cuaternaria con inclinación de 30° al este, en discordancia sobre el Gotlándico", hecho perfectamente ilustrado en la lám. VII, 2, del mismo texto.-

CUERDA (11), lleva a cabo su trabajo de tesis "en la ventana tectónica" de Barreal y se limita al estudio del Carbonífero superior e inferior. Sus conclusiones concuerdan con las de HEIM.-

FRENGUELLI, en la revisión de la Flora del Gondwana Superior de la Argentina, considera los yacimientos plantíferos de los alrededores de Barreal cuyos especios describe.-

GA CIA (33), efectúa un detallado reconocimiento geológico del Valle del Río de los Patos, entre Barreal y Colingasta, analizando la estratigrafía y tectónica del lugar.-

STIPANICIC (49), realiza su tesis inmediatamente al sud de mi zona, en la región situada frente a Sorocayense.-

RASGOS FITOGEOGRAFICOS

CASTELLANOS y PEREZ-MONBEAU (10), de acuerdo al área geográfica de las especies dominantes, dividen la Provincia Botánica Central en dos subprovincias; la Oriental y la Occidental, y dentro de esta última quedaría encuadrada la región que es objeto del presente trabajo.-

Sus límites con la Provincia Andina, no queda bien definido ya que en las partes más elevadas encontramos características que la recuerdan. Además las especies de la Provincia Chaqueña tienen una gran distribución meridional, de manera que su límite con esta región tampoco puede realizarse en forma absoluta.-

MUDE, llamó a la Subprovincia Occidental, Estepa Suculenta, por encontrarse en ella plantas carnosas como las Cactaceae. Es también conocida como Subprovincia de la Jarilla por la abundancia de Zygophyllaceae, entre las que predominan Bulnesia retamo y varias especies de Larrea sp.

El tipo de vegetación predominante en la citada Provincia es el Hemifruticosa, perteneciente a la categoría Lignosa (clima arboréo de SCHIMPER).-

Dicho tipo de vegetación comprende según CASTELLANOS y PEREZ-MONBEAU (10), "comunidades discontinuas, propias del interior de los continentes, constituidas por elementos que van desde el arbusto enano y retorcido hasta el árbol, afiles o de hojas con limbo reducido, verdaderos eremitos caducifolios que florecen rápidamente cuando llueve y se agrupan en forma interrumpida dejando ver el suelo desnudo de tanto en tanto o bien éste se halla cubierto por mechones de pasto. Este tipo de vegetación cubre los suelos áridos, pedregrosos, a veces salobres de comarcas con escasas precipitaciones y prolongados periodos de sequías".-

Constituyen pues formaciones abiertas y de marcada tendencia xerofítica, entre las cuales el suelo aparece desnudo, imprimiendo al paisa-

saje un aspecto monótono y triste.-

Otro tipo de vegetación es el Siocidacerta, categoría Deserta (clima desértico de SCHIMPER), que de acuerdo con CASTELLANOS y PEREZ-MOREAU (10), se caracteriza por:

"formaciones de comunidades abiertas de subarbustos xerófilos, retorcidos, espinosos, o matas en denso cojín, con hojas pequeñas, verde-grisáceas, coriáceas, perennes o bien, "solo aparecen cuando llueve (sarcófagos). En ciertos casos "son dominantes las plantas carnosas".-

Se trata pues de formaciones también abiertas, que florecen cuando llueve, en cualquier estación, con ejemplares muy retorcidos y espinosos.-

Predominan el Retamo (Bulnesia retamo), que frecuentemente no se asocia con ninguna otra planta, y varias especies de Jarilla (Larrea sp.) cuyos representantes se escalonan de acuerdo a la altura.-

Las condiciones climáticas reinantes: extrema sequedad del ambiente, escasas precipitaciones, radiación solar intensa, vientos fuertes, influyen sobre la vegetación, y las plantas se presentan adaptadas a estas circunstancias y así encontramos hojas pequeñas o plantas sin ellas, cubiertas de pelos, espinas, ceras, resinas, almacenamiento de agua (Cactaceae), gran sistema de raíces, y en las partes topográficamente elevadas adoptan la forma de cojines desarrollando típicos microambientes.-

En los afloramientos triásicos y gotlándicos, suele encontrarse uno que otro ejemplar de Bulnesia retamo, aprovechando las grietas existentes, notables por su gran sistema radicular pero en general se presentan desprovistos de vegetación, como puede apreciarse en las Láminas I, II y IX

En los conglomerados formados por el acarreo, ya es posible el a-

siento de una flora abierta entre las que predominan el Retamo y la Jarilla y que en las quebradas y valadas cubiertas por sedimentos recientes adquieren mayor densidad, donde también se encuentran Leguminosae (Algarrobo, en la región alcanza una altura de dos metros), Cactaceae (principalmente Opuntia y Cereus), Chenopodiaceae (Atriplex sp.), y Compositae (Plagia sp., que los naturales de la región denominan Clavelillo).-

En el Lujancense del Valle del Río de los Patos, a pesar de encontrarse suelos más aptos para su desarrollo, la vegetación sigue siendo rala, debido a la escasez de las precipitaciones.-

Por último puedo agregar que a lo largo de los arroyos permanentes del Panul, Ciénega Larga y Ciénega Redonda, las comunidades son densas encontrándose Graminae, Juncaceae, y Cyperaceae.-

PASOS GEOMORFOLOGICOS

La zona de trabajo comprendida entre el valle del Río de los Patos y las estribaciones occidentales de la Sierra del Tontal, posee un relieve netamente juvenil, al que los recientes movimientos tectónicos han rejuvenecido. Como exponente de este relieve juvenil tenemos las formas escarpadas, el aspecto dentado y a veces áspero de las serranías y la fuerte pendiente de las quebradas que surcan la región con un rumbo este-oeste, interrumpidas frecuentemente por grandes saltos.

Hacia el sur, el Río de los Patos que corre por el valle longitudinal de su mismo nombre, luego de pasar la Cuchilla de Carrisal, constituida por roedados no consolidados, se encuentra con una cubierta de sedimentos recientes, a la que he denominado Pampa de Hilario, entre la que se distribuyen afloramientos mesozoicos. Esta Pampa de Hilario, que constituye una grada o escalón entre el río y las serranías a fondo, se extiende desde la Quebrada del Agua de los Pajaritos hasta unos tres kilómetros al norte de Hilario, donde ya se encuentran las rocas paleozoicas que casi sin interrupción bordean la margen oriental del valle hasta la localidad de Calingasta. Detrás de la Pampa de Hilario, encontramos nuevamente las oscuras rocas paleozoicas que predominan en la región cuyas quebradas estrechas y muy profundas de paredes escarpadas, son buenos exponentes de este relieve juvenil.-

La margen occidental del valle, está constituida por sedimentos modernos que forman el amplio pie de monte que desciende suavemente desde los bordes de la Cordillera.-

El lecho menor, vanguardia o talveg del Río de los Patos, es relativamente angosto y poco profundo, siendo su pendiente pronunciada como

lo evidencia lo correntoso de las aguas. El lecho mayor, alcanza en cambio centenares de metros de ancho, siendo totalmente cubierto por las aguas, de tanto en tanto, en la época de las crecidas, que concuerdan con el derretimiento de los nieves que alimentan este curso de agua.-

El Río de los Patos que corre entre la Cordillera Frontal (Ansilta) y las estribaciones occidentales de la Precordillera (Sierra del Tantal) tendría según GLOBBER (37) pg. 14), en su curso superior un trazado que dataría del Plioceno Alto, mientras que el curso inferior, en la región que nos ocupa, sería de carácter semi-antecedente y de edad Cuarteria.-

En toda la región el principal agente erosivo que ha intervenido en la modelación del relieve ha sido el acuoso, actuando bajo el imperio de un clima semi-árido con exiguas precipitaciones, de carácter torrencial que de preferencia se producen en la época de verano.-

Además el agente eólico ha prestado también su concurso, y es bien visible en las areniscas y tobos del Triásico donde ha librado sus estraturnas características.-

La región situada al occidente del Cerro Hilario muestra bien su relieve tallado por las aguas, característica que también se encuentra en el Cordón del Agua de Claudio y en general en la Sierra del Tantal, no existiendo en esta parte vestigios de erosión glaciar.-

La Pampa de Hilario rodeada por numerosas vaguadas de rumbo este oeste y que cubre los sedimentos paleozoicos y mesozoicos, está formada por numerosos lomas survas, cuyas partes superiores terrazadas, forman en conjunto ese amplio plano, en el cual el desnivel existente entre el fondo de sus valles secos y la terraza es el único accidente que se encuentra. Estos valles y quebradas, tienen su lecho cubierto

por una espesa capa de rodados, que frecuentemente llegan al valle del Río de los Patos, formando conos de deyección que tapan el Lujanense allí existente.-

Estructuras características debidas a la combinación de los factores eólicos y acuosos, actuando bajo condiciones de un clima semi-árido se han tallado en la Quebrada del Agua de los Pajaritos, en areniscas y tobos triásicos, donde son frecuentes estos fenómenos. Un poco al sud de la antigua Fundición de Filario, es bien visible desde el camino característico, el Alcázar, cuyas areniscas y tobos abigarradas también del triásico, recuerdan por su forma los torreones de algún antiguo castillo.-

En la Quebrada del mismo nombre se encuentran a pocos cientos de metros de su boca, y sobre su flanco izquierdo, buenos ejemplos de "rocas en pedestal", "rocas testigos" o "mushroom".-

Subiendo por una senda lateral, que se encuentra inmediatamente por delante de estas "rocas testigos" y que conduce a la cima del Alcázar he tomado una vista de una masa ovalada de arenisca con cemento silíceo, de color pardo claro, de cerca de dos metros cúbicos de volumen, sostenida por un delgado pedestal que se afina en sus extremos como una cuchilla, pudiéndose observar esto en la Lámina IV. Otros ejemplos de estas formas erosionales están ilustradas en las Láminas III y V. -

Siguiendo la misma senda es frecuente observar numerosos agujeros de deflación, practicados en la arenisca que forma la cubierta superior del afloramiento del Alcázar.-

Los rodados expuestos al sol en los diferentes niveles, muestran el lustre característico comunicado por el "barniz" o "patina de desier^{to}", formado por una delgadísima capa de óxido de hierro o de manganeso y que al recibir la luz brilla con reflejos acerosos.-

PALEOZOICO INFERIOR. (GOTLÁNDICO)

SERIE DEL TAMBOR

Esta unidad estratigráfica ocupa dentro del área estudiada la mayor extensión, constituyendo todas aquellas serranías que forman el marco occidental y septentrional de la región, y resulta de fácil reconocimiento tanto por su composición litológica como por su coloración.-

Al norte de mi zona de trabajo estas rocas paleozoicas bordean en toda su extensión la margen oriental del Río de los Patos, hasta Calingast, y luego de cruzar el Río San Juan, se continúan al norte formando la Sierra del Tigre, tal como lo hace constar GARCIA (33) pg. 6), en su reciente informe.-

Es justamente la Quebrada Colorado la que marca un cambio en esta casi uniforme distribución, ya que desde allí esta formación describe una especie de arco cóncavo que la aleja del valle y luego se interna hacia el este y hacia el sud, incluyendo el macizo del Cerro Hilario y el Cordón del Agua de Claudio, para continuarse luego en la región situada frente a Sorocoyense.-

Delante de la antigua Pundición de Hilario, se encuentra como excepción, un manchón o pirón de rocas Gotlándicas, afloramiento visible desde el camino y de un ancho no mayor de 700 metros.-

Los sedimentos están representados principalmente por esquistos arcillosos, esquistos hematíticos y luego por bancos de grauwacas y cuarcitas oscuras.-

Los esquistos arcillosos pueden ser de color verde oscuro o verde claro; los esquistos hematíticos violáceo oscuro o violáceo claro, casi rojizo.-

Los esquistos arcillosos de color verde oscuro y los esquistos hematíticos violáceo oscuro, se encuentran en la parte inferior de la serie, llamando la atención el pasaje lateral de ambas coloraciones, en forma de paquetes que alternan con bancos de grauwacas, de grano mediano y color gris verdoso oscuro, bien estratificados, cuyo espesor varía entre los 0,10 metros y 1,00 metros. Es fácilmente observable que un banco de grauwaca es seguido por otro de esquistos y así sucesivamente, encontrándose también algunas capas de areniscas no muy compactas.-

Filones blancos de cuarzo lechoso, atraviesan comúnmente las grauwacas, que suelen presentar en su superficie concreciones de formas muy diversas, que pueden reconocer tanto un origen orgánico como inorgánico, entrando así en la categoría de "formas problemáticas".-

Además se encuentran alternando con los esquistos y grauwacas, pero en menor proporción, bancos de cuarcitas oscuras de grano medio que son las que en la región de Calingasta forman la caja de los esquistos portadores de alumbre, estudiados allí por ANGELELLI y TIBELLES ((4), (2) y (3)). En mi zona estos esquistos alumbríferos no son nada abundantes y no constituyen una faja limitada que posea una cierta dirección, sino que se encuentran en forma dispersa, ocupando posiciones topográficas variadas.-

Los sedimentos portadores de alumbre, están formados por un material oscuro algo carbonoso, y son marcadamente esquistosos y fácilmente reconocibles aún a la distancia por sus manchas blancas.-

La sección que acabo de describir es observable en la región vecina que se extiende al norte de la Quebrada Colorada, y en el flanco septentrional de la misma donde predominan esquistos y grauwacas en dis

posición alternante partidoma a veces de material esquistoso alumbri-
fero.-

Debo agregar que la descomposición de los esquistos, forma sedimen-
tos finos de color morado rojizo, que se distribuye sobre los flancos
de las elevaciones, llegando a las vaguadas que las surcan.-

Resumiendo pues, nos encontramos en esta sección con esquistos ar-
cillosos de color verde oscuro y esquistos hematíticos violáceo oscuro,
que alternan con cuercitas y granos de grano medio, atravesadas é-
stas por filones de cuarzo, llevando el conjunto a veces esquistos más
oscuros partadores de alumbre.-

El espesor de esta sección no ha sido posible de determinar, ya
que se presenta sumamente plegada y fallada, a lo que debe agregarse
la falta de un banco característico que pueda servir como guía. ANGELE-
LLI ((1) pg. 143), para una formación semejante en Rodco postula un
espesor considerable.-

Puedo agregar el estudio de algunas muestras que considero repre-
sentativas de esta sección inferior, correspondientes al girón paleo-
zoico que aflora frente a la Fundición, que a continuación detallo:

Esquisto Arcilloso (muestra N° 15): Macroscópicamente es una roca
de color verdoso sucio, compacta, no muy pesada, rayable con
la uña, suave al tacto y brillo ceroso. A simple vista no es po-
sible distinguir sus componentes mineralógicos. Resalta su ma-
turalesza esquistosa.-

Al microscopio muestra una estructura esquistosa. Como consti-
tuyente del cemento se distingue una sustancia arcillosa, o-
paca pulverulenta, que en partes se concentra, dando al conjun-
to un aspecto bandado. Es muy abundante y dentro de ella apa-
recen pequeños granitos de cuarzo, de forma aproximadamente cir-
cular, y bordes irregulares, en algunos casos agrupados en li-
neas paralelas, siguiendo la dirección de la esquistosidad. Al-
gunas porciones parecen estar sumamente fracturadas. Junto a
este mineral aparecen en la muestra, diminutas escamas birre-
fringentes atribuibles a mica y que juntamente con algunos
núcleos de minerales opacos, que a luz directa revelaron ser
hematita, constituyen el total de los minerales visibles en el
corte.-

Esquisto Hematítico (muestra N° 154): A simple vista es una roca de color rojizo violáceo oscura, compacta, pesada, sumamente esquistosa, suave al tacto, rayable con la uña y en la cual no se reconocen los elementos mineralógicos.-

Al microscopio muestra una estructura esquistosa. El cemento es netamente hematítico, se observa el típico color rojo del mineral a luz directa. Los minerales más abundantes que se observan dentro de este cemento son: cuarzo, que aparece como granos de pequeñas dimensiones y bordes irregulares, que se disponen en general con su eje mayor paralelo a la esquistosidad. Intercaladas entre el cuarzo y en menor proporción, pueden verse escamas de muscovita, altamente birrefringente, y de clorita. Ambas, como la anterior se disponen paralelamente a la esquistosidad. Entre los minerales opacos, puede mencionarse, magnetita que a veces se presenta con contornos cristalinos netos, en tanto que en otros granos, es visible un núcleo de magnetita y un borde o contorno de hematita. El material magnético que constituye el cemento a veces se concentra en ciertas zonas, a manera de bandas, paralelas a la esquistosidad.-

Este complejo sedimentario inferior, constituido por esquistos arcillosos verde oscuro y esquistos hematíticos violáceo oscuro, cuarcitas y grauwacas es seguido en concordancia por arcillo esquistos verde claro y violáceo claro, observándose también aquí pasaje lateral de una coloración a la otra. Por su poca competencia se presentan intensamente plegados y triturados y su espesor aproximado no es mayor de 200 metros.-

Por último nos encontramos con esquistos calcáreos de color verde oscuro o grisáceo, esquistos calcáreos, pizarras calcáreas y bancos de grauwacas oscuras, que en forma continua se extienden hacia el este, constituyendo el material sedimentario predominante.-

STELZNER ((50) pg. 40 y (51) pg. 28), menciona en la falda occidental del Tontal la presencia de bancos de gneis. Dice STELZNER ((51) pg. 28), refiriéndose a la presencia de esquistos y grauwacas:

"Esta uniformidad es interrumpida solamente en dos localidades: primero en la pendiente occidental de la Sierra de Tontal por interposición de bancos de gneis".-

STAPPEBECK ((47) pg. 30), por su parte no los encuentra a pesar de recorrer el mismo camino, ya que todo el conjunto es de esquistos y grauwacas.-

A continuación agrega el estudio de tres muestras, dos de las cuales corresponden a la cima del Cerro Hilario y la tercera a la faldita oriental del mismo a unos 2.000 metros de la cumbre, según detalle:

Esquisto Clorítico Sericítico (muestra N° 35): Macroscópicamente es una roca compacta, pesada, de color verde sucio, atravesada por venas delgadas de cuarzo. Su esquistosidad es visible lo mismo que granitos de color claro, probablemente cuarzo.

Al microscopio muestra una estructura esquistosa. En ella hay abundante cantidad de clorita y sericita, las que se presentan en forma de escamas sumamente pequeñas, dispuestas paralelamente a la esquistosidad. Entre las mismas hay granos de cuarzo de tamaño reducido y forma irregular. En los de mayores dimensiones es posible distinguir, cierta tendencia a colocarse con el eje mayor paralelo a la esquistosidad. En su mayoría están fuertemente fracturados, habiendo adquirido la típica estructura de mosaico. Se observan también algunas secciones de ortosa algo encolinizadas y muy escasas secciones de plagioclasa probablemente andesina teniendo en cuenta el valor del ángulo de extinción que es de 15°. Se presentan lameladas según la ley de la albita. Intercalados regularmente se presentan con relativa abundancia cristales de titanita muy pequeños y que preferentemente se disponen en grupos. Hay minerales opacos, predominando la limonita, aún cuando también se distingue hematita. La preparación está atravesada por dos venas de cuarzo, sumamente presionado y que en algunos granos muestra extinción ondulante. Hay tendencia a una uniforme orientación óptica de los mismos.-

Esquisto Calcáreo (muestra N° 25): Macroscópicamente es una roca verdosa, compacta, pesada. Se observan granos de color blanquecinos probablemente de carbonato, no distinguiéndose ningún otro mineral a simple vista. La roca está atravesada por delgadas vetas de calcita.-

Al microscopio muestra una estructura esquistosa. Está constituida por granos de cuarzo de tamaño variable y forma irregular a veces fracturado y con estructura de sutura y otras con típica extinción relampago. Muchos granos presentan inclusiones fluidas abundantes y cristales de apatita, otras en cambio carecen de ella. La calcita abunda en la muestra y junto con la sericita y la clorita, constituyen el cemento de los granos de cuarzo. La sericita y la clorita son menos abundantes y se hallan en una proporción aproximada de 20%; en tanto que la calcita se le puede asignar 40%. Hay minerales opacos distribuidos en la muestra pudiendo distinguirse hematita y limonita. La calcita y los minerales micáceos, se disponen paralelamente a la esquistosidad.-

Pizarra Calénra (muestra N° 47): Macroscópicamente es una roca de color gris oscuro, compacta, no muy pesada, de tacto suave. Son visibles granos muy pequeños de cuarzo.-

Al microscopio muestra una estructura esquistosa fina y está formada principalmente por calcita a la que se le puede asignar un 55% de porcentaje; este mineral se presenta en individuos pequeños de contornos irregulares. Se observa también cuarzo, al que corresponde un porcentaje del 30%. Sus secciones son más o menos lenticulares de contornos algo sinuosos. Algunas de ellas de forma redondeada; en general presentan extinción recta pero se pueden observar individuos con extinción ondulada. El feldespato calcosódico presente, por el valor del ángulo de extinción medido según maclas de albita se deduce que es oligoclasa; el porcentaje es pequeño y se observa 1 ó 2 %; no presenta alteración. Existe también muscovita, que se presenta en forma de pajuelas más o menos alargadas y angostas. Esta muscovita posiblemente es producto de la desforrización de la biotita. Además como componente mineralógico secundario se observa cierta cantidad de clorita proveniente de la alteración de la biotita, pues se presenta en individuos alargados y de poca anchura; su porcentaje es pequeño y alcanza al 1%, más o menos. Se puede ver también regular cantidad de limonita tiñendo a los otros minerales y se observan además secciones rectangulares de magnetita pasando a hematita y ésta pasando a limonita.-

Debido a la distinta competencia de los sedimentos implicados en esta serie paleozoica, todo el conjunto se presenta sumamente plegado, siendo estos pliegues de distintos órdenes, pero observándose una tendencia al tipo similar.-

STELZNER ((50) pg. 45 y (51) pg. 31), destaca el hecho de que frente a la Fundición de Hilario el plegamiento de los esquistos por la alternación de los estratos verdes y violetas se destaca muy bien.-

Esta serie paleozoica a través de las distintas investigaciones realizadas por diversos autores, fué considerada como perteneciente a varias edades, de acuerdo a los elementos de juicio con que se contaba.-

STELZNER ((50) pg. 46 y (51) pg. 31), menciona una Orthis, no determinable que el Dr. LA RIVERA le entregó en San Juan, contenida en una muestra de grauwaca, proveniente de la Sierra del Tantal. En ((50) pg. 46 y (51) pg. 32), reconoce que la falta de fósiles característicos

en los esquistos y grauwacas no le permite la asignación de una edad, pero los coloca en un horizonte inferior a las calizas a las que considera infrasilúricas de acuerdo con KAYSER.-

TAPPENBECK ((47) pg. 16, 29 y 30), basándose en el hecho de que la caliza siluriana de Agua Pinta, en la falda del Paramillo del Tental forma un anticlinal^m cubierto en concordancia por grauwaca, concordancia que también encuentra en la cuesta de la Sierra del Tental, confiere a las mismas una edad Devónica, rectificando así la opinión de STELZNER que colocaba a las grauwacas en un horizonte inferior al de las calizas.-

TAPIA y RIGAL ((52) pg. 4, Lam. I), al estudiar el curso superior del Río San Juan, asignan en forma provisoria a los esquistos con grauwacas y cuarcitas allí aflorantes, y que se continúan en la Sierra del Tigre, una edad Cámbrica.-

ANGELELLI y TRILLES ((2) pg. 267), al estudiar una muestra procedente de la Quebrada que desemboca frente al kilómetro 129 de la Ruta Nacional N° 8 O, encontraron en los esquistos alumbríferos impresiones de Graptolites (Diplograptidae), por lo cual la edad de estos esquistos alumbríferos, cuarcitas, grauwacas y esquistos arcillosos, sería Silúrica superior, es decir Gotlándica.-

Posteriormente HEIM ((41) pg. 284 y Tab. VII, fig. 2), también le confiere edad Gotlándica y según hacen notar BRACACCINI ((7) pg. 56) y STIPANICIC ((49) pg. 14), se basa en Braquiópodos, que PARRA halló en El Tambolar, al borde del camino entre San Juan y Colingasta. Estos fósiles fueron clasificados por LENZA (comunicación verbal), y se encuentran depositados en el Museo de la Dirección de Minas y Geología.-

Es también HEIM ((41) pg. 284 y Tab. VII, fig. 2), quién a esta formación aflorante en El Tambolar, Colingasta, Hilario y Barroal, llamó "Serie del Tambolar", nombre que actualmente ha sido incorporado a la literatura geológica.-

GARCIA ((33) pg. 7), también admite edad Gotlándica para esta serie.-

STIPANICIC ((49) pg. 14), en una visita que realizó a Colingasta en compañía de la Motta tuvo oportunidad de hallar otro ejemplar de Graptolite.-

En conclusión, la edad Gotlándica de la "Serie del Tambolar", conferida por ANGELILLI, se ha visto confirmada por los hallazgos posteriores de las recientes investigaciones.-

TRIÁSICO

CUENCA TRIÁSICA DE HILARIO Y DE LA CIENAGA LARGA

GENERALIDADES

Al este del Río de los Patos, se encuentran en la región de Hilario retazos de los antiguos sedimentos del mesozoico inferior, que han sido depositados sobre un relieve antiguo, formado por rocas paleozoicas, que actualmente se atribuyen al Gotlándico y que han dado lugar a dos cuencas, una situada al oriente del Cerro Hilario y la otra al occidente del mismo, que presentan características semejantes aún cuando su cota, profundidad y forma es variable.-

La más oriental puede denominarse "Cuenca Triásica de la Ciénega Larga", y la occidental, vecina al río, "Cuenca Triásica de Hilario", de acuerdo con STIPANICIC ((49) pg. 34).-

Esta última comprende principalmente los afloramientos que se extienden entre el arco descrito por las rocas paleozoicas al este y el valle del río al oeste, emergiendo entre los conglomerados no litificados de la Pampa de Hilario, de los cuales se distinguen completamente por su litología y coloración.-

Su manifestación más septentrional, se presenta en la Quebrada Colorada y la más meridional en la Quebrada del Agua de los Pajaritos, que es donde esta cuenca adquiere su mayor continuidad e importancia, ya que el resto está formado por afloramientos parciales o retazos de pequeño desarrollo, aunque susceptibles de relacionarse entre sí.-

Estos sedimentos se han depositado en una cuenca que afectaba la forma de un valle alargado en sentido norte-sur, pero con su eje desplazado hacia el este, con respecto al del valle actual.-

El régimen de sedimentación ha sido variado, como lo demuestran los caracteres litológicos, pero predominando la acción volcánica, como queda atestigüando por la abundancia de tobas que predominan en el conjunto.-

Hacia el oeste, su contacto con las formaciones infrayacentes, queda oculto por el terreno de acarreo, circunstancia que se encuentra desde sus primeras manifestaciones en la Quebrada Colorada y que se repite en todos los afloramientos esparcidos, que se extienden hacia el sud, bordeando el camino, hasta la Quebrada del Alcázar, donde el girón de rocas Gotlándicas, con sus cuarcitas y esquistos arcillosos de color verde y violáceo oscuro, plegados y diaclasados muestra su adosamiento a las porciones basales de la Serie Triásica que descansa en forma de una neta discordancia angular.-

Desde allí, el Triásico constituye una faja angosta que corre paralela a la ruta local, hasta la Quebrada de Hilario y nuevamente en este tramo, su límite con la formación paleozoica queda oculto por el terreno de acarreo. Luego los afloramientos mesozoicos se alejan del río, y los encontramos un poco más al este, en la Quebrada del Agua de los Pajaritos, emergiendo bajo la cubierta de los "rodados dislocados" y conglomerados más jóvenes, que tapan los sedimentos de la Serie de Hilario, impidiendo reconocer su contacto con las formaciones infrayacentes.-

En el borde sud los rodados no litificados de la Cuchilla de Carrizal, ocultan a estos sedimentos, que hacia el sud vuelven a encontrarse en la región situada frente a Sorocayense.-

En el este en la Quebrada del Agua de los Pajaritos, en la del Alcázar y en la Quebrada de Astorga, la parte basal del Triásico está li-

mitada nuevamente por las grauwacas y esquistos oscuros del Gotlándico sobre los que se apoya también en neta discordancia angular, circunstancia que se repite en el límite norte en la Quebrada Colorada.-

La Cuenca de Hilario, presenta afloramientos continuos solo en la Quebrada del Agua de los Pajaritos, donde alcanza una longitud de nueve kilómetros en sentido este-oeste y solo cinco kilómetros en sentido norte-sud.-

Esta cubierta mesozoica se halla integrada por dos grupos distintos de rocas de los cuales el más antiguo constituido por conglomerados, areniscas conglomerádicas, tobas arcillosas, tobas arenosas, de gran extensión, se ha conservado en las regiones vecinas al valle del Río de los Patos, y el más reciente constituido por efusiones basaltoides que en la región de Hilario se encuentran a menudo interestratificadas con los sedimentos del complejo Triásico anterior, pero que al norte hacia Calingasta, se presenta discordante sobre el Gotlándico y Carbónico, allí existente, constituyendo agudas crestas.-

En cuanto a la litología del complejo inferior podríamos considerar:

Trias tobífero - arenoso

Trias tobífero - arcilloso o abigarrado

Trias basal o conglomerádico

- - - - -

Paleozoico

La sección basal, está formada en general, por elementos más gruesos que los restantes, El adosamiento con el Gotlándico está marcado por un conglomerado basal de color verde oscuro o rojizo violáceo, en el que toman parte las rocas del paleozoico, esquistos y grauwacas, en

forma de rodados planos, sin signos de redondeamiento o desgaste, lo que indica que la sedimentación del Triásico se ha efectuado "in situ" o con muy poco transporte, rellenando primero un relieve suave, consiguiéndose así una mayor uniformidad de la cuenca. Alcanzada ésta, continúan depositándose bancos de areniscas conglomerádicas gruesas y areniscas que en su parte superior se hacen más finas al intervenir elementos tobíferos arcillosos, que indican la iniciación de la Serie Tobífera-Arcillosa o abigarrada.-

Esta sección es observable al pie del Aleázar, frente al camino, siendo este el único punto en el límite oeste en el cual el Triásico muestra su posición discordante con respecto al Gotlándico, ya que en el resto de los afloramientos se presenta cubierto por terrenos modernos.-

En el límite este, en la Quebrada del Aleázar principalmente, vuelve a aparecer esta sección basal, lo mismo más al norte en las proximidades de la Quebrada de Astorga, donde la parte superior con predominancia de elementos tobíferos a veces muy silicificados ha llevado a la formación de banquitos de ópalo, de color pardo marrón claro que semejan madera fósil.-

En la Quebrada del Agua de los Pajaritos, y siempre en el límite oriental, el Triás basal se hace presente nuevamente. El conglomerado inferior es mucho más potente que en los otros puntos de la cuenca. Se dispone en forma de mantos compactos, alcanzando un espesor de aproximadamente 30 metros; su color es rojizo morado oscuro, y en él intervienen igualmente las rocas del paleozoico sobre las cuales se asienta: esquistos arcillosos verdes y esquistos hematíticos violáceos oscuros planos, sin redondeamiento, granujas oscuras y algunos rodados de cuarzo.

zo. Está cementado fuertemente por arenisca tobífera de color rojizo morado.-

STAPPENBECK ((47) pg. 57), en su perfil de la Quebrada del Jarillal o del Agua de los Pajaritos ya los menciona y en ((47) pg. 129), los asimila a los que se encuentran en la Quebrada de Román, con la diferencia de que allí son más gruesos. Estos conglomerados de la Quebrada del Agua de los Pajaritos, hacia el oeste son superpuestos por areniscas conglomeráticas y luego por elementos más finos que marcan el pasaje a la Serie siguiente.-

Aquí en esta Quebrada es donde el Trias basal adquiere su mayor espesor alcanzando 230 metros; en los otros puntos donde aflora, es más reducido y se puede calcular en 150 metros.-

En el espesor de esta sección inferior sólo he hallado fósiles en un punto situado a 140 metros al norte de la Quebrada de Astorga y muy próximo al camino, en una pequeña quebradita en la cual el Trias aflora en sus flancos. Los restos están conservados en sedimentos tobíferos compactos de color blanquesino violáceo, que representan la parte superior de este Trias Basal. Los ejemplares adquirieron proporciones grandes y están teñidos por una cubierta de óxido de manganeso o de hierro. De allí proceden (Nivel fosilífero N° 1):

Barrenia dichotoma Freng.

Johnstonia Stelzneriana (Goin.) Freng.

Neocalamites Carrerei (Zeill) Halle

En los afloramientos que dan al camino y muy próximo a este punto:

Equisctites fértilis Freng.

La segunda sección o Trias tobífero-arcilloso, abigarrado o multicolor, está constituido por sedimentos muchos más finos que la primera,

predominando en ella, elementos volcánicos, ya que en gran parte está formada por tobas, en las que son frecuentes los hallazgos de abundantes lapillis. Estas tobas son arcillosas, bentoníticas, a veces algo margosas y otras arenosas, y se presentan en bancos de espesores y coloraciones variables, lo que imprime una fisonomía particular a esta serie.-

Se encuentran también algunos bancos de conglomerados, arenosos de color pardo marrón a pardo rojizo, observables en la Quebrada del Alcázar.-

En esta sección, son frecuentes los bancos portadores de maderas silicificadas y restos carbonosos, en especial los bancos tobíferos arenosos rosados y tobíferos arcillosos gris claro, frecuentes en la Quebrada del Alcázar y Quebrada del Agua de los Pajaritos.-

El espesor de este Trias tobífero arcilloso o abigarrado se puede calcular término medio en 350-400 metros. Este espesor varía en los diversos puntos de la cuenca, según el aporte de sedimentos.-

No son raras tampoco las manifestaciones asphaltíferas, que en forma de manchas oscuras suelen encontrarse en el Trias tobífero-arcilloso en las proximidades de fallas, fácilmente distinguibles por su coloración. Podría citarlas en la Quebrada de Astorga a unos 400 metros al este del camino, entre tobas blanquecinas amarillentas; también a unos 1.000 metros al norte del cartel de Hilario, en pequeños afloramientos que se alcanzan a unos 350 metros al este del camino; además casi frente al caserío de la Fundición, un poco al sud de la boca de la Quebrada de las Avispas, cerca de la falla inversa que coloca el Trias bajo el Gotlándico. Por último la Quebrada del Alcázar, a unos 700 metros hacia el este, del contacto discordante del Triásico y Gotlándico.-

La sección del Trias tobífero arenoso o abigarrado, se caracteriza por llevar niveles portadores de plantas fósiles.- En la Quebrada del Agua de los Pajaritos, que STAPPENBECK cita como Quebrada del Jarillal ((47) pg. 56-57), este autor llevó a cabo un perfil y en lo que denomina "margas de piedra" de 0,50 metros de espesor halló plantas fósiles que fueron clasificadas por KURTZ y que figuran en la Planilla IV.-

DU TOIT ((13) pg. 47), al estudiar esta región reconoce la sección basal del Triásico descansando discordantemente sobre el paleozoico, al sud de Hilario, que él asimila a su Stage IV y yo al Trias basal o conglomerádico, y en la Quebrada del Agua de los Pajaritos que también denomina Quebrada del Jarillal, en "capas más elevadas", expuestas en la Lámina IX, A, de su trabajo, que igualmente coloca en su Stage IV y yo en el Trias abigarrado, vuelve a encontrar yacimientos fosilíferos, aunque no aclara si es el mismo descubierto por STAPPENBECK

Lo más probable es que ambos autores hayan considerado las mismas capas fosilíferas tal como se desprende de la lectura del perfil suministrado por STAPPENBECK ((47) pg. 56), y la lámina expuesta por DU TOIT ((13) Lam. IX, A.).-

En esta Quebrada distingo dos niveles con plantas fósiles, situados en el flanco sud. Uno, el más inferior al iniciar el perfil, constituido por un delgado banco duro silicificado, casi transformado en pedernal, de color pardo marrón claro, atravesado por venas blancas, muy duro, en el cual el martillo encuentra dificultades para romper y produce un sonido metálico al ser golpeado, seguido por un banco tobífero arenoso de color rosado pálido, con restos carbonosos.-

De él solo he podido obtener pequeñas muestras, dadas las dificult-

tades antes expuestas para romperlo y en él FRENGUELLI, ha determinado los siguientes ejemplares:

Neocalamites Carrerei (Zeill.) Halle

Desmiophyllum sp.

El otro banco fosilífero situado a unos 50 metros por arriba del primero se halla ubicado en sedimentos tobíferos arenosos de color pardo marrón oscuro aunque superficialmente son blanquecinos amarillentos, incluido entre tobas pardo marrón amarillentas de tonos claros. Los fósiles están bien conservados y es un yacimiento rico en ejemplares y en especies. De allí proceden (Nivel fosilífero N° 3, que incluye el banco anterior)

Cladophlebis Kurtzi Freng.

Cladophlebis mondozaensis (Goin.) Freng.

Cladophlebis integra Oishi

Thinnfeldia praecordillerae Freng.

Taeniopteris cf. Carruthersi Sew.

Taeniopteris sp.

Dicroidium remotum? (Szejn) Freng.

Dicroidium pinnis-distantibus (Kurtz) Freng.

Diplasiophyllum cacheutense (Kurtz) Freng.

Diplasiophyllum sp.

Desmiophyllum sp.

Dicroidiopsis sp.

Johnstonia coriacea (Johnst.) Walk

Baiera cf. Steinmanni Solms.

Sphenobaiera Stormbergensis Sew.

Sphenobaiera Argentineae (Kurtz) Freng.

Nilssonia sp.

Neocalamites Carrerei (Zeill.) Halle

Yabciella Brackebuschiana (Kurtz) Oishi

Yucitos sp.

Czekanowskia sp.

Zuberia cf. barraconensis Freng.

Ambos bancos están ilustrados en las Láminas VI - VII y VIII A

Estos son los yacimientos descubiertos por STAPPENBECK y citados posteriormente por DU TOIT. Cabe agregar ahora en la región de Hilario otros puntos situados al norte de la Quebrada del un de los Pajaritos o del Jarillal, según estos autores, incluidos dentro del Trias tobífero arcilloso o abigarrado y que también son portadores de plantas fósiles.-

Uno de ellos se encuentra en los afloramientos esparcidos que se extienden al norte de la Quebrada de las Avispas. A 1.200 metros al norte de la boca de esta Quebrada en tobas compactas blanquecinas amarillentas se encuentran restos indeterminables de plantas, aunque en su parte superior son muy abundantes los individuos de Neocalamites Carrerei (Zeill.) Halle. Este girón de sedimentos triásicos 200 metros al norte, en tobas arenosas endurecidas de color gris oscuro, ha conservado fósiles en mejor estado y ha proporcionado los siguientes ejemplares (Nivel fosilífero N° 2)

Cladophlebis cf. mesozoica Kurtz

Cladophlebis cf. integra Oishi

Cladophlebis mondozaensis (Goin.) Freng.

Dicroidium remotum? (Szajn.) Freng.

Johnstonia coriacea Du Toit 1924. Walkonn

Johnstonia coriacea (Johnston) Walk.

Thinnfeldia praecordillerana Freng.

Linguifolium sp.

y otras formas

En la Quebrada del Alcázar a unos 1.000 metros hacia el este del contacto discordante del Triásico y Gotlándico, situado en tobas blanquecinas que afloran desde el flanco norte de la misma y en las que no son raras los restos carbonosos incluidos, se encuentra otro banco fosilífero. Está formado por tobas en parte muy endurecidas y transformadas en pedernal, adquiriendo entonces colores más oscuros. Es un yacimiento pobre en ejemplares y especies y en él se encuentran (Nivel fosilífero N° 3'):

Dicroidium lancifolium? (Morr.) Goth.

Desmiophyllum sp.

Johnstonia cf. Groeberi Stip

Sphenopteris? sp.

Zuberia sp.

Neocalamites sp.

y otras formas indeterminables

Finalmente quedaría por considerar el Trias tobífero arenoso que constituye la tercera sección y que aflora principalmente en la Quebrada del Agua de los Pajaritos y en pequeña extensión en la Quebrada del Alcázar.-

En la primera Quebrada citada, luego de la deposición del banco conglomerádico porfirítico de color pardo rojizo, que marca el final del Trias abigarrado, comienza la sección del Trias tobífero arenoso.-

Está constituido por tobas arenosas, pardo amarillentas y blanque-

cinas, areniscas a menudo conglomerádicas también pardo amarillentas, aunque al iniciar esta serie son de color rojo ladrillo intenso, y bancos tobíferos arcillosos de color verde oscuro. En esta sección he hallado caprazones de Estheria, en tobas superficialmente amarillentas, pero más oscuras interiormente, y Neocalamites Carrerei (Zeill) Halle, en sedimentos carbonosos.-.

En la Quebrada del Alcazar, los depósitos de este Trias están constituidos por tobas arenosas, de color rosa clavel, en las cuales existen rastros astaltíferos. Comienzan arriba del nivel fosilífero N° 3', y desaparecen al poco trecho bajo los sedimentos de la Pampa de Hilarío. El espesor de esta sección en la Quebrada del Agua de los Pajaritos es mayor de 700 metros.-

DU TOIT ((13) pg. 47 y Lam. IX, A.), asimila esta sección en la Quebrada del Jarillal o del Agua de los Pajaritos a lo que él denomina "red-conglomeratic Strats of Stage V", y para ella postula una edad Rélica o Liásica inferior, ya que no encuentra razones válidas para no incluirla en ellas.-

Correlaciona esta unidad sedimentaria con la que se encuentra en las proximidades de Barreal en la Quebrada de Un Salto. STAPPENBECK ((47) pg. 68), para depósitos similares de la Quebrada de la Cortadera, también en Barreal, admitía con dudas una edad Cretácica o Jurásica

SERIE EFUSIVA SUPRATRIÁSICA

Quedaría aún por considerar los sedimentos que forman la parte superior de esta Serie Triásica, constituida por filones capas de rocas efusivas, que se destacan netamente de los sedimentos anteriormente estudiados entre los cuales se encuentran interestratificados.-

Afloran en la Quebrada de Astorga, entre el material que asigno al Triás tobífero arcilloso; en el extremo norte del punto conocido como El Alcázar, también entre los sedimentos del Triás tobífero arcilloso, y en el extremo oriental de la Quebrada del mismo nombre, al final de la Serie Triásica, en el Triás basal. En la Quebrada del Agua de los Pajeros los hallamos incluidos en la parte correspondiente al Triás tobífero arenoso.-

Estos filones capas, tienen un rumbo general noroeste-sudeste, y frecuentemente una inclinación marcada hacia el este, habiendo producido efectos de contacto con los sedimentos tobíferos circundantes que se traducen en un endurecimiento de los mismos y en la adquisición de coloraciones vivas, rojas, anaranjadas, que resaltan entre los tonos más pálidos que caracterizan a las formaciones citadas.-

Se observa perfectamente en estas rocas una división oval y hasta columnar, dando hermosas columnas hexagonales, como las que se encuentran en la Quebrada de Astorga. Lamento no poder ilustrar este hecho con una lámina, por haberseme velado la placa correspondiente. Su alteración ha originado un rellenamiento de calcita y aún de filoncitos de cuarzo, circunstancia que se nota en diversos puntos y presentan una coloración que en general está comprendida entre verde oscuro y verde negro violáceo.-

Pero esta roca no se halla limitada a los afloramientos triásicos, sino que se halla también en numerosos puntos en los sedimentos paleozoicos, atribuidos al Gotlándico, extendiéndose hacia el norte en dirección a Calingasta siempre en forma de filones espas, aunque a veces adquieren espesores mayores constituyendo pequeños macizos de crestas agudas. Los efectos de contacto con los esquistos se traduce en la formación de una roca silicia muy compacta. Además los filones de cuarzo que atraviesan los esquistos especialmente los alumbríferos, posiblemente provienen de la intrusión de estas rocas efusivas.-

Se superpone a la Serie Gotlándica en forma disco dante, posición que también adoptan con respecto a los sedimentos del Carbónico que afloran en Calingasta, como hace constar GARCIA (' (33) pg. 11),-

La Lámina I , muestra la región situada al norte de la Quebrada Colorado y en ella están señalados los cordones de estas rocas, que a veces constituyen la parte superior de los cerros.-

A continuación agrego el estudio de tres muestras una de las cuales corresponde a el afloramiento del Alcázar, otra a la Quebrada del Astorga y la tercera a las rocas efusivas que se encuentran al norte de la Quebrada Colorado:

Diabasa (muestra N° 46): Macroscópicamente es una roca compacta, pesada, de color verde oscuro con manchas azuladas violáceas. No es posible distinguir a simple vista sus componentes mineralógicos por su estado de alteración.-

Al microscopio muestra una estructura típicamente ofítica. Está constituida por cristales tabulares de plagioclasa que se presentan en su mayoría inclados según la ley de la albita. Posiblemente se trate de labradorita, pero el hecho de no haberse podido medir el ángulo de extinción, por carecer de secciones adecuadas, impide afirmarlo. Algunas secciones presentan un núcleo de composición tal vez más básico, siendo general observar que casi la mayoría de los individuos, de este mineral, tienen clorita introducida entre las líneas de olivaje o entre las macles. Muchos están alterados, siendo la calcita la alteración más frecuente, y que a veces cubre casi totalmente algunos cris-

tales. Entre las tablas de plagioclasa se ven láminas de piroxeno, que han sido casi totalmente reemplazadas por clorita. Sin embargo, algunas secciones conservan todavía, pequeños núcleos de hipersteno, rodeados de clorita, que en ciertas zonas presenta aspectos fibroso. La calcita es sumamente abundante, y constituye grandes escamas irregulares; también hay abundante cantidad de olivina, casi siempre alterada en serpentina (posiblemente antigorita). Entre los minerales opacos la muestra presenta magnetita, de brillo metálico y contornos cristalinos, y hematita, esta última irregularmente distribuida y de aspecto masivo.-

Basalto con Iddingsita (muestra N° 69): Macroscópicamente es una roca compacta, pesada, de color gris negroceo en las caras antiguas presentan tonalidades rojizas por la alteración. A simple vista resaltan los fenocristales de feldespato y se observan manchas ferrosas.-

Al microscopio su estructura es porfírica. Los fenocristales de plagioclasa, están irregularmente distribuidos en el corte, en su mayoría son tabulares, de tendencia idiomorfa y presentan meclas según la ley de la albita. El ángulo de extinción medido sobre ellas es de 36° y corresponde a labradorita. Todos los individuos presentan reemplazo parcial de feldespato por calcita y en algunas secciones a través de las fracturas se ha infiltrado óxido de hierro. En igual proporción que la labradorita y también distribuido uniformemente está la iddingsita e hidróxidos de hierro mezclados. Se presenta como fenocristales pseudomorfos según olivina, de aspecto laminar, formando individuos con típica estructura de reemplazo; tienen color rojo parduzco de intensidad variable y pleocroismo intenso. La pasta tiene estructura pilotáxica y está constituida por pequeños cristales de labradorita y minerales opacos. En general las tablitas de plagioclasa muestran una disposición irregular y divergente, aunque en determinadas zonas se manifiesta una tendencia traquitoide. Hay dos minerales opacos, magnetita y hematita la primera presenta contornos cristalinos definidos, en tanto que la segunda de aspecto masivo se encuentra junto a la anterior distribuida en forma regular, aún cuando en ciertas secciones hay una incipiente concentración de félicos.-

Basalto Alterado (muestra N° 65): Macroscópicamente es una roca compacta, pesada, de color verde oscura. Se observa la presencia de fenocristales de feldespato alargado y angostos y en la pasta se distinguen minerales claros.-

Al microscopio su estructura es porfírica hipidiomorfa. El feldespato constituye cerca del 40% de los minerales de la muestra; el hecho de presentarse sumamente alterada dificulta su exacta individualización, y si bien, algunas secciones se presentan mecladas según ley de albita, la medida del ángulo de extinción no aporta ningún resultado definitivo. El promedio de los valores hallados es de 25° , y correspondería a andesina. En general, predominan secciones tabulares casi completamente cubiertas por alteración en sericita. Cerca del 30%, corresponde

a augita, que se presenta como cristales de tamaño variado y contornos muy irregulares. Algunos individuos están incluídos, teniendo como plano de unión (100). La alteración se ubica preferentemente sobre los bordes de los cristales, así, algunos muestran contornos cloritizados, en tanto que otros presentan caracteres ópticos que podrían atribuirse a epidoto. La ilmenita que se distribuye irregularmente en el corte, tiene aspecto laminar, es opaca y se puede reconocer por que forma cristales esqueléticos que se encuentran parcialmente alterados en leucóxeno y en una sustancia pardo verdosa de aspecto fibro-terroso. Siguiendo en orden decreciente de porcentaje está la antigorita, a la que corresponde 10% del total; se puede reconocer por su estructura fibrosa-laminar y su birrefringencia baja. La clorita es la alteración más abundante y se halla distribuida como escamas de dimensiones variadas en todo el corte. Se observa asimismo, que la muestra está atravesada por venas de calcita, tal vez infiltrada posteriormente a la consolidación de la roca.-

Diversos investigadores han citado estas rocas efusivas al ocuparse del estudio de la geología de la región.-

TAPIA y RIGAL ((52) pg. 6), consideran brevemente la diabasa que forma la parte superior del Cerrito de Las Juntas, en Calingasta que también se extienden por la margen oriental del Río de los Patos, a la que asignan una edad Triásica.-

Posteriormente ANGELELLI y TELLES ((1) y (2)), se ocupan más extensamente de esta roca efusiva. La citan en la localidad de Rodco ((1) pg. 143 y 144), donde forma el techo y el piso de los esquistos alumbríferos y que se extiende hacia el sud, hasta el pie de Loma Blanca, constituyendo probablemente el cordón de diabasa más grande que se conoce en el país. Reconocen que sus caracteres son casi iguales a los de la diabasa de Barrcal. En ((1) pg. 145), la consideran de fecha Pre-Rética y según ellos, por evidenciar signos de la tectónica correspondiente al ciclo hercínico, especialmente del Pérmico medio, les asignan una edad Permo-Carbonífera.-

En ((2) pg. 267), consideran la diabasa de Calingasta (Departa-

mento de Barreal), donde ya no se presentan formando un cordón, sino constituyendo filones capes, exceptuando el macizo de la quebrada de la Alcaparrosa. Igualmente le asignan una edad Permo-Carbonífera.-

GARCIA ((35) pg. 11), indica la posición discordante de estas diabasas con respecto al Gotlándico y Carbonífero, y eleva la edad de ellas al considerarlas Permo-Triásicas.-

En realidad no he tenido oportunidad de observar estos cordones y filones capes de diabasa en la zona de Rodeo, pero ateniéndome a los presentes en mi región, especialmente en los afloramientos del Gotlándico, hasta la Quebrada del Agua de los Pajaritos y de los cuales sólo he marcado las más importantes en el mapa geológico correspondiente, creo tener la oportunidad de fijar en forma más exacta la edad de estas rocas efusivas.-

El hecho de estar interestratificadas entre los sedimentos del Triásico superior, asigna ya a ellas una edad más joven que la conferida por autores anteriores.-

Además y teniendo en cuenta la opinión de ANGELELLIS y TRELLES, si pertenecieran al Permo-Carbonífero, y siendo tan abundantes, como se explica que no se encuentren sus representantes, en los conglomerados iniciales de la Serie Triásica, que aflora en diversos puntos, los que están constituidos por rodados planos de esquistos, cuarcitas y grauwackas paleozoicas, que han rellenado un relieve suave consiguiendo así una mayor uniformidad de la cuenca.-

He buscado en muchos puntos en que aflora este conglomerado basal, la presencia de fragmentos de diabasa, con el fin de poder dilucidar si estas rocas efusivas interestratificadas en el Triásico, son posteriores a las que se encuentran en los sedimentos paleozoicos a pesar

de las afinidades que presentan.-

Mi búsqueda en este sentido no ha dado resultado y sólo puedo agregar que STAPPENBECK ((47) pg. 57), al considerar el conglomerado basal de la Quebrada del Jarillal o Agua de los Pajaritos, da como constituyente del mismo, esquistos arcillosos verdes y violáceos oscuros, planos sin redondeamiento, grauwacas oscuras y algunos rodados de cuarzo, a pesar de citar también pero intercalados entre los sedimentos paleozoicos adyacentes, la presencia de filones de diabasa.-

DU TOIT ((13) pg. 47), al sud de la Fundición de Hilarío, reconoce el conglomerado basal del Triásico, que se apoya discordante sobre el paleozoico y que incluye rodados de pizarras y grauwacas, procedentes de estas rocas antiguas, no mencionando empero, la existencia de fragmentos de diabasa, cuyos filones capas se encuentran en este girón Gotlándico.-

Por el hecho de que estas rocas efusivas, en mi zona están alojadas en terrenos del Triásico superior, las considero finalmente como Supra-Triásicas y que serían la resultante de una diferenciación del magma mesosilíceo del Triásico medio, de acuerdo con HARRINGTON ((39) pg. 25), que daría origen a la segregación de estos materiales básicos.

PERFIL DE LA QUEBRADA DEL AGUA DE LOS PAJARITOS

(Traza E-F-G-H)

Los sedimentos Triásicos de la Cuena de Hilario, presentan en la Quebrada del Agua de los Pajaritos, afloramientos en forma continua, que se extienden hacia el este durante largo trecho en una extensión de unos 7 kilómetros. En sentido normal sólo alcanzan 3 kilómetros, ya que hacia el sud son tapados por los conglomerados no litificados de la Quebrada del Carrisal y hacia el norte por los sedimentos de la Pampa de Hilario. Vuelven a aflorar, a lo largo de la Quebrada del Carrisal y de la Quebrada de los Mosquitos, en la región situada frente a Sorocayense y que fueron estudiados por STIPANICIC en su trabajo de tesis.-

El perfil de la Quebrada del Agua de los Pajaritos, lo he realizado a lo largo de la quebrada principal, y en ella se presentan las tres secciones litológicas que he distinguido en estos sedimentos.

En los afloramientos que se extienden en el flanco sud, aparece en muy corto trecho, el Trias basal, constituido por tobas arcillosas, gris claro, en las que FRANGUELLI ((32) pg. 219) ha hallado fósiles de indiscutible valor.

El perfil trazado comienza en la sección que he designado como Trias tobífero-arcilloso o abigarrado, ya que sus elementos constitutivos, caracterizados por colores blancos, rosados, grises o amarillentos claros, imprimen a ella características particulares, y en cuyo espesor he hallado, a través de las diversas manifestaciones de toda la Cuena de Hilario, yacimientos de plantas fósiles que han proporcionado abundantes ejemplares.-

El detalle de esta sección en el flanco norte es el siguiente:

- 40 m: bancos de tobas arcillosas, bentoníticas, muy poco compactas amarillentas.
- 160 m: bancos tobíferos arcillosos grisáceos blanquecinos.
- 100 m: bancos tobíferos arcillosos pardo rojizos y bancos arenosos tobíferos grisáceos, debilmente cementados. bancos tobíferos con restos carbonosos y troncos fósiles. Superficialmente estos bancos son rosados, aunque en profundidad son amarillentos.

bancos tobíferos arcillosos amarillentos, grisáceos y rosados. Estos últimos algo arenosos con restos carbonosos.

Delgado banco tobífero, silicificado, casi pedernal con restos de Desmiophyllum sp.

bancos tobíferos arcillosos grisáceos y tobíferos arenosos rosados con restos carbonosos.

Llegamos así a un banco conglomerádico porfirítico de color pardo rojizo, cuyos rodados de pequeños a medianos, están enriquecidos con rodados de cuarzo. A partir de este banco, comienza el Trias tobífero-arenoso, cuyos constituyentes se extienden hacia el este durante largo trecho. La sección descrita del Trias tobífero-arcilloso, posee en esta parte aflorante un espesor de 300 metros y buza hacia el este con valores comprendidos entre 62° y 70°.

Antes de describir la sección del Trias tobífero-arenoso, considere los afloramientos que hacia el sud corresponden a la sección recién descrita. STAPPENBECK ((4) pg. 56-57), realizó allí un perfil, encontrando también su importante yacimiento de plantas fósiles, cuyos ejemplares luego describiera KURTZ. Este Trias tobífero-arcilloso, ilustrado en las Láminas VI-VII, se destaca completamente del fondo que lo prestan los conglomerados de la Cuchilla del Carrizal.

Sus elementos litológicos son los mismos que he descrito en líneas anteriores. Son bien visibles los bancos tobíferos arenosos de color rosado, compactos, en los que son abundantes los restos carbonosos. Emerge esta sección, de los Rodados Dislocados, que impiden la observación de la parte basal de la serie triásica. Se destaca al iniciar el perfil un delgado banco silicificado, casi transformado en pedernal de color pardo marrón oscuro, con algunas vetas más claras y que contiene: Neocalamites Carrerei (Zeill.) Halle y Desmiophyllum sp.

Continúan luego bancos tobíferos-arcillosos blancos y amarillentos, con intercalaciones de bancos tobíferos arenosos, compactos, rosados. A 50 metros de la iniciación del perfil se encuentra otro banco fosilífero (Nivel Fosilífero N° 3), constituido por un banco tobífero arenoso, pardo marrón oscuro, con ejemplares bien conservados. En él FLENGUELLI, ha determinado: Cladophlebis Kurtzi Freng., Cladophlebis mendozaensis (Gein.) Freng., Cladophlebis integra Oishi, Thinnfeldia praecordillerae Freng., Taeniopteris cf. Carratheri Sew., Taeniopteris sp., Dicroidium remotum? (Szafr.) Freng., Dicroidium pinnis-distantibus (Kurtz) Freng., Diplasiophyllum cachentense (Kurtz) Freng., Diplasiophyllum sp., Desmiophyllum sp., Dicroidiopsis sp., Johnstonia coriacea (Johnst.) Walk., Baiera cf. Steinmanni Solms., Sphenobalera Stormbergensis Sew., Sphenobalera Argentineae (Kurtz) Freng., Nilssonia sp., Neocalamites Carrerei (Zeill.) Halle, Yabciella Brackebuschiana (Kurtz) Oishi, Yucites sp., Czekanowskia sp., Zuberia cf. barrealensis Freng.

Estos sedimentos del Trias tobífero arcilloso, abigarrado o multicolor, son luego seguidos por la sección que he denominado Trias tobífero arenoso.

Volviendo ahora al perfil principal, entramos en el Trias tobifero arenoso. Han desaparecido aquí los elementos finos arcillosos, que caracterizan la sección anterior y son reemplazados por tobas arenosas de grano fino a mediano, compactas, no siendo raros los bancos de areniscas conglomerádicas. Son frecuentes intercalaciones de delgados bancos arcillosos de color verde oscuro. El color predominante es el pardo amarillento claro, tanto en las tobas arenosas, como en las areniscas conglomerádicas, aunque al iniciar la serie, éstas son de color rojo ladrillo intenso.

Es en toda esta sección, donde los agentes erosivos, empeñados en construir y destruir, en nivelar y pulir, han labrado sus estructuras características de los cuales son buenos exponentes las Laminas .

Solamente he hallado caperzones de Eathoria y escasos ejemplares de Neocalamites Carrerei (Zeill) Halle, en esta serie que mo notadamente se extiende hacia el este.

El Trias tobífero arenoso comienza en esta Quebrada, con un banco conglomerádico porfirítico, al que me he referido en líneas anteriores y que se continua por bancos tobíferos arenosos, amarillentos y rosados, en un espesor de 50 metros, inclinados al este con valor de 70°. Se ven luego interrumpidos por un amplio plano cubierto por sedimentos recientes, apareciendo después más al este pero ahora buzando hacia el poniente y en posición casi vertical. Están asociados a una fractura de tipo inverso, cuyo labio bajo que hacia el este.

Continúan luego estas capas aproximadamente horizontales, para plegarse después paulatinamente y constituir un anticlinal. Su flanco oriental, cuyas capas inclinan al este, luego de una falla inversa, vuelven a colocarse horizontales, posición que en rasgos generales mantienen, hasta que a los 4000 metros de iniciar esta serie, después de una fractura, inclinan al oeste con valores comprendidos entre 37° y 40°. El espesor de esta sección es mayor de 500 metros.

Poco a poco se pasa ahora a la sección tobífera-arcillosa o abigarrada. En ella volvemos a encontrar sedimentos más finos y son frecuentes aquí delgados bancos carbonosos. Su espesor es aproximadamente en el extremo oriental del perfil de 350 metros.

Bajo ella aparece el Trias basal o conglomerádico, que recién se presenta ^{completa} en el extremo oriental de este perfil, ya que al oeste esta sección es tapada por los sedimentos conglomerádicos que van desde el Plioceno Alto al Cuaternario. Es una sucesión de areniscas tobíferas gruesas y areniscas conglomerádicas que se apoyan sobre un potente conglomerado basal, que descansa discordantemente sobre el Gotlándico. Su material constituido por esquistas arcillosos verdes y violáceos oscuros, planos, sin signos de redondeamiento y grauwakens oscuras, derivan integralmente de estas rocas paleozoicas, habiendo sufrido poco transporte, y está enriquecido con trozos de cuarzo, de cristales vivos, presentándose además vetas de calcita; el cemento es tobífero arenoso. El espesor de este conglomerado

alcanza a unos 30 metros, y el espesor de la sección basal, incluyendo las areniscas conglomerádicas y areniscas tobife-
ras gruesas llega a 230 metros. El conjunto tiene un tinte ro-
jizo violáceo, e inclina hacia el oeste con un valor de 37° .-

PERFIL DE LA QUEBRADA DEL ALCÁZAR

(Trazo C-D)

A unos 1500 metros al sud de la Fundición de Hilario, se encuentra la amplia Quebrada del Alcazar, a lo largo de la cual, se presentan aflorando los depósitos triásicos tanto en su parte occidental, como oriental, ya que en la central desaparecen bajo la cubierta de sedimentos de la Pampa de Hilario. Este es el único punto, que muestra en el oeste la posición netamente discordante del Triásico con respecto al Gotlándico, circunstancia que ^{no} se observa en este límite en otro punto de la cuenca.-

El girón de rocas paleozoicas que se levanta frente a la Fundición y que en el Norte llega hasta la Quebrada de las Avispas, hacia el sud, solo alcanza el flanco septentrional de la Quebrada del Alcazar y sirve de base a los depósitos mesozoicos que luego se alejan hacia el este.

Sus elementos constitutivos, esquistos arcillosos verdes y violáceos arenaceous oscuros y currcitas, se pliegan en este punto en forma de un pequeño anticlinal sobre cuyo flanco oriental se apoya el Trias.

La primera sección del Triásico que se ofrece a la observación es la basal. El contacto está representado por el conglomerado que aquí es verdoso y que está constituido por material procedente del Gotlándico, cementado por arenisca tobífera. Paulatinamente, los elementos de este trias basal se hacen más finos, al intervenir areniscas conglomerádicas y luego tobas y areniscas limoníticas más finas que indican el pasaje a la sección siguiente. Los colores predominantes son verdoso para el conglomerado y pardo amarillento para los bancos siguientes. El espesor de esta sección se puede calcular en más de 50 metros. Este conjunto buza hacia el este con un valor de 30°.

El Trias tobífero-arcilloso, que en pasaje gradual se encuentra a continuación, está integrado por elementos más finos. Encontramos:

90 m: bancos de toba blanca compacta, es la que es abundante el hallazgo de lapillis y bancos tobíferos arcillosos, amarillentos y verdosos.
banco conglomerádico, constituido principalmente por rodados de pórfidos currcíferos, generalmente del tamaño de un puño, cementado por arenisca tobífera. Su color

es pardo marrón claro.

150 m: Areniscas tobíferas, compactas, que constituyen la parte superior del Alcazar y que son seguidas por tobas arcillosas, bentoníticas de color pardo amarillento. El espesor que adquirieron estos sedimentos corresponde a un término medio en razón de las variaciones de sedimentación. Hasta aquí los valores del buzamiento giran entre 30° y 28° este.

230 m: Paquetes de estratos constituidos también por tobas arcillosas blancas, aunque superficialmente son verdosas amarillentas o rosadas. No son raras en ellas restos carbonosos. La inclinación de estas capas se va suavizando y alcanzan así valores de 10° este.

A 950 metros del contacto Triásico-Gotlándico, se encuentra un banco fosilífero, en tobas blancas, compactas, que en parte están transformadas en pedernal. Es un yacimiento pobre en ejemplares y especies. Procedentes de él se pueden citar: Zuberia sp., Dicroidium lancifolium? (Morr.) Goth., Desmiophyllum sp., Johnstonia cf. Groeberi Stip., Sphenopteris? sp., Neocalamites sp., y otras formas indeterminables.

Se pasa ahora y siempre en concordancia al Triás tobífero arenoso que representa la parte superior de estos sedimentos mesozoicos. Sus bancos tobíferos arenosos, de color rosa clavel pálido se inclinan con un valor inferior a 10° este, y luego de una falla inversa, cuyo bloque bajo cae al este, se ponen horizontales y al poco trecho son tapados por los sedimentos de la pampa de Hilario. En el sector aflorante alcanzan 70 metros de espesor.

Los afloramientos desaparecen luego durante largo trecho, hasta que en el extremo este vuelven a encontrarse, pero ahora buzando al oeste, es decir en sentido contrario al que he descrito hasta ahora. Han sido muy rebajados por los agentes erosivos y no llegan en su altura relativa a sobresalir de los sedimentos de la Pampa de Hilario que los circundan.

Los primeros afloramientos pertenecen al Triás tobífero-arcilloso con sus bancos blancos, amarillentos y verdosos. En él se encuentra incluido un banco conglomerádico porfirítico de color pardo marrón oscuro. Siguen en concordancia bajo ellos los sedimentos más gruesos del Triás basal el que se apoya por intermedio de un conglomerado verdoso en neta discordancia angular sobre el Gotlándico. En él se encuentra un filón de diabasa oscura. El espesor de este Triás basal es de 150 metros.

Todas las capas de esta sección oriental hacia el oeste con valores al principio de 55°, valor que se acentúa hacia el contacto con el paleozoico hasta llegar a 85° oeste.

Luego en interminable sucesión hallamos los esquistos y grauwacas del Gotlándico, que en forma escarpada continúan hacia el este.-

PERFIL DE LA QUEBRADA DE ASTORGA

(Tranza A-B)

Esta quebrada que se encuentra en la parte norte de la zona estudiada permite seguir hacia el este, los sedimentos Triásicos que constituyen afloramientos esporádicos susceptibles sin embargo de relacionarse con las manifestaciones mayores que se encuentran más al sur.

La mayor parte de estos sedimentos corresponden a la sección que he denominado Trías tobífero-arcilloso, con sus elementos y colores característicos. En el oeste aparecen los correspondientes a la parte superior del Trías basal, caracterizado por una mezcla de sedimentos arenosos, tobíferos y arcillosos. En el este el Trías basal se adosa en una discordancia angular a las rocas paleozoicas, que constituyen el marco oriental de estos sedimentos.-

En el oeste, los sedimentos superiores del Trías basal, aparecen bajo los sedimentos de la Pampa de Hilario, afectados por un pequeño pliegue, luego del cual inclinan hacia el este con valores que giran alrededor de 10° este, constituido como ya he dicho por una mezcla de tobos, arenas y arcillas. Se pasa luego al Trías abigarrado o multicolor, constituido por bancos tobíferos blanquecinos y bancos tobíferos arcillosos amarillentos, que luego de una falla inversa cuyo bloque bajo cae al este, aumentan su buzamiento al valor de 25° este. Estos sedimentos se hacen bentoníticos, siendo aprovechados con tal motivo para fines industriales, existiendo allí piques para su extracción. En las proximidades de la falla existen indicios sulfíferos, que se distinguen perfectamente, entre los colores claros de los sedimentos circundantes.

Luego son interrumpidas durante un trazo de 300 metros por una quebrada cubierta por acarreo y en el flanco occidental aparecen nuevamente, pero ahora buzando hacia el oeste y con un valor no mayor de 16°. Sus elementos constitutivos son también tobos y tobos arcillosos, cuyo color predominante blanco y amarillento claro se alternan con bancos del mismo material de color anaranjado y rojo vivo, en las proximidades de un pequeño "stock" basáltico oscuro, que se incorpora al perfil. Filones capos de este mismo material con un rumbo general NW-SE, atraviesan un poco más al sur estos sedimentos del Trías multicolor o abigarrado.

Detrás de este "stock", el Trías se oculta bajo los sedimentos de

la Pampa de Hilario para aparecer nuevamente luego de una extensión de 230 metros, pasando paulatinamente al Trías basal o conglomerádico, que constituye la sección inferior de la serie. Las capas están aquí más empinadas y presentan valores entre 50° y 55° oeste. Encontramos areniscas arcillosas, tobos y mezclas de estos tres elementos, de coloraciones amarillentas y grisáceas.

Por la predominancia de estos elementos tobíferos no es raro la presencia de delgados banquitos de ópalo, de color pardo marrón claro, que semejan trocitos de madera fosil. Estos sedimentos que descansan sobre areniscas tobíferas y areniscas conglomerádicas representan la transición hacia la parte basal, constituida por el clásico conglomerado en cuya composición intervienen los elementos del Gotlándico, sobre el cual se adosa en neta discordancia angular.

En resumidas cuentas, este Trías basal, se ha depositado sobre un relieve tallado en rocas paleozoicas, consiguiéndose así una mayor uniformidad de la cuenca.

Alcanzada esta, se depositan en forma continua elementos más finos, que representan la parte superior de esta sección inferior, de la cual se pasa luego paulatinamente a la sección siguiente o tobífero-arcillosa. El espesor de este Trías basal es de 130 metros.-

CUENCA TRIASICA DE LA CIENAGA LARGA

Al pié de la falda oriental del Cerro Hilario, encontramos nuevamente afloramientos que atribuyo al Triásico y que ocupan una vasta cuenca alargada en sentido NW-SE, donde alcanza una longitud de 6500 metros. Normalmente a este sentido el valor máximo se presenta a lo largo de la Quebrada del Arroyo de la Ciénaga Larga con 1900 metros ya que a partir de ella disminuye hacia ambos extremos en forma considerable.

El tiempo de que dispuse para el estudio de esta cuenca fué escaso, a lo que debe agregarse las dificultades derivadas de los factores climáticos que en general no ofrecieron días favorables, de manera que los datos que puede proporcionar, constituyen una base para investigaciones futuras.-

Es la única zona de la región que posee fuentes permanentes de agua, en toda época del año, suministradas por los arroyos de la Ciénaga Larga y Ciénaga Redonda, presentando así una solución para los viajes prolongados o para la instalación de campamentos lejanos del valle del Rio de los Patos. Pero esta circunstancia más favorable, se ve disminuida por la carencia de pastos naturales que crecen a lo largo de estos arroyos, en la época de invierno, lo que obliga al transporte de forraje para los animales, a través de sendas de herradura de difícil tránsito.-

Las manifestaciones más meridionales de la cuenca, se encuentran en el Cerro del Rincón Blanco y las septentrionales llegan hasta unos 1000 metros del Arroyo de la Ciénaga Redonda.-

El límite oriental de estos sedimentos está marcado por el adosamiento de la parte basal de la serie con las grauwacs y esquistos del

Cerro Hilario, atribuidos al Gotlándico, en forma de una neta discordancia angular.-

En el límite occidental, una fractura de gran rechazo, los separa de bancos conglomerádicos y otros sedimentos, que no situo dentro de la serie triásica, por estar constituido por elementos cuya presencia no he constatado dentro de la formación mesozoica y por la tectónica más severa que acusan.-

Esta fractura cierra también los extremos meridionales y septentrionales de la cuenca.-

Los sedimentos que se presentan en ella no incluyen los elementos finos de la Cuenca de Hilario, que caracterizaban principalmente la sección que he denominado Trias tobífero-arcilloso, abigarrado o multicolor, sino que por el contrario se presentan constituidos por una sucesión de elementos más gruesos: bancos conglomerádicos, areniscas conglomerádicas, areniscas tobíferas y recién en la parte superior intervienen tobas más finas, compactas y de gran dureza.

En un perfil trazado a lo largo del Arroyo de la Ciénega Larga, de oeste a este encontramos:

- 100 m: un complejo litológico constituido por bancos de areniscas tobíferas, de grano grueso y color verdoso amarillento, que hacia el oeste se alternan con bancos conglomerádicos porfiríticos, compactos de color oscuro, de espesores variables y que en conjunto inclinan hacia el oeste con un valor general de 78° .
- 250 m: se suceden concordantemente tobas arenosas limoníticas y tobas blancas, ligeramente azuladas, firmemente estratificadas que se adosan a areniscas y areniscas conglomerádicas amarillentas que incluyen fragmentos de tobas, de color blanquecino amarillento. El buzamiento ya se ha suavizado y el valor de este en la sección descripta oscila entre 62° y 58° oeste.
- 400 m: continúan luego bancos tobíferos de color celeste verdoso, muy compactos, de fractura irregular, que incluyen bancos dolgados de areniscas tobíferas que luego se hacen conglomerádicas. Se hace notar también en la parte media de esta

sección un banco conglomerádico porfirítico, de grano medio no de 3 metros de espesor.

Todo este conjunto de tobas celestes verdosas, areniscas tobíferas y conglomerádicas, buza hacia el poniente con un valor de 45° . Los bancos tobíferos, celestes verdosos paulatinamente se vuelven limoníticos de colores amarillentos que es el color que predomina en la parte superior de la serie y se presentan finamente laminados. No son raros en ellos restos carbonosos.

- 360 m: nuevamente estos bancos tobíferos que se pliegan en forma de sinclinal e inclinan ahora 45° este. Se presentan muy manchados por limonita y se separan fácilmente en forma de delgadas láminas.
- 260 m: de bancos tobíferos que están afectados por una falla, del tipo inverso, cuyo bloque bajo cae al este, luego de la cual los bancos tobíferos buzan con un valor de 81° este. En diversos puntos están intruidos por filones capas de diabasas de color verdoso oscuro.
- 360 m: vuelven ahora los sedimentos a hacerse más gruesos, interviniendo areniscas tobíferas y conglomerádicas, que recuerdan a las del extremo oriental del perfil, que se apoyan sobre un conglomerado que constituye el término basal de la serie que se adosa en neta discordancia angular sobre el Gotlándico. Los elementos que en él intervienen, derivan de estas rocas paleozoicas, esquistos y grauwakens y su color es verdoso oscuro. Este conglomerado se presenta también intruido por filones capas de diabasas.
- Los valores indicados y las características litológicas corresponden a un término medio, ya que se presentan variaciones especialmente en sentido lateral, con cambio general en el tamaño del grano.

Podría agregar otros datos con el perfil de la Ciénega Redonda que se encuentra inmediatamente al norte de la que acabo de describir. Este arroyo que en un principio era aproximadamente paralelo al Arroyo de la Ciénega Larga, luego de describir un codo en dirección norte sur, se une a aquel y juntos forman el Arroyo del Carrizal que se aleja hacia el nor-ocete entre el Cerro Hilario por un lado y el Cerro Negro de la Lumbrera por el otro.

Aquí tampoco la sedimentación ha sido uniforme y los cambios litológicos tanto horizontales como verticales son muy pronunciados, existiendo igualmente variación en los espesores. A partir del extremo este, encontramos:

- 20 m: areniscas de grano fino no muy compactas, de color verdoso claro, que gradualmente se hacen conglomerádicas, manteniendo el color verdoso claro. En ellas se encuentran rodados de toba pardo rojizo.
- 4 m: banco tobífero compacto, superficialmente de color amarillento rojizo, aunque en su interior es oscuro. Posee abundantes ejemplares de Desmiophyllum sp. y Neocalamites sp. teñidos de color amarillento.
- 3 m: areniscas conglomerádicas debilmente aumentadas, de color verdoso claro.
- 15 m: areniscas de grano fino, compactas, cementadas.
- 2 m: tobas arenosas compactas blanquecinas, manchadas superficialmente por limonita.
- 16 m: areniscas tobíferas claras.
Todo este conjunto descripto, buza suavemente hacia el este, con valores comprendidos entre 13° y 20°. Se hace aquí presente una fractura luego de la cual las capas se colocan casi verticales. Prosiguen:
- 100 m: areniscas tobíferas conglomerádicas, amarillentas verdosas, debilmente cementadas. Paulatinamente se hacen más gruesas, hasta transformarse en un banco conglomerádico de color verdoso, continuando nuevamente por areniscas tobíferas amarillentas verdosas.
- 60 m: constituido por una sucesión de conglomerados amarillentos verdosos, con rodados de tamaño pequeño o mediano, areniscas tobíferas amarillentas y areniscas conglomerádicas finas.
Esta segunda sección se coloca casi vertical pero buzando hacia el oeste con ángulo grande. Aquí se pliega en forma de un sinclinal muy apretado y se continúa pero ahora buzando al este con:
- 60 m: areniscas conglomerádicas finas, areniscas tobíferas amarillentas y conglomerados amarillentos verdosos. Corresponden al mismo paquete anteriormente descripto.
- 100 m: areniscas tobíferas, limoníticas muy erosionadas, amarillentas verdosas que paulatinamente se hacen conglomerádicas de color oscuro. Son continuadas por areniscas tobíferas conglomerádicas, amarillentas verdosas, debilmente cementadas.
- 30 m: areniscas tobíferas compactas de grano fino a mediano que en parte posee numerosos restos de Desmiophyllum sp. El color de estas areniscas es blanquecino amarillento.
- 5 m: banco conglomerádico porfirítico que incluye rodados de toba blanquecina.
- 65 m: arenisca conglomerádica fina, esencialmente cementada, amarillenta.
- 60 m: tobas, en parte muy compactas, silicificadas, blancas azuladas.
- 30 m: tobas silicificadas blanquecinas.
- 10 m: areniscas tobíferas conglomerádicas, finas.
- 30 m: tobas silicificadas blanquecinas.
- 40 m: areniscas tobíferas finamente conglomerádicas, blanquecinas.

- 10 m: tobas blanquecinas compactas.
- 20 m: areniscas conglomerádicas finas, debilmente cementadas, amarillentas.
- 60 m: areniscas tobíferas blanquesinas que pasan a areniscas conglomerádicas, también blanquecinas.
- 1 m: arenisca tobífera muy compacta, verde, con restos que semejan pequeños tronquitos.
- 39 m: areniscas tobíferas blanquecinas.
- 10 m: tobas compactas blancas.
- 100 m: tobas finamente laminadas, amarillentas.
- 50 m: areniscas tobíferas, no muy compactas amarillentas.
- 50 m: tobas y areniscas amarillentas.
- 100 m: areniscas tobíferas, de grano mediano limoníticas.
- 30 m: areniscas conglomerádicas, amarillentas, interrumpidas por filones de diabasa.
- 20 m: conglomerados verdosos que se apoyan en discordancia angular sobre el Gotlándico, constituido por esquistos y granitas del paleozoico. Es el clásico conglomerado de base que también he hallado en la serie de Hilarie y que al suavizar un relieve antiguo, permitió luego la disposición de bancos continuos formados por sedimentos más finos. Toda esta última sección descrita, inclina al este con valores grandes, que en la parte inferior llega a ser de 80° . Vuelvo a repetir que los cambios laterales de sedimentación tanto verticales como horizontales son pronunciados, no existiendo por lo tanto constancia en los espesores, de manera que las cantidades expresadas corresponden al valor del término medio.-

EDAD DE LA SERIE FOSILIFERA

Las potentes series sedimentarias que en la Precordillera están caracterizadas por llevar una flora fósil, entre cuyos restos se creyo reconocer especies de Thinnfeldia, se consideraron durante mucho tiempo como depósitos pertenecientes al Rético.-

Se basó esto en los estudios realizados por GEINITZ⁽³⁶⁾ sobre plantas que STELZNER⁽⁵⁰⁾ coleccionó en diversos puntos de las provincias de Ontarona, La Rioja, San Juan y Mendoza y que el primer investigador comparó con especies conocidas del Rético europeo.-

Posteriormente se consideró como de edad rética, todo yacimiento que en la Precordillera u otras regiones contuviera restos de Thinnfeldia, Semionotus o Estheria, presentándose éstos, asociados con las plantas o entre esquistos bituminosos, no tomándose en cuenta que en muchos casos estos mismos depósitos alcanzaran miles de metros de espesor, mientras que el Rético europeo, "zona tipo" de comparación, tiene un desarrollo exiguo.-

A ningún resultado definitivo con respecto a la edad, se llegó con las investigaciones siguientes, realizadas por diversos autores, pero el material paleobotánico coleccionado, aumentó en forma considerable el número de especies conocidas. Entre estos autores podría considerarse a SZAJNOCKA, ZUBER, BODENBENDER y STAPPENBECK.-

Posteriormente algunos investigadores, manifestaron una cierta tendencia a mencionar estos depósitos como Triásicos en general, demostrando su desconfianza hacia el término "Rético" y entre otros FOSSA-MANCINI ((18) pag. 289) al hacer una crítica del trabajo de GERTH pone en duda la existencia del supuesto Rético.-

Se señaló además que, el género Thinnfeldia, el género Semionotus y las Etherine, no están confinados exclusivamente al Rético.-

FOSSA-MANCINI (17) pg. 89-90) recuerda que las Etherine, se encuentran desde el Devónico hasta nuestros días y llega a la conclusión de que:

" tienen algún valor como indicadores de facies y ninguno como " indicadores estratigráficos".

El género Semionotus, según FOSSA-MANCINI (17) pg.86) ha sido señalado en el Triásico inferior, medio y superior. HARRINGTON (39) pg. 26) indica que quizás este género *depos* también esté representado en el Pérmico Superior.-

FRENGUELLI recientemente (32) pg.234) considera que el género Thinnfeldia, en Europa:

" no solo se encuentra en sedimentos réticos, sino tiene sus representantes también en el Triásico superior, en el Liásico inferior y probablemente también en el Oolito".

Y a continuación expresa:

" 4. las especies por nuestros geólogos, atribuidas a Thinnfeldia no corresponden a ese género sino a Dicroidium, como sostuvo GOTHAN (77) desde 1912, o a géneros afines (Dicroidiopsis, Diplasiophyllum), según mis investigaciones recientes".

Es DU TOIT, (13) pg.54) el que en su corta visita al país, estudia algunas de estas cuencas, coleccionando abundante material fosilífero, material que compara con el de los Molteno Beds, de Sud Africa, pertenecientes a la Serie de Stormberg, señalando además la semejanza que presenta con las floras de Australia y Tasmania. Es el mismo DU TOIT quien propone el nombre de "Flora de Thinnfeldia" para designar estas floras "réticas de la Argentina occidental.-

Los Molteno Beds, de la serie de Stormberg, se caracterizan por llevar

una abundante flora fósil que PEISTMENTEL ((46) pg. 73) y SEWARD ((45) pg. 47-73, (46) pg. 104) consideraron Rético, por la afinidad que presenta con otras floras referidas a tal edad en diversas partes del mundo.-

El estudio de la Flora de S.Africa, es realizada por DU TOIT, quien plantea la discusión de su edad, refiriéndose a este tema en diversas oportunidades.-

En su conocido trabajo ((13) pg. 54) expresa que los Molteno Beds, son seguidos por sedimentos en los cuales existen restos de Saurischian y Pseudosuchian, típicos géneros europeos del Keuper o del Rético, y por lo tanto la edad de la flora fósil no puede ser más joven que Keuper superior.-

Anteriormente, Haughton ((40) pg. 490) manifiesta el aspecto Keuper de la Flora de Molteno y nuevamente DU TOIT (14) expresa que una gran parte de estos estratos puede ser considerada esencialmente como Triásico Superior-Keuper, (zonas C y D) por su flora, aunque se presenten todavía elementos pérmicos ((14) pg.311). En su revisión de la Flora Fósil del Karroo, DU TOIT ((15) pg. 248-249) vuelve a considerar a los "Molteno Stage" como del Keuper superior. Estas ideas las elabora de acuerdo con Haughton, quien estudia los vertebrados fósiles de los "Upper Beaufort Beds", de los "Red Beds" y de los "Cave Sandstone" (40)

Estas ideas fueron luego aceptadas por casi todos los investigadores y así WALZON ((65) pg.168) y SEWARD ((56) pg.324) se pliegan a estas ideas, correlacionando el primero la Flora de Thinnfeldia de Sud Africa y Australia y el segundo colocando los "Molteno Beds" en el Triásico superior junto con los Estratos de Cacheuta, de Parsora

(India) y de Ipswich (Australia).-

La edad Keuperiana, asignada por DU TOIT, a los "Molteno Beds", encuentra su mejor apoyo en las determinaciones de la edad de los vertebrados de las series supra e infrayacentes, entre las que se extienden los "Molteno Beds".-

Es interesante señalar las investigaciones de D.M.S.WATSON, que en una carta a THOMAS ((54) pg.198), considera a los "Molteno Beds" como pertenecientes al Triásico medio, en base a los vertebrados fósiles de estas capas del Karoo.-

Finalmente von HUENE ((42) pg. 494), vuelve a sostener su idea ya manifestada en 1933 (57), de que los "Molteno Sandstone" corresponden al Keuper inferior (equivalente al Cárnico Europeo), mientras que las capas subyacentes corresponderían al Anísico-Ladínico, y las superpuestas "Red Beds" y "Cave Sandstone" al Keuper superior (Nórico) y al Rético respectivamente.-

En conclusión la edad de la Flora de los "Molteno Beds" considerada como "flora de comparación es la de KEUPER INFERIOR (Cárnico) tal como se desprende de las ideas de DU TOIT, HAUGHTON y von HUENE.-

En forma muy detallada, STIPANICIC (49) y FRENGUELLI (32), han analizado recientemente, independientemente uno de otro la edad de los "Molteno Beds", habiendo yo llegado a idénticas conclusiones que ellos.

La flora fósil de Hilario puede equipararse, por sus representantes con las de los "Molteno Beds" de Sud Africa y por lo tanto, existe también un cierto paralelismo con las de Tasmania, Nueva Gales del Sur y Australia.-

Comunes con estas floras, puedo citar las siguientes especies, coleccionadas en Hilario a las cuales agrego otras cinco encontradas por

STAPPENBECK (47) Planilla IV) y que determinara KURTZ, determinaciones que recientemente rectificara FRENGUELLI (32) pg. 214).-

Yabeiella marcesinca (Gein.) Oishi (x)

Yabeiella Brackebuschiana (Kurtz) Oishi

Podocnites elongatus (Morr.) Feistm.

Dicroidium odontopteroides (Morr.) Goth. (x)

Dicroidium lanceifolium (Morr.) Goth. (x)

Dicroidiopsis dubia (Feistm.) Freng. (x)

Johnstonia coriacea (Johonst.) Walk.

Johnstonia Stalsneriana (Gein.) Freng.

Zuberia Zuberi (Sznjn.) Freng. (x) (xx)

Zuberia barrenlensis Freng. (xx)

Neocalamites Carrerei (Zeill) Halle

Además puedo citar:

Taeniopteris cf. Carrutheri Sew.

Zuberia cf. barrenlensis. Freng.

Thinnfeldia praeordilleriae, que según FRENGUELLI (29) pg. 517 y (32) pg. 293) es la primera especie de este género hallada en nuestro Rético y que con probabilidad corresponde a algunos de los fragmentos Gondwámicos que SEWARD y DU TOIT determinaron como Thinnfeldia rhomboidalis Ett., procedentes de los Moltene Beds.

Diplasiophyllum cacheutense (Kurtz) Freng., que FRENGUELLI (32) pg. 295) considera próxima a Diplasiophyllum moltense Freng. (= Thinnfeldia narrobeenensis Du Toit no Dum) hallada en la sección media de los estratos de moltene.-

(x) Coleccionadas por Stappenbeck.

(xx) Coleccionadas por Frenguelli.

Johnstonia coriacea Du Toit no Walkom citada por DU TOIT ((14) pg. 360) como Johnstonia coriacea (Johnst.) Walk, para los estratos de Molteno, pero al no identificarla con esa especie por su figura y descripción FRENGUELLI ((32) pg. 293) designa como J. coriacea Du Toit no Walkom.-

Sphenobaiera Argentineae considerada por FRENGUELLI ((30) pg. 113 y (32) pg. 295) con formas análogas, pero diferentemente determinadas del Triásico superior de Australia, Nueva Zelanda y Sud Africa.-

Sphenobaiera Stormbergensis abundante en el yacimiento de Paso Flores y que FRENGUELLI ((32) pg. 297) hace corresponder:

" a las grandes hojas de la sección media de los "Molteno beds" de Sud Africa, de los estratos superiores de las Ipswich series o inferiores de la Walloom series, que Seward ((110) pag. 64) llamó Baiera stormbergensis, Walkom (125, pag. 9) Ginkgo cf. magnifolia Font. y Du Toit (33, pag. 370) Ginkgoites magnifolia (Font.) Du Toit.-

Dicroidium pinnis-distantibus fué primero considerado por FRENGUELLI (22) como Thinnfeldia lanceifolia var. pinnis distantibus Kurtz que figura en el Atlas de este autor ((44) Tab.XX, Fig.283) y que identifica con la Thinnfeldia acuta de DU TOIT ((14) fig. 6A y 6B), llamando a esta Dicroidium acutum. Ella había sido señalada por DU TOIT como Thinnfeldia acuta Walkom para los Molteno Beds ((14) pag. 334-335 fig. 6A y 6B) y para los Upper Beaufort Beds ((14) pag.398-399, fig. 23).-

Posteriormente FRENGUELLI (27) pasa la forma de DU TOIT ((14) pag. 335, fig. 6A y 6B) a Dicroidiopsis acuta (Du Toit) Freng. y dejó de sostener la identificación con Thinnfeldia lanceifolia var. pinnis distantibus Kurtz que pasa a Dicroidium pinnis-distantibus(Kurtz) Freng. ((23) pg. 418-419).-

Además de las formas citadas se encuentran en los diversos niveles fosilíferos de Hilarío otros ejemplares, cuya lista he citado en las pag. 39-42-43-44 y de cuyo estudio detenido puede resultar mayor afinidad ya que tal vez, alguno de ellos resulten nuevos para la paleobotánica.-

A - CORRELACION DE LA CUENCA DE HILARIO, CON LA CUENCA
DE BARREAL.

STIPANICIC (49) en su trabajo de tesis, estudió en forma detallada, la Serie Triásica de Barreal, de la cual la Serie de Hilario, constituye la manifestación septentrional, ya que ambas pertenecen a la misma cuenca sedimentaria, depositada, en términos generales, en un valle alargado en sentido norte-sud y con su eje desplazado hacia el este con respecto al del valle actual del Río de los Pinos.-

Imperna en ambas series, características sedimentarias análogas, tanto es así, que las divisiones que dentro del Triásico realiza STIPANICIC, equivalen a las que yo distingo en mi zona.-

De este modo tendríamos que el:

Trías basal o conglomerádico	de Hilario equivale al Trías 1 de Barreal.
Trías tobífero-arcilloso	de Hilario equivale al Trías 2 de Barreal.
Trías tobífero-arenoso	de Hilario equivale al Trías 3 de Barreal.

Falta en mi región, la sección que este autor denomina Trías 4, y que tiene solo manifestaciones en la Quebrada de Cepeda.-

Estos sedimentos mesozoicos de Barreal, descansan sobre el paleozoico, que allí está representado por el Gotlándico y el Carbonífero en discordancia angular, relación que también se observa en mi zona pero solo con respecto a las rocas Gotlándicas, ya que aquí no aflora el Carbonífero.-

Paleontológicamente, la flora fósil de Barreal que anteriormente atrajo la atención de numerosos investigadores, ha sido también objeto de un cuidadoso estudio, por el autor anteriormente mencionado.-

Muchas de las especies de Hilario, están representadas en Barreal, de manera que la correlación entre ambas series no deja lugar a dudas. Se nota sin embargo, que los yacimientos fosilíferos de esa zona, son mucho más ricos en especies y ejemplares que los correspondientes de Hilario, pero es probable que una investigación detallada, ayude a encontrar nuevos yacimientos y con ello disminuyan las dudas que puedan existir.-

El cuadro adjunto, ilustra las especies comunes, existentes en una y otra cuenca a las que agrego además de las por mí halladas, las coleccionadas por STAPPENBECK ((47) Plaz. IV) y por FRENGUELLI ((32) 219)

(No) es
Barreal III

→ TRIAS BASAL (Hilario)	TRIAS I (Barreal)
N.F. N° 1	N.F. N° 1
<u>Zuberia Zuberi (xx)</u>	<u>Zuberia Zuberi</u>
<u>Zuberia barrealensis (xx)</u>	<u>Zuberia barrealensis</u>
<u>Baiera cuyana (xx)</u>	<u>Baiera cuyana</u>
<u>Johnstonia Stolzneriana</u>	<u>Johnstonia Stolzneriana</u>
<u>Chiropteris barrealensis (xx)</u>	<u>Chiropteris barrealensis</u>
<u>Barrealia dichotoma</u>	<u>Barrealia dichotoma</u>
<u>Barrealia flabellata (xx)</u>	<u>Barrealia flabellata</u>

El Trias basal de Hilario, que representa la sección inferior de la Serie Triásica, está caracterizada por la presencia de elementos gruesos constituidos por conglomerados y areniscas conglomerádicas de color rojizo violáceo o verde. Se intercalan luego areniscas más finas, arcillas y tobas de colores claros, que predominan en la parte (xx) Coleccionados por Frenguelli.-

superior de la serie y en donde están alojados los fósiles de indudable valor para la correlación.-

Yo solamente los he hallado al norte de la Quebrada de Astorga, en tobas compactas, violáceas blanquecinas, que representan la sección superior del Trias basal. De allí proceden Barrenalia dichotoma Freng., Johnstonia Stelzneriana (Gein.) Freng., Neocalamites Carrerei (Zeill) Halle y Equisetites fertilis Freng.

Este material se ha visto enriquecido con los ejemplares que FREN GUELLI ((32) pg. 219) coleccionó en la Quebrada del Agua de los Pajaritos y que también denomina Quebrada del Jarillal, en los afloramientos que se atribuyen al flanco sud, y que también representan la sección superior del Trias basal, y que adquiere allí restringida extensión, ya que apenas yo lo he calculado en algunos metros. De allí proceden según este autor Zuberia Zuberi (Szajn.) Freng., Zuberia barrenalensis Freng., Baiera cuyana Freng., Barrenalia dichotoma Freng., Barrenalia flavellata Freng., Chiropteris barrenalensis Freng., además de Johnstonia Stelzneriana (Gein.) Freng. ya mencionada por mí, al norte de la Quebrada de Astorga.-

La correlación del Trias basal de Hilaric, con el Trias 1 de Barrenal salta a la vista, por sus características paleontológicas semejantes sino idénticas, a las que se debe sumar la fuerte analogía sedimentaria.-

Encima del Trias basal se inicia la deposición de elementos tobíferos, predominantemente arcillosos, muchas veces transformados en bentonita y en el cual se encuentran también bancos arenosos. Los colores claros de esta serie, le comunican un aspecto particular, circunstancia por la cual también la he denominado Trias tobífero-arcilloso

NO!!
NO Sm
de Barrenal
de Carbonífero

no

abigarrado o multicolor.-

En su espesor, se encuentran incluidos niveles fosilíferos que muestran también afinidad con los de Barreal, según lo demuestra el cuadro adjunto. Entre los ejemplares mencionados incluyo dos coleccionados por STAPPENBECK ((47) Plan. IV) que clasificara KURTZ, determinaciones que recientemente FRENGUELLI rectificara ((32) pg. 214)

TRIAS TOBIPERO ARCILLOSO (HILARIO)

N.F. N° 2, 3 y 3'

- Yabeiella mreyesina (x)
- Yabeiella Brackebuschiana
- Taeniopteris cf. Carruthersi
- Taeniopteris sp.
- Podozamites elongatus
- Dicroidium lanceifolium?
- Dicroidium lanceifolium (x)
- Dicroidium odontopteroides (x)
- Dicroidium remotum?
- Desmiophyllum sp.
- Johnstonia cf. Groeberi
- Kurtzianna cachentensis
- Sphereopteris? sp.

TRIAS 2 (BARREAL)

N.F. N° 2 y 3

- Yabeiella mreyesina
- Yabeiella Brackebuschiana
- Taeniopteris Carruthersi
- Taeniopteris sp.
- Podozamites elongatus
- Dicroidium lanceifolium
- Dicroidium odontopteroides
- Dicroidium remotum?
- Desmiophyllum sp.
- Johnstonia Groeberi
- Kurtzianna cachentensis
- Sphereopteris

Además debo agregar, como existentes en Hilario en estos niveles:
Cladophlebis Kurtzi Freng., Cladophlebis mandoznensis (Gein.) Freng.,
Cladophlebis integra Oishi, Thinnfeldia precordillerne Freng.

(x) Coleccionadas por Stappenbeck.-

Dicroidium pinnis-distantibus (Kurtz) Freng., Dicroidiopsis sp., Diplasiophyllum sp., Diplasiophyllum orchentense (Kurtz) Freng., Johnstonia coriacea (Johnst.) Walk., Johnstonia coriacea Du Toit no Walkom, Baiera cf. Steinmanni Solms., Sphenobaiera Stormbergensis Sew., Sphenobaiera Argentine (Kurtz) Freng., Cladophlebis cf. mesozoa Kurtz, Hlasonia sp. Yucites sp., Czekanowskia sp. Zuberia cf. barrenlensis Freng., Linguifolium sp., Neocalamites Carrerei (Zcill.) Halle, Zuberia sp.-

Notamos en esta sección la existencia de formas como, Zuberia cf. barrenlensis, Zuberia sp., Johnstonia coriacea, y Neocalamites Carrerei, generos que caracterizan a la sección inferior pero que se podrían considerar como "formas de enlace" de acuerdo con FRENGUELLI ((32) pg. 296) entre este horizonte y el anterior.

La sección siguiente, Trias tobífero-arenosa, comienza en la Quebrada del Agua de los Peñaritos que es donde se presenta en mejores condiciones, ya que en los otros puntos de la cuenca, casi no está presente. Es mucho más grueso, litológicamente que la sección anterior y corresponde a lo que Du Toit ((13) pg. 47) llamó "Stage V". En Barrea sedimentos análogos fueron llamados por STIPANICIC Trias 3, donde sin embargo existen en mayor proporción elementos conglomerádicos.-

En el espesor de esta sección solo he hallado caparazon de Estheria y muy pocos restos de Neocalamites Carrerei, feroz esta, que si bien en cuencas análogas del país se presenta en los niveles inferiores, en mi zona está extendido en todos los que integran la serie, aun que se presenta en forma muy abundante en el nivel base, aliado a formas características de éste.-

B - EDAD DE LAS FORMACIONES EQUIVOCABLES EN LA REPUBLICA
ARGENTINA Y DE CHILE.

STIPANICIC (49) realizó en su trabajo la correlación de la cuenca de Barreal con la de la Serie de Cachenta, donde las investigaciones realizadas por los geólogos de Y.P.F., ha permitido conocer la sucesión fosilífera, cuyos especies ha determinado en su mayoría FRENGUELLI, con sus diversas investigaciones.-

Por su parte, recientemente FRENGUELLI (32) ha analizado la edad de los depósitos Réticos, existentes en el país, en un extenso trabajo, y los resultados en cuanto a las edades que establece con respecto a los horizontes plantíferos, es idéntica a las que llega STIPANICIC.-

Se suma pues este trabajo del mencionado autor a una larga lista de estudios, sobre la base de los cuales, trataba de determinar las edades, de los diversos niveles existentes en el complejo "Rético". Así en 1937 ((20) pg.100), al estudiar la Flora de Paso Flores, la compara con la de Marayes e indica que ésta debe ser colocada en el comienzo del Jurásico y confiere a las floras fósiles extranjeras, edades que numerosos investigadores habían abandonado.-

Posteriormente en ((21) pg. 266 y 267) considera la posibilidad de que el "Rético" de las localidades de Marayes, Barreal, Potrillo y Cachenta comprendan una serie que se extienda desde el Kupper hasta el Liásico inferior.-

En 1942 ((58) pg. 316) al encontrar restos vegetales fósiles, en las capas superiores de Cachenta, detrás del edificio de la vieja administración de Y.P.F. prelude el aspecto Liásico de los mismos, aspecto que resalta al compararla con los Dicroidium de Cachenta a los

cuales identifica como Triásico.-

En (24) pg. 400) considera a los "Estratos de Potrerillos" como probablemente correspondientes al Triásico superior y también en 1943 (25) pg. 430) asigna a los "Estratos de Las Cabras", que constituyen la parte inferior de la Serie de Cachenta, una probable edad Keuper medio.-

En (29) pg. 512) expresa:

" en el Triásico Superior (o medio?) de la Argentina, más precisamente en los Estratos de Potrerillos y en los Estratos de los Rostros...."

En (28) pg. 9) al tratar las especies del género Zuberia, considera que los "Molteno Beds" bien podrían pertenecer al Anisico-Indiánico y en la pg. 19 del mismo trabajo sincroniza a los "Wianamata Beds" con el Cárnico Superior (Keuper inferior) y a los "Ipswich Beds" con el Nórico (Keuper Superior), aunque tal vez constituyan estos, según su opinión, parte del Triásico medio.-

En (26) pg. 268) afirma que los "Estratos de las Cabras-Ischigualasto", "Estratos de Potrerillos-Los Rostros" y "Estratos de Cachenta-Ischigualasto" no son Réticos y se extenderían quizá entre el Triásico inferior y el Triásico superior (Keuper).-

CHIOTTI (12) pg. s/n.) en ocasión de su trabajo de tesis expone ideas comunicadas por FRENGUELLI, el que sugiere para los Estratos de las Cabras una edad de Triásico inferior; a los "Estratos de Potrerillos" y a los de Cachenta" una edad de Triásico medio. En cuanto a los Estratos del Victor, FRENGUELLI, cree que pueden corresponder al Rético.-

Finalmente (31) pg. 55) lleva a los Estratos de Las Cabras, al Triásico medio y en pg. 66 a los Estratos de Potrerillos al Triásico Superior.-

Es decir que la edad de estas series se hizo oscilar entre Liásico inferior y Triásico inferior, en base a los datos fitopaleontológicos.-

Con el hallazgo de restos fósiles de vertebrados, en esta serie en discusión, se adelantó en las investigaciones. Cabrera (8), describió restos de Therapsidion, que FRENGUELLI halló en Ischigualasto. Según CABRERA, los Tetrapodion no pasan el límite superior del Keuper, con lo cual se destruye la edad Rético de estos depósitos.-

Bordas (5), estudió restos de peces que BRACACCINI halló en terranos supuestos Réticos, de la Quebrada de Santa Clara (Provincia de San Juan y La Rioja), y llegó a la conclusión de que a pesar de ser géneros y especies nuevas, eran equiparables a los de Nueva Gales del Sur (Hawkesbury), para lo cual parece admitir una edad de Triásico medio.-

CABRERA (9) pg.314) vuelve a describir restos de Stegocephalia, hallado por FRENGUELLI en el nivel superior de los Estratos de Cachuta, y en base a ellos, que compara con el género Batrachosaurus confiere a los Estratos de Cachuta una probable edad Triásica media o como más, parte inferior del Triás superior.-

FRENGUELLI, en su último trabajo (32) pg. 269), considera que el techo del "Rético", representado por los Estratos de Guale-Río Blanco, corresponden a un ciclo sedimentario que identifica con el más alto Rético o comienzos del Liásico, basándose en el hecho paleontológico de que en Neuquen y en Santa Cruz, se halla presente:

" un horizonte infraliásico en cuya base existe una flórida
" vinculada por una parte a los Estratos de Cachuta e Ischigual-
" lasto, y por la otra a la del Lotaringiense de Piedra Pintada".

Se basan también en el hecho de la existencia en Chile de una flora característica de los Estratos de Cachuta-Ischigualasto, que se presentan asociadas con restos amonitológicos, que permiten la fijación de edades. De esta manera los "Estratos de Cachuta-Ischigualasto" corresponderían al Mórico, y los "Estratos de Pico Flores" que suponen sincrónicos con los de "Río Blanco-Gualo", se identificarían con el Rético ((32) pg. 270). En cuanto a la base del complejo "rético", constituida por "Estratos de Ischichuca-Cerro de las Cabras", las considera como Cárnicos basándose en el hecho de la similitud de la flora de estas series, con la de los "Molteno Beds", cuya edad queda bien terminada por la presencia de vertebrados fósiles en las capas supra-infrayacentes ((32) pg. 286).-

A iguales resultados había llegado anteriormente STIPANICIC (49) pero identificando solamente la Serie de Barreal, con su Trine 4, T. 3, Trine 2 y Trine 1 con los "Estratos de Río Blanco", "Estratos de Potrerillos-Cachuta" y "Estratos de las Cabras", respectivamente, de la Serie de Cachuta, a lo que agregó la similitud de la flora chilena Punta Puquén y del Banco "a".-

El Trine basal de Hilario, que puede identificarse con el Trine de Barreal, sería entonces equiparable también por sus características estratigráficas con los Estratos de las Cabras, de la Serie de Cachuta. En todos ellos predominan conglomerados de areniscas, con intercalaciones de arcillas y tobas, que en Barreal e Hilario constituyen la parte superior de esta sección. A esto debe agregarse las características paleontológicas en las cuales el género Zuberia constituye el elemento más importante para la correlación.-

La equiparación del Trine basal con los Estratos de las Cnbras también resulta aceptable, pues para la zona de Hilario.-

El Trine tobífero-arcilloso, comparable al Trine 2 de Barreal, también presenta analogías con los Estratos de Potrerillos, tanto desde el punto de vista litológico como paleontológico. Sus sedimentos constituidos predominantemente por tobas, que también puedan ser arenosas, arcillosas o bentónicas se identifican en Hilario, Barreal y Potrerillos.-

En el Trine tobífero arcilloso de Hilario, hallamos entre sus restos fósiles, numerosos ejemplares representados también en los Estratos de Potrerillos, ya que tienen en común:

Thinnfeldia praeordillerne

Yabeiella Brackebuschiana

Yabeiella mareyciana

Podocmites elongatus

Diplasiophyllum sp.

Deumiophyllum sp.

Cladophlebia Kurtzi

Cladophlebia mendocinensis

Sphenobolera Argentine

Kurtziella cachentensis

Además debo citar la presencia de Dicroidium lancifolium, Dicroidium odontopteroides, Dicroidium lancifolium, Dicroidium pinnis-distantibus, que en la Serie de Cacheuta aparecen en la sección superior, es decir en los Estratos de Cacheuta.-

En resumen, la mayor semejanza se presenta con los Estratos de Potrerillos, ya que la sincronización con los niveles superiores constituido por los Estratos de Cachonta, es más problemática, y es posible que al igual que en Barreal, donde STIPANICIO, supone que el conjunto de "Estratos Potrerillos-Cachonta" podría equivaler a su Trias 2, en mi zona podrían equipararse también al Trias tobífero-arcilloso o multicolor.-

Finalmente el Trias tobífero-arcoso, que comienza con un banco conglomerádico porfirítico rojo, está constituido por elementos de granos medianos entre los que se intercalan areniscas de granos más gruesos y bancos conglomerádicos, de pórfidos, con cantos bien redondados. Se destacan por su color amarillento con variaciones en el tono, aunque al empezar esta sección es de color rojo ladrillo intenso. Constituye lo que DU TOIT llamó Stage V, y es similar al Trias 3 y a los Estratos de Río Blanco, este último dentro del terreno de las hipótesis.-

A todas estas conclusiones debe agregarse el hecho de que en Chile, aparecen floras fósiles muy semejantes a las nuestras, asociadas con amonites que permiten fijar las edades con grandes seguridades.

GROEBER (38) pg.409-410), al estudiar el Triásico de Chile, expone las opiniones de FUENZALIDA, reproduciendo parte de ellas.-

Así sobre un conjunto constituido por mantos de keratófiros, tobas y brechas se presentan en la parte superior, cerca de Los Molles, en Punta Puquén, un horizonte pizarroso con: Dicroidium lancifolium, Dicroidium odontopteroides, Thinnfeldia tenuinervis (?), Thinnfeldia crassinervis, Taeniopteris mareyasica, Desmiophyllum sp. Ptilozamites sp., además de Estheria.-

Sobre esta serie se depositan dos estratos "a" y "b", de los cuales el primero contiene: Dicroidium sp., Taeniopteris mareyasiana, Pterophyllum sp., Podozamites elongatus, Podozamites sp., Baiera sp.

El conjunto keratófírico, se asienta en arcillo-esquistos, cuyos fósiles, entre ellos amonites, son considerados Cárnicos por FURNESS-LIDA. Este autor, además atribuye las capas "a" y "b", al Nórico medio, y luego seguiría un conjunto de capas referibles al Nórico superior.-

En la precordillera, los depósitos Réticos, se asientan sobre esta serie keratófírica, que no podría bajar de Cárnico medio, y a la flora de Los Molles corresponderían entonces una edad Nórica inferior.-

Esta flora que presenta Dicroidium lancifolium y Dicroidium odontopteroides, especies que se encuentran presentes en Hilario, en el Trias tobífero arcilloso, al igual que en Barreal en el Trias 2, pero que no aparecen en la sección basal, debe ser muy tenida en cuenta para las asignaciones cronológicas. Además, los otros elementos presentes en Los Molles y banco "a" están también en su mayoría en los niveles fosilíferos del Trias tobífero-arcilloso de Hilario, es decir el equivalente al Trias 2 de Barreal y a los Estratos de Potrerillos de la Serie de Cochenta.-

Como la edad de los yacimientos chilenos se ha fijado entre Nórico inferior, Nórico medio, esta edad puede extenderse a las equivalentes de las cuencas argentinas.-

Finalmente FURNESS-LIDA (32) establece en su trabajo cuatro horizontes plantíferos que son:

- I.- Horizonte plantífero inferior, Estratos de Ischichuca, Estratos de las Cabras y equivalentes.

- II.- Horizonte plantífero medio, Estratos de los Baños, Estratos de Cotrerillos y equivalentes.
- III.- Horizonte plantífero superior, Estratos de Ischigualasto, Estratos de Cacheuta y equivalentes.
- IV.- Horizonte plantífero, Estratos de Paso Flores equivalente a Estratos de Gualo, Estratos del Río Blanco.-

C - EDAD DE LA CUENCA TRIASICA DE LA CIENAGA LARGA

Quedaría aún por considerar la ubicación cronológica de la cuenca Triásica de la Ciénaga Larga. Sus características sedimentarias recuerdan la del Triás basal y la del Triás tobífero-arenoso de la Cuenca de Hilario, faltando por lo tanto la similitud con el Triás tobífero-arcilloso. Su relación con las rocas Gotlándicas del Cerro Hilario es también de nota discordancia angular; igualmente posee filones capas de rocas que yo atribuyo al Supratriásico.-

Paleontológicamente, no presenta por ahora, datos que puedan servir para la correlación ya que solo he hallado Desmiophyllum sp. y Neocalamites sp., formas que no permiten asignación cronológica de ninguna clase.-

Indudablemente, investigaciones cuidadosas, puedan llevar a la localización de niveles fosilíferos que yo no he tenido la suerte de hallar.-

Basado solamente en las similitudes litológicas, situo esta cuenca y dentro del terreno de las hipótesis, como perteneciente al Triásico superior en sentido general.-

CONCLUSIONES GENERALES.-

Finalmente en base a las correlaciones efectuadas con Sud Africa, Chile y a la similitud de la Cuenca de Hilario, con la Cuenca de Barrreal, llego a los mismos resultados que STIPANICIC con el que comparo sus opiniones.-

Así el Trias basal, manifestación lateral del Trias 1, podría equipararse con los Estratos de las Cabras, de la Serie de Cacheuta, y por estar debajo de los horizontes con Dicroidium lanceifolium y Dicroidium odontopteroides, presentes en Punta Paquén, y relacionado con su flora con los "Molteno Beds", su edad sería Carnico alto, como mínimo, aunque más probablemente Nórico inferior.-

El Trias tobífero-arcilloso, también equivalente lateral del Trias 2, podría relacionarse con los Estratos de Potrerillos, y con visos más problemáticos con los Estratos de Cacheuta. Correspondería a ellos una edad segura de Nórico medio, pudiendo tocar el Nórico inferior con los Estratos de Potrerillos y Nórico superior con los Estratos de Cacheuta.-

El Trias tobífero-arenoso, equivalente al Trias 3, corresponde a lo que DU TOIT llamó Stage V. Como hipótesis podría corresponder con los Estratos de Río Blanco, y su fijación cronológica podría hacerse a título de ensayo, con el Rético, no extendiéndolo al Liásico inferior de acuerdo con GROEBER (x), ya que la Cuenca Liásica presenta características distintas.-

Para la Ciénaga Larga, y también dentro del terreno de las hipótesis, adalite en términos generales una edad de Triásico superior.-

(x) Comunicación verbal.-

CUATERNARIO - EL LUJANENSE LACUSTRE

En la margen occidental del Rio de los Patos, apoyados contra el relieve serrano, formando la Pampa de Hilario, con sus lomadas suaves, o constituyendo la amplia cuchilla del Carrizal, se encuentran conglomerados no litificados que integran la cubierta superior de las otras formaciones, sobre las que se asientan con marcada discordancia angular.-

Basándonos en sus inclinaciones podríamos hacer algunas diferencias de edades, diferencias que también podrían plantearse teniendo en cuenta el hábito o forma que presentan.-

STAPPENBECK (47) pg 83) ya señala en el valle del Rio de los Patos la existencia de dos clases diferentes de rodados, los más antiguos limitados a la pendiente occidental del Tontal y los más recientes a la falda baja de las sierras.-

Los más antiguos pueden ser referidos de acuerdo con GROEBER al Plioceno Alto (35) pg. 98 y (59) pg. 191) y corresponden al periodo de deposición anterior a la primera etapa de la subfase principal de la tercera fase tectónica de este autor.-

Estos rodados más viejos han sufrido los efectos de la tectónica posterior y en razón de ello están a veces fuertemente inclinados. Así STAPPENBECK (47) pg. 83 y 130) los ha encontrado en la Quebrada del Jarillal, hoy Agua de los Pajaritos, en la boca de la misma y frente a los afloramientos triásicos, donde ha medido valores que fluctúan entre los 45° y 75° oeste.-

Es justamente frente a los afloramientos Triásicos en la Quebrada del Agua de los Pajaritos, en su flanco meridional, donde son bien

visibles, llamando la atención por la fuerte inclinación que presentan y por el tamaño de los rodados que integran este conglomerado más viejo. Ya desde cierta distancia, se destacan nitidamente de los sedimentos circundantes y allí he podido constatar un valor máximo de 72° oeste.-

En cuanto a su hábito o forma, predomina una tendencia esferoidal o elipsoidal, su tamaño varía entre el de un huevo de paloma hasta el de una bocha y su color es pardo rojizo. Intervienen en su composición diferentes rocas, especialmente ígneas (granitos, pórfidos cuarzosos, etc.) y no poseen material cementante que los endurezca.-

Están cubiertos en marcada discordancia angular por conglomerados horizontales más jóvenes.

Puedo citar además la presencia de rodados dislocados en la quebrada Quebrada situada inmediatamente al norte de la Quebrada del Alcazar, donde son visibles en sus flancos con una inclinación de 20° oeste, y también en otra de las vaguadas situada aproximadamente a 1 kilómetro al norte de la antigua fundición donde afloran bajo la cubierta más joven de los sedimentos de la Pampa de Hilario.-

Esta Pampa de Hilario, que forma el nivel terrazado, que desde las serranías Gotlándicas se extiende hasta el valle del Río de los Patos, está formada por rodados más jóvenes, que adoptan una posición horizontal. Se originan de los esquistos, grauwackes y arenitas Gotlándicas y por ello los fragmentos inclinados en esta masa de sedimentos son planos, pudiendo alcanzar valores de 40 centímetros de diámetro, siendo frecuente observar en ellos el lustre acerado comunicado por la "laca de desierto".-

Están afectados por fallas de edad reciente, que alteran en parte la horizontalidad uniforme que los caracteriza. Son buenos ejemplos de este hecho, las secciones que se observan en la Quebrada de las Avispas, donde finaliza el girón de rocas paleozoicas, en la Quebrada del Alcazar, antes de encontrar los sedimentos Triásicos que se asientan en el extremo oriental de la misma, y frente a la fundición de Hilario, en la loma que se alza delante de la huella que se dirige a Tambores.-

En cuanto a la ubicación cronológica de estos distintos conglomerados, se podría decir que los más viejos, que adoptan posiciones muy inclinadas, corresponden al Plioceno Alto y los más modernos horizontales, al Pleistoceno bajo.-

Puedo agregar por último, que las quebradas y vaguadas de la región se encuentran cubiertas por una espesa capa de terreno de acarreo reciente, ya que la erosión de las sierras proporciona material abundante, que en forma de pequeños conos de deyección suele llegar hasta el valle.-

A lo largo del valle del Río de los Patos, entre Sorocayense y Calingasta, es dable observar depósitos lacustres del cuartario, que T. PIA ((63) pg. 44), atribuye al Lujanense.-

Está constituido este Lujanense por material lésico fino, de color pardo claro, amarillento, entrando además en su composición tobas y arcillas del Triásico, allí existente, que ha suministrado gran cantidad de material a estos depósitos.-

En los cortes del camino carretero, es posible verlo en forma de capas horizontales, bien estratificadas, que alternan a veces con depósitos terrenales del cuartario.-

TAPIA (53) pg.44) designa a este Lujanense en Calingasta gran potencia, y admite que corona y rellena el amplio sinclinal que afectando a los Estratos Calchaquicos se interpone entre la Cordillera Frontal y la Precordillera.-

Puedo mencionar además un pequeño depósito lacustre, de importancia casi nula, que se encuentra en la pequeña quebrada vecina al norte de la del Alcazar, donde el endicamiento de las aguas ha formado un pequeño receptáculo en el cual, material finamente arcilloso ha encontrado asiento.-

TECTONICA

Las rocas del Gotlándico, representan los sedimentos más viejos de la región. Su sección inferior, constituida por esquistos arcillosos, esquistos hematíticos, que se alternan con gravucons y aureitas en seguida en concordancia por arcillo-esquistos y luego por esquistos cloríticos, esquistos calcáreos, pizarras calcáreas y bancos de gravucons. Este complejo paleozoico está intensamente plegado y fracturado.-

El plegamiento muestra dirección predominante norte sur, rumbo que adquieren los flancos de los pliegues y por la característica de las rocas implicadas, de distinta competencia, estos pliegues se presentan en gran número, muy apretados y corresponden al tipo similar. La inclinación de los planos axiales es preponderantemente hacia el este, dirección que también poseen la mayoría de los flancos de los pliegues; es común encontrar capas completamente verticales. Todos estos sedimentos se presentan además fuertemente clivados por esfuerzos de corte y esfuerzos de tracción.-

En mi zona no se hallan las relaciones del Gotlándico con las formaciones paleozoicas superiores, ya que las que se apoyan sobre él son más recientes: Triásicas y Cuaternarias. Sin embargo estas relaciones existen en Calingasta al norte y en Barreal al sur.-

Estos afloramientos de Barreal, fueron estudiados por STAPPENBECK, DU TOIT, KEIDEL, HEIM y CURRIDA. Están constituidos por dos complejos, el inferior integrado por tilitas, arcillo-esquistos, etc., de color verde oscuro, y otro superior, por areniscas aureíticas, rojizas con intercalaciones de esquistos.-

KNIDEL, admite para el complejo inferior una edad Pérmica, y para la superior Carbonífero alto. Entendamos así en presencia de una ventana tectónica, hecho particular señalado por primera vez en la Pre cordillera.-

Los trabajos e investigaciones de los otros autores, dan como conclusión una sucesión cronológica normal, mediando sólo entre ambos complejos una discordancia angular. Los sedimentos inferiores serían del Carbonífero inferior, y los superiores Carbonífero alto, y según CURR-DA (11), no existe correspondencia entre las estructuras del Carbonífero inferior y las del superior.-

Al norte, en Oalingata, la relación entre el Gotlándico y el Carbonífero también es de esta discordancia angular.-

Consideraré ahora los sedimentos que continúan en la columna estratigráfica, y que corresponden al Triásico superior. En el zona, tanto al este como al oeste de la cuenca, descansan en esta discordancia angular sobre el Gotlándico, aunque en Barron, en el límite este lo hacen también sobre el Carbonífero alto del Cerro Colorado del Cementerio ((49) pg. 245).-

En el límite oeste de la Cuenca de Hilarie, los sedimentos triásicos inclinan 8° - 30° hacia el este, y en el borde este de la misma, ya lo hacen con mayor valor, hacia el oeste, que llega en la Quebrada del Alcazar a girar alrededor de 80° oeste. En la Quebrada del Agua de los Pajaritos, este valor es aunizado, ya que alcanza 37° oeste.-

La cuenca Triásica de la Ciénaga Larga, en el límite este se apoya también en discordancia angular contra el Gotlándico del Cerro Hilarie e inclinan hacia el este con valores que también son grandes. En el límite este están afectados por una fractura que los separa de se-

dimentos que por sus características son distintos a los que he considerado en mi zona.-

Los sedimentos triásicos de la Cuenca de Hilarie, se pliegan en suaves ondulaciones y son afectados por fallas de rechazo variable. En general los sedimentos correspondientes al Trias basal muestran inclinaciones entre 30° y 40°. Los del Trias tobífero-arcilloso, ya suviesen estas inclinaciones, que llegan a valores de 10° en la Quebrada del Alénzar, y por último los del Trias tobífero-arenoso muchas veces son horizontales.-

La Quebrada del Agua de los Pajaritos, muestra bien las suaves inclinaciones del Trias tobífero-arenoso, que en su parte occidental afectan la forma de un anticlinal. En el extremo oriental, ya aumentan su buzamiento al valor de 37°.-

Los sedimentos triásicos de la Siénaga Larga, muestran en general valores mayores, ya que están comprendidos entre 45° y 78°. Ellos se depositan en una subeta, afectando la forma de un amplio sinclinal, con su ala occidental más empinada que la oriental.-

En la región de Barreal (49) pg. 247), sobre el Trias 1, se apoya la toba de Pórfido Cuarzífero , que no se halla representada en mi zona y que más al sur sobre rocas del Carbonífero superior encuentra su substratum.-

El Terciario, tampoco se encuentra en mi zona, pero nuevamente los hallamos al norte y al sur de ella, representado por los Estratos Calchaquies (Plioceno bajo). En Barreal están suavemente plegados en forma de sinclinal con inclinaciones suaves; características idénticas se encuentran en Calingasta.-

En la región de Hilario, la cubierta de rodados, de distintas edades, que de acuerdo con GROEBEL ((35) pg. 86 y (37) pg. 13), se extienden desde el Plioceno alto, hasta niveles terrazados muy recientes, tiene amplia extensión, mostrando los más viejos, valores mayores de 72' oeste y los más jóvenes se disponen aproximadamente horizontales.-

Las fracturas que se observan en la región de estudio, probablemente constituyen fallas antiguas, reactivadas por movimientos recientes.

Afectan ellas a los sedimentos Gotlándicos y Triásicos, no tocando la cubierta de rodados, referidos al Plioceno alto, su edad queda pues comprendida entre Pos-triásico y Pre-plioceno, y podrían ser el resultado de la Tectónica terciaria. Son en general fallas inversas cuyo rumbo varía entre norte-sud y noroeste-sud este.-

Un hecho Tectónico interesante, se presenta en la Quebrada de las Avilapas, casi en su desembocadura, donde una falla inversa permite el deslizamiento del Gotlándico sobre el Triásico, hecho ilustrado en la Lámina *X/B*. Sobre ellos se deposita intacto la cubierta moderna.-

BRACAGOCINI (7) se ocupó recientemente de la edad de los movimientos, que han producido todos los fenómenos estructurales de la Precordillera. Según él ((7) pg. 105), el Gotlándico sería plegado por los movimientos Tectónicos correspondientes a la fase "Mid Devonian", o ligeramente más antigua del Ciclo Acádico de movimientos.-

Además considerando el Carbonífero, existente al sud y al norte de mi región, y sin considerar las ideas de Keidel, existiría una discordancia entre las capas del Carbonífero superior e inferior, con lo que se introduce la presencia de los movimientos intercarbónicos, que dan a la serie del Carbonífero inferior, características distintas del Carbonífero superior, tal como lo hace constar GUERDA.-

Podríamos también admitir la presencia de movimientos comprendidos entre el Carbonífero superior y el Keuper, que serían referibles al Pérmico, de acuerdo con STAPPENBECK y KEIDEL, por la presencia de la posible discordancia que STIPANICIC (49) pg. 250), supone entre el Carbonífero inferior y el Triásico en el Cerro Colorado del Cementerio.

HEIM (41) pg. 284) al comparar las inclinaciones de la serie Triásica y del Terciario de Calingasta, insinúa que ambas formaciones deben su plegamiento a la misma causa.-

Pero si bien en Hilario, donde Heim comprobó valores de 30°, en los afloramientos del Alójar, que concuerdan con los de los sedimentos terciarios de Calingasta, no tuvo en cuenta que en muchos puntos, estos mismos sedimentos alcanzan valores de 80°, valor que no presenta los terrenos terciarios de Calingasta y menos aún los de Barreal.-

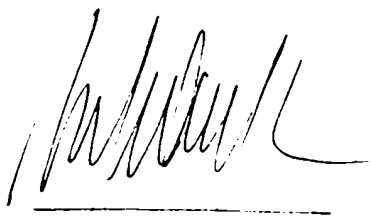
Se podrían pues distinguir dos etapas en el plegamiento de los Estratos Triásicos, como ya también lo consideró STIPANICIC.-

La primera, correspondería a los movimientos *intertriásicos* , postulados por BRACCINI (6) pg. 8) y que terminan prácticamente en el techo de los Estratos de Cocheuta, según este investigador.-

Sobreviene entonces el largo período de denudación, que comprende los terrenos Jurásicos y Cretácicos, hasta que con el plegamiento andino se depositan sedimentos continentales, entre los cuales se hallan los Estratos Calchaquies. Admitiendo para estos una edad de Plioceno bajo, su plegamiento debe ser posterior y correspondería a la Primera etapa de la subfase principal de la tercera fase tectónica de Groeber, ubicada por él en el Plioceno bajo.-

La cubierta de rodados, de distintas edades, y cuyos representantes más viejos llegan al Plioceno alto, en Hilario están afectados por

fallas inversas de ángulo grande, no mostrando en mi zona vestigios de plegamiento. Conglomerados análogos existen en muchos puntos de la Pre-cordillera y los plegamientos curvos en ellos existentes pueden ser referidos a la Segunda etapa de la subfase principal de la tercera fase tectónica de GROEBEN, que para él queda ubicada en el Pleistoceno bajo y hace perdurar hasta tiempos recientes, tal vez actuales ((35) pg. 104.) Cuadro comp. de acant. terciarios)

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'M. S. ...', written over a horizontal line.

BUEENOS AIRES, agosto 27 de 1948.-

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Cecilia R. ...', written in a cursive style.

BIBLIOGRAFIA

1. ANGELELLI, V., y TRELLES, R.A., Las alubreras de Kodeo y Barreal y los sulfatos de hierro de La Alcaparrosa, Prov. de San Juan.- Bol. n° 8, O.S.N. Buenos Aires (1938) 139-158
2. ——— Ibidem, Bol. n° 9, Bs.As. (1938) 264-279
3. ——— Ibidem, Bol. n° 10, Bs.As. (1938) 380-393
4. ANGELELLI, V., Los yacimientos de minerales y rocas de aplicación de la República Argentina.- Bol. n° 50, Dir. Min. Geol. Bs. As. (1941) 1-400, 1 mapa, V Tab., Corríg.
5. BORDAS, A., Peces Triásicos de la Quebrada de Santa Clara (Mendoza y San Juan).- Physis, XIX, n° 54. Bs.As. (1944) 453-460, II Tab.
6. BRACACCINI, O., Acerca de los movimientos intertriásicos en Mendoza norte.- Prim. Reun. Comun. I.P.I.M.I.G.E.O., Sec. Argentina. Bs.As. (1943) 1-11
7. ——— Contribución al conocimiento geológico de la Precordillera Sanjuanino-Mendocina.- B.I.P., n° 258, 260, 261, 262, 263, 264, 265. Bs.As. (1946)
8. CABRERA, A., El primer hallazgo de Terápsidos en la Argentina.- Not. Mus. La Plata, VIII. Paleont. n° 55. La Plata (1943) 317-331
9. ——— Sobre un Estegocéfalo de la Prov. de Mendoza.- Not. Mus. La Plata, IX. Paleont. n° 69. La Plata (1944) 421-429
10. CASTELLANOS, A., y PEREZ-MOREAU, R.A., Los tipos de vegetación de la República Argentina.- Institut. Estud. Geograf. Monograf. n° 4, Tucumán (1944) 1-154, XXX Tab. 1 map.
11. CUERDA, A., Tesis inédita del Museo La Plata (1946)
12. CHIOTTI, O.V., Estratigrafía y Tectónica del Oeste de la ciudad de Mendoza y Las Heras.- Tesis inédita, Univ. Nac. de Córdoba (1946)
13. DU TOIT, A. L., A geological comparison of South America with South Africa.- Carnegie Institution of Washington. Publ. n° 381. Washington (1927) I-VIII. 1-138, XVI Tab., 1 map.
14. ——— The fossil flora of the Upper Karroo beds.- Ann. South African Museum, XXII, 2 Edinburg (1928) 289-420, Tab.XVI-XXXII

15. DU TOIT, A.L., A south review of the Karroo Fossil Flora.- Intern. Geol. Congress. Comp. Rend. of the XV Session, South Africa. Vol. II. Pretoria (1930) 239-251
16. FEISTMANTEL, O., Uebersichtliche Darstellung der geologisch-paläontologischen Verhältnisse Süd-Afrikas: I-Die Karroo-Formation und die dieselbe unterlagernden Schichten,-Abhandl.k. böhm. Gesellsch. Wissensch., mathem.-naturw. Classe, ser. 7, III - 6. Ptag, (1889) 1-89
17. FOSSA-MANCINI, E., Las investigaciones geológicas de Y.P.F. en la Prov. de Mendoza y algunos problemas de estratigrafía regional.- B.I.P. n° 154. Bs.As. (1937) 51-118
18. ——— Las características paleontológicas del Rético en la República Argentina, según E. Gerth.- Not. Mus. La Plata, V. Geol n° 11 Bs.As. (1940) 259-293
19. ——— Sobre la Edad de los estratos con Braquiopodos de Barril y de Leoncito Encima (San Juan).- Rev. Mus. La Plata (Na. Ser.) I. Geolog. La Plata (1943) 299-324
20. FRENGUELLI, J., La flórmula jurásica de Paso Flores en el Neuquén, con referencias a la de Piedra Pintada y otras floras jurásicas argentinas.- Rev. Mus. La Plata (Na. Ser.) I, Paleont. Bs.As. (1937) 67-108, VIII Tab.
21. ——— Contribuciones al conocimiento de la flora del Gondwana Superior en la Argentina: II, Barrealia n. gen.- Not. Mus. La Plata. VII, Paleont. n° 43. La Plata (1942) 275-286, III Tab.
22. ——— Reseña crítica de los géneros atribuidos a la "Serie de Thinnfeldia".- Rev. Mus. La Plata, (Na. Ser.), II, Sec. Paleont. La Plata (1943) 225-342
23. ——— Contribuciones al conocimiento de la flora del Gondwana superior en la Argentina. XII. Diplasiophyllum acutum Walkom sp.- Not. Mus. La Plata, VIII, Paleont. n° 58. La Plata (1943) 413-416, I Tab.
24. ——— Ibidem. XIII, Equisetites scitulus sp. nov. Not. Mus. La Plata. VIII Paleont. n° 59. La Plata (1943) 417-420, I Tab.
25. ——— Ibidem. XIV. Asteterothe Truempyi sp. nov.- Not. Mus. La Plata, VIII Paleont. n° 60. La Plata (1943) 421-430, IV Tab.
26. ——— La serie del llamado "Rético" en el Oeste Argentino.- Not. Mus. La Plata, IX. Geol. n° 30, La Plata (1944) 261-269

27. FRENGUELLI, J., Contribuciones al conocimiento de la flora del Gondwana superior en la Argentina. XX. Dicroidiopsis acuta (Du Toit) Freng.- Not. Mus. La Plata, IX Paleont. n° 68. La Plata (1944) 413-420, III Tab.
28. ——— Las especies del género Zuberia en la Argentina.- An. Mus. La Plata. Na. Ser. Paleont. sec. B, Paleob. 2, Pteridofitas y Pteridospermas, n° 1. La Plata (1944) 1-30, XIII Tab.
29. ——— Contribuciones al conocimiento de la flora del Gondwana superior en la Argentina, XXV. Thinnfeldia precordilleræ n. sp. Not. Mus. La Plata, IX. Paleontol. n° 64. La Plata (1944) 511-519, IV Tab.
30. ——— Ibidem. XXXIII. Ginkgoales de los estratos de Potrerillos en la Precordillera de Mendoza.- Not. Mus. La Plata. XI. Paleont. n° 67. La Plata (1946) 101-127, VII Tab.
31. ——— El género Cladophlebis y sus representantes en la Argentina.- Anales Mus. La Plata (Na. Ser.) Paleont., Sec. B, Paleobot. 2 Pterid. y Pteridosp. n° 2. La Plata (1947) 1-74, XII Tab.
32. ——— Estratigrafía y edad del llamado "Rético" en la Argentina.- G. E. A., VIII Bs.As. (1948) 159-309, IV Tab.
33. GARCIA, E., Reconocimiento detallado del valle del Río de los Patos desde Barreal hasta Calingasta. Prov. de San Juan. (Bs. As. (1947) (inédito.)
34. GEINITZ, H. B., Ueber rhätische Thier-und Pflanzenreste in den argentinischen Provinzen La Rioja, San Juan und Mendoza.- Palaeontographica, Supplem, III-2, Cassel (1876) 1-14, II Tab.
35. GROEBER, P., Líneas fundamentales de la geología del Neuquén, Sur de Mendoza y regiones adyacentes.- Dir. Gral. Min. Geol. e Hidrol. Publ. n° 58. Bs.As. (1929) 1-X, 1-109, IX Tab. 2 cuad.
36. ——— Oscilaciones del clima en la Argentina desde el Plioceno.- Rev. Centr. Estud. Ddo. Cs. Nat., I, 2. Bs.As. (1936) 71-84
37. ——— Desarrollo de la red de drenaje en América del Sud.- Holmbergia, III, 6. Bs. As. (1941) 3-18, 1 mapa
38. ——— Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70. 4, Hojas Barba Blanca y Los Molles.- Rev. Soc. Geol. Argentina, II, 4. Bs. As. (1947) 409-433, 1 plano

39. HARRINGTON, H. J., y BENEDETTI, J.J. P. de., Investigaciones geológicas en las Sierras de Villavieja y Mal País.- Bol. n° 49, Dir. Min. Geol. Bs. As. (1941) 1-54, V Tab., 4 perf. 1 map.
40. HAUGHTON, B. A., The fauna and stratigraphy of the Stormberg Series Ann. South Afric. Mus. Vol. XII. Edinburgh (1924) 323-497
41. HEIM, A., Observaciones tectónicas en Barreal, Precordillera de San Juan.- Rev. Mus. La Plata (N. Ser.) Geol. II. La Plata (1945) 267-286, VII Tab.
42. HUENE, F. von., Die Altersbeziehungen der sudamerikanischen Gondwana-Fauna.- Physis, XIV, n° 46. Bs.As. (1939) 469-497
43. KEIDEL, J., Ueber die "Gondwaniden" Argentinens.- Geolog. Rundschau. Bd. XXX, Heft 1-2. Stuttgart (1938) 148-240
44. KURTZ, F., Atlas de Plantas fósiles de la República Argentina.- Act. Acad. Nac. Cienc. R. Argentina, VII, Córdoba (1921) 129-154, XXVII Tab.
45. SEWARD, A. C., Fossil flora from Cape Colony,- Ann. South Afric. Mus. IV, 1 London (1903) 1-122, XIV Tab.
46. ——— Fossil Plants from South Africa. Quart. Journ. Geol. Soc., XLIV, London (1908) 83-116
47. STAPPENBECK, R., La Precordillera de San Juan y Mendoza.- Anal. Min. Agric., Sec. Geol. Mineral. y Miner. IV, n° 3. Bs.As. (1910) 1-188, XV Tab, 1-IV, XIV perf., 1 map.
48. ——— Los yacimientos de minerales y rocas de aplicación en la República Argentina.- Dir. Min. Geol. e Hidrol. Bol. n° 19. Ser. B. Bs. As. (1918) 1-107, 2 planos
49. STIPANICIC, P. N., Tesis inédita de la Universidad Nacional de Buenos Aires (1947)
50. STELZNER, A., Beiträge zur geologie und Palaeontologie der Argentinischen Republik. I. Geologischen Theil. Beiträge zur Geologie der Argentinischen Republik und des Agrezanden, Ewischen dem 32 und 33° S. Br. Celagenen Theiles der Chilenischen Cordillere.- Palaeontographica, Sppl. III, 1. Cassel (1885) I-XXIX, I-329, III Tab.
51. ——— Contribuciones a la Geología de la República Argentina con la parte limitrofe de los Andes Chilenos entre los 32 y 33° Sur.- Act. Acad. Nac. Cienc. R. Argentina, VIII, 1. Córdoba (1923) I - XXII, 1-228

52. TAPIA, A., y RICAL, R., Lugar favorable para el empotramiento de un dique de embalse en el curso superior del río San Juan, "Las Juntas".-Dir.Min.yGeol.Bol.n°35.Bs.As.(1938) 1-15 XII Tab.
53. TAPIA, A., Pilcomayo, Contribución al conocimiento de las llanuras argentinas.-Dir.Min.yGeol.Bol. n°40.Bs.As. (1936) 1-124, XIII Tab. Iloroq.
54. THOMAS, H.E., On some pteridospermous plants from the Mesozoic Rocks of South Africa.-Phil.Trans.Roy.Soc.London.Ser.B. Vol. 22. London (1933) 193-265, Tab.XXIII-XXIV/
55. WALTON, A.B., A comparison of the fossil floras of Australia with those of South Africa.-Intern. Geol. Congres. Compt. Rend. of the IV Session, South Africa, 1929, Vol. II. Pretoria (1930) 161-168
56. SEWARD, A.C., Plant life through the ages. Geographical and Botanical retrospect.- Cambridge (1933) I-XXII, 1+603, I Tab.
57. HUBNER, F.von., Kurzer Ueberblick über die terrestrischen Wirbeltierfaunen der jüngeren Gondwanazeit.- Centralbl.f. Miner (1933) 345-353
58. FRENGUELLI, J., Contribuciones al conocimiento de la Flora del Gondwana superior en la Argentina.VII. Unkomasia cachou-
tensis n. sp.- Not. Mus. La Plata.VII. Paleont.n° 48.
La Plata (1942) 315-321, I Tab.
59. GROEBBE, P., Mapa geológico de Mendoza.- Physis.XIV. Bs.As. (1939) 171-220, 1 map.

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES

ESTUDIO GEOLOGICO, ESTRATIGRAFICO Y TECTO-
NICO DE LA PRECORDILLERA, AL ESTE DEL
RIO DE LOS PATOS Y AL SUD DE CA
LINGASTA (PROVINCIA DE SAN JUAN)

Pozzo, Anibal

L A M I N A S

Trabajo presentado para optar al título de

Doctor en Ciencias Naturales

BUENOS AIRES

Erab. 558

1948

12 láminas, 3 perfiles, 1 mapa.-

LAMINA I: Vista panorámica de la región situada al norte de la Quebrada Colorada, mostrando el aspecto de la formación paleozoica.-

A: TRIASICO

B: BASALTO

C: CUARTARIO



I VNIIVV



ARTMAN

LAMINA II: QUEBRADA DEL ALCAZAR.

Girón de rocas Gotlándicas, intensamente
trituradas, afectadas por un pliegue.-



LAMINA III: CUENCA TRIASICA DE HILARIO.

**Rocas testigos en la Quebrada del Agua
de los Pajaritos, en el flanco sud.-**

F: FALLAS.



A



B

LAMINA IV: CUENCA TRIASICA DE HILARIO

Afloramiento del Alcázar. Roca en pedestal de forma ovidea, de más de 2 metros cúbicos de volumen. Comparese con el individuo que aparece en la lámina.



LAMINA V: CUENCA TRIASICA DE HILARIO

Quebrada del Agua de los Pajaritos.
Vista panorámica en la sección del
Trias tobífero-arenoso. Resaltan los
cambios en las tonalidades de los co
lores.-



LAMINA VI: CUENCA TRIASICA DE HILARIO

Pequeño anticlinal que se extiende al sud de la Quebrada del Agua de los Pajaritos. Las cruces indican yacimientos de plantas fósiles incluidos en el Trias tobífero-arcilloso (N.F. n° 3).-



LAMINA VII: CUENCA TRIASICA DE HILARIO

- A.- Quebrada del Agua de los Pajaritos. Vista panorámica del anticlinal de la lámina anterior, mostrando la ubicación de los yacimientos fosilíferos. El Trias tobífero-arcilloso está presente en el extremo occidental y se continúa pocos metros hacia el este luego del último banco fosilífero.
- B.- Extremo oriental del anticlinal con yacimientos de plantas fósiles, indicados por cruces.-



A



B

LAMINA VIII: CUENCA TRIASICA DE HILARIO.

- A.- Detalle del banco fosilífero oriental constituido por sedimentos tobíferos compactos, algo arenosos, de color pardo oscuro.
 - B.- Detalle del anticlinal al sud de la Quebrada del Agua de los Pajaritos en el punto en el cual las capas se colocan horizontales.
- F: falla de pequeño rechazo.-



A



B

LAMINA IX: CUENCA TRIASICA DE HILARIO

Vista panorámica del flanco sud de la Quebrada del Agua de los Pajaritos, en la sección del Trias tobífero-arenoso. Observese como se distribuye la vegetación en el fondo de la vaguada, mientras que los afloramientos Triásicos se presentan desprovistos de ella.-



LAMINA

LAMINA X: CUENCA TRIASICA DE HILARIO

Quebrada del Agua de los Pajaritos.
Banco conglomerádico porfirítico,
con cantos redondeados, de color rojo que indica la iniciación del Trias tobífero-arenoso.-



LAMINA XI: QUEBRADA DE ASTORGA.

A.- Lámina correspondiente al extremo oriental de la misma. Al fondo se destacan las serranías Gotlándicas.

G. Basalto de la serie Supratriásica.

T. Trias tobífero-arcilloso de color blanco.

QUEBRADA DE LAS AVISPAS.

B.- Falla inversa situada en su desembocadura y que permite el deslizamiento del Gotlándico sobre el Triásico, que aquí es de color rojizo amarillento. La cubierta moderna se deposita intacta sobre ellos.

C: Cuartario.

T: Triásico.

G: Gotlándico.



A



B

LAMINA XII: CUENCA TRIASICA DE LA CIENAGA LARGA.

Vista tomada mirando hacia el noroeste, en su extremo oriental. Se observa la alternancia de los colores que varían entre blanco a pardo amarillento oscuro.-



Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Lámina

Alto: 65

Ancho: 75

Descripción: Perfil Ciénaga Larga-Quebrada de Astorga Perfil A-B

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Lámina

Alto: 32

Ancho: 75

Descripción: Perfil de la Quebrada del Alcázar (Traza C-D)

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Lámina

Alto: 33

Ancho: 129

Descripción: Perfil de la Quebrada del Agua de los Pajaritos
(Traza E-F-G-H)

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Mapa

Alto: 65

Ancho: 74

Descripción: Plano geológico de las zonas situadas al este del río de los Patos (frente al Hilario y al sur de Calingasta). Provincia de San Juan. Depto. Barreal

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.