

REVISTA  
DEL MUSEO  
DE LA  
PLATA

2

SÉCCION  
GEOLOGÍA

Z 2203





**Z 2203**





~~SERIES~~

55 (82) (05)

REVISTA  
DEL  
MUSEO DE LA PLATA  
(NUEVA SERIE)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

INSTITUTO DEL MUSEO

---

REVISTA

DEL

MUSEO DE LA PLATA

(NUEVA SERIE)

---

DIRECTOR

JOAQUÍN FRENGUELLI

---

SECCIÓN GEOLOGÍA

Tomo II

---

LA PLATA

REPÚBLICA ARGENTINA

---

. 1943-1946



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

---

DOCTOR ALFREDO D. CALCAGNO,  
Presidente.

INGENIERO AQUILES MARTÍNEZ CIVELLI,  
Vicepresidente

PROFESOR ALBERTO PALCOS,  
Guarda-Sellos interino

DOCTOR BERNARDO ROCHA,  
Secretario general y del Consejo superior.

## CONSEJO SUPERIOR

*Consejeros titulares* : Ingeniero agrónomo SALOMÓN HOROVITZ, ingeniero agrónomo ANTONIO E. MARINO, ingeniero AQUILES MARTÍNEZ CIVELLI, ingeniero CARLOS S. BIANCHI, doctor JOSÉ PECO, doctor EDUARDO F. GIUFFRA, profesor ERNESTO L. FIGUEROA, doctor FERNANDO MÁRQUEZ MIRANDA, doctor ANTONIO G. PEPE, doctor JOSÉ D. MÉNDEZ, doctor ARTURO G. CABRAL, doctor CORADINO SBARIGGI, doctor MANUEL CIEZA RODRÍGUEZ, doctor VICENTE RUIZ, doctor JOAQUÍN FRENGUELLI, doctor ÁNGEL CABRERA, ingeniero VIRGINIO MANGANIELLO.

*Delegados estudiantiles* : Señor JULIO MARTÍN y señor JUAN CARLOS FRANCO.

*Consejeros suplentes* : Ingeniero agrónomo ANDRÉS RINGUELET, ingeniero agrónomo SANTOS SORIANO, ingeniero ADOLFO P. FARENGO, ingeniero ARTURO M. GUZMÁN, doctor SANTIAGO C. FASSI, doctor MANUEL PINTO, doctor ENRIQUE M. BARBA, doctor RAMÓN MIGUEL ALBESA, doctor ATILIO DI BAJA, doctor CARLOS J. B. TEOBALDO, doctor JOSÉ N. GOÑI, doctor FERNANDO D'AMELIO, doctor CARLOS M. J. ALBIZZATTI, doctor MAX BIRABÉN, ingeniero agrónomo LORENZO R. PARODI.

*Delegados estudiantiles* : Señor JOSÉ MARÍA ROSALES y señor EDUARDO PÉREZ CATÁN.



# INSTITUTO DEL MUSEO

---

## PERSONAL DIRECTIVO, CIENTÍFICO Y DOCENTE

DOCTOR JOAQUÍN FRENGUELLI,  
Director.

DOCTOR MAX BIRABÉN,  
Vicedirector.

SEÑOR ARTURO A. TRIBIÑO,  
Secretario-Bibliotecario.

### CONSEJO ACADÉMICO

*Consejeros titulares* : Ingeniero NICOLÁS BESIO MORENO, doctor MAX BIRABÉN, doctora MARÍA ISABEL HYLTON SCOTT DE BIRABÉN, doctor ÁNGEL L. CABRERA, doctor ENRIQUE FOSSA-MANCINI y doctor PABLO F. C. GROEBER.

*Representantes de los alumnos* : Señor EMILIO ARTABE y señor JORGE HELIOS MORELLO.

*Consejeros suplentes* : doctor FERNANDO MÁRQUEZ MIRANDA, profesor ENRIQUE PALAVECINO, ingeniero agrónomo LORENZO R. PARODI y doctor PASCUAL SGROSSO.

### DEPARTAMENTOS Y CÁTEDRAS

*Antropología* : Jefe de Departamento y profesor, profesor MILCIÁDES ALEJO VIGNATI. Profesor suplente y Encargado de Sección *ad honorem*, profesor ENRIQUE PALAVECINO. Jefes de trabajos prácticos : doctor JUAN CARLOS OTAMENDI y profesor LUIS MARÍA BERGNA (*ad honorem*).

*Arqueología y Etnografía* : Jefe de Departamento y profesor, doctor FERNANDO MÁRQUEZ MIRANDA.

*Botánica* : Jefe honorario de Departamento y profesor de Botánica especial, ingeniero agrónomo LORENZO R. PARODI. Jefe de Departamento interino y profesor de Botánica general, doctor ÁNGEL L. CABRERA.

Encargado de Sección, doctora AMÉRICA DEL PILAR RODRIGO DE LANZA.

Encargado de Sección *ad honorem* y Jefe de trabajos prácticos, doctora DELIA  
ABBIATTI.

Encargado de Sección *ad honorem*, doctora GENOVEVA DAWSON.

Jefe interino de trabajos prácticos, doctora FRIDA CECILIA GASPAS DE ESCALANTE.

*Cartografía y Topografía* : Profesor, ingeniero NICOLÁS BESIO MORENO.

*Geología y Geografía Física ; Mineralogía y Petrografía* : Jefe de Departamento y profesor de Mineralogía y Petrografía, doctor ENRIQUE FOSSA-MANCINI.

Profesor de Geología general, doctor PABLO F. C. GROEBER.

Profesor de Geografía física, doctor JOAQUÍN FRENGUELLI.

Profesor suplente de Geografía física, doctor PASCUAL SGROSSO.

Profesor interino *ad honorem* de Geología cronológica, doctor ARMANDO FEDERICO LEANZA.

Profesor suplente de Mineralogía y Petrografía, doctor AGUSTÍN E. RIGGI.

Profesor suplente de Geología general, doctor FÉLIX GONZÁLEZ BONORINO.

Jefes de trabajos prácticos : señor ALBERTO TOSTI y doctora MARÍA MAGDALENA  
RADICE.

Jefe de trabajos prácticos *ad honorem*, doctora ALEJANDRINA I. A. CROTTI.

*Paleozoología-invertebrados y Paleobotánica* : Jefe de Departamento interino *ad honorem*,  
doctor JOAQUÍN FRENGUELLI.

*Paleozoología-vertebrados* : Jefe de Departamento y profesor de Paleontología, doctor  
ÁNGEL CABRERA.

Profesor suplente de Paleontología, doctor ARMANDO FEDERICO LEANZA.

Jefe de trabajos prácticos, doctora MATHILDE DOLGOPOL DE SAEZ.

*Zoología-invertebrados* : Jefe de Departamento y profesor de Zoología especial, doctor  
MAX BIRABÉN.

Profesor suplente y Encargado de sección *ad honorem*, doctora MARÍA ISABEL  
HYLTON SCOTT DE BIRABÉN.

Jefes de trabajos prácticos : doctor ORESTE GIACOBBE y doctora ERNESTINA  
R. LANGMANN DE AGABIOS.

*Zoología-vertebrados* : Jefe de Departamento y profesor de Zoología general, doctor  
EMILIANO J. MAC DONAGH.

Profesor suplente de Zoología general y Jefe de trabajos prácticos doctor RAÚL  
A. RINGUELET.

Encargado de la Sección Herpetología y Jefe de trabajos prácticos : doctor  
PABLO GAGGERO.

#### INSTITUTO DE BOTÁNICA « SPEGAZZINI »

*Jefe* : Doctor ÁNGEL L. CABRERA.

*Encargado de la Sección Micología* : Ingeniero agrónomo JUAN CARLOS LINDQUIST.

*Asistente « ad honorem » de la Sección Micología* : doctora ELISA HIRSCHHORN.

## ACADÉMICOS HONORARIOS Y CORRESPONDIENTES

### NACIONALES Y EXTRANJEROS

#### ACADÉMICOS HONORARIOS

##### NACIONALES

- † Doctor ÁNGEL GALLARDO (Buenos Aires), 1907.
- † Doctor JUAN J. KYLE (Buenos Aires), 1907.
- † Doctor CARLOS SPEGAZZINI (La Plata), 1912.
- † Doctor CARLOS BRUCH (Olivos), 1920.
- Profesor MARTÍN DOELLO-JURADO (Buenos Aires), 1934.
- † Doctor LUIS MARÍA TORRES (Buenos Aires), 1934.
- † Doctor GUILLERMO BODENBENDER (Córdoba), 1936.
- † Doctor ROBERTO DABBENE (Buenos Aires), 1936.
- Doctor BERNARDO A. HOUSSAY (Buenos Aires), 1936.
- † Doctor FERNANDO LAHILLE (Buenos Aires), 1936.

##### EXTRANJEROS

- Doctor EUGEN BÜLOW WARMING (Dinamarca), 1907.
- † Doctor ALBERTO GAUDRY (Francia), 1907.
- † Doctor ERNST HAECKEL (Alemania), 1907.
- † Doctor THÉODORE JULES ERNEST HAMY (Francia), 1907.
- † Profesor WILLIAM H. HOLMES (Estados Unidos), 1907.
- † Doctor OTTO NORDENSKJÖLD (Suecia), 1907.
- † Profesor WILHELM OSTWALD (Alemania), 1907.
- † Doctor SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL (España), 1907.
- † Doctor JOHANNES RANKE (Alemania), 1907.
- † Profesor EDUARD SUSS (Austria-Hungría), 1907.
- † Doctor ENRICO HILLYER GIGLIOLI (Italia), 1909.
- † Profesor FREDERIC WARD PUTNAM (Estados Unidos), 1909.
- † S. A. S. ALBERT I DE MÓNACO, 1910.
- † Doctor WILLIAM JACOB HOLLAND (Estados Unidos), 1912.
- † Doctor IGNACIO BOLÍVAR (España), 1928.

- —
- Ingeniero agrónomo LUCIEN HAUMAN (Bélgica), 1934.  
 † Doctor BENJAMÍN LINCOLN ROBINSON (Estados Unidos), 1934.  
 Profesor PAUL RIVET (Francia), 1934.  
 † Doctor CHARLES TATE REGAN (Inglaterra), 1934.  
 Doctor HELGE GOTRIK BACKLUND (Suecia), 1936.  
 Doctor ALFRED L. KROEBER (Estados Unidos), 1936.  
 Doctor WILHELM SCHMIDT (Austria), 1936.  
 Doctor ELMER DREW MERRIL (Estados Unidos), 1936.  
 Doctor WILLIAM K. GREGORY (Estados Unidos), 1936.  
 Doctor N. I. VAVILOV (Rusia), 1936.  
 † Doctor WILLIAM MORTON WHEELER (Estados Unidos), 1936.  
 † Doctor WALTHER HORN (Alemania), 1936.  
 † Doctor ADOLFO LUTZ (Brasil), 1936.  
 Doctor CAYETANO ROVERETO (Italia), 1936.

## ACADÉMICOS CORRESPONDIENTES

### NACIONALES

- † Doctor JUAN B. AMBROSETTI (Buenos Aires), 1907.  
 † Doctor FRANCISCO LATZINA (Buenos Aires), 1907.  
 † Doctor MIGUEL LILLO (Tucumán), 1907.  
 † Ingeniero FRANCISCO SEGUÍ (Buenos Aires), 1907.  
 † Señor ENRIQUE LYNCH ARRIBÁLZAGA (Resistencia), 1925.  
 Doctor FRANCO PASTORE (Buenos Aires), 1936.  
 Doctor SALVADOR MAZZA (Jujuy), 1936.

### EXTRANJEROS

- Doctor PAUL VIDAL DE LA BLACHE (Francia), 1907.  
 † Doctor ALBERT AUGUSTE DE LAPPARENT (Francia), 1907.  
 Profesor ARMAND GAUTIER (Francia), 1907.  
 Doctor YOSHIKIYO KOGANEI (Japón), 1907.  
 † Doctor ABRAHAM LISSAUER (Alemania), 1907.  
 † Doctor RICHARD LYDEKKER (Inglaterra), 1907.  
 † Doctor GIUSEPPE SERGI (Italia), 1907.  
 † Doctor GUSTAV STEINMANN (Alemania), 1907.  
 † Doctor HERMANN VON IHERING (Brasil), 1907.  
 Profesor J. WARDLAW REDWAY (Estados Unidos), 1907.  
 † Profesor JOSÉ RODRÍGUEZ CARRACIDO (España), 1908.  
 Profesor HAWEY W. WILEY (Estados Unidos), 1909.  
 † Doctor RUDOLF MARTIN (Alemania), 1910.  
 † Doctor STANISLAS MEUNIER (Francia), 1910.  
 Doctor RICARDO J. HUNT (Inglaterra), 1914.  
 † Doctor MOISÉS BERTONI (Paraguay), 1925.  
 Marqués de CREQUI-MONFORT (Francia), 1925.  
 † Doctor HENRY FAIRFIELD OSBORN (Estados Unidos), 1925.

- Doctor MANUEL GAMIO (México), 1925.  
Doctor RAFAEL KARSTEN (Finlandia), 1925.  
Sir ARTHUR KEITH (Inglaterra), 1925  
† Profesor ERLAND NORDENSKJÖLD (Suecia), 1925.  
† Profesor CARLOS PORTER (Chile), 1925.  
Doctor OTTO WILCKENS (Alemania), 1925.  
Doctor BUNTARO ADACHI (Japón), 1930.  
Doctor AURELIANO J. OYARZUN (Chile), 1930.  
Doctor HANS MAGNUS HAUSEN (Finlandia), 1936.  
Doctor A. H. P. GERTH (Holanda), 1936.  
Doctor EUGENIO FISCHER (Alemania), 1936.  
Doctor OTTO SCHLAGINCHAUFEN (Suiza), 1936.  
Doctor MARTÍN GUSINDE (Austria), 1936.  
Doctor RICARDO LATCHAM (Chile), 1936.  
Doctor LUIS E. VALCÁRCEL (Perú), 1936.  
Doctor OTHENIO ABEL (Alemania), 1936.  
Doctor FELIPE SILVESTRI (Italia), 1936.  
Doctor ALEXANDER WETMORE (Estados Unidos), 1936.  
Doctor LEO S. BERG (Rusia), 1936.  
Doctor CÁNDIDO F. DE MELLO LEITÃO (Brasil), 1936.  
Doctor A. DA COSTA LIMA (Brasil), 1936.

PREMIO « FRANCISCO P. MORENO »

- † En 1925, doctor GUSTAV STEINMANN (Alemania).  
† En 1927, doctor MIGUEL LILLO (Argentina).  
† En 1929, doctor ROBERTO DABBENE (Argentina).  
† En 1931, doctor CARLOS BRUCH (Argentina).  
† En 1933, doctor LUIS MARÍA TORRES (Argentina).  
En 1935, ingeniero agrónomo LUCIEN HAUMAN (Bélgica).  
En 1937, doctor ENRIQUE HERRERO DUCLOUX (Argentina).  
En 1939, doctor CARLOS SKOTTSBERG (Suecia).



## PERFIL GEOLÓGICO

EN EL VALLE SUPERIOR DEL RÍO DE LOS PATOS SUR

(PROVINCIA DE SAN JUAN)

Por L. R. LAMBERT

Comisionado por la Dirección de Minas y Geología para proceder, por cuenta de la Dirección General de Irrigación de la Nación, al estudio geológico de un proyecto de dique de embalse del río de los Patos Sur, he tenido oportunidad de efectuar algunas observaciones que, si bien parciales y rápidas, constituyen sin embargo un pequeño aporte para el conocimiento geológico de una región casi inexplorada todavía.

Las últimas publicaciones referentes a las altas cordilleras de la provincia de San Juan, y en particular al valle del río de los Patos, fueron las de W. Schiller <sup>1</sup> y de R. Rigal <sup>2</sup>, en que se mencionan los trabajos más antiguos de Stelzner, Bodenbender, Gottsche y Tornquist.

El descubrimiento del Liásico se debe a R. Rigal, quien encontró, en la Quebrada Honda del río de los Patillos, *Deroceras subarmatum* Y. y B. y *Pecten pradoanus* Vern. y Coll. <sup>3</sup>, pero el afloramiento de este terreno es mucho más extenso que lo que indica el mapa de dicho autor y, por otra parte, el contenido faunístico es bastante abundante en la margen izquierda del río de los Patos.

Existe además, intercalada entre los pórfiros cuarcíferos y la base del Liásico, un grupo de mantos de meláfiro, con niveles de tobas intercalados, que puede ser atribuido al Liásico inferior o al « Rético ».

<sup>1</sup> W. SCHILLER, *La alta Cordillera de San Juan y Mendoza y parte de la Provincia de San Juan (Informe preliminar)*, en *Anales del Ministerio de Agricultura. Sección Geología Mineralogía y Minería*, t. VII, nº 5, págs. 5-68, 1 fig., 27 láms., Buenos Aires, 1912.

<sup>2</sup> R. RIGAL, *El Liásico en la Cordillera del Espinacito (provincia de San Juan)*, en *Dirección General de Minas, Geología e Hidrología*. Publicación nº 74, 9 págs., 5 láms. Buenos Aires, 1930.

<sup>3</sup> Según A. LEANZA, *Los Pelecípodos del Lias de Piedra Pintada, en el Neuquén*, en *Revista del Museo de La Plata, Sección Paleontología*, t. II, nº 10. La Plata (1942), 1943, la determinación específica de este fósil no puede considerarse como segura. En efecto, el ejemplar figurado por Rigal tiene costillas de cresta aplanada en lugar de las costillas agudas de la especie a la que ha sido referido.

El perfil longitudinal que describo a continuación permite darse cuenta del desarrollo de la serie estratigráfica a lo largo del valle del río de los Patos Sur, en las estribaciones occidentales del cordón del Espinacito.

#### PERFIL DEL RÍO DE LOS PATOS SUR

El río de los Patos Sur presenta un valle fuertemente encajonado en su trecho correspondiente a la cruzada del cordón del Espinacito, por estar éste constituido esencialmente por pórfiros cuarcíferos, pero el valle se abre hasta tener un ancho de más de 2 km aguas arriba de la extensa garganta, pudiendo allí estudiarse cómodamente la serie estratigráfica que llamaré *Perfil del río de los Patos Sur*.

Desde el arroyo de la Quebrada (véase croquis adjunto) hacia arriba, los estratos forman una potente serie uniformemente inclinada de unos 40-45° hacia el W (W 10°S), aunque se notan desviaciones del rumbo y fuerte buzamiento de las capas en la margen izquierda del valle, en la vecindad de la confluencia del río de los Teatinos. Esta serie abarca desde el Permo-triásico (?) hasta el Cretácico superior o el Terciario y comprende las siguientes formaciones:

1. *Pórfiros cuarcíferos y sus tobas*. — Estos, de edad probablemente permo-triásica, se muestran regularmente estratificados y parecen constituir toda la imponente masa del cerro Amarillo (4921 m). Su límite occidental atraviesa oblicuamente el valle de los Patos aproximadamente a la altura de la confluencia del arroyo de la Quebrada.

Contienen filones subverticales de lamprófiros de hasta 80 cm de potencia, uno de los cuales vuelve a encontrarse en la base de los meláfiro, en la margen derecha del río, algo abajo del refugio construido por la Dirección General de Irrigación.

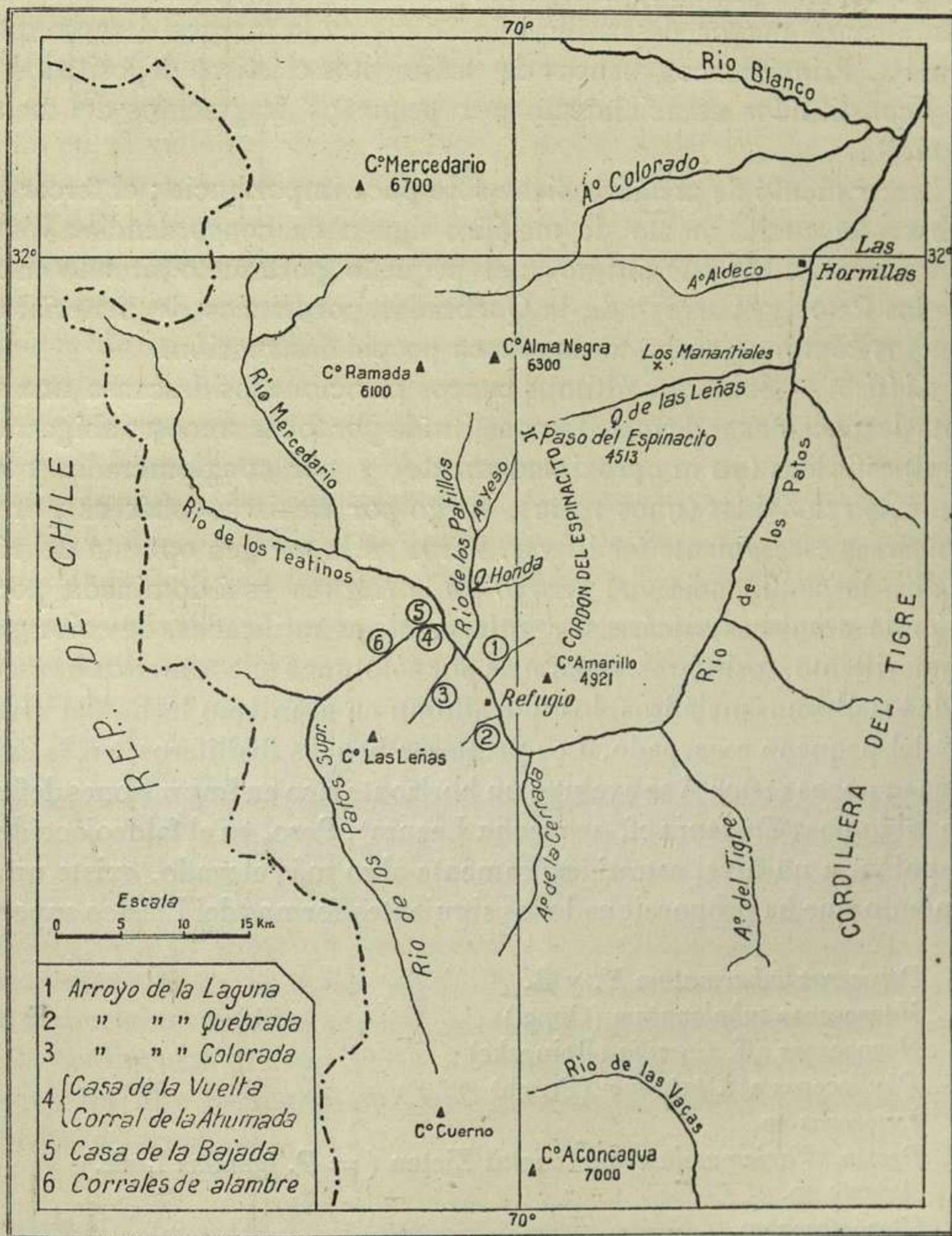
2. *Meláfiro y tobas intercaladas*. — Sobre los pórfiros cuarcíferos y en aparente concordancia descansa un paquete de mantos de meláfiro, con tobas intercaladas, que puede ser referido al Liásico inferior, o al « Rético », debido a su infraposición a capas fosilíferas del Liásico superior. El grupo, cuyo espesor alcanza hasta cerca de 250 m, consta de 4 mantos de meláfiro separados entre sí por 3 niveles de tobas lítico-cristalinas silicificadas<sup>1</sup>.

Los meláfiro, de color oscuro, muestran numerosos nidos de olivina y contienen geodas con calcita y prehnita y algunas vetas de calcita. Las tobas intercaladas aparecen bien estratificadas; su color es pardo-rojizo, pero, en

<sup>1</sup> Es muy probable que el meláfiro señalado por Schiller (*loc. cit.*, pl. IV, perfil IV), entre pórfiros cuarcíferos y Dogger, inmediatamente al E del Paso del Espinacito, pertenezca al mismo grupo de mantos. Dicho grupo constituiría, pues, sólo una banda de afloramientos discontinuos ya que no ha sido observado en la Quebrada Honda. Se verá, además, que los mantos inferiores del valle del río de los Patos se acuñan sobre su margen derecha.

masa, sus afloramientos son abigarrados (sobre todo tratándose de los niveles superiores), debido al color blanquecino que toma la roca a lo largo de los planos de una red de fracturación superficialmente muy extendida.

Los dos mantos inferiores de meláfiro, con una potencia máxima de



Croquis de orientación. Valle del río de los Patos Sur

conjunto que se acerca a los 100 m, van disminuyendo paulatinamente de espesor hacia el S y se terminan en cuña sobre la margen derecha del río, mientras el primer nivel de tobas que encierran ve su potencia aumentar de 10 a 20 m, aproximadamente. Se puede agregar que el segundo manto de meláfiro descansa sobre el nivel inferior de tobas por intermedio de un banco de areniscas de color pardo-rojizo oscuro de 50 a 80 cm.

Este grupo inferior ha determinado una estrechura del valle del río de los Patos, la que ha sido elegida para el empotramiento de la presa de embalse proyectada, en una zona situada muy cerca del límite alcanzado por las primeras coladas.

Al igual que el primero, el segundo nivel de tobas, francamente abigarradas, alcanza mayor desarrollo (60-80 m) en la margen derecha que en la opuesta. Principia con bancos de sedimentos clásticos depositados bajo agua y constituídos esencialmente por pequeños fragmentos del meláfiro infrapuesto.

El tercer manto de meláfiro tiene sólo poca importancia; el tercer nivel de tobas y el cuarto manto de meláfiro siguen en concordancia a los precedentes, rematando este último en el pequeño portezuelo situado entre el río de los Patos y el arroyo de la Quebrada, por bancos de material clástico cuyos componentes proceden de su propia destrucción.

3. *Liásico*. — Sobre los últimos bancos mencionados descansa una serie potente de un centenar de metros, constituída por tobas arenosas abigarradas, bien estratificadas (20 m aproximadamente) y por conglomerados y tobas igualmente removidas (unos 10 m), luego por areniscas tobáceas y areniscas calcáreas escasamente fosilíferas. Pero, en la margen opuesta del río de los Patos, la confluencia del arroyo de la Laguna está dominada por un espolón de areniscas calcáreas, regularmente estratificadas, de color gris o gris-amarillento, fosilíferas, separadas por sólo unos pocos metros de escombros de los últimos meláfiro, los que afloran en el mismo lecho del arroyo, al pie del pequeño escarpado. Los primeros bancos fosilíferos, en la cresta, contienen pocos restos si se excluye un horizonte rico en impresiones deficientes de trigonias (*Trigonia* cf. *araucana* Leanza). Pero, en el faldeo occidental del espolón, a un nivel stratigráficamente algo más elevado, existe un rico yacimiento que ha proporcionado las siguientes formas del Liásico superior:

*Deroceras subarmatum* Y. y B.

*Harpoceras subplanatum* (Oppel)

*Harpoceras* aff. *Coecilia* (Reinecke)

*Phylloceras* aff. *tatricum* (Pusch)

*Lytoceras* sp.

*Pecten* (*Variamussium*) *personatus* Zieten (= *P. pumilus* Lmk.)

*Astarte* sp.

*Ctenostreon* sp.

*Arca* sp.

*Modiola* sp.

*Ostrea* sp.

*Trigonia* sp. ind. I (nov. sp. ?)

*Trigonia* sp. ind. II (nov. sp. ?)

*Terebratula punctata* Sow.

*Rhynchonella* sp.

así como algunos corales y restos vegetales.

Este nuevo yacimiento es, por lo tanto, homólogo de aquel descubierto por Rigal en la Quebrada Honda, de modo que se puede completar el mapa publicado por este autor, intercalando una faja de terreno liásico entre los pórfiros cuarcíferos (incluidas sus tobas) y el Dogger, por lo menos desde la citada quebrada, en dirección al S.

4. *Dogger-Caloviano*. — El Caloviano y el Dogger, muy potentes en la región al W del Paso del Espinacito, no alcanzan más que un desarrollo reducido en el valle del río de los Patos, donde están además ocultos en gran parte por conos de deyección y escombros de falda. No he vuelto a encontrar allí el rico yacimiento bayociano del faldeo occidental del Paso de Espinacito <sup>1</sup>, pero las capas de areniscas calcáreas amarillentas infrapuestas al yeso en la margen izquierda del valle han proporcionado dos fragmentos de la *Reineckeia pseudogoweriana* Tornquist <sup>2</sup>, del Caloviano del Espinacito.

5. « *Yeso principal* » *oxfordiano*. — El importante depósito de yeso conocido como « Yeso principal » (W. Schiller) aflora en un largo trecho de la margen izquierda del valle, debido a que dicha margen, a uno y otro lado de la confluencia del río de los Patillos, corre casi paralelamente a la dirección de las capas del terreno. No ocurre lo mismo en la orilla meridional, pues los estratos acusan un cambio de rumbo al atravesar el valle, lo que reduce la zona del yeso a una faja más bien limitada, tanto más que el depósito ha visto su potencia reducirse a la mitad, pues alcanza allí sólo un poco más de un centenar de metros.

El yeso se presenta blanco y puro en su parte inferior-media, pero se carga de impurezas, en particular de arcillas rojas, areniscas, gravillas y calizas dolomíticas, en lo alto. Se trata entonces de un depósito lagunar en el cual los aportes continentales han tenido cada vez mayor importancia, formando así pasaje progresivo a las areniscas y conglomerados superpuestos.

Particularmente en la orilla izquierda del valle, los derrubios del yeso forman importantes taludes al pie de las blancas barrancas, pero en la vecindad de la confluencia del río de los Teatinos, aparecen fuertemente manchados por un alto contenido de arcillas coloradas procedentes de la parte superior de la formación.

<sup>1</sup> La subida al Paso, por el W, se efectúa en gran parte sobre la superficie estructural del citado nivel fosilífero, particularmente rico en *Sonninias*, sobrepuesto por un potente filón-capa de andesita hornblendífera, con cuarzo en la pasta (capa VIII del perfil de Schiller). De este filón, visible según el corte producido por el arroyo del Yeso en su margen derecha (Lám. I, fig. 1), sólo queda, en la orilla izquierda, el pequeño remanente visible en el mapa de Rigal debajo de la palabra « Paso ».

El depósito lentiforme de yeso « oxfordiano » indicado por este autor entre el Paso y la Quebrada Honda debe incluirse en el Dogger, pues no se ve allí sino una serie monoclinial de capas en regular superposición.

<sup>2</sup> Estos fragmentos han sido hallados y me han sido obsequiados por el ingeniero Pedro Moyano, técnico de la Dirección General de Irrigación que me acompañó durante la realización de la tarea que me fuera encomendada.

6. *Jurásico superior*. — El Yeso principal soporta un grupo de areniscas y conglomerados pardos-rojizos que alcanzan a 150 m de potencia. Estas capas forman, en la margen derecha, al E del arroyo de la Colorada, la mitad inferior de la abrupta ladera que, debido al buzamiento de los estratos, va bajando progresivamente de altura hasta desaparecer debajo de los aluviones del valle antes de alcanzar la confluencia del citado arroyo.

Areniscas y conglomerados alternan irregularmente, pero están bien estratificados, aunque en bancos más macizos en la base (lám. I, fig. 2). No han proporcionado fósiles y su edad probable ha sido deducida de su posición relativa dentro de la serie stratigráfica. Se les puede paralelizar con depósitos de la misma naturaleza, de edad lusitano-kimmeridgiana, conocidos en el Neuquén y S de Mendoza. Sin embargo, en el caso presente, la sedimentación terrestre parece haberse prolongado hasta durante los tiempos tithonianos.

7. *Neocomiano*. — A las areniscas y conglomerados del Malm superior sigue en aparente concordancia un paquete de bancos calcáreos de color gris o gris-amarillento, regularmente estratificados, de unos 30 m de potencia, cuyo contenido faunístico parece sumamente pobre, pues he encontrado, en sitio en estas capas, solamente un gran ejemplar de *Harpagodes* sp., inmediatamente encima de una importante vertiente que surge en la base de dichos calcáreos, algo abajo de la confluencia del arroyo de la Colorada. Pero, en los bloques derrumbados al pie del escarpado, cerca de una segunda vertiente, de poco caudal, situada algo aguas abajo de la primera, he recogido, además de algunos moldes de *Natica* sp., dos ejemplares de *Ptychomya* cf. *Koeneni* Behr., forma del Neocomiano en zonas más australes. Por lo tanto, se puede atribuir la misma edad a las calizas de referencia, tal como lo hiciera ya W. Schiller.

8. *Cretácico*. — Al Cretácico se puede referir, aunque sin mayor precisión, la serie de *areniscas rojas* que descansan sobre las calizas neocomianas en la vecindad del arroyo de la Colorada. Se puede subdividir esta serie en dos grupos :

a) el grupo inferior, de unos 75 m de potencia, consta de areniscas de color pardo-rojizo oscuro, dispuestas en bancos macizos, con niveles conglomerádicos, y también calcáreos, irregularmente intercalados y con frecuente estratificación diagonal, mientras en

b) el grupo superior, espeso de más de 150 m, los bancos se presentan más delgados a la vez que el color se torna más claro. Estas capas afloran en un largo trecho entre la confluencia del arroyo de la Colorada y el codo del río de los Patos.

El paquete superior de areniscas soporta en este punto, o sea frente a la desembocadura del río de los Teatinos, una *serie volcánica* (supracretácica ?) constituida por meláfiro y sobre todo por potentes mantos de porfiritas verdosas y moradas. Los meláfiro, al parecer de escasa importancia, afloran en la « Casa de la Vuelta », donde están fuertemente impregnados por

óxido de hierro. Vuelven a asomar en la orilla izquierda, constituyendo allí el banco rocoso de la « Casa de la Bajada », en el cual se observa una gran abundancia de nidos de cristales de calcita de neoformación. Las porfiritas, con fenocristales de andesina básica y piroxeno, en partes también impregnadas por óxido de hierro, coronan las laderas de la margen derecha y sus derrubios son particularmente abundantes en la vecindad del « Corral de la Ahumada ». Ellas, por otra parte, probablemente se acuñan al nivel del valle del Patos superior, o sea arriba del mencionado codo del río, pues no se las ve en la otra margen encima de los meláfiros de la « Casa de la Bajada », a no ser que su ausencia se explique por perturbaciones tectónicas. Nada puedo anticipar al respecto, pues no he podido recorrer sino muy rápidamente el valle del río de los Patos superior, entre « Corral de la Ahumada » y « Corrales de Alambre ».

9. *Areniscas terciarias* (?). — Por la misma razón, no he podido establecer la edad de unas formaciones detríticas aparentemente superpuestas a las porfiritas y las atribuyo provisionalmente al Terciario para comodidad de la descripción. Son principalmente areniscas de grano fino, blanquecinas, silicificadas, atravesadas por filones andesíticos subverticales, en la orilla oriental (« Piedras Blancas »), y areniscas calcáreas de color pardo-rojizo, asociadas a calcáreos arenosos de color gris, conteniendo lechos continuos de sílex de pocos cm de espesor, en la margen opuesta (« Candeleros » y « Corrales de Alambre »).

10. *Formaciones superficiales recientes*. — *Morenas* que parecen tener gran extensión al W del río de los Patos superior, llegan hasta la orilla izquierda del valle, donde recubren los meláfiros de la « Casa de la Bajada ».

Los *derrubios* o *escombros de faldeo* ofrecen un gran desarrollo debido al hecho de que el valle está dominado por altas escarpas. Por esta misma razón, estos productos llegan a tener un espesor relativamente considerable al pie de las laderas.

Numerosos *conos de deyección* se han instalado en forma de abanicos más o menos abiertos y extendidos a la salida de todas las quebradas que bajan de las altas laderas del valle.

En particular, las aguas de los grandes afluentes de la margen izquierda (ríos Teatinos y Patillos) han acumulado dos extensos conos muy chatos cuyos acarreos han obligado al río de los Patos a recostarse contra su orilla derecha, donde el valle principal queda reducido a lo ancho de su lecho menor.

## Apéndice

### ALGUNAS OBSERVACIONES EFECTUADAS A LO LARGO DEL CAMINO DE HERRADURA BARREAL-PASO DEL ESPINACITO

La correspondiente región nos es principalmente conocida por el perfil de W. Schiller (*loc. cit.*, Pl. IV, perfil IV) y por el mapa de R. Rigal (*loc. cit.*, lám. V), los que no concuerdan en un todo. Mientras el perfil del primero señala una falla importante entre los estratos calchaquíes y las rocas eruptivas del faldeo oriental del cordón del Espinacito, el mapa del segundo parece indicar una superposición normal, a juzgar por el modo de representar el límite entre los terrenos geológicos en cuestión y por la inclinación atribuida a los estratos del Terciario alto. Con ello resultaría dudosa la importante falla establecida por Schiller. Pude confirmar la observación de este último autor, pues en la Quebrada de las Leñas, algo arriba del pie de la bajada de los Manantiales, existe un contacto anormal y por falla, con brecha tectónica con trozos de pórfiros y de areniscas pliocenas; su rechazo mínimo es superior a los 2500 m, estimación que apoyo en las siguientes razones:

a) el Terciario superior se extendió hacia el interior de la cordillera, como lo demuestran numerosas observaciones anteriores;

b) entre ellas sitúo ante todo la presencia de los « Conglomerados de Santa María » de Schiller, que forman el cerro Santa María; afloran también al S del río Mendoza (P. Groeber), donde se hallan superpuestos a pórfiros cuarcíferos entre los 4500 y 5000 m de altura; más al S, en la región de los ríos Blanco y del Plomo, en los Clonquís, y al W de la Cordillera frontal se presentan los mismos conglomerados según Reichert, y según Darwin entre la Cordillera frontal y principal en el camino del Portillo a los Piuquenes; según P. Groeber vuelven a encontrarse en la misma posición entre las dos cordilleras, entre el arroyo Moro y el río Diamante, donde se apoyan a 3500 m de altura en estratos mesozoicos y se adosan contra el flanco occidental de la Cordillera frontal; según el mismo, existen en el N de San Juan, en el valle del Cura superior y medio, potentes estratos terciarios (pliocenos) sobre el lado occidental de la Cordillera frontal, ambiente a que pertenece también el cordón del Espinacito;

c) de estos datos resulta que la cubierta sedimentaria pliocena se extendió desde el centro del país (La Rioja, ...) hacia el interior de la Cordillera. Si bien es cierto que se elevaron por encima de la superficie de sedimentación, al modo de islas, cordones de diversas alturas que interrumpieron la ubicuidad de los depósitos y si bien la presencia de tales cordones debe

haber sido mayor en la región cordillerana, no hay duda de que existió continuidad de la cubierta sedimentaria terrestre pliocena. Su desmembramiento se debe al tercer movimiento andino que produjo elevaciones de la más diversa índole. Es verosímil que el cordón del Espinacito o bien haya llevado cubierta sedimentaria, o bien se haya elevado muy escasamente sobre su superficie, cuyo nivel primitivo de formación ha sido estimado poco superior a los 1000 m<sup>1</sup>;

d) por lo tanto, siendo la altitud de los Manantiales vecina de 2800 m y superando los 1000 m la potencia de los estratos calchaquíes, se deduce que el desnivel entre las cumbres del cordón del Espinacito (cerca de 5000 m) y la superficie de los pórfiros cuarcíferos del bloque de la Cordillera del Tigre en la vertical de los Manantiales, pasa los 2500 m.

Conviene precisar que no hay buzamientos inversos en los estratos calchaquíes a lo largo del límite oriental de los pórfiros cuarcíferos del cordón del Espinacito. Dichos sedimentos terciarios descansan sobre la superficie erosionada de los pórfiros de la Cordillera del Tigre a lo largo del curso S-N del río de los Patos y constituyen una serie regularmente estratificada e inclinada de 10° a 30° hacia el W, hasta su contacto con el bloque del Espinacito, elevado diferencialmente, como se puede apreciar en la foto n° 4, lámina VIII, de W. Schiller.

En cuanto a la falla de regular longitud que, en el mapa de Rigal, afecta a los estratos calchaquíes, no se trata sino de un pequeño abovedamiento asimétrico de carácter local, visible algo al S del camino a los Manantiales. En esta zona, conocida como « Pampa Negra », los sedimentos terciarios son ampliamente cubiertos por morenas destruidas o aplanadas y éstas, a su vez, por los rodados de un extenso nivel de pie de monte.

Referente a los pórfiros cuarcíferos y a sus tobas, no comparto el modo de representación gráfica adoptado por Rigal, pues me parece dudoso que las tobas constituyan una faja regular a ambos lados del paquete de mantos de pórfiros.

Finalmente, en lo que se refiere al granito de las manchas « interpretativas » figuradas, creo, por mi parte, que se trata de un granito antiguo y no del « granito rojo » permo-triásico de la Cordillera frontal. He visto un solo afloramiento de esta naturaleza, en la Quebrada de las Leñas, a unas 3 leguas antes de llegar al Paso del Espinacito. Es un granito biotítico que parece sobrepuesto al E por porfiritas (?) muy alteradas, de color verdoso oscuro, y que pasa hacia el W a una roca porfírica representando una diferenciación periférica del mismo. Dicha roca presenta ciertos cristales de mayor desarrollo (feldespato potásico, plagioclasas y cuarzo), diseminados en una masa holocristalina, casi granosa, en partes de aspecto aplítico,

<sup>1</sup> P. GROEBER, *Desarrollo de la red de drenaje en América del Sur*, en *Holmbergia* (Revista del Centro Estudiantes del doctorado en Ciencias Naturales), t. III, n° 6, pág. 13, Buenos Aires, septiembre de 1941.

que correspondería a una « pasta » en que se ven además cristales de anfíbol <sup>1</sup>.

Abril de 1943.

**Résumé.** — Dans cette Note, l'auteur décrit une coupe géologique relevée dans une région peu accessible de la haute Cordillère de la province de San Juan : la vallée supérieure de los Patos Sur. La série stratigraphique observée va du Permo-trias au Tertiaire.

Les faits nouveaux signalés sont la présence d'une série probablement rhétique, constituée par une alternance répétée de mélaphyres et de tufs volcaniques et la découverte d'un assez riche gisement fossilifère liasique.

D'autre part, les observations effectuées le long de la bordure orientale du chaînon de l'Espinacito confirment l'existence d'une faille de plus de 2500 m de rejet.

<sup>1</sup> Los cortes delgados de rocas han sido examinados por la señora M. E. Hermitte de Nogués, a quien agradezco la gentileza.

## EXPLICACIÓN DE LOS PANORAMAS

FIGURA 1

Faldeo austral del cordón de la Ramada, visto desde un punto situado al SSW del Paso del Espinacito, algo abajo de la confluencia del arroyo del Yeso.

A la izquierda, cerro de la Ramada (6100 m); a la derecha, cerro Alma Negra (6300 m); a extrema derecha, Paso del Espinacito (4513 m), dominado por un cerro de menor porte que forma parte del zócalo del Alma Negra.

En el Paso del Espinacito nace el arroyo del Yeso, cuyo corte muestra, en su margen derecha, el potente filón-capa de andesita hornblendífera ( $\alpha$ - $\alpha$ ) inyectado en capas del Dogger, casi directamente encima del rico nivel fosilífero bayociano, cuya superficie estructural constituye la ladera izquierda de la quebrada.

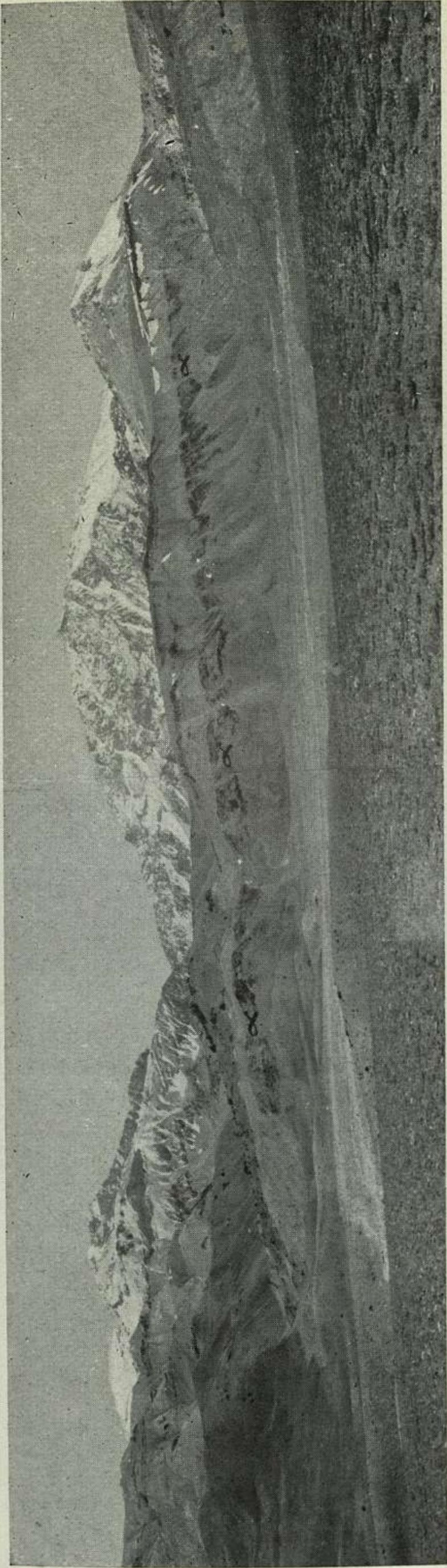
FIGURA 2

Orilla derecha del río de los Patos, aguas arriba de la estrechura determinada por los meláfiro de la serie « rética ». (Foto tomada hacia SSE desde el espolón liásico de la confluencia del arroyo de la Laguna).

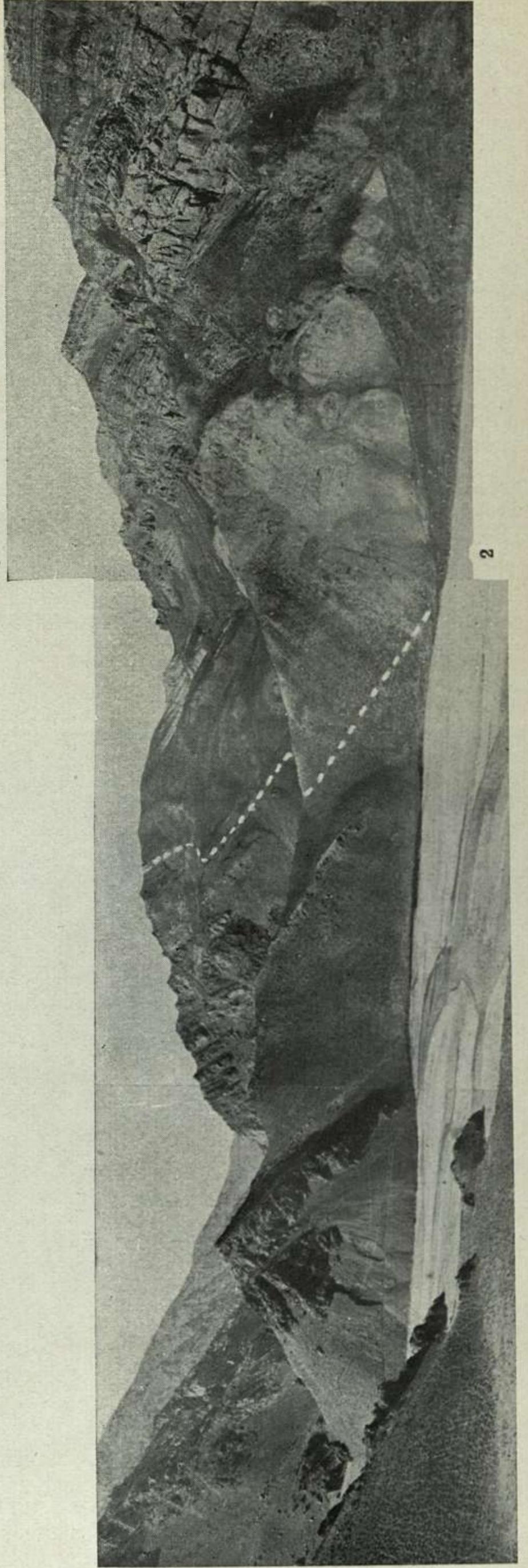
A la izquierda, faldeo sudoccidental del cerro Amarillo, constituido por los pórfiros cuarcíferos en que el río de los Patos ha debido cortar la profunda garganta que se adivina en el fondo, detrás del cerrito de forma cónica alrededor del cual el río describe una vuelta cerrada. Este cerrito está formado por el segundo manto de meláfiro mencionado en el texto.

Algo a la derecha del centro de la foto, corte producido por el arroyo de la Quebrada, al nivel del Yeso principal, cuya faja blanca se identifica inmediatamente. Es de notar que, a consecuencia de una captura, este arroyo describe un ángulo recto aproximadamente al llegar al contacto Liásico — « Rético », señalado por una línea blanca interrumpida, lo que hace que actualmente desemboque en el río de los Patos detrás del cerrito cónico.

Sobrepuestos al yeso, areniscas y conglomerados del Jurásico superior, en bancos macizos en la base; luego, calizas neocomianas, visibles solamente en la parte más alta de la ladera, a extrema derecha.



1



2

1, Faldeo austral del cordón de la Ramada ; 2, orilla derecha del río de los Patos

