

LOS SEDIMENTOS MARINOS
DEL
LÍMITE ENTRE EL CRETÁCEO Y TERCIARIO DE ROCA

EN LA PATAGONIA SEPTENTRIONAL

(CON SIETE LÁMINAS)

POR EL DOCTOR WALTHER SCHILLER

Profesor de geografía física en la Escuela de Ciencias Naturales
del Museo de La Plata

Sobre la margen izquierda del río Negro, 40 kilómetros aguas abajo de la confluencia de los ríos Neuquen y Limay, está situado el pueblo de General Roca. Hacia el norte, 7 a 8 kilómetros, encuéntrase el « lugar clásico », tan discutido especialmente en la literatura paleontológica ¹, de aquellos depósitos que fueron amontonados por una de las primeras invasiones de mar — y seguramente desde el lado atlántico — después de haber sido continente toda la Sud-América extra andina, desde los tiempos paleozoicos. Son denominados *piso Rocanense*, *Roca-Stufe*, *Étage Rocanéen*, y algunos los toman por el *Cretáceo más superior*, otros por el *Terciario más inferior*. Hace casi una edad humana que gran parte de sus innumerables *fósiles* fueron descubiertos por Roth ². Ellos

¹ Véase la lista de publicaciones al final (pág. 312).

² Sin embargo, hay que recordar que ya conocía el hallazgo el capitán del ejército (más tarde coronel) Georg Rohde, pues en la obra de Döring (1881 [1882], pág. 473; compárese también el referido de Stelzner, 1884, pág. 212) se encuentran las frases siguientes que escaparon a la atención de Roth : « ... pero indudablemente pertenecen a este horizonte » (a saber : al « Piso Paranense », el que corresponde más o menos al Piso Rocanense de la nomenclatura de hoy. W. Sch.) « las (*sic*) estratos fosilíferos ostreros... de Fresno-Menoco en el río Negro, cerca de la confluencia de los ríos Limay y Neuquen, entrecalados entre la formación pehuenche y la mesopotámica, si las observaciones del Sr. Rohde se confirman ». Fresno Menoco (= Fisque [no : « Tisque »] Menoco) es el lugar donde estaba ubicada antes la población de Roca. También en la página 442 del mismo trabajo, Döring menciona estas capas. Él mismo no las ha visto, como lo manifiesta en la página 501. Parece que Fl. Ameghino (1889, pág. 16; reproducido por Roth, 1908, pág. 105, sin darse cuenta que se trata de Roca) se apoya sobre el dato de Rohde. De todos modos, *ambos* nombres de Rohde y Roth están ligados con el de Roca.

y otros, recogidos posteriormente, han sido descritos por Burckhardt, Böhm, von Ihering y Canu. Casi todos, y además Windhausen, que visitó el lugar, y Wilckens, han tratado esta *fauna* como algo *uniforme*; sólo Böhm, en 1903, llamó ya la atención sobre el hecho de que en ella hay *representantes típicos del Cretáceo, Eoceno y Mioceno*.

En las páginas que siguen he hecho el ensayo, a base de propias observaciones sobre el terreno, de dividir el piso Rocanense en unos cuantos horizontes. Y veremos *cómo se explica la teoría de Böhm*, de que se trate de una *mezcla de faunas*.

Mis resultados fueron obtenidos en tres viajes cortos: en febrero de 1920, en enero-febrero de 1921 y en mayo del mismo año. La primera vez fuí solo, la segunda en compañía del doctor Santiago Roth, encargados ambos por el Museo de La Plata, y últimamente junto con los doctores Eduardo Carette ¹, Roth y Luis María Torres, director del mismo instituto, con el objeto de ampliar esas y otras observaciones. Las colecciones hechas en estas ocasiones son propiedad de este establecimiento. Nuestro profundo agradecimiento debemos al doctor Torres y a la señorita Victoria Aguirre; sólo por el interés del primero y por la subvención de esta dama nos fué posible efectuar los dos últimos viajes.

I

AFLORAMIENTOS GEOLÓGICOS DESDE VILLA GENERAL ROCA HASTA 20 KILÓMETROS AL NORTE

(Confróntese las láminas I y II)

Para llegar al lugar, llamado clásico, de fósiles del Rocanense, se sube desde el nuevo pueblo de General Roca, el que ha sido edificado sobre un enorme cono de deyección ², en el lecho seco y desolado, como 100 metros de ancho, de un río ³ suavemente curvado; declive alrededor de

¹ El doctor Carette tiene el propósito de estudiar las colecciones paleontológicas del Rocanense, a base de los nuevos puntos de vista estratigráficos. Hemos traído también algunos géneros y especies no conocidos, a lo menos de aquel paraje.

² La antigua colonia ha sido arrastrada por una inundación; ¡la nueva, algún día, tendrá la misma suerte! Hasta la fecha existe aún, y se extiende desde dos y medio kilómetros hasta cuatro y medio al oeste de la estación de Río Negro (altura de los rieles: 230,94^m sobre el nivel normal del Riachuelo en la Boca [Buenos Aires]), entre los kilómetros 1149 y 1151 del Ferrocarril Sud (contados desde Buenos Aires, estación de Plaza Constitución, vía Pringles-Bahía Blanca).

³ El *petit ruisseau* de Burekhardt ([1901], 1902, pág. [3] 207, nota 2).

un grado. En el primer trecho no existen formaciones más antiguas que el *Cuaternario* ¹.

Después de tres cuartos de hora, a paso de marcha, habiendo ascendido desde las últimas casas de Roca en el fondo del valle, avanzan sobre la mano derecha las primeras colinas hasta muy cerca del río. Consisten casi enteramente de capas más modernas que el piso Rocanense: tobas amarillentas, con concreciones aisladas de SiO_2 , sobre las cuales descansa un banco amarillo-gris de arenisca, de un espesor de pocos decímetros; se trata de la *formación de transición* de Roth, o *capas de Chichinales* de Wichmann (siguiendo a Döring), que son de origen terrestre, y cuya edad es infra- o medioterciaria. Tienen aquí aproximadamente una posición horizontal. En adelante hablaré más detalladamente de ellas. Están revestidas, como casi en todas partes, por una capa de los *rodados tehuelches* o *rodados patagónicos* ² que son formaciones fluviales de una edad que debe corresponder al Terciario superior o Cuaternario antiguo. En este lugar contienen *bivalvos* silicificados, arrastrados del piso Rocanense, especialmente *Gryphaea Burckhardti* Böhm y *Ostrea Ameghinoi rocana* v. Iher., los que evidentemente, en la lucha por la existencia, después de su muerte, son los más resistentes, prescindiendo del hecho que son, lejos de los demás, los más abundantes de todos los *fósiles* de Roca.

Subiendo otro cuarto de hora en el mismo cauce del río se notan (¡fácilmente pasa uno sin percibir las!) sobre la orilla oriental areniscas amarillento-grises con estratificación cruciforme pronunciada, aflorando en varios bancos; ya antes, también en el lecho, yacen dos grandes bloques solitarios de la misma roca, pero probablemente son *rodados*. La inclinación de los bancos parece ser preferidamente 10° - 25° hacia el norte 20° - 40° este, y será también nada más que estratificación cruciforme; la verdadera caída no es visible, pero debe ser más o menos $= 0^\circ$, pues seguramente se trata, también en este hallazgo, de la formación de transición y de un piso inferior al de las tobas amarillentas, recién descritas ³.

¹ Windhausen (1914, edición castellana, pág. 29; [1914] 1915, en alemán, pág. 345) dice erróneamente que en Roca salen a flor de tierra areniscas más antiguas = « Capas del Jagüel » con *petrificaciones* del Rocanense; esto ya ha sido rectificado por Roth ([1920] 1921, pág. 270-271). Aquellas capas del Jagüel, según Windhausen, forman la base del Rocanense. En el texto de la edición alemana las menciona en este sentido, en los renglones correspondientes (pág. 345), pero en el perfil al respecto (pág. 347) afloran capas *encima* del Rocanense, mientras que las Capas del Jagüel *no* alcanzan la superficie. En el texto castellano (pág. 29) llama estas últimas « el pendiente » y las dibuja en el perfil (pág. 30) en el mismo sentido.

² *Rodados Tehuelches* elaborados, con cemento blanco de cal, ya se ven más abajo al este del río seco.

³ De la misma opinión es el doctor Roth, al que enseñé este afloramiento.

En la pequeña quebrada (lámina I, fig. 1 a) que sube, poco antes de llegar al lugar en cuestión, desde el valle principal en dirección al naciente, salen las mismas areniscas grises que contienen aquí *impresiones* indeterminables; en este arroyito, desde su desembocadura, como 150 metros más arriba, encima de las areniscas: tobas arenosas color amarillo pálido con estratificación torrencial = Formación de transición.

Si se sigue caminando en el río seco principal hacia el norte, encuéntrase, cinco minutos más tarde, sobre la margen occidental un pequeño corte de tobas grises blanquizas que seguramente representan el equivalente de las tobas y tobas arenosas amarillentas arriba mencionadas. Se repiten aún varias veces sobre la mano izquierda, una vez vuelven a asomar directamente en el borde del lecho.

Diez minutos más allá del primer afloramiento, al oeste, aparece en la barranca este, donde el río forma un codo algo más pronunciado, un peñón de las mismas tobas claras un poco arenosas, inmediatamente sobre la orilla, las que apenas dejan ver la estratificación suavemente inclinada — tanto como el lecho de la cuenca — hacia el sud; tienen aspecto de loess, como ciertos *aluviones* del mismo valle que se hallan en varios lugares. Las tobas contienen concreciones blancas de SiO₂, con aspecto de raíces o huesos, y — aunque raras veces — madera silicificada de *árboles* ¿ *de follaje*? ¹, más escasamente todavía restos de *huesos*. En seguida, al este, descansan encima areniscas cuarcíticas, bastante despedazadas por la erosión de las tobas basales, de color blanquizo, gris, moreno-rojizo hasta rojo, que alcanzan un metro de espesor, con numerosos troncos de *árboles* ¿ *de follaje*? ¹, hasta de un metro de diámetro, cuyo material es (calcedonia y) ópalo de muchos colores. Encima del todo descansan los rodados tehuelches. En un lugar muy reducido del bajo parece que es visible también la base de todo el conjunto: las primeras arcillas o margas migajosas friables verdoso-amarillentas ¿ del *piso Rocanense*?

Continuando la marcha aguas arriba, en seguida se nota a la izquierda, sobre el borde del sudoeste, un pequeño corte de toba gris-blanquiza.

Luego, a la derecha, sigue un afloramiento algo más largo de tobas gris-claras que forma la barranca, antes de que el cauce vuelva a doblar considerablemente hacia la izquierda (oeste).

Siete a diez minutos más tarde, sobre ambos lados, emergen nuevamente tobas gris-blanquizas, recién antes de la última curva a la derecha hacia el norte y poco antes de llegar a los dos hornos de cal ², hoy

¹ Compárese Conwentz (1884 [1885]).

² No « de yeso »; uno de los dos, como un faro, bien visible desde grandes distancias. Su ubicación es 7 a 8 kilómetros al N 10° W (magnético) desde el nuevo pueblo de General Roca.

abandonados. Y ahora viene el sitio que representaba siempre el foco del interés. Pero resulta que uno queda algo desengañado, pues, es cierto, *aquí tenemos el lugar clásico del piso Rocanense* ¹ — ; *pero en qué estado!* Sin límite visible con las tobas claras superpuestas de la formación de transición, sale aquí a la luz del día el fundamento: *una ruina gigantesca* de margas y calizas de color amarillo hasta gris claro, de calizas porosas gris-oscurecidas y de yesos blanquizcos o grises; sugiere el cuadro de un edificio derrumbado. Este caos tiene varias causas; sobre todo es que las masas sólidas de capas superiores han bajado desde mayores alturas a consecuencia de la destrucción del zócalo margoso blando (*Unterwaschung*); además, es probable que el yeso haya producido dislocaciones, por absorción de agua; y terceramente, el hombre ha deshecho las capas, explotando la cal y el yeso. Aquí, pues, no hay esperanza de poder estudiar las capas sin peligro de equivocarse. Sólo el que ha visto los detalles de la estratigrafía más al norte, será capaz de descifrar aquí los documentos semiborrados de la naturaleza. Entonces reconocerá que, v. gr., la bien conocida *Gryphaea Burckhardti* Böhm, tan abundante y tal vez predominante entre los rodados fluviales cuaternarios, *en este punto casi no existe, de ningún modo junto con la petrificación más numerosa, después de la primera, la Ostrea Ameghinoi rocana* v. Iher. Y se convencerá que esta última compone casi exclusivamente un banco entero en los pisos superiores del Rocanense, y que siguen más arriba las calizas porosas y, localmente, depósitos considerables de yeso, los dos en posición bastante complicada (por las razones arriba enumeradas). Sobre este piso Rocanense se superponen las mismas tobas de la formación de transición que nos han acompañado en cierto trecho de ambos lados del valle. Ellas contienen, en el primer horno de cal ², en su parte basal, fragmentos de rocas y *fósiles* del Rocanense traídos por el viento (*eingeweht*), naturalmente sobre todo los de las capas superiores de este último piso (pues ellas estaban aquí próximas a la superficie de aquel tiempo) y los más livianos, es decir, respecto a lo animales: 1° la *Ostrea Ameghinoi rocana*, y 2° mayormente las conchas más pequeñas de esta especie, sobre todo en niveles algo más altos ³ de las tobas de transición. Subiendo al cerro hacia el oeste permanecen aún las mismas tobas blancas de aspecto de loess hasta alrededor de 100 metros sobre el fondo del valle, coronadas de un banco gris de arenisca, como de un metro de espesor, con gruesos troncos silicificados de *árboles* (véase pág. 259). Lo que ignoro es: si este horizonte será idéntico con la tapa, irregularmente hundida, del otro lado del valle, de la cual hablé en

¹ Conocido por Roth desde 1895.

² El viejo, 100 metros al sur de la torre alta del segundo.

³ Con respecto a la superficie de la discordancia basal.

la página 259. Encima del todo descansan los rodados tehuelches.

Desde aquí, dirigiéndose al norte, los afloramientos de rocas anteriores al Cuaternario son más escasos, y a veces se reconoce con dificultad el conexo de las series de estratos. Enormes masas de deyección rellenan la vasta depresión monótona, cubierta de arbustos bajos, la que ofrece en todas las estaciones del año un lugar inhospitalario, debido a la falta de agua y por las polvaderas de cal, yeso y tobas.

Por lo pronto, encontramos, como partes más antiguas, los bancos superiores (calizas porosas y yesos ¹) del Rocanense, que vienen bajando en dirección sur desde la barranca amarilla, visible a lo lejos y formando en el último término el margen que limita la caldera ancha y chata del valle. Existen varios lugares al respecto, como uno a dos kilómetros al norte del recién tratado hallazgo clásico del Rocanense, v. gr.: los bordes del brazo principal del río seco, luego las canteras de yeso ², al oeste de ellos; en partes de estos dos sitios hay los perfiles más instructivos que existen en toda la región en cuanto se refiere a las capas más recientes del piso Rocanense.

Siguiendo camino hacia arriba, aparecen — casi siempre muy borrados — los miembros inferiores y basales del Rocanense, *tan antiguos como ni al sur ni más al norte. El fundamento, probablemente las capas con Dinosaurios del Cretáceo superior, no aflora en el lado norte del río Negro hasta grandes distancias.*

Ahora nos acercamos a la meseta alta con sus barrancas amarillas como la muralla de una fortaleza, las cuales cortan el panorama hacia el norte. Álzase bruscamente, pero apenas más de 20 metros, sobre la depresión que, hasta ahora, había ascendido paulatinamente, y se extienden en una distancia mínima de 7 a 8 kilómetros desde el primer punto de hallazgos Rocanenses (dos hornos), al nordeste-este y al oeste en un trecho de muchos kilómetros. ¡Y recién *aquí* se puede decir que se haya llegado a *un lugar modelo* ³! Si es cierto que el zócalo está escondido

¹ Estos no corresponden a la formación de transición, como lo supone Windhausen ([1914] 1915, edición alemana, pág. 346), a la cual llamaba en aquel tiempo « Arenisca del Río Negro ».

² Se destacan a la distancia por algunos ranchitos.

³ A pesar de eso aquel perfil estaba muy desconocido. Únicamente Windhausen (1914, castellano, pág. 29; [1914] 1915, alemán, pág. 346; 1918, *Amer. Journ.*, pág. 20, 24; 1919, *Memoria Direcc. Gen.*, pág. 46-47) dice que existe allá *Ostrea Ameghinoi rocana*, y que descansa sobre arcillas yesíferas con *Gryphaea Burckhardtii* y dientes de peces, una capa con *Nautilus Valencienni*, sobre la cual siguen los sedimentos calcáreos y margosos que llevan la mayoría de las *petrificaciones*. Por lo demás, de este paraje habían llegado solamente los *fósiles* a las colecciones de institutos (tal vez con pocas excepciones al Museo Nacional de Historia Natural y a la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, ambos en Buenos Aires).

casi en todas partes, los bancos intermedios y superiores se revelan bastante claramente. Y si se examina atentamente el perfil en los distintos puntos — conviene en este caso hacerlo de arriba para abajo — entonces pronto no cabrá duda que *tenemos aquí una serie continua*, sin discordancias: *en la parte basal* consiste de arcillas y margas, con bancos de cal aislados, las que llevan todas *invertebrados característicos para el Cretáceo*, *en el medio* está formada por margas y calcáreos margosos con *una fauna mixta* (Cretáceo-Terciario), y *los horizontes superiores* se componen de margas, calizas margosas, calcáreos y calizas porosas ¹ que *encierran* — salvo estas últimas, estériles — *formas pronunciadamente terciarias* (véase más abajo). Este complejo de rocas forma un anticlinal muy débil ²; hacia el sur tiene una inclinación de un grado, y pocos grados al sur, siguiendo al norte, se nota una caída sumamente suave en dirección norte. Arriba, separada por *una discordancia bien marcada de erosión*, yace la formación de transición o capas de Chichinales, de varios metros de potencia, presentándose aquí como conglomerados gris-pardos de grano algo grueso o más fino, que contienen raros *huesos* indeterminables. La tapa final del todo la forman también aquí los rodados tehuelches.

He aquí un esquema compilado de la serie total de capas al norte de villa General Roca, la que se puede observar empero mayormente en la misma barranca amarilla recién descrita por todas partes, aunque también en esta mucho está deshecho y tapado por el ripio de las faldas, sin contar lo que han destruído la obra del hombre como consecuencia de la explotación de la cal ³.

¹ Los yesos, al parecer, no existen en esta barranca; habrán sido mayormente víctima de la erosión, y antes de la depositación de sedimentos más jóvenes (Formación de transición); lo mismo las calces porosas sólo en pocos lugares aún han sido salvadas de la destrucción.

² Dislocaciones algo más intensas, evidentemente, no han tenido lugar. Aisladamente obsérvanse pequeñas fallas, tal vez superficiales.

³ Por estas razones no es admisible apoyar hipótesis a base de fósiles *aisladamente* hallados, aun en el caso que se encuentre uno u otro de ellos *muy arriba*, mientras que su yacimiento, al parecer, realmente es más abajo. Esto podría explicarse por el hecho de que caminan allá pequeñas majadas de caballos, chivas, etc. (pues hay una aguada encima de la meseta), y si los pastores levantan piedras, para tirar a los animales, entonces muy a menudo son grandes ostras, etc., que llevan en las manos.

II

SINOPSIS COMBINADA DE CAPAS DE LA REGIÓN
DESDE VILLA GENERAL ROCA HASTA 20 KILÓMETROS AL NORTE

(Confróntese las láminas II a VII)

5. *Escombros de faldas*, material lavado por las lluvias, *rodados fluviales*.
Aluvio (terrestre).
4. Bancos de *cantos rodados* (rodados tehuelches elaborados) con cemento blanco de cal. **Cuaternario** (terrestre).

Discordancia tectónica

3. *Rodados*, mayormente sueltos, hasta del tamaño de una cabeza, con rastros de erosión eólica.

Terciario superior — Cuaternario antiguo = « Rodados Tehuelches » (fluviales), capa delgada.

- 2¹. c. Manto de *arenisca* de color blanquizo, gris-pardo y rojo, en parte cuarcítica, con troncos silicificados de *árboles* (*¿ de follaje?*) hasta de 1 metro de diámetro. (Capa hasta de un metro de espesor.)
- b. *Tobas* blanquizas, también amarillentas, casi sin estratificación, con concreciones silíceas blancas, parecidas a raíces o huesos y con madera (*¿ de árboles de follaje?*) silicificada (rara) y *huesos* (raros). En la base, en contacto (discordante) con **1f** y **1e**: fragmentos de caliza, *Ostrea Ameghinoi rocana* v. Iher. (mayormente ejemplares pequeños), etc. (Capas como de 100 metros de espesor.)
- Tobas arenosas* amarillentas con estratificación cruciforme. Equivalente de las *tobas* blanquizas. (Capa de poco metros de espesor.)
- Conglomerados*, gruesos hasta finos, con *tobas*, atravesados por concreciones silíceas blancas parecidas a raíces o huesos, conteniendo huesos de *vertebrados* (raros). (Capa como de 10 metros de espesor.)

¹ La relación recíproca de las diferentes capas del número 2 pudiera ser aclarada únicamente por una investigación más minuciosa. Es probable que del número 2 proceda una pieza que he encontrado una sola vez, y como rodado, algunos kilómetros al norte de Roca, en el río seco; según la opinión del doctor Miguel Fernández, profesor de zoología en el Museo de La Plata, se puede compararla con cierta razón a un fragmento de caparazón que pertenece a un representante de los *Glyptodontia* (*¿ Encinopeltus?*). En caso que fuera la coraza de una *tortuga*, podría ser también del piso Rocanense.

- a. *Arenisca* gris-clara hasta gris-amarillenta con estratificación cruciforme muy fuerte y con *impresiones* indeterminables. (Capa de algunos metros, aisladamente).

Terciario inferior o medio = «Formación de Transición» o «Capas de Chichinales» (en parte de agua dulce, en parte eólicas).

Discordancia de erosión

1. h. *Yesos*, blanquizcos, grises o amarillentos. (Capas de varios metros de espesor.)
- g¹. *Caliza porosa*, en partes muy yesosa, a menudo en masas semiesféricas lamelosas concéntricas², en general de $\frac{1}{2}$ a $1\frac{1}{2}$ metros de diámetro, que a veces ofrecen una semejanza lejana con corazas de glyptodontes, pero que no tienen nada que ver con ellos, sólo se podría tomarlas por *algas calcáreas*. En partes, bancos enteros³, fuertemente doblados⁴. (capas de pocos metros de espesor.)
- f. En el límite discordante con la formación de transición superyacente : costras de *calcedonia* y *ópalo* amarillas hasta grisazulejas.

*Calizas*⁵ pardas, en parte cristalinas, ásperas por los ataques de la intemperie, a primera vista bastante *pobres de fósiles*. Empero, mirando bien, especialmente con un vidrio de aumento, nótase en varios lugares una verdadera *brecha de fragmentos de erizos de mar* y de sus púas⁶ (estas no raras veces subparalelas : estructura fluidal), lo mismo que muchos *caracolitos* pequeños. Fácilmente se destacan los fósiles de cierto tamaño : *Ostreas* pequeñas, la gran *Ostrea rionegrensis* v. Iher.⁷, *O. Wilckensi* v. Iher., *Venericardia Iheringi* Böhm, pequeña *Panopaea sp.* y otros *bivalvos*, *Turritella sp.*, *Aporrhais sp.*, gran *Voluta (Athleta) sp.* (rara), *Verruca stroemia* Müll. var. *rocana* Steinm.⁸. (Capas de pocos metros de espesor.)

¹ El origen y los detalles de la estratigrafía todavía no han sido aclarados.

² Véase las figuras de la lámina V.

³ Véase la fotografía, lámina VI. Compárese también Roth [1920]1921, págs. 272-273.

⁴ Probablemente producido por dislocaciones en los yesos superpuestos (en consecuencia de absorción de agua).

⁵ En primer lugar son éstas las que se emplean para cocer la cal.

⁶ Espontáneamente uno se acuerda del «Conglomerado de Equinodermos» de Copenhague, que tiene una edad infrapaleocénica.

⁷ Hasta más de 15 centímetros de largo. Con *briozoarios* (raros).

⁸ Encima de *Ostrea Wilckensi*.

- e. Banco de *marga* con fragmentos de *erizos de mar*, *briozoarios*, *Ostrea Wilckensi* v. Iher., pequeña *Ostrea*, casi exclusivamente *O. Ameghinoi rocana* v. Iher.¹ (cantidades colosales y solamente aquí), pequeña *O. aff. Ameghinoi* v. Iher.² (muy rara), *Ostreas* que recuerdan a *Gryphaea* (muy raras), *Voluta sp.* (rara), *Turritella sp.* (rara), *Verruca stroemia* Müll. var. *rocana* Steinm.³ (de vez en cuando). (Capa de 3-4 metros de espesor.)
- d. Bancos de *marga* y *calcáreo margoso* con *Linthia* (?) *Joannis Boehmi* Oppenh. (no común), *briozoarios*⁴, *Ostrea Wilckensi* v. Iher., *O. rionegrensis?* v. Iher., *O. Ameghinoi rocana?* v. Iher. (muy rara) *O. sp.* que se asemeja a *Gryphaea*, *Gryphaea?* (rara), *Leda sp.*, tal vez algunos otros bivalvos, *Natica?* *sp.*, *Arrhoges (Aporrhais) gregaria* Wilck. (= *Aporrhais Cossmanni?* v. Iher.), *Aporrhais (Rostellaria) Rothi* v. Iher. (en abundancia, sólo aquí), *Nautilus sp.*⁵ (no común), *Verruca stroemia* Müll. var. *rocana* Steinm.⁶ tijeras de cangrejos. (Capa de $\frac{1}{2}$ metro? de espesor.)

c. Horizontes superiores :

Bancos de *marga* y *caliza* con pequeña *Ostrea*, *Trigonia?* *sp.* (« *Venericardia [Cardita] Ameghinorum* » v. Iher.)⁷, *Venericardia*, *Cardium?* *sp.*, *Dosinia Burckhardti* v. Iher., *Tellina Burmeisteri* v. Iher., *Struthiolarella (Struthiolaria) Ameghinoi* v. Iher. *sp.*, « *Struthiolariopsis* » *tumida* Wilck.

Bancos de *marga* y *caliza margosa* con la mayoría de los fósiles rocanenses conocidos. Además de los enumerados en la columna izquierda, que tal vez en gran parte corresponden al número 1c entero (desde abajo hasta arriba), aun hemos hallado, sin poder detallar la posición estratigráfica : *Hi-*

¹ Véase las figuras 3 a-b, 4 a-b de la lámina III.

² Véase las figuras 5 a-b, 6 a-b de la lámina III.

³ Encima de *O. Wilckensi*, valva más chica de *O. Ameghinoi rocana* y *O. aff. Ameghinoi*.

⁴ Véase las dos notas siguientes.

⁵ Con *briozoario (Membranipora impressata* Canu).

⁶ Sobre *Ostrea Wilckensi* y *Aporrhais Rothi*. Estos tres animales, al parecer, han tenido una predilección especial el uno para el otro; a menudo encuéntrase *A. Rothi* tapada por *O. Wilckensi*, la que, a su vez, queda incrustada por *V. stroemia*, mientras que esta última no se encuentra casi nunca, v. gr., en la *O. rionegrensis*, tan parecida a la *O. W.*, una observación que ya había hecho v. Ihering (1907, pág. 14; él la llama *Balanus*). Para completar la simbiosis se agregan a veces *briozoarios* (v. gr. : *Exochella elongata* Canu y *Porella*), que están pegados sobre la *Verruca*, por lo demás, naturalmente, también sobre *Ostrea*, *Serpula*, etc.

⁷ Véase las figuras de la lámina IV.

Horizontes inferiores :

Bancos de *margas y calizas margosas*, en partes fuertemente limoníticas, con *Linthia* (?) *Joannis Boehmi* Oppenh., *briozarios*², *Ostrea Wilckensi* v. Iher., *O. neuquena* v. Iher., pequeña *O. sp.*, *O. sp.* parecida a *Gryphaea*, *Gryphaea Rothi* Böhm (¿ rara ?), *G. cf. Burckhardti* Böhm⁴, *Myochlamys* (*Chlamys* = *Pecten*) *Salamanca* v. Iher. o *M. jorgensis* v. Iher., ¿ *Arca*? *sp.*, *Nucula sp.*, *Malletia* (*Nucula*) *ornata* Sow. *sp.*, ¿ *Trigonia*? *sp.* (« *Venericardia* [*Cardita*] *Ameghinorum* » v. Iher.)⁵, gran *Venericardia* gruesa, *V. Iheringi* Böhm, *Phacoides rocana* v. Iher., ¿ *Cardium*?, *Dosinia Burckhardti* v. Iher., *Tellina Burmeisteri* v. Iher., *Panopaea inferior* Wilck. (= *P. Thomasi* v. Iher.), *Turritella Burckhardti* v. Iher., *Turritella sp.*, *Calyptraea*, *Pseudotylostoma Romeroi* v. Iher.⁶, *Arrhoges* (*Aporrhais*) *gregaria* Wilck. (= ¿ *Aporrhais Cossmanni*? v. Iher.), *Nautilus* (*Aturia*) *Romeroi* v. Iher., *N. (A.) Valen-*

drozoarios?¹, *briozoarios*², *Modiola aff. araucana* d'Orb. o *M. aff. andina* Ortm., *Nucula dynastes* v. Iher., *Venericardia* (*Cardita*) *Burmeisteri* Böhm *sp.*, ¿ *Astarte*? *sp.*, ¿ *Cardium*? *sp.*, tubos de perforación de ¿ *Teredo*? *sp.*, varios bivalvos no determinados aún, *Trochus*, *Boreoscala* (*Scala* = *Scalaria*) *rugulosa* Sow. *sp.*, *Asperiscala* (*Scala* = *Scalaria*) *cf. bellastriata* Carp. *sp.*, *Turritella Burckhardti* v. Iher., *T. Doeringi* Böhm (en abundancia), *Calyptraea* ¿ *pileolus*? d'Orb. (= *C. aperta* [Solander] Böhm), *Natica*, *Aporrhais* (*Rostellaria*) *striatissima* v. Iher. (= *A. chubutensis* v. Iher.), ¿ *Strombus*? *sp.*, *Struthiolarella* (*Struthiolaria*), ¿ *Pseudoliva*?, ¿ *Fusus*?, ¿ *Fasciolaria*?, ¿ *Voluta*? *sp.*, ¿ *Volutilithes*?, diversos otros caracoles aun no clasificados, *Serpula sp.*, *Rotularia*, *Verruca stroemia* Müll. *var. rocana* Steinm.⁷, dientes de tiburones, v. g. *Odontaspis aff. cuspidata* Ag. *sp.* = *Lamna*, *O. Rutoti* Winkler *sp.* = *Lamna*, *Lamna*

¹ Casi siempre sobre los moldes de bivalvos diferentes.

² Al parecer, mayormente *Conopeum* (*Membranipora*) *arborescens* Canu (suelto), *Membranipora impressata* (rara) sobre *Ostrea sp.* y ¿ *Trigonia*? *sp.* (« *Venericardia Ameghinorum* »), ¿ *Diastopora* (*Berenicea*) o *Actinopora*? (suelta).

³ *Membranipora impressata* Canu, etc.; encima de fragmentos de erizos de mar, *Ostrea Wilckensi*, *O. sp.* y ¿ *Trigonia*? *sp.* (« *Venericardia Ameghinorum* »).

⁴ Nunca he visto en el horizonte 1 c la valva menor tan característica.

⁵ Véase las figuras de la lámina IV.

⁶ Hasta 15 centímetros de alto.

⁷ Además de las asociaciones ya mencionadas, la he visto sobre un ¿ *Strombus*? *sp.*

cienni Hupé, tijeras de cangrejos. | *Vincenti* Winkler sp., *Otodus*
| *aff. obliquus* Ag. o *Lamna ap-*
| *pendiculata* Ag. sp. y dientes
| de rayas (*¿ Myliobatis?* ¹*).*

(Capa de $\frac{1}{2}$ 10 metros? de espesor.)

b². *Arcillas y margas* migajosas friables gris-oscuras hasta verdiamarillentas con fajas blanquizcas de *cal margosa*, como de 10 centímetros de espesor cada una, y con muchísimas vetas de yeso. En las arcillas margosas encontré briozoarios, *Ostrea* sp., *Gryphaea rostrigera* v. Iher. ³, *G. Rothi* Böhm (numerosa), *Exogyra callophylla* v. Iher. ⁴ (rara), *Myochlamys*; en las calizas: tijeras de cangrejos. (Capa de varios metros de espesor.)

a². *Material de rocas desconocido*. Briozoarios (*¿ Micropora conve-*
xa? Canu, rara) ⁵, *Ostrea (Alectryonia) aff. Clarae* y *O. Clarae*
v. Iher. ⁶ (las dos únicamente aquí), *O. neuquena* v. Iher., *Gry-*
phaea Burckhardti Böhm (predominante, sólo aquí con seguri-

dad), *G. rostrigera* v. Iher., *Exogyra callophylla* v. Iher. (nume-

rosa). (Capa aflorando $\frac{1}{2}$ varios metros? de espesor.)

Senoniano- Eoceno = «Piso Rocanense» (marino).

En resumen, obtenemos, pues, un cuadro del *piso Rocanense* con los rasgos principales siguientes:

1 *h*: Yesos.

1 *g*: Cal porosa.

1 *f*: Calizas con concreciones silicosas, horizonte de la *Ostrea rionegrensis*.

1 *e*: Margas con *Ostrea Ameghinoi rocana*.

1 *d*: Margas con *Aporrhais Rothi*.

1 *c*: Margas (y calcáreos) con la mayoría de los fósiles Rocanenses; en las capas basales encuéntrase aún *Gryphaea Rothi*.

1 *b*: Arcillas (y calizas) con *Gryphaea Rothi*, *Exogyra callophylla*.

1 *a*: Composición petrográfica desconocida. Con *Ostrea Clarae*, *Gryphaea Burckhardti*, *G. rostrigera*, *Exogyra callophylla*.

¹ El doctor Roth, al cual le enseñé aquellos, es de esta opinión.

² El conocimiento de estos dos horizontes es incompleto, pues el número 1 *b* ofrece sólo en ciertos lugares cortes naturales o artificiales, mientras que en 1 *a* parece que no existe ninguno. Tampoco era posible constatar si hay una superficie de discordancia entre 1 *c* y 1 *b* o entre 1 *b* y 1 *a*.

³ No es seguro del todo, si procede realmente de esta capa 1 *b*.

⁴ $\frac{1}{2}$ Solamente en los estratos basales de 1 *b*?

⁵ Sobre la valva menor de *Exogyra callophylla*.

⁶ Véase las figuras 1 *a-b*, 2 *a-b* de la lámina III.

1 *g-1 c* forman la barranca amarilla de 20 metros de la meseta, 1 *b* está medio tapado y 1 *a* tal vez no aflora en ninguna parte.

Horizontes más antiguos no son visibles. Hay que suponer que *abajo* siguen, seguramente separados por una discordancia de erosión no más, los estratos terrestres con *Dinosaurios, supracretácicos*. Probablemente en ellos queda escondida otra *intercalación marina, más antigua*, que debe pertenecer al *Senoniano*. Ella sería con seguridad la *primera invasión de mar en la Argentina extraandina después de los tiempos paleozoicos*, y, al parecer, desde el este o sudeste. A esta corresponden ciertas formaciones más allá en el noroeste hasta la parte austral de la provincia de Mendoza, las cuales son investigadas justamente en estos días, de parte de Paul Gröber y Richard Wichmann, detalladamente; coetáneos serán también los depósitos salobres (*brackisch*), *¿* o de agua dulce?, al sur del río Negro, frente a Villa General Roca, que ha descrito Wichmann (1916; 1918-1919; 1919), además los estratos marinos en el territorio (gobernación) del Chubut, dentro de la formación con *Dinosaurios*, v. gr.: en el río Chico ¹, al norte del pico Salamanca ², en el subsuelo de Comodoro Rivadavia, etc.

III

RESULTADOS ESTRATIGRÁFICO-PALEONTOLÓGICOS RESPECTO AL PISO ROCANENSE

(Véase también las láminas III y IV)

En el sentido estratigráfico-tectónico ha resultado que el perfil arriba tratado representa una *serie ininterrumpida de capas del piso Rocanense*, por lo menos *desde 1 c hasta 1 h*. Consideremos ahora la fauna, contenida en ella, en cuanto tiene importancia para la determinación de la edad.

Solamente en la base ³, *1 a del Rocanense*, se hallan, v. gr.: *Ostrea aff.*

¹ No confundir con el río del mismo nombre en el territorio de Santa Cruz.

² Ya he demostrado antes (*Geologische Rundschau*, X, 1, Leipzig, 1919, pág. 18-19) que no puede sostenerse el término « Piso Salamanqueano » en el sentido de v. Ihering, según Carlos Ameghino. Este último, hace poco, me manifestó oralmente que no se acuerda exactamente dónde había encontrado el horizonte así designado, y bien sería posible que dicho hallazgo fuera más al norte, y *dentro de la formación con Dinosaurios*. Efectivamente, afloran como 10 kilómetros al norte del mencionado cerro capas marinas (redescubiertas por Windhausen y Gröber), y *dentro del Cretáceo terrestre*, emergiendo del subsuelo en la playa y siguiendo a gran distancia hacia el norte. Pero la posición estratigráfica del Salamanqueano había sido definida por C. Ameghino de tal modo que debiera ser *encima* de las capas con *Dinosaurios*, o sea el equivalente del Rocanense.

³ A lo menos, *yo nunca* las he encontrado más arriba, a pesar de que buscaba, du-

Clarae, *O. Clarae* y *Gryphaea Burckhardti*. *O. aff. Clarae*¹, en efecto, lleva el sello de un tipo anticuado = *Alectryonia*. Existen, por ejemplo, ya en el *Jurásico superior* formas que parecen ser idénticas. *G. Burckhardti* es considerada unánimemente como típica para el *Cretáceo inferior*. Además de estas dos especies, hállanse todavía *Ostrea neuquena*, *Gryphaea rostrigera* y *Exogyra callophylla*². La segunda vale por *cretácica*, y la tercera es también un fósil característico de la misma formación.

Algo más arriba, en 1 b, existen todavía los dos bivalvos últimamente llamados³, y junto con ellos *Gryphaea Rothi* en cantidad, una especie ¿*infra?*-cretácica.

En el número *1 c* vuelve la *O. neuquena* y sigue la *G. Rothi*, aunque esta última debe ser sólo muy rara. Además, aparecen aquí animales de diferentes clases, unos también todavía con caracteres puramente *cretácicos*, otros ya de un tipo *moderno*, mientras que la mayoría está representada tanto en el *Cretáceo* como en el *Terciario*. Quiero enumerar aquí: *G. cf. Burckhardti*⁴, ¿*Trigonia?* *sp.* («*Venericardia Ameghinorum*»⁵), *Panopaea inferior*, *Pseudotylostoma Romeroi*, *Arrhoges gregaria*, «*Struthiolariopsis*» *tumida*, las que todas son representantes atrasados del *Cretáceo*; *Odontaspis Rutoti* y *Otodus obliquus*⁶, los dos procedentes, en otras partes del mundo, del *Paleoceno*, *Eoceno* y de la *Formación Patagónica* [de *Tobas*] o *Molasa Patagónica* (tal vez *Oligoceno*); *Linthia* (?) *Joannis Boehmi*, correspondiente al *Eoceno intermedio*; *Calyptraea* ¿*pileolus?* = *aperta*, propia del *Eoceno-Mioceno*; las dos especies de *Nautilus* (*Aturia*) que hablarían a favor del *Eoceno-Mioceno*; *Lamna Vincenti*,

rante seis días, arrodillado, en un perfil de más o menos 10 kilómetros de largo, y aprovechando unos cuantos cortes bien limpios. ; Y hemos dirigido, a varios, nuestra atención especial a la distribución de las petrificaciones en los distintos horizontes !

¹ Las ilustraciones de esta especie en las publicaciones de v. Ihering (1907, lám. I, fig. 6 a, lám. II, fig. 6 b-c) y Wilckens (1921, lám. II, fig. 6) no son suficientes. El profesor Martín Doello-Jurado, encargado de sección del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires, tuvo la amabilidad de comunicarme que los originales de mis figuras 1-2 de la lámina III, que le había mandado para compararlos con los ejemplares de v. Ihering, sean idénticos con estos.

² Astillas de la valva más pequeña, tan típica, encuéntrase en las faldas, aun a la altura del horizonte *1 c* inferior; puede ser que hayan sido transportadas por el viento.

³ La presencia de *O. neuquena* no queda comprobada; la de la *G. rostrigera* no, con seguridad absoluta.

⁴ La valva menor, tan fácilmente reconocible de la especie genuina, nunca la hemos encontrado en este horizonte.

⁵ Las ilustraciones dadas por v. Ihering (1907, lám. III, fig. 13 a-b) no llevan caracteres muy pronunciados.

⁶ ¿*O Lamna appendiculata?*; esta ha vivido desde el *Albiense* hasta el *Eoceno más inferior*.

conocida del *Eoceno-Mioceno inferior*; *Odontaspis aff. cuspidata*, alcanzando desde el *Eoceno inferior* hasta el *Plioceno inferior* (todavía en la *formación Entrerriana* o *piso Paranaense* = *supraterciario*); *Myochlamys jorgensis*, *Malletia ornata*¹, *Boreoscala rugulosa* y *Struthiolarella Ameghinoi*, las cuatro existentes también en la *Formación Patagónica*; *Verruca stroemia*, en otras regiones desde el *Terciario joven*; notable es la semejanza perfecta de una *Scalaria* a la *Asperiscula bellastrata* actual.

En la *cápa* que sigue hacia arriba, 1 d, parecen estar extinguidas las innumerables *Gryphaeas* verdaderas que han persistido de 1 a hasta 1 c; transiciones a las *Ostreas* no son raras. Siguen viviendo en aquella época: *Linthia* (?) *Joannis Boehmi*, *Arrhoges gregaria*, *Nautilus sp.* y *Verruca stroemia var. rocana*. Agrégase tal vez ya aquí — con seguridad recién en 1 f — *Ostrea rionegrensis*, que se asemeja tanto a ciertas *Ostreas* de la *formación Patagónica* (*O. d'Orbigny* v. *Iher.*, *O. Philippii* *Ortm.*, etc.) que se las puede confundir.

Ahora, en 1 e, llegamos a formaciones casi indudablemente *terciarias*². Encuéntrase las *Ostreas gryphaeoides* muy solitarias. En cambio, aparece, como de golpe, *Ostrea Ameghinoi rocana*³, que se considera como típica para el *Eoceno*. Quizá tiene afinidad algo más íntima con la *O. Clarae*. La *O. Ameghinoi*⁴, tan semejante a la *O. A. rocana* y raras veces encontrándose junto con ella, tal vez representando una variedad, era considerada hasta ahora como perteneciente al piso Salamanqueano del sur. Pero ya fué dicho que este horizonte no existe, y realmente la *Ostrea* en cuestión proviene allá de la *formación Patagónica*, y mayormente de los estratos superiores⁵. (Creo, pues, que sea la sucesora directa de la *O. A. rocana*.) Por estas razones, me parece probable que el horizonte 1 e del Rocanense tenga edad terciaria. A favor de esto habla también la presencia de una especie grande de *Athleta*. Lo mismo queda representada *Verruca stroemia var. rocana*.

¹ v. *Ihering* (1907, pág. 4-5) no tenía a su disposición ejemplares determinables; compárese también *Wilckens* (1921, pág. 8). Yo he tenido la suerte de recoger conchas bien conservadas.

² Quisiera llamar la atención en el hecho de que ya el *Daniense*, con seguridad, hace poco, queda declarado *Paleoceno*.

³ Aquel fósil es el más abundante respecto a individuos de todos del Rocanense, por lo menos en cuanto están en su yacimiento primario (la petrificación predominante en absoluto entre los aluviones es la *Gryphaea Burckhardti*); al mismo tiempo es el más característico y, entre todas las *ostras* sudamericanas, la más extraña, tan singular que se puede denominarla el fósil de guía de Roca.

⁴ *Wilckens* (1921, pág. 12) la compara con *O. turkestanensis* *Rom.*, de la cual no he podido ver ninguna ilustración.

⁵ La he juntado desde Comodoro Rivadavia hasta 50 kilómetros al norte de su yacimiento primitivo.

El horizonte fosilífero más alto del Rocanense, 1f, no aloja, al parecer, tampoco tipos cretácicos ¹, sino, se puede decir exclusivamente, tales que llevan el sello netamente terciario: *Ostrea rionegrensis*, con valvas hasta más de 15 centímetros de largo, y *Verruca stroemia* var. *rocana*.

Después de haberse depositado toda la citada serie de arcillas, margas y calcáreos que encierran una fauna tan variada — por lo menos 70 especies — debe haber tenido lugar una transformación del mar de Roca en un lago continental (por *Abschnürung*), y una evaporación de sus aguas, lo que acentuó también Windhausen (1914, castellano, pág. 37; [1914] 1915, alemán, pág. 352; compárese además Roth, [1920] 1921, pág. 265-266) para las capas inferiores al Rocanense. Y, una vez terminada la formación de las calizas porosas y yesos, el fondo se levantó para nunca más volver a ser inundado por un mar, hasta nuestros días.

Resumen

De las consideraciones anteriores se desprende el resultado de que, al parecer, en el norte de Roca reconocemos UN LUGAR, COMO LA TIERRA NO LOS OFRECE SINÓ MUY ESCASOS, a saber: EL CRETÁCEO HA PASADO PAULATINAMENTE AL TERCIARIO EN FACIES MARINA. La mezcla de faunas, sostenida por Böhm ², existe efectivamente, sólo con la diferencia de que *no han acontecido invasiones oceánicas repetidas*, sino, para repararlo, que debe haber *perdurado un mar desde el Senoniano hasta el Eoceno*. Hay que mencionar que *ni* en las capas basales, 1 a y 1 b, hasta la fecha se ha podido constatar *rastro de Ammonites* ³ o *Belemnites*.

IV

APÉNDICE: BREVE SINOPSIS DE OTROS AFLORAMIENTOS DEL PISO ROCANENSE

(Véase la lámina VII, figura 3)

Prescindiendo de los alrededores del pueblo de Roca, salen *petrificaciones* de formaciones marinas coetáneas ⁴ aun en localidades que distan una de la otra considerablemente.

¹ La *Trigonia* sp. («*Venericardia Ameghinorum*»), enumerada del número 1 c, cierto es, podría ser hallada tal vez aún en este nivel.

² Véase el comienzo de esta publicación.

³ Indicaciones contrarias al respecto son erróneas.

⁴ No se han tomado en cuenta aquí los estratos intercalados entre los depósitos conti-

1ª La barranca amarilla del Rocanense, 15 kilómetros al norte de villa General Roca, se extiende, especialmente hacia el oeste y noroeste, sobre la costa oriental del río Neuquen, con interrupciones locales, hasta la parte austral de la provincia de Mendoza. Las investigaciones más recientes al respecto, de Paul Gröber, Hans Keidel, Wichmann y Windhausen, aún no han sido publicadas, y en parte ni terminadas. Yo mismo no conozco estos sitios por propia vista.

2ª Otro hallazgo, aislado, de *fósiles* Rocanenses es en el Bajo de Gualichu, sobre la orilla sur del río Negro inferior. Compárese Wichmann (1918-1919; 1919). Yo mismo no he visitado tampoco este paraje.

3ª Un tercer lugar bien interesante donde hay *bivalvos* del Rocanense fué descubierto por mí en febrero de 1920 ¹. Yendo en ferrocarril desde la ciudad de Neuquen en dirección oeste hacia Zapala, se llega poco más allá de Challaco ² (81 kilómetros desde Neuquen) a la altura de dos cerros bajos, cuyo primero, cupuliforme, queda algo más retirado, mientras que el de la derecha, estirado y un poco más alto, dista como 5 kilómetros. (Entre los dos se alza, sobre la depresión suavemente curvada — es el Portezuelo de Carrizo, al que atraviesa el camino de Challaco al cerro Lotena ³, conocido de la literatura geológica-paleontológica — la alta meseta lejana y solitaria de los Cerros Bayos, llamada también Cerros Colorados, en forma de una muralla larga de color rojizo). En la parte más alta de la cumbre de este último, que tendrá poco más de 600 metros sobre el nivel del mar, *yacen* ⁴ en los rodados *Tehuelches* supra-terciarios, encima de capas con Dinosaurios del Cretáceo superior, *bivalvos* mayormente silicificados y espléndidamente conservados, sobre todo *Gryphaea Burckhardti* Böhm y *Ostrea Ameghinoi rocana* v. Iher. Pero en valde se busca, a grandes distancias, por la patria de estos *fósiles* que proceden sin duda alguna del piso Rocanense; la *roca matriz* habrá sido *victima de la descomposición* por la intemperie. En cuanto alcanza el conocimiento, es este el *único hallazgo* de rastros del Rocanense en el areal *entre los ríos Neuquen y Limay*. Agregó una fotografía (fig. 3 de la lámina VII) que sólo tiene por fin facilitar la identificación del sitio;

mentales del Cretáceo en los territorios (gubernaciones) del Neuquen, del Chubut, etc., que muchas veces se confunden con el piso Rocanense; serán tratados *únicamente aquellos que están en el límite cretáceo-terciario*.

¹ Como supe posteriormente, el joven señor Ángel Rondanina, de la estancia « La Licia », cerca de Challaco, conocía estos *moluscos*.

² No es el punto llamado así en el *Gran Atlas Geográfico* de Stieler (Gotha, 1909) sobre el curso inferior del río Limay, sino que está situado al noroeste de él.

³ No « Loteno ».

⁴ ; Puede ser que ya esté agotado el hallazgo ! Se trata de una superficie muy reducida.

actualmente no hay todavía mapas algo detallados de la región que interesa en este caso.

4^a Un año justo después que yo encontré Roth ¹ un nuevo yacimiento de *bivalvos* rocanenses, y al este del río Limay, no lejos de un punto que se denomina « Cerro de la Policía » (al rededor de 140 kilómetros — sobre el camino carretero — al SSW del pueblo de Neuquen). Se trata, lo mismo, especialmente de *Gryphaea Burckhardti* y *Ostrea Ameghinoi*, ciertamente elaboradas ², que yacen, según Roth, en la formación de transición. La roca primaria es desconocida aún ³. Yo mismo no estuve. No debo olvidar de mencionar aquí lo que dice brevemente Willis (1914, pág. 724), a saber: que Chester W. Washburne haya encontrado el piso Rocanense en el sur hasta Maquinchao (como 275 km al SSW de villa General Roca, sobre el 41 ¹/₄° lat. S.).

De lo dicho bajo 3^a y 4^a resalta que *el mar rocanense ocupaba un area todavía más amplio de los territorios del Neuquen y Río Negro que lo que marca Windhausen* (1918, *Americ. Journ.*, pág. 16, 33, 36-37; 1918-19, *Reun. Nac. Tucumán*, pág. 88; [1918] 1919, *Bol. Acad. Córdoba*, p. [37] 353). En cambio, *en el sur, territorio del Chubut, hay que borrar varios terrenos, pues los depósitos marinos de aquellos parajes*, que este autor declara como tapa sobre la formación con Dinosaurios, atribuyéndolos antes al Senoniano, últimamente al Paleoceno superior o Eoceno inferior, *están, por lo menos en gran parte, intercalados en el Cretáceo terrestre.*

OBSERVACIONES A LAS ILUSTRACIONES DE LAS LÁMINAS I A VII ⁴

Lámina I. — Croquis topográfico-geológico (como 1 : 50.000) del trecho desde la nueva villa General Roca hasta 7 u 8 kilómetros al norte, al hallazgo llamado clásico de los *fósiles* rocanenses. Levantado el 13 y 14 de febrero de 1920 y el 31 de enero de 1921.

Las curvas del río seco, para hacerlas resaltar más, han sido algo exageradas; por eso las direcciones dibujadas no corresponden perfectamente a las verdaderas. El norte magnético coincide aproximadamente con el lado longitudinal de la lámina.

¹ Comunicación verbal.

² Esta es *mi* opinión, basándome especialmente en los hechos discutidos en las páginas 258, 260, 263 y 272. Wichmann, según conversaciones personales, ha hecho observaciones análogas. Roth, sin embargo, las toma por primitivas.

³ Según *mi* modo de ver.

⁴ El señor Paul Schweizer, en Buenos Aires, dibujó los clisés, y el señor Ernst Seener, en la misma capital, sacó las fotografías de los fósiles.

Las cifras y letras de los horizontes en las figuras, con excepción de la figura 5 y 6 de la lámina III y de la figura 3 de la lámina VII, son las mismas como en el cuadro sinóptico de capas (pág. 263 a 268).

Leyenda

5. Lecho del río seco. Aluvio.
4. Bancos de rodados (Rodados Tehuelches en lugar secundario) con cemento de cal blanca. Cuaternario.
3. Cantos rodados, en parte muy gruesos, de las altiplanicies.
Supraterciario = Rodados Tehuelches.
- 2 c. Banco de arenisca gris-amarillenta, gris, más raramente (2 c_i) blanca o roja, hasta de 1 metro de espesor; a menudo (2 c_{ii}) con troncos de árboles silificados, alcanzando 1 metro de diámetro.
- 2 b. Tobas blancas, también (2 b_i) amarillas pálidas, e. p. arenosas, con concreciones de SiO₂; localmente (2 b_{ii}) con fragmentos de caliza y fósiles del Rocanense.
- 2 a. Arenisca gris-amarillenta con estratificación cruciforme pronunciada; impresiones indefinibles.
Infra- o Medio- Terciario = Formación de Transición o Capas de Chickinales.
- 1 g. Caliza porosa, capa derrumbada, inclinaciones lo más variadas.
- 1 c-f. Margas y calcáreos, ricos en fósiles (diversos horizontes, formando un caos a consecuencia de derrumbamientos).
- ¿ 1 b? Arcillas y margas migajosas, color verdoso-amarillento.
Senoniano- Eoceno = Piso Rocanense.

Fig. 1 a. Croquis detallado de la pequeña quebrada al rededor de 4 kilómetros al norte de Roca.

Lámina II. — Fig. 1: Perfil geológico, aproximadamente 1 : 100.000 de escala longitudinal desde Roca hasta más o menos 15 kilómetros al norte; alturas como 10 veces exageradas. Los signos coinciden con los de la lámina I.

Fig. 2: Ala izquierda de la figura precedente, aumentada.

Lámina III¹. — Figuras 1 a-b y 2 a-b. *Ostrea aff. Clarae* y *O. Clarae* v. Iher., ¹/₁, de las capas basales (1 a) del piso Rocanense: *Senoniano*, 8-12 kilómetros al norte del nuevo pueblo de Roca, no encontrados en su yacimiento *primario*. Colección Roth-Schiller, 1921. Los originales son propiedad del Museo de La Plata.

Figuras 3 a-b y 4 a-b. *Ostrea Ameghinoi rocana* v. Iher., ¹/₁, de los estratos superiores (1 e) del Rocanense: ¿ *Eoceno?*, 7-8 kilómetros al norte de Roca. Colección Schiller, 1920. Originales propiedad del Museo de La Plata.

Figuras 5 a-b y 6 a-b. *Ostrea Ameghinoi* v. Iher., ¹/₁, de la Formación Patagónica inferior: ¿ *Oligoceno?*, de la Bahía Solano (cerro de mesa 4-5 km tierra adentro, al rededor de 12 km al sud-sudoeste del pico Salamanca) en el sudeste del territorio del Chubut, y de la formación Patagónica superior: ¿ *Oligoceno-Mioceno?*, 5 kilómetros al oeste de puerto Figueroa Alcorta (puerto Visser), al norte de la bahía Solano. Colección Schiller, 1920. Originales en el Museo de La Plata.

Lámina IV. — Figuras 1 a-b, 2 y 3². ¿ *Trigonia?* sp. («*Venericardia* [*Cardita*] *Ameghino-*

¹ En las figuras 1 a, 3 a, 4 a y 5 b los contornos han sido reproducidos algo inexactamente.

² Del original de la figura 1 se ha desprendido un pedacito, después de hacer la fotografía 1 a, y antes de tomar la de la 1 b; de manera que la esquina izquierda de 1 b ya no es simétrica a la derecha de 1 a. Tanto en 1 b como en 3 los vértices (Wirbel) están algo retocados, porque la fotografía pura no los hizo resaltar de ningún modo.

rum » v. Iher.), $\frac{1}{4}$, de las capas intermedias (1 c) Rocanenses : ¿ *Senoniano-Eoceno?*, 15 kilómetros al norte de Roca. Colecciones Schiller, 1921 ; Carette-Roth-Schiller-Torres, 1921 ; y Schiller, 1921. Originales en el Museo de La Plata.

Lámina V. — Figuras 1, 2 y 3 a-b. Capas de caliza porosa (¿ *algas calcáreas?*), $\frac{1}{5}$ resp. $\frac{1}{3}$, disimulando caparazones de Glyptodontes, de los niveles más altos (1 g) del Rocanense : ¿ *Eoceno?* 8-12 kilómetros al norte de Roca. Número 4031 de la colección de Roth, 1895-1896. Originales en el Museo de La Plata.

Lámina VI. — Niveles más altos de las capas Rocanenses, 1 g-1 h, sobre la orilla oriental del valle seco, más o menos 10 kilómetros al norte de Roca.

Caliza porosa, yesosa, meándrica, 1 g ; encima los yesos, 1 h.

Fotografía sacada por Eduardo Carette.

Lámina VII. — Figura 1 (con sobrecroquis) : Vista tomada desde el pie de la meseta, como 16-18 kilómetros al nor-noroeste de la nueva población de Roca hacia el sudeste y sur.

Delante : la barranca amarilla del piso Rocanense, 1 c. Los arbustos del primer término son casi exclusivamente diferentes especies de *Jarilla* (sobre todo *Larrea divaricata* Cav.), que tienen una predilección para suelos arcilloso-margosos, contrastando así con la mayoría de las demás plantas de la « estepa de arbustos » o « Formación del Monte » de aquel paraje.

En el centro del segundo término, el alto horno de cal, luciente de lejos (no se destaca en el clisé), a mitad del camino desde Roca, y el que se levanta en medio del hallazgo del Rocanense, conocido de la literatura.

Más atrás, en el medio, la « Punta Blanca » de Windhausen (1914, castellano, pág. 29 ; [1914] 1915, alemán, pág. 345), que está ubicada, según mi medida y cálculo, desde el alto horno en dirección S. 54° E. (magnét.) y seguramente no mucho menos que 5 kilómetros. Ella y la loma a la derecha en la misma altura se componen de las capas de Chichinales.

En el fondo la población de Roca.

Más allá la altiplanicie, ya sobre la costa sur del río Negro ; consiste abajo e. p. de Estratos con Dinosaurios del Cretáceo, arriba y localmente, desde su fundamento, de las capas de Chichinales.

Figura 2 (con sobrecroquis) : Mirando a la falda de la meseta como 15 kilómetros al norte de Roca.

Horizontes intermedio y superiores del Rocanense, 1 c-1 f.

El cuadro es la continuación geológica a la izquierda de la figura 1, empero se trata de una colisa que queda retirada cerca de un kilómetro respecto a la barranca de la figura 1.

Vista tomada por E. Carette.

Figura 3 (con sobrecroquis) : Cerro dos kilómetros al noroeste del Portezuelo del Carrizo en la parte central del territorio del Neuquen ; su ubicación es 11 kilómetros al oeste-sudoeste de la estación de Challaco y en la misma distancia al sudeste de la parada « Kilómetro 1297 »¹ del Ferrocarril Sud (Plaza Huincul) y tendrá como 200 metros de altura más que la línea férrea en Challaco². La cima

¹ Antes « Kilómetro 102 » (a contar desde la estación de Neuquen F. C. S.). Hace poco se conoce la parada, que en breve será transformada en una estación oficial, bajo el nombre « Kilómetro 1349 » ; esta cifra de kilómetros elevada ha sido creada para justificar el aumento de flete sobre cargas, el que se impone de Neuquen hacia arriba.

² Altura de los rieles en la estación : 394,54 m sobre el Riachuelo en la Boca (Buenos Aires).

se eleva unos 100 metros al norte-noroeste del esquinero norte del lote número 26, en la V sección, « Zona Confluencia »¹. Desde la vía del ferrocarril entre Challaco y Kilómetro 1297 se le reconoce fácilmente con ayuda de la fotografía presente.

Encima, en la punta más alta de dicho cerro, se pueden recoger en los Rodados Tehuelches supraterciarios, que alcanzan aquí 5 metros de potencia, dispersados fósiles silicificados del Rocanense, que deben haber venido de yacimientos que, en otros tiempos, afloraban más al oeste. Base : sedimentos cretácicos con Dinosaurios.

Punto fotográfico : Casas nuevas de la estancia « La Licia », del doctor Juan José Yzaurre, como 10 kilómetros al sudoeste de la estación de Challaco F. C. S., 5-6 kilómetros al este-sudeste del cerro.

PUBLICACIONES GEOLÓGICO-PALEONTOLÓGICAS MÁS IMPORTANTES
SOBRE LA REGIÓN DE VILLA GENERAL ROCA

1. 1881 [1882]. ADOLFO DOERING, *Geología*. Informe oficial de la comisión científica agregada al Estado mayor general de la Expedición al Río Negro (Patagonia) realizada en los meses de abril, mayo y junio de 1879; bajo las órdenes del general don Julio A. Roca, Buenos Aires, 1881, entrega III, 3ª parte, Buenos Aires, 1882, páginas 295-530. Con dos figuras en el texto². (Referido por A[lfred] Stelzner en *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie*. Jahrgang 1884, I. Band, Stuttgart, páginas 209-216.)
2. 1884 [1885]. H[UGO WILHELM]³ CONWENTZ, *Sobre algunos árboles fósiles del Río Negro*, en *Boletín de la Academia nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina)*, tomo VII, entrega 4ª, Buenos Aires, 1884 [1885], páginas 435-456. (Referido por [Hermann Theodor] Geyler en *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc. Jahrgang 1886, I. Band, Stuttgart, 1886, pág. 159-160.)
3. 1889. FLORENTINO AMEGHINO, *Contribucion al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina*. Obra escrita bajo los auspicios de la Academia nacional de Ciencias de la República Argentina, para ser presentada a la Exposición universal de París de 1889, Buenos Aires, 1889, páginas 1-XXXII, 1-1027. Con 33 figuras en el texto. Con 1 atlas : páginas I-XI y láminas 1-98.
4. 1890. [CONRAD] LAKOWITZ, *Betuloxylon Geinitzii nov. sp. und die fossilen Birkenhölzer*, en *Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Neue Folge. Siebenten Bandes drittes Heft*. Danzig, 1890, páginas 25-32. Con lámina I y lám. (cuadro)⁴.
5. 1892. JOSÉPH DE SIEMIRADZKI, *Apuntes sobre la región sub-andina del Alto Limay y sus afluentes con un croquis geográfico*, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo III, La Plata, 1892, páginas 305-312 [1-8]. Con 1 lámina.
6. 1893. JOSEF V. SIEMIRADZKI, *Zur Geologie von Nord-Patagonien* (Nota preliminar), en *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie*, Jahrgang 1893, I. Band, Stuttgart, 1893, páginas 22-33.

¹ Compárese el mapa : « Ministerio de Agricultura, Dirección general de Tierras y Colonias. Arrendamiento de tierras fiscales en el territorio del Neuquén. Buenos Aires, agosto 18 de 1915. » 1 : 500.000.

² En el título se dice : « con plano ». Pero este no ha sido agregado ; había sido anunciado para la entrega IV, la cual no ha aparecido nunca.

³ No « Herm. ».

⁴ Esta última en la entrega número 4.

7. 1893. JOSEF V. SIEMIRADZKI, *Eine Forschungsreise in Patagonien*, en *Dr. A. Petermanns Mitteilungen aus Justus Perthes' Geographischer Anstalt*, 40. Band, 1893, Gotha, 1893, III, páginas 49-62. Con lámina 5.
8. 1893. HUGO ZAPALOWICZ, *Das Rio Negro-Gebiet in Patagonien*, en *Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe*, LX. Band, Wien, 1893, páginas 531-564 [1-36]. Con 11 figuras en el texto y 2 láminas. (Referido por J[ean] Valentin en *Anales de la Sociedad científica argentina*, t. XLII, Buenos Aires, 1896, pág. 486-488.)
9. [1898] 1899. SANTIAGO ROTH, *Apuntes sobre la geología y la paleontología de los territorios del Rio Negro y Neuquen (diciembre de 1895 a junio de 1896)*. Museo de La Plata. Reconocimiento de la region andina de la República Argentina, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo IX, La Plata [1898] 1999, páginas [1-57] 141-197. Con 1 figura en el texto y láminas I-VII. (En castellano con resumen alemán.) (Referido por M[ax] Schlosser en *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc., Jahrgang 1902, I. Band, pág. 303-305; por [Gustav] Steinmann, *ibid.*, pág. 433-434.)
10. 1899. FLORENTINO AMEGHINO, *Sinopsis geologico-paleontologica*. (En *Segundo censo nacional de la República Argentina*, tomo I, páginas 111 a 255 con 105 figuras, Buenos Aires, 1898, en folio). *Suplemento* (adiciones y correcciones), julio de 1899, La Plata, 1899, páginas 1-13.
11. 1900. SANTIAGO ROTH, *Einige Bemerkungen über Herrn Ameghino's «Sinopsis geologico y paleontologica»*, en *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc., Jahrgang 1900, I. Band, Stuttgart, 1900, páginas 224-230¹. Con 4 figuras en el texto.
12. 1900. SANTIAGO ROTH, *Some Remarks on the latest Publication of Fl. Ameghino*, en *The American Journal of Science*, vol. IX, april 1900, New Haven, Connecticut 1900, Art. XXV, páginas 261-266. Con 4 figuras en el texto. (Casi el mismo trabajo como la edición alemana 1900.) (Referido por M[ax] Schlosser en *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc., Jahrgang 1903, II. Band, pág. 131-132.)
13. 1900-1902. FLORENTINO AMEGHINO, *L'Age des Formations sédimentaires de Patagonie*, en *Anales de la Sociedad científica argentina*, Buenos Aires, tomo L, 1900, páginas 109-130, 145-165, con 2 figuras en el texto, 209-229; tomo LI, 1901, páginas 20-39, 65-91; tomo LII, 1901, páginas 189-197, 244-250; tomo LIV, 1902, páginas 161-180, 220-249, 283-342. [Tirada aparte páginas 1-231, con 2 figuras en el texto]. Véase tomo LIV, páginas 318 y 341. (Referido por Otto Wilckens en *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc., Jahrgang 1905, I. Band, Stuttgart, 1905, páginas 133-135, 136-143.)
14. [1901] 1902. CARL BURCKHARDT, *Le Gisement supra-crétacique de Roca (Rio Negro)*, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo X, [1901] 1902, páginas [1-17] 207-223. Con una figura en el texto y láminas I-IV. (Referido por Otto Wilckens en *Neues Jahrbuch*, etc., Jahrg. 1904, I. Band, pág. 432-433.)
15. 1903. JOH[ANNES] BÖHM, *Ostreen von General Roca am Rio Negro*, en *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft*, 55. Band, 4. Heft, Monatsberichte (Verhandlungen), Berlin, 1903, páginas 71-72. (Referido por Otto Wilckens en *Neues Jahrbuch*, etc., 1904, I, pág. 433-434.)
16. 1903. H[ERMANN] VON IHERING, *Les Mollusques des Terrains crétaciques supérieurs de l'Argentine orientale*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, serie 3^a, tomo II, Buenos Aires, 1903, páginas 193-229. Con láminas I-II. (Referido por Otto Wilckens en *Neues Jahrbuch*, etc., 1904, II, pág. 286-288.)
17. 1904. H[ERMANN] VON IHERING, *Nuevas observaciones sobre moluscos cretáceos y terciarios de la Patagonia*, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo XI, La Plata,

¹ En la página 227 (renglón 22) hay que leer, en vez de « Rosa », « Roca ».

- 1904, páginas 227-244 [1-18]. Con dos láminas. (Referido por Otto Wilckens en *Neues Jahrbuch*, etc., 1904, II, pag. 288-289.)
18. [1905] 1906. OTTO WILCKENS, *Die Meeresablagerungen der Kreide-und Tertiärformation in Patagonien*, en *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc., XXI. Beilage-Band, Stuttgart, [1905] 1906, páginas 98-195. Con 3 figuras en el texto y lámina V.
19. 1906. FLORENTINO AMEGHINO, *Les Formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie avec un Parallèle entre leurs Faunes mammalogiques et celles de l'ancien Continent*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo VIII, Buenos Aires, 1906, páginas 1, 1-568. Con 358 figuras en el texto y láminas I-III. (Referido por Otto Wilckens en *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc., Hundertster Jahrgang 1907, II. Band, Stuttgart, 1907, pag. 108-113; lo mismo por M[ax] Schlosser *ibid.*, pag. 272-282.)
20. 1907. H[ERMANN] VON IHERING, *Les Mollusques fossiles du Tertiaire et du Crétacé supérieur de l'Argentine*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo VII, Buenos Aires, 1907, páginas I-XIII, 1-611. Con 16 figuras en el texto y láminas I-XVIII.
21. 1908. SANTIAGO ROTH, *Beitrag zur Gliederung der Sedimentablagerungen in Patagonien und der Pampasregion*. *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc., XXVI. Beilage-Band, Stuttgart, 1908, páginas 92-150. Con una lámina (serie de capas) y láminas XI-XVII.
22. 1911. FERDINAND CANU, *Iconographie des Bryozoaires fossiles de l'Argentine. Deuxième partie*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo XIV, Buenos Aires, 1911, páginas 215-291. Con láminas I-XII.
23. 1912. ANSELMO WINDHAUSEN, *El yacimiento de «Rafaelita» de Auca Mahuida (territorio del Neuquen)*. Extracto del «Boletín del Ministerio de Agricultura». *Informes preliminares de la Dirección general de Minas, Geología e Hidrología*, número 1, Buenos Aires, 1912, páginas 1-30. Con 15 figuras en el texto y láminas I-VI.
24. 1912-1913. G[AETANO] ROVERETO, *Studi di Geomorfologia argentina. III. La Valle del Rio Negro*, en *Bolletino della Società geologica italiana*, Roma, vol. XXXI-1912, páginas 181-237, con 41 figuras en el texto y láminas III-VII; vol. XXXII-1913, páginas 101-142, con 20 figuras en el texto y láminas III-V.
25. 1914. BAILAY WILLIS, *Forty-first Parallel Survey of Argentina. Congrès géologique international. Compte rendue de la XII^e session, Canada, 1913*, Ottawa, 1914, páginas 713-731. Con lámina I y lámina (mapa). Véase página 724.
26. 1914. HERMANN VON IHERING, *Catalogo de Molluscos cretaceos e terciarios da Argentina da Coleção do Auctor. Katalog der Mollusken aus den Kreide-und Tertiär-Ablagerungen Argentinien, enthalten in der Sammlung des Verfassers. Museu Paulista*. Notas preliminares editadas pela redacção da *Revista do Museu Paulista*, volume I, fascículo número 3, São Paulo, 1914, páginas 1-148. Con láminas 1-3. (En parte portugués, en parte alemán.)
27. 1914. ANSELMO WINDHAUSEN, *Contribución al conocimiento geológico de los territorios del Rio Negro y Neuquén, con un estudio de la región petrolífera de la parte central del Neuquén (cerro Lotena y Covunco) República Argentina*, en *Anales del Ministerio de Agricultura, Sección Geología, Mineralogía y Minería*, tomo X, número 1, I. Geología, Buenos Aires, 1914, páginas 1-60. Con 7 figuras en el texto y láminas I-IX.
28. [1914] 1915. A[NSELM] WINDHAUSEN, *Einige Ergebnisse zweier Reisen in den Territorien Rio Negro und Neuquén*. *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc., XXXVIII. Beilage-Band, Stuttgart, 1915, páginas 325-362. Con 6 figuras en el texto y láminas VII-XV. (Casi idéntico con el trabajo anterior.)
29. 1916. RICARDO WICHMANN, *Las capas con Dinosaurios en la costa sur del Río Ne-*

- gro, frente a General Roca, en *Physis*, revista de la Sociedad argentina de Ciencias naturales, tomo II, Buenos Aires, agosto 14 de 1916, número 11, Buenos Aires, 1916, páginas 258-262. Con 3 figuras en el texto.
30. 1918. A[NSELM] WINDHAUSEN, *The Problem of the Cretaceous-Tertiary Boundary in South America and the stratigraphic Position of the San Jorge-Formation in Patagonia*, en *The American Journal of Science*, Fourth Series, vol. XLIV, n.º. 265, January 1918, New Haven, Connecticut, 1918, páginas 1-53. Con 3 figuras en el texto.
31. [1917] 1918¹. EDWARD W. BERRY, *Age of certain plantbearing Formations in South America*, en *Bulletin of the Geological Society of America*, volume 29, Number 4, December 1918. Proceedings of the Paleontological Society (Washington, D. C. 1917), páginas 637-648. Con 1 figura en el texto y 1 lámina.
32. 1918. P[AUL] GROEBER, *Edad y extensión de las estructuras de la Cordillera entre San Juan y Nahuel-Huapi*, en *Physis*, revista de la Sociedad argentina de Ciencias naturales, tomo IV, Buenos Aires, 20 de diciembre de 1918, número 17, Buenos Aires, 1918, páginas 208-240. Con 1 figura en el texto y 1 lámina.
33. 1918-1919. R[ICHARD] WICHMANN, *Sobre la constitución geológica del territorio del Río Negro y la región vecina especialmente de la parte oriental entre el río Negro y Valcheta*, en *Primera Reunión nacional de la Sociedad argentina de Ciencias naturales, Tucumán, 1916*, Buenos Aires, 1918-1919, páginas 90-107. Con lámina II.
34. 1918-1919. ANSELMO WINDHAUSEN, *Consideraciones generales sobre el límite entre el Cretáceo y el Terciario con referencia especial a la edad y posición estratigráfica del Piso de San Jorge en la Argentina* (resumen), *ibid.*, Buenos Aires, 1918-1919, páginas 87-89. Con 1 figura en el texto.
35. [1918] 1919. ANSELMO WINDHAUSEN, *Rasgos de la historia geológica de la planicie costanera en la Patagonia septentrional*, en *Boletín de la Academia nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina)*, tomo XXVIII, entregas 3ª y 4ª, Córdoba (Rep. Arg.), [1918] 1919, páginas [1-48] 319-364. Con 3 figuras en el texto.
36. 1919. RICARDO WICHMANN, *Contribución a la geología de la región comprendida entre el río Negro y arroyo Valcheta. Con una descripción petrográfica de las rocas eruptivas y metamórficas por Franco Pastore*, República Argentina, en *Anales del Ministerio de Agricultura de la Nación, Sección Geología, Mineralogía y Minería*, tomo XIII, número 4; Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, *Contribución al conocimiento geológico de la República Argentina. III. Informes y comunicaciones*, Buenos Aires, 1919, páginas 1-45. Con láminas I-IX.
37. 1919. A[NSELM] WINDHAUSEN (*Breve informe sobre el valle del Río Negro, cerca de Roca*), *Memoria de la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, correspondiente al año 1916*. Rep. Argentina), en *Anales del Ministerio de Agricultura de la Nación, Sección Geología, Mineralogía y Minería*, tomo XIII, número 5, Buenos Aires, 1919, páginas 1-120. Con 32 láminas. Véase pág. 46-47.
38. 1920. FERDINAND CANU y RAY S[MITH] BASSLER, *North American Early Tertiary Bryozoa*, en *Smithsonian Institution United States National Museum, Bulletin 106*, Washington, 1920, Text : páginas I-XX, 1-879. Con 279 figuras en el texto. Platos : láminas 1-162. Con 162 páginas de explicaciones. Véase text : páginas 13, 14, 86, 141, 147, 156-158, 163, 227 (con fig. 61 G), 253-254, 256-257, 274, 275 (fig. 77), 415-416.
39. [1920] 1921. SANTIAGO ROTH, *Investigaciones geológicas en la Uanura pampeana* (con un estudio petroquímico y sobre absorción del loess pampeano por Federico Bade) Universidad de La Plata, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo

¹ Apareció después del trabajo de Windhausen (1918).

- XXV (3ª serie, t. I), Buenos Aires, [1920] 1921, páginas 135-342. Con 21 figuras en el texto, 4 láminas químicas de color y láminas VII-XVIII/XIX.
40. 1921. OTTO WILCKENS, *Beiträge zur Paläontologie von Patagonien. Mit einem Beitrag von G[ustav] Steinmann*, en *Neues Jahrbuch für Mineralogie, etc.*, Jahrgang 1921, I. Band, Stuttgart, 1921, páginas 1-14. Con láminas I-III.
41. 1921. H[EINRICH] GERTH, *Die Fortschritte der geologischen Forschung in Argentinien und einigen Nachbarstaaten während des Weltkriegs*, en *Geologische Rundschau*, Band XII, Heft 1/2, Leipzig, 1921, páginas 73-87. Véase páginas 83-86.
42. 1917 — ?¹ H[ANS] KEIDEL, *Ueber das patagonische Tafelland, das patagonische Geröll und ihre Beziehungen zu den geologischen Erscheinungen im argentinischen Andengebiet und Litoral*, en *Zeitschrift des Deutschen Wissenschaftlichen Vereins zur Kultur = und Landeskunde Argentiniens*, Buenos Aires, 1917, [Band III], Heft 5, páginas 219-245; 1917, [Band III], Heft 6, páginas 311-333, con 1 figura en el texto y 1 lámina; 1918, [Band IV], Heft 1, páginas 33-59, con 1 figura en el texto y láminas I-V; 1918, [Band IV], Heft 3, páginas 139-161, con 1 figura en el texto; 1919, [Band V], Heft 1, páginas 1-27, con 1 figura en el texto. [Como tirada aparte han sido publicados sólo : 1917, Heft 5-6, pág. 1-52, con 1 fig. en el texto y 1 lám.] Véase 1917, Heft 5, páginas 227- 228 [11-12].

Durante la impresión del presente trabajo acaba de aparecer :

43. 1921. ANSELMO-WINDHAUSEN, *Ensayo de una clasificación de los elementos de estructura en el subsuelo de la Patagonia y su significado para la historia geológica del Continente*, en *Boletín de la Academia nacional de Ciencias de Córdoba (República Argentina)*, tomo XXV, entrega 1ª y 2ª, Córdoba (Rep. Arg.) [Buenos Aires], 1921, páginas 125-139 [1-17]. Con una figura en el texto. Véase el mapa, página 139.
44. ? En prensa : ANSELMO WINDHAUSEN, *Estudios geológicos en el valle superior del Río Negro*, en *Boletín de la Dirección general de Minas, Geología e Hidrología*.

¹ La conclusión no ha aparecido aún.

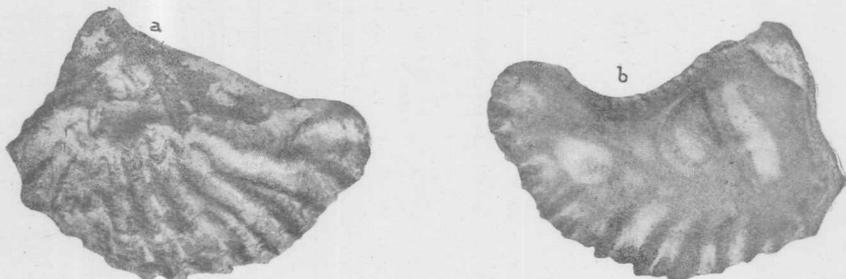


Fig. 1 a-b. — *Ostrea aff. Clarae* v. Iher. $\frac{1}{4}$. Valva izquierda, de afuera y de adentro. (Valva derecha no encontrada.) Rocanense inferior

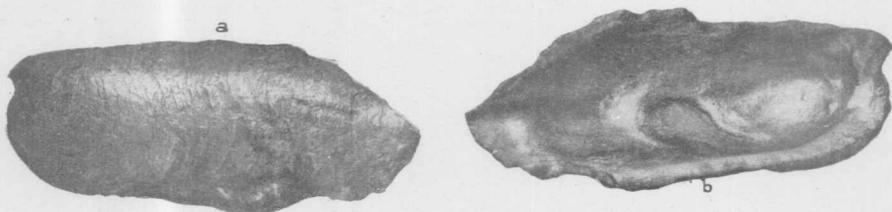


Fig. 2 a-b. — *Ostrea Clarae* v. Iher. $\frac{1}{4}$. Valva izquierda, de afuera y de adentro. (Valva derecha casi igual.) Rocanense inferior

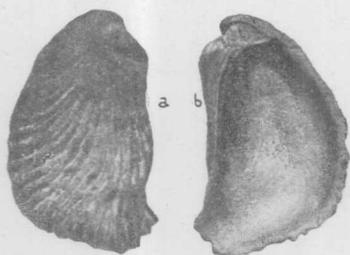


Fig. 3 a-b. — *Ostrea Ameghinoi rocana* v. Iher. $\frac{1}{4}$. Valva mayor, de afuera y de adentro. Rocanense superior.

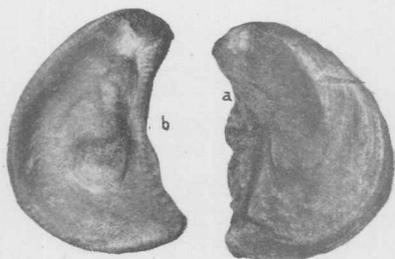


Fig. 4 a-b. — *Ostrea Ameghinoi rocana* v. Iher. $\frac{1}{4}$. Valva menor, de afuera y de adentro. Rocanense superior.

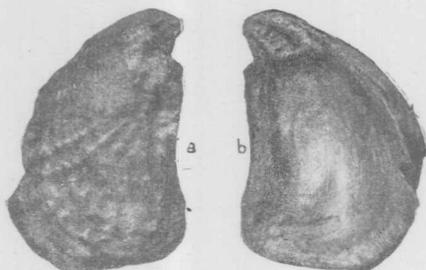


Fig. 5 a-b. — *Ostrea Ameghinoi* v. Iher. $\frac{1}{4}$. Valva mayor, de afuera y de adentro. Formación Patagónica.

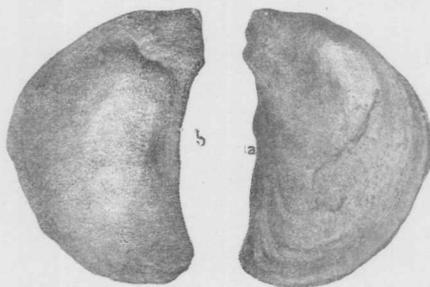


Fig. 6 a-b. — *Ostrea Ameghinoi* v. Iher. $\frac{1}{4}$. Valva menor, de afuera y de adentro. Formación Patagónica.

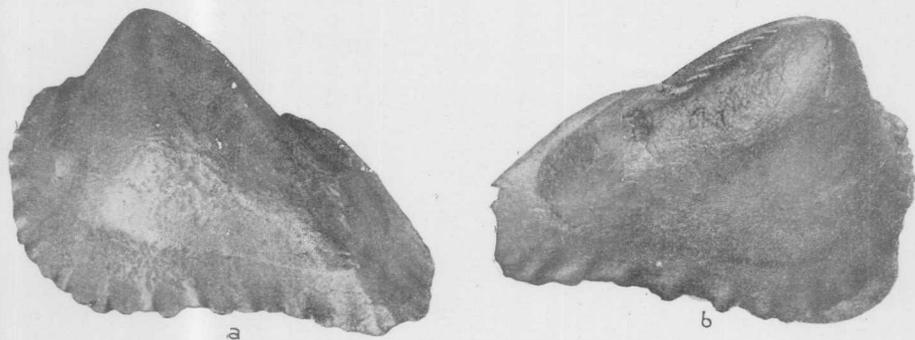


Fig. 1 a-b. — *Trigonia ? sp.* («*Venericardia [Cardita] Ameghinorum*» v. Iher.). $\frac{1}{4}$.
Molde, visto hacia la valva izquierda y derecha. Rocanense intermedio

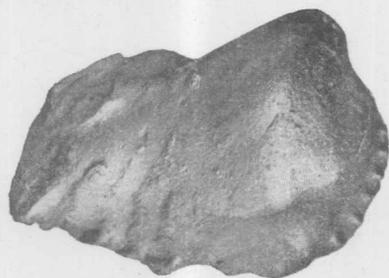


Fig. 2. — *Trigonia ? sp.* («*Venericardia Ameghinorum*» v. Iher.). $\frac{1}{4}$. Molde, visto hacia la valva derecha. Rocanense intermedio.

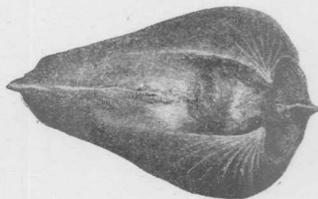


Fig. 3. — *Trigonia ? sp.* («*Venericardia Ameghinorum*» v. Iher.). $\frac{1}{4}$. Molde, visto de arriba. Rocanense intermedio.



Fig. 1. — Corte esquemático de las capas de caliza porosa pareídas a « Glyptodontia » (? algas calcáreas ?). Al rededor de $\frac{1}{2}$. Rocanense superior.



Fig. 2. — Núcleo del estadio de comienzo (I) de la caliza porosa de la figura 1. $\frac{1}{2}$. Rocanense superior

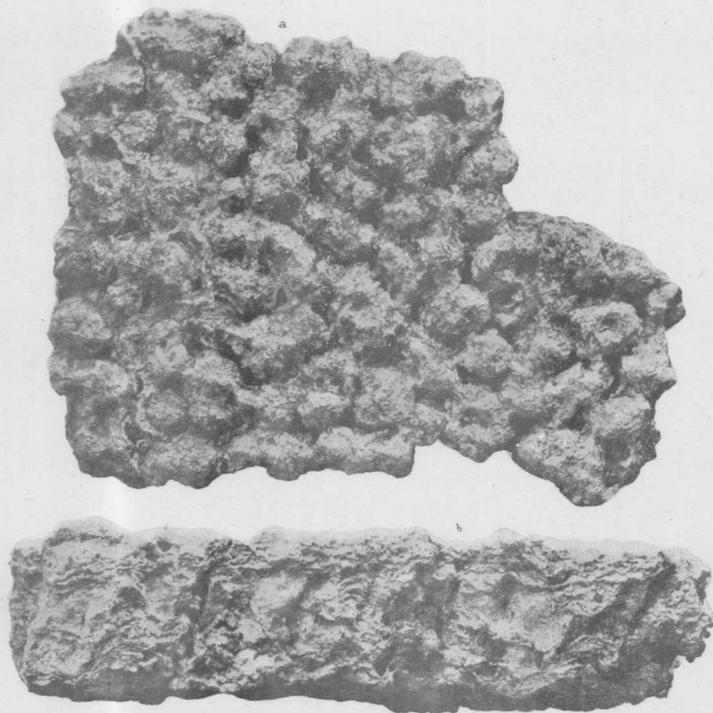
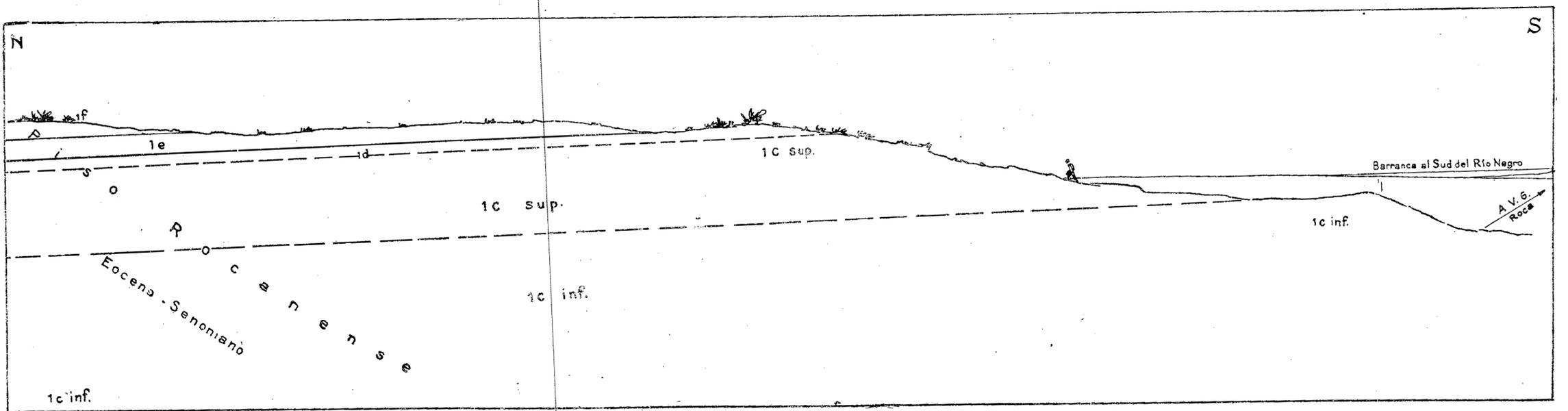
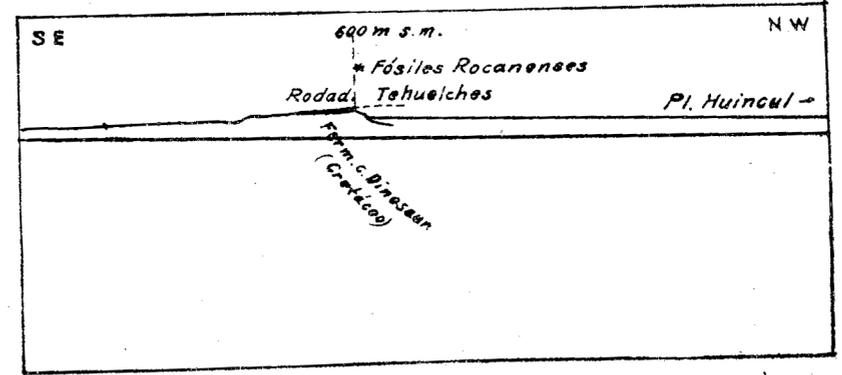
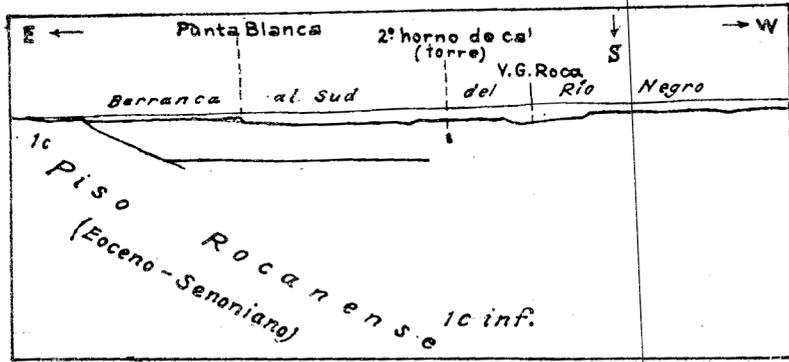


Fig. 3 a-b. — Capa concéntrica (II) de la caliza porosa de la figura 1. $\frac{1}{2}$. Fragmento, visto desde arriba y en una fractura transversal. Rocanense superior



Perfil natural N-S del piso Rocamense superior, 10 kilómetros al norte de Roca (Río Negro).
(Bancos de la caliza porosa de la lámina V)

(Fot. E. Carette.)



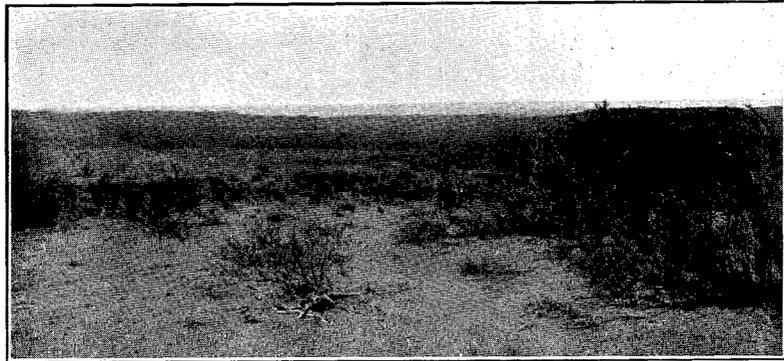


Fig. 1. — Vista desde el norte a Roca (Río Negro)

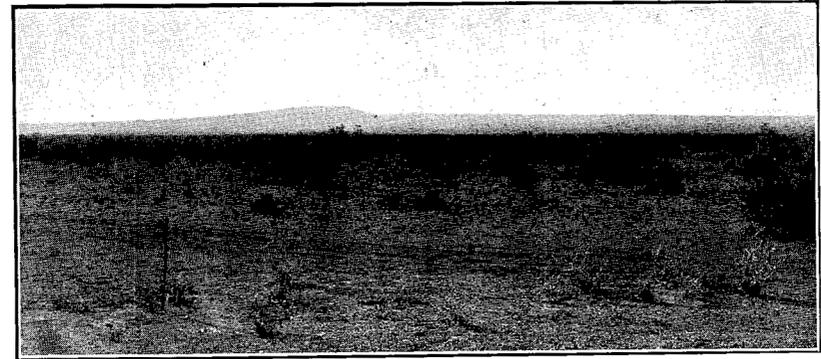


Fig. 3. — Cerro a 11 kilómetros al SW de Challaco (Neuquen)

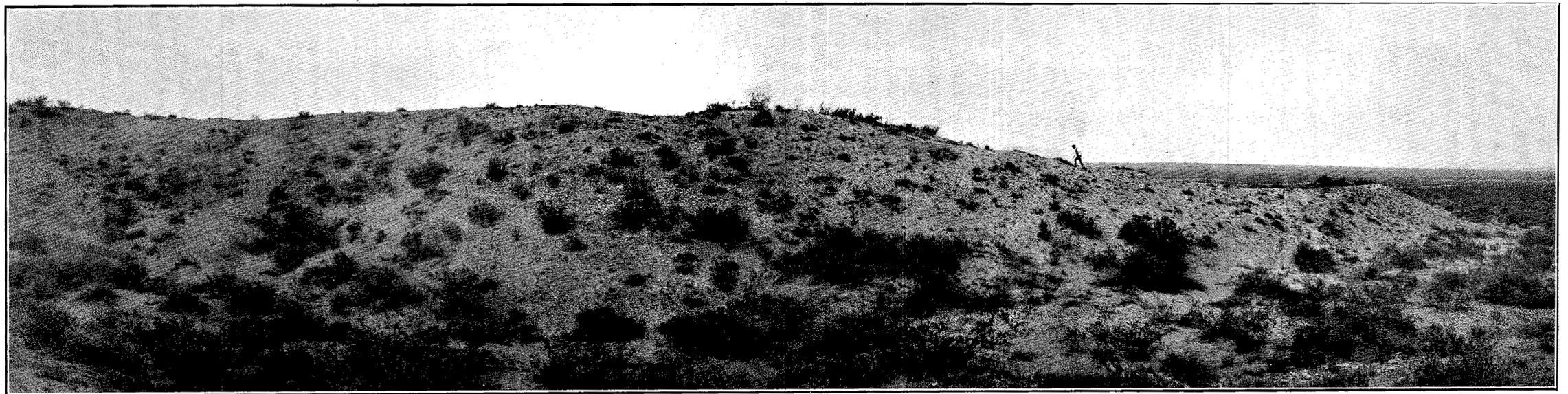


Fig. 2. — Perfil natural del piso Rocanense, 15 kilómetros al norte de Roca (Río Negro)

(Fot. E. Carette.)