

LA FORMACIÓN CONTINENTAL DE PASO FLORES

EN EL RÍO LIMAY

Por ENRIQUE FOSSA-MANCINI

De acuerdo con instrucciones recibidas, en el mes de noviembre de 1931 yo debía inspeccionar ciertos trabajos geológicos y geofísicos entonces en curso en el Departamento Confluencia del Territorio del Neuquén y también efectuar una recorrida rápida en un trecho determinado del valle del río Ñirihuau, en el Departamento de Bariloche, Territorio del Río Negro, para luego bosquejar un proyecto de levantamiento geológico de la zona de mayor interés para Y. P. F. Tuve pues que ir de Plaza Huincul a San Carlos de Bariloche y volver a Plaza Huincul con uno de los automóviles de la Comisión Gravimétrica de Y. P. F.; me acompañó el doctor Danilo Ramaccioni, entonces a cargo de dicha Comisión.

En el viaje de ida cruzamos el río Limay con la balsa de Senillosa y seguimos por el Cerro Policía, Carriyegua y Las Mellizas hasta la estación de Pilcaniyeu y San Carlos de Bariloche; a la vuelta pasamos por la oficina de Pilcaniyeu, San Pedro, Paso Flores, Alicura, Chime-huin, Catan Lil y Zapala. El objeto esencial del viaje en automóvil era el de trasladarnos de un lugar a otro y no el de hacer estudios en el camino; sin embargo no podíamos abstenernos de mirar con interés los afloramientos visibles desde el camino y de pararnos, de vez en cuando, para observar de cerca alguno más llamativo y tomar luego ligeros apuntes.

Probablemente los afloramientos que, en aquel viaje, hemos examinado de una manera menos apresurada son unos que se hallan

en las inmediaciones del Paso Flores, a ambos lados del río Limay; tal vez hemos gastado, en total, un par de horas para estudiarlos y recoger muestras, mientras que los demás sólo ocasionaban paradas de pocos minutos.

La preferencia que hemos dado a estos afloramientos del Paso Flores tiene su origen en un encuentro casual con otros viajeros. Esta exposición de las ligeras observaciones hechas en aquella oportunidad tiene su razón en la importancia que tiene, para la estratigrafía argentina, el descubrimiento, hecho por el doctor Joaquín Frenguelli, de una flora de tipo Jurásico, en las muestras recogidas por Ramaccioni y por mí.

En la tarde del día 15 de noviembre (primer día del viaje de regreso) nos habíamos parado un rato cerca de San Pedro para observar un afloramiento de esquistos cristalinos. Un auto que andaba en sentido contrario, o sea hacia Bariloche, se detuvo al encuentro, creyendo sus ocupantes que necesitaríamos auxilio. Entre ellos había una dama que reconoció que éramos geólogos y que, contestando a nuestras preguntas sobre el estado de los caminos, nos aconsejó pasar la noche en la estancia próxima al Paso Flores, donde habríamos hallado a su esposo (señor H. F. Macdonald, propietario de la estancia) o a su padre (señor Daniel Martín Bresler) quienes nos habrían acogido amablemente y nos habrían proporcionado, la mañana siguiente, la balsa para atravesar el río Limay. Nos dijo la señora de Macdonald que para los geólogos debían presentar interés los alrededores del Paso Flores, pues ella misma había recogido hermosos ejemplares de madera petrificada en las inmediaciones de la estancia.

Llegamos a las 18 horas, aproximadamente, a la estancia Macdonald, donde el señor Bresler nos brindó la más cordial hospitalidad. Antes de la cena, quisimos aprovechar las últimas luces del día para visitar una lomita de flancos abruptos que se levanta unos 400 ó 500 metros del sudeste de la estancia. Está constituida por conglomerados y areniscas de estratificación poco evidente; los conglomerados están formados por rodados muy grandes, cerca del pie de la barranca; más arriba, hay varias intercalaciones lenticulares de conglomerado con rodados de regular tamaño; entre éstos,

observé unos fragmentos de madera silicificada. Es notable en esta loma, un sistema de diaclasas verticales de rumbo NNW-SSE.

La mañana siguiente (16 de noviembre), temprano, fuimos a otra loma, más grande, que se halla a un kilómetro, poco más o menos, al este de la estancia. También esta loma está constituida por areniscas y conglomerados; éstos contienen rodados de granitos, pórfidos cuarcíferos, porfiritas y también de rocas más bási-

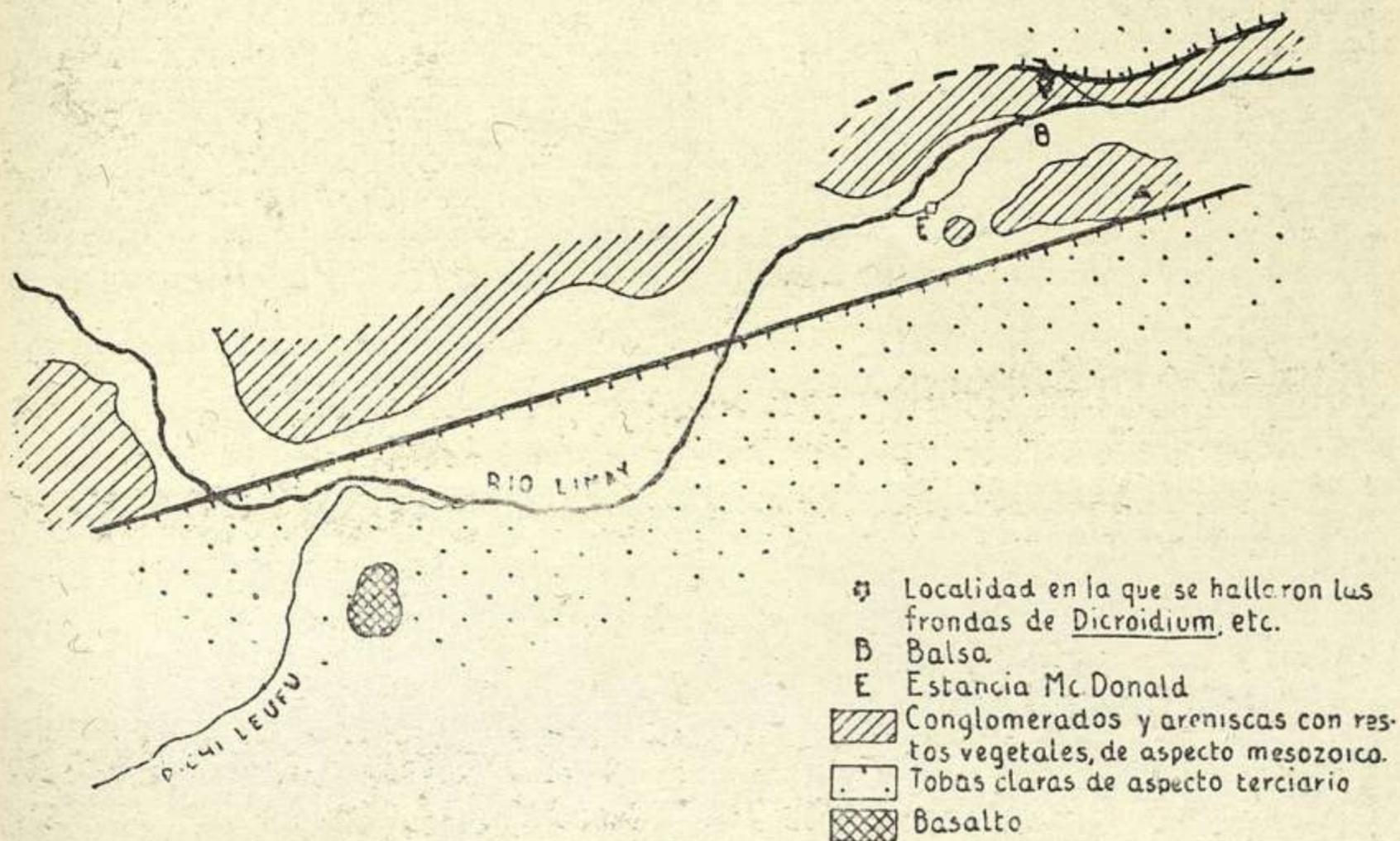


Fig. 1. — Croquis, sin escala, resumiendo las impresiones recogidas en los alrededores de Paso Flores

cas, alteradas, que se asemejan a las serpentinas de los Alpes occidentales. Aproximadamente a media subida observamos varios fragmentos de árboles silicificados; el mayor de ellos debía proceder de un tronco de unos veinticinco centímetros de diámetro. En esta loma los conglomerados se alternan con cierta regularidad con las areniscas. He notado un sistema de diaclasas verticales de rumbo ENE-WSE, o sea normal a aquel observado la tarde anterior en la lomita de flancos abruptos.

En la parte más alta de la loma, cerca de un mojón, o señal trigonométrica, que allí ha sido levantado, abundan rodados de dio-

rita clara que han de proceder de la alteración del banco superior de conglomerado. Me ha llamado la atención la falta, o suma escasez, de rodados de cuarzo; ella parece indicar que estos conglomerados se han formado en un tiempo en que afloraban, en distancias no muy grandes, varios tipos de rocas magmáticas (granitos, dioritas, pórfidos cuarcíferos, etc.), pero no los esquistos cris-



Fig. 2. — Vista tomada desde el extremo norte del Paso Flores en dirección al SSW; del otro lado del río (en el territorio del Neuquén) se levantan las lomas de conglomerado y arenisca con fragmentos de madera silicificada; a la derecha, la lomita de flancos abruptos y la estancia Macdonald.

talinos, atravesados por vetas de cuarzo de aspecto lácteo, como los que afloran actualmente a poca distancia, a lo largo del camino para Bariloche. Esta consideración me hacía pensar en la posibilidad de que este conjunto de conglomerados y areniscas con restos silicificados de árboles fuera bastante antiguo; ciertas analogías con un determinado horizonte del Chubutiano que había estudiado en la Sierra del Castillo (al norte del Lago Musters, Territorio del Chubut), corroboraban esta idea.

Desde la cumbre de esta loma, que domina el valle del río Limay, he tenido la impresión de que por un radio de algunos kilómetros alrededor, sólo afloran dos formaciones, a saber: el conjunto de areniscas y conglomerados con madera petrificada, al cual me he referido anteriormente, y ciertas tobas, o tufitas, claras, a

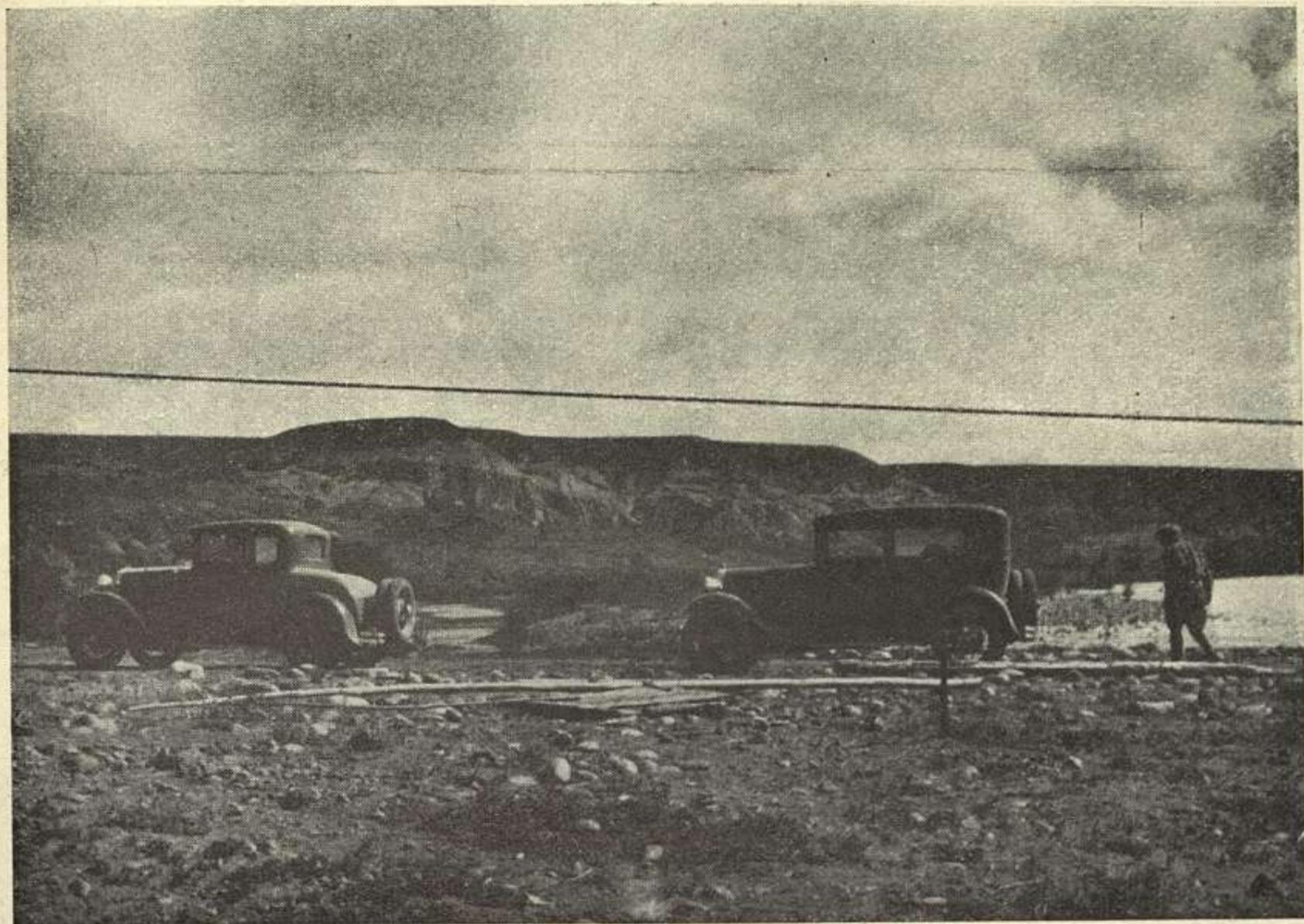


Fig. 3. — Vista tomada desde extremo norte del Paso Flores mirando hacia el NE. En las barrancas claras afloran tobas del Terciario, relativamente recientes; entre ellas y los autos se observan unos peñascos oscuros (de conglomerados que pertenecen a la formación con *Dicroidium* y otras plantas) con aspectos de edificios derruídos; uno de estos peñascos, que aparece algo arriba y un poco a la derecha de las ruedas de auxilio de la *voiturette*, indica la dirección en que se halla la localidad fosilífera.

veces moderadamente compactas, a veces terrosas y deleznable, que se observan a ambos lados del Pichi Leufú y a la derecha del Limay, en las cercanías de la confluencia de estos ríos. Desde lejos, parece constituida por basalto una loma que se levanta al SE de dicha confluencia; pero hay que desconfiar de tales apariencias; porque a pocos kilómetros de distancia de aquella loma habíamos comprobado, el día anterior, que cierto banco negro que forma la cornisa de una meseta en el flanco de un valle y parece un manto de

basalto, en realidad está constituido por toba blanzuca, relativamente compacta y resistente, ennegrecida en las superficies expuestas a la intemperie.

Vistas desde la cumbre de la loma, las dos formaciones que se dejan reconocer con seguridad desde lejos (la serie de conglomerados

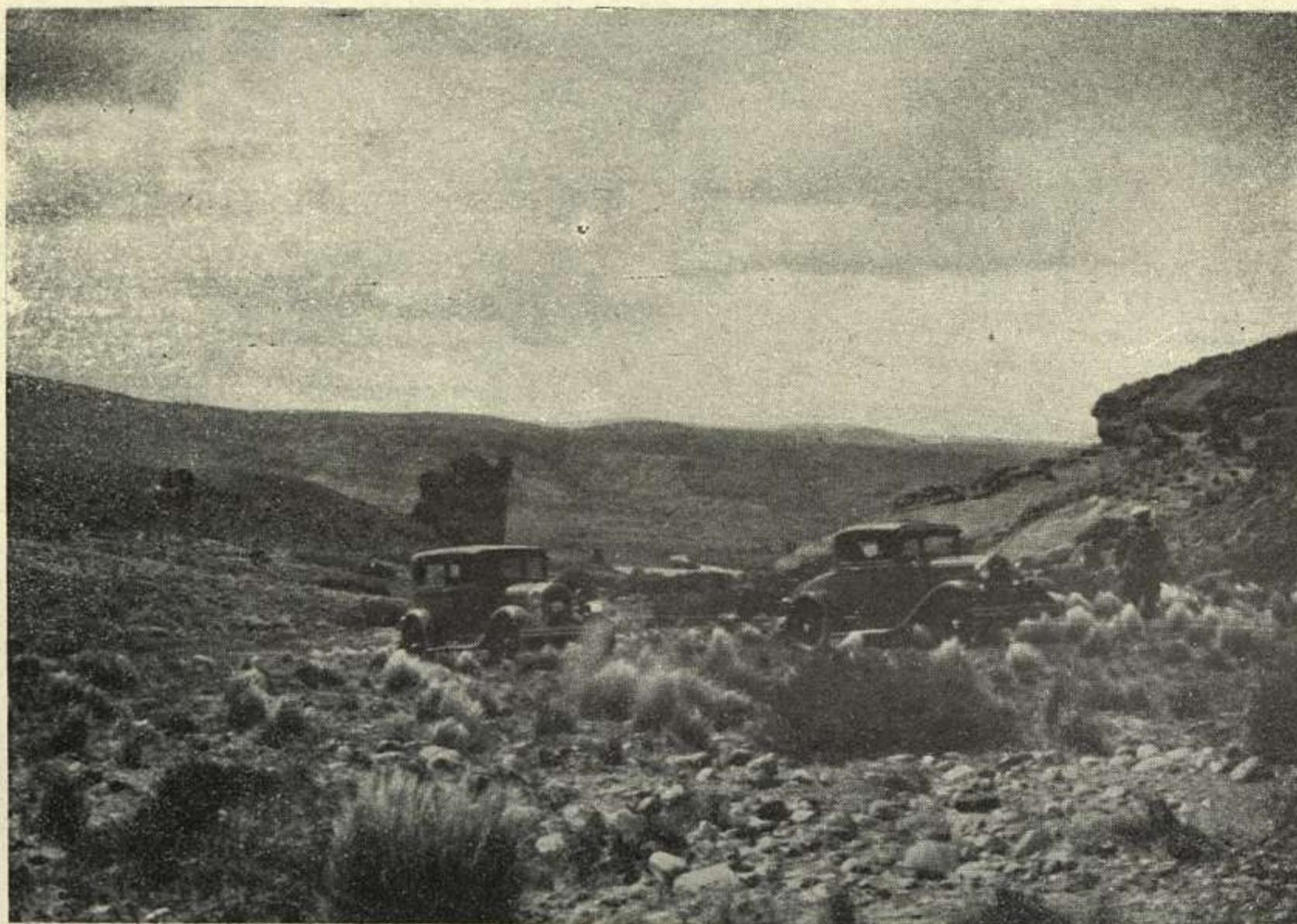


Fig. 4. — Vista tomada en las inmediaciones del afloramiento fosilífero (con *Dicroidium*, etc.) mirando hacia el este. Los restos de plantas fueron hallados en las capas más claras que se observan atrás de la *voiturette*. Inmediatamente detrás del *sedan* se nota el mismo peñasco que ha sido mencionado en la leyenda de la figura 3.

dos y areniscas con madera silicificada y la serie de bancos de tobas, o tufitas claras) parecen separadas por un límite aproximadamente rectilíneo que corre de ENE a WSW, cruzando dos veces el río Limay (una vez aguas arriba de la desembocadura del Pichi Leufú y otra entra ésta y la estancia) y pasando inmediatamente al sud de la lomita de flancos abruptos y de la loma del mojón. Este límite, aproximadamente rectilíneo, me ha hecho pensar en la probabilidad de que haya una falla de importancia; el labio hundido

sería el austral. La figura 1 es un croquis sin escala que resume mis impresiones, de acuerdo con lo que observé desde el alto de la loma del mojón y, más tarde, cerca de un afloramiento de conglomerados, areniscas y tobas litoides con restos de *Dicroidium*, que se halla del otro lado del Limay.

Después de haber hecho estas ligeras observaciones en la loma del mojón volvimos a la estancia, nos despedimos de los caballeros que tan atentos habían sido para con nosotros, reanudamos el viaje en auto, pasamos el río Limay con la balsa y volvimos a andar con el auto, con el propósito de llegar en el día a San Martín de los Andes.

Aproximadamente un kilómetro y medio después del Paso Flores, nos llamó la atención un afloramiento de estratos de aspecto poco común; entre ellos había unas capas blanquecinas micáceas y otras cebradas de color de herrumbre que me hacían volver a la memoria aquellas del Chubutiano, del Cañadón Papelía (Sierra de San Bernardo, Territorio del Chubut) donde el ingeniero Piatnitzky había recogido, en 1928, excelentes restos de plantas. Justamente mientras se me ocurría este recuerdo, el doctor Ramaccioni, que estaba examinando de cerca los estratos, me avisó que había impresiones de plantas, numerosísimas en ciertas intercalaciones de color rosado o amarillento. Mientras mi compañero recogía varias muestras con impresiones de plantas que nos parecían distintas de los fósiles vegetales del Terciario que conocíamos, dediqué breves instantes al estudio de las condiciones tectónicas. Tuve la impresión de que hubiese otra falla cuya traza, sinuosa, en las cercanías del afloramiento fosilífero correría de NE a SW; la falla sería directa y tendría hundido el labio NW, de manera que, juntamente con la falla que pasa al sur de la loma del mojón, determinaría un pilar tectónico (*Horst*), actualmente cortado por el río Limay. La falla pondría a contacto el conjunto de conglomerados, areniscas y tobas con restos vegetales con una serie de tobas amarillentas de aspecto más reciente, probablemente del Terciario superior.

En mi libreta de campaña la formación con madera petrificada e impresiones de frondas, u hojas (me expreso así porque ignoro si

se ha llegado a establecer si el género *Dicroidium* puede ya considerarse definitivamente entre las Pteridospermas o todavía no) está indicada como «supuesto Chubutiano», expresión justificada por la semejanza en el aspecto litológico, pero no por la edad.

En efecto, el doctor Frenguelli, después de haber estudiado las impresiones de plantas recogidas por el doctor Ramaccioni y por mí en el lugar que he indicado, ha llegado a la conclusión de que aquella flora contiene varias formas que son abundantes en los conocidos esquistos bituminosos de Cacheuta y que debe considerarse del Triásico superior o del Jurásico.

Este resultado tiene una importancia extraordinaria para la estratigrafía (y, menos directamente, para la tectónica) de los territorios del Neuquén y del Río Negro, por cuanto anteriormente los estratos con restos vegetales del Paso Flores eran referidos al «Patagónico continental» o sea a una formación continental que, como lo dice su nombre, debería ser sincrónica con el Patagónico propiamente dicho (marino) y por lo tanto corresponder a uno o más pisos del Oligoceno o del Mioceno.

Buenos Aires, julio 4 de 1937.

UNA NUEVA ESPECIE DE LEMNÁCEA DE LA FLORA ARGENTINA

POR MARÍA LUISA GIARDELLI

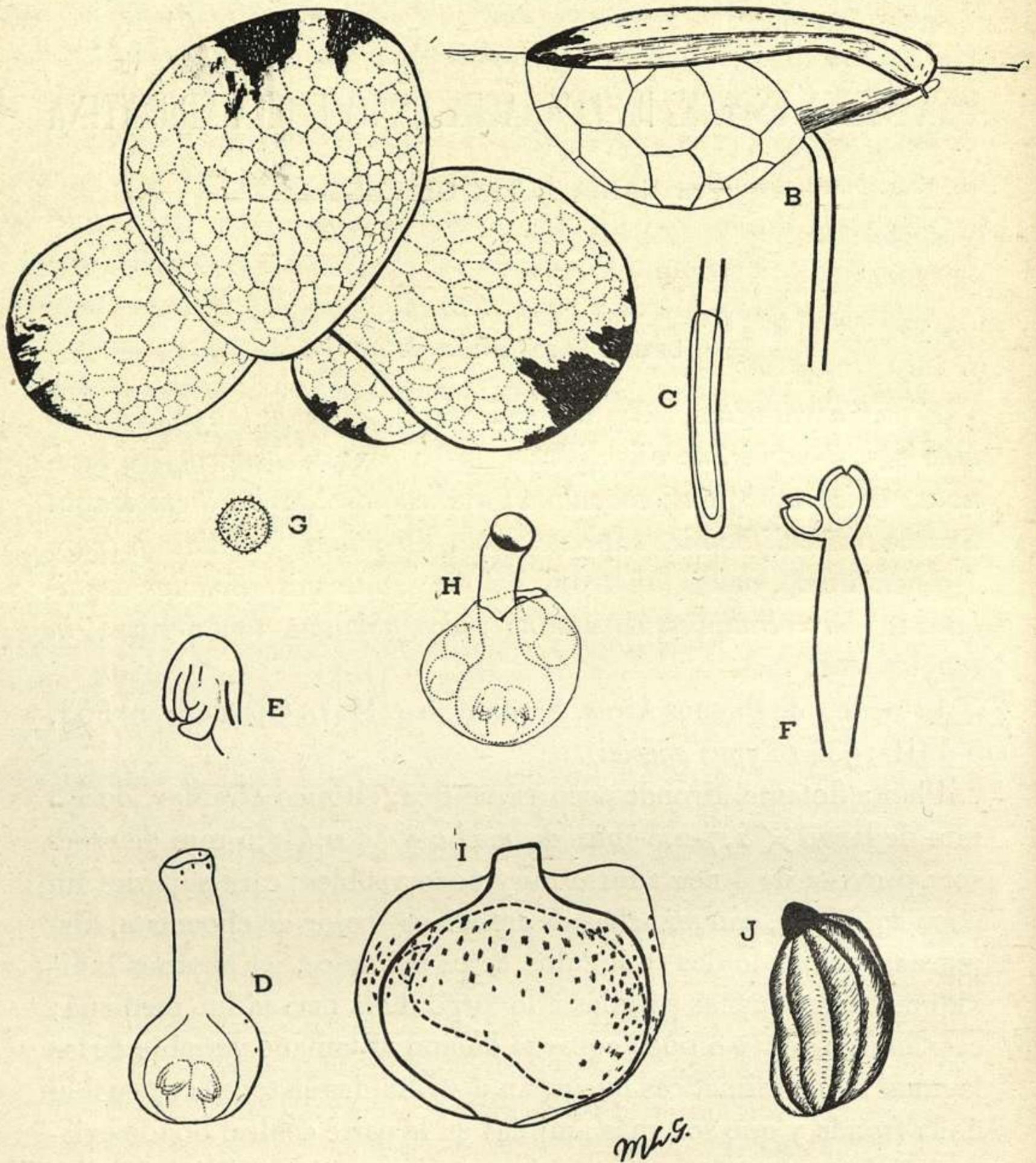
Lemna Parodiana nov. sp.¹

Frons asymmetra, elliptico-orbicularis, 2-3 mm longa, 1,7-2,3 mm lata, 3-nervis, nerviis diffusis, infra convexa, supra fere carinata, apice marginali maculata; radícula solitaria, 3 cm longa. Spatha utriculiformis, superne fissa. Ovarium 2-ovulatum (rare 1-3-ovulatum), ovulis anatropis vel fere anatropis. Fructus aequilaterus, dorso compressus, semine unico oblongo, texta crassa, in longum costato.

Provincia de Buenos Aires, Sarandí, leg. M. L. Giardelli, n° 503, 5-VIII-1934 (*Typus speciei*).

Planta flotante. Fronde poco asimétrica, elíptico-circular, de 2-3 mm de largo \times 1,7-2,3 mm de ancho y \times 0,4-1,5 mm de espesor; provista de 3 nervaduras muy poco visibles; cara superior un poco aquillada, con manchas de antociana, color de chocolate, dispuestas formando dos triángulos cerca del ápice, en algunos individuos hay pequeñas pápulas a lo largo de la nervadura mediana; cara inferior muy o poco convexa debido al tamaño variable de las lagunas aerenquimáticas que están distribuídas en toda la extensión de la fronde y que son más amplias en la parte central donde existen 4 ó 5 superpuestas. Generalmente se mantienen 3 ó 4 frondes adheridas. Raíz hasta de 3 cm de largo, piloriza de 1,2-1,8 mm de longitud, un poco curva, con punta roma. Espata en forma de bolsa, aparentemente cerrada, pero abierta en la parte superior por

¹ Dedico esta especie al ingeniero agrónomo Lorenzo R. Parodi, profesor de Botánica en las Universidades de Buenos Aires y La Plata, quien me ha facilitado constantemente el estudio de las Lemnáceas argentinas que realizo.



Lemna Parodiana Giardelli, *Typus speciei* (Giardelli, n° 503) ; A, Planta entera vista desde arriba. Con líneas de puntos están dibujadas las lagunas aerenquimáticas ; B, Planta vista de lado ; C, Píloriza ; D, Pistilo ; E, Ovulo ; F, Estambre ; G, Polen ; H, Inflorescencia ; I, Fruto ; J, Semilla. Aumento : Figuras A, B y C, $\times 15$; D, F, H, I y J, $\times 35$; E, $\times 55$; G, $\times 265$.

una estrecha hendedura que es desgarrada irregularmente cuando emergen las flores. Estambres de 1,14 mm de largo cuando han alcanzado su mayor desarrollo. Polen globoso y espinoso, de 20 μ de diámetro. Pistilo en forma de botellón, de \pm 1,07 mm de largo; estigma circular y cóncavo, de 0,20 mm de diámetro; estilo curvo de 0,55 mm de largo \times 0,18 mm de ancho; ovario de 0,40 mm de alto \times 0,52 mm de ancho, comprimido dorso-ventralmente; con 2 óvulos anátropos o casi anátropos (por excepción 1 ó 3)¹, de 0,22 mm de alto \times 0,15-0,16 mm de ancho. Fruto simétrico, generalmente un poco más ancho que alto, de 0,80-1 mm de alto \times 0,95-1,1 mm de ancho, comprimido dorso-ventralmente; con una expansión aliforme en el borde que se ensancha desde la parte inferior hacia la superior terminando a cada lado del estilo persistente, muy corto; con manchas rojo-violáceas en forma de puntos repartidas irregularmente en toda la superficie. Semilla única, oblonga, de 0,50-0,55 mm de ancho \times 0,85-0,90 mm de alto; testa gruesa con costillas longitudinales anchas separadas por surcos angostos.

Florece y fructifica desde setiembre hasta diciembre. La floración es protógina.

El material tipo fué coleccionado en un pantano de una calle de Sarandí, donde esta especie, no mezclada con ninguna otra Lemnácea, formaba una capa en la superficie del agua. Observada, durante un año, en su habitat y en los cultivos que se hicieron en el Jardín Botánico de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires se comprobó que sus caracteres permanecieron constantes. Sólo las manchas de la fronde se hicieron menos notables o desaparecieron en escasos individuos.

Obs. — Esta especie sistemáticamente es intermediaria entre *Lemna gibba* L. y *Lemna disperma* Hegelmaier.

Por sus caracteres vegetativos es tan semejante a *Lemna gibba* que los primeros ejemplares estériles que coleccioné hubieron de ser considerados como una forma de esta especie de la que difería

¹ De 50 ovarios examinados, 48 encerraban 2 óvulos, 1 un solo óvulo y otro 3 óvulos.

por su menor tamaño y por la presencia de algunas manchas de antociana siempre situadas cerca del ápice, en la cara superior. Más tarde, el estudio de sus caracteres florales reveló que el ovario encerraba, en la enorme mayoría de los individuos examinados, 2 óvulos y excepcionalmente 1 ó 3, carácter éste que la separa de *Lemna gibba* donde el número de óvulos alcanza hasta 7 y de la que además difiere por la espata menos alargada; el ovario más ancho; el fruto uniseminado, más ancho, más corto y con manchas rojo-violáceas.

*Lemna disperma*¹ es biovulada pero se aparta, principalmente, por sus caracteres vegetativos: es más pequeña, más alargada, menos gibosa, posee piloriza aguda y carece de manchas de antociana.

El siguiente cuadro resume los caracteres de las tres especies mencionadas:

	Medidas de la fronde ²		Gibosidad	Número de óvulos	Número de semillas
	Largo mm	Ancho mm			
<i>L. gibba</i>	4,2	3,6	Muy gibosa	2-7	2-4
<i>L. Parodiana</i> .	2,7	2,2	Menos gibosa	2 (excepcionalmente 1 ó 3)	1
<i>L. disperma</i> ..	2	1,3	Muy poco gibosa	2 (excepcionalmente 1 ³ ó 3)	1-2

Buenos Aires, 9 de septiembre de 1937.

¹ He estudiado el tipo de esta especie gracias a la amabilidad del doctor Hill, director del R. Jardín Botánico de Kew, que lo envió a pedido del ingeniero agrónomo Lorenzo R. Parodi, a quienes agradezco.

² Estos números corresponden al promedio hallado entre las medidas de 10 individuos adultos tomados al azar.

³ Aunque Hegelmaier en su descripción (*Engler's Bot. Jahrb.* XXI³, 1895, p. 290) no dice haber encontrado, entre los individuos de la muestra tipo examinados, ninguno con un solo óvulo, he visto casualmente uno con este carácter en el mismo material.