

NOTICIAS

SOBRE

HALLAZGOS DE INSECTOS FÓSILES EN LA AMÉRICA DEL SUR

POR ENRIQUE FOSSA-MANCINI

I. ADVERTENCIAS

1ª La presente nota tiene cuatro objetos principales, a saber: presentar un resumen de ciertas noticias que he encontrado en la literatura y que se refieren a hallazgos de insectos fósiles en la América del Sur;

hacer conocer algunos datos nuevos sobre la existencia de insectos fósiles en determinados afloramientos;

rectificar algunas afirmaciones erróneas;

evidenciar aún una vez la facilidad con que se incurre en errores u omisiones graves cuando se prescinde de adecuadas investigaciones bibliográficas previas.

2ª Para alcanzar los fines indicados, no creo necesario especificar a qué *formas* y a qué *géneros* han sido referidos los insectos fósiles hallados en la América del Sur; y me limito, por lo general, a mencionar los *órdenes*.

3ª Aplico la denominación de «insecto fósil» a cualquier resto, impronta o molde reconocible de partes de insectos, como también a todo vestigio de otra naturaleza, que denote la existencia de determinados grupos de insectos en edades geológicas anteriores a la actual (nidos propiamente dichos, bolas alimenticias petrificadas, galerías excavadas por larvas xilófagas en madera que luego se ha fosilizado, etc.).

4^a No he tenido la pretensión de efectuar una reseña bibliográfica completa ; creo que sería un trabajo muy útil, pero lo dejo para los entomólogos, confiando que esta nota los estimule a profundizar problemas que no están al alcance de mi preparación, como lo son los taxonómicos.

Muchos de los datos que consigno en esta nota se hallaban en mis viejos apuntes ; la idea de escribirla se me ha ocurrido al ver algunos de los últimos trabajos de Martynov y de Tillyard, que evidencian grandes adelantos en el campo de la paleoentomología y dejan esperar que en el futuro ciertos grupos de insectos fósiles resulten utilizables para correlaciones estratigráficas de formaciones continentales heterópicas, que son tan abundantes en la Argentina.

II. FUENTES DE INFORMACIÓN

He condensado en el Cuadro I (págs. 104 a 107) los datos que he encontrado en la literatura.

El cuadro I consta de seis columnas.

En la primera columna he puesto el número correlativo que corresponde al orden cronológico de publicación de cuarenta y siete trabajos.

En la segunda columna he indicado cada trabajo por medio del apellido del autor y del año de publicación ; en los casos en que estas indicaciones no son suficientes para identificar la obra en la lista bibliográfica (págs. 137 a 139) he agregado una letra, o bien el mes de publicación, eliminando así toda ambigüedad. En la misma columna he indicado, después de la fecha de publicación, los números de las páginas donde se hace referencia a insectos fósiles sudamericanos. He puesto entre paréntesis las indicaciones de trabajos que no he consultado (n^{os} 12, 14, 15 y 26) y de cuyo contenido estoy parcialmente enterado mediante otras publicaciones que los citan.

En la tercera columna he indicado el nombre de quien efectuó el hallazgo y, cuando posible, el año en que lo hizo.

La columna cuarta contiene el nombre de las regiones en

las cuales se ha señalado la presencia de insectos fósiles ; son provincias o territorios nacionales argentinos, o departamentos de las repúblicas del Uruguay o de Colombia, estados del Brasil, etc.

En la columna quinta he indicado la posición estratigráfica atribuída a los estratos con insectos fósiles por el autor mencionado en la segunda columna.

En la columna sexta sólo hay números romanos que corresponden a los de capítulos de la presente nota que tienen relación con uno u otro renglón del Cuadro I.

Las publicaciones 3 y 4 son esencialmente reimpresiones de las publicaciones 2 y 1, respectivamente. El hecho de que estos dos importantes trabajos han sido reimpresos, aumentando así sus posibilidades de difusión, es muy significativo, por cuanto indica que una amplia distribución no constituye una condición suficiente para que una obra científica sea leída íntegramente. Veremos dentro de poco que lo que Brackebusch ha publicado y republicado en 1882 y 1883 sobre los insectos fósiles de su « Formación Petrolífera » de las provincias de Salta y Jujuy (y también citado por Stelzner en 1885) ha quedado en el olvido durante más de cincuenta años, aunque numerosos autores, en dicho período (1885-1936), se han esforzado en contribuir con sus escritos al mejor conocimiento de la estratigrafía y de la paleontología de aquellas provincias.

III. REIVINDICACIONES DE PRIORIDAD

En el número de abril de 1923 del *American Journal of Science*, Cockerell afirma que « it has long been a matter for regret that nothing was known of fossil insects from South América ». Estas palabras (que constituyen algo así como un preámbulo a la descripción de dos nuevas especies de dípteros incluídos en trozos de resina fósil de edad incierta, hallados en el Valle de Jesús, en Colombia) indican que el eminente naturalista no estaba enterado de los hallazgos de insectos fósiles efectuados por Brackebusch en 1881, por Kurtz en 1895, por Halle en 1908 y por Oliveira

CUADRO I

1	Brackebusch, 1882	403, 408	Brackebusch	1881	Jujuy	Eocretácico	III, X.
2	Brackebusch, 1883-A	41	Brackebusch	1881	Jujuy, Salta	»	III, X.
3	Brackebusch, 1883-B	175	Brackebusch	1881	Jujuy, Salta	»	III, X.
4	Brackebusch, 1883-C	194, 204	Brackebusch	1881	Jujuy	»	III, X.
5	Stelzner, 1885	125	Brackebusch	1881	Jujuy	»	III, X.
6	Halle, 1911	161, 162	Halle	1908	Malvinas	Permo-Carbon.	III, VII.
7	Holm en Halle, 1911	183, 184	Halle	1908	Malvinas	Permo-Carbon.	III, VII.
8	Oliveira, en Woodworth, 1912	46	Oliveira	1911	Paraná, Bras.	Carbonífero o Pérmico	III, VII.
9	Kurtz, 1921	lám. VII	Kurtz	1895	San Luis	(Permo-Carbonífero)	III, IV, VII.
10	Cockerell, 1923	lám. XXII 331, 332	Glaser hermano Aristeo		Mendoza Santander Sur (Colombia)	(Rético)	III, IV, V, VIII.
11	Wieland, 1925, Enero	21-25	Wieland	1917	Mendoza	Terciario	III, XI.
12	(Wieland, 1925, Marzo)		Wieland	1917	Mendoza	Rético	III, IV, V, VIII.
13	Bruch, 1925	128	Harrington	1921	Jujuy	Rético	VIII.
14	(Tillyard, 1925)		Wieland	1917	Mendoza	Neocretácico	III, IV.
15	(Cockerell, 1925, Nov.)				Jujuy	Rético	IV, VIII.
16	Cockerell, 1925, Dic.	1	Wieland	1927	Mendoza	Terciario	X.
17	Tillyard, 1926	265-272	Wieland	1917	Mendoza	Rético	III, IV, VIII.
18	Cockerell, 1926, Mayo	135 134-135	Harrington Wieland Cockerell	1917 1917 1925	Jujuy Mendoza Jujuy	Terciario	III, X.
						Rético	III, IV, VIII.
						Rético	III, IV, VIII.
						Terciario	X.

19	Cockerell,	1926, Junio	501-504	Cockerell	1925	Jujuy	Terciario	IV, X.
20	Dallas,	1926	41	Kurtz	1895	San Luis	Triásico	VII.
			41	Wieland	1917	Mendoza		V, VIII.
			41-42	Harrington	1921	Jujuy		IV, X.
21	Cockerell, en Wieland,	1926	131-132	Glaser		Mendoza	Rético	IV, V, VIII.
22	Tillyard, en Wieland,	1926	132-133	Wieland	1917	Mendoza	»	IV, VIII.
23	Wieland,	1926	131	Glaser		Mendoza	»	IV, V, VIII.
			132-133	Wieland	1917	Mendoza	»	III, V, VIII.
			130	hermano Aristeo		Santander Sur (Colombia)	Terciario	X.
24	Cockerell,	1926, Octubre	313-322	Cockerell	1925	Jujuy	Terciario	X.
25	Cockerell,	1927	77	Ameghino		« Argentina »	Pleistoceno	III, XI.
			77	Glaser		Mendoza	Rético	III, IV, VIII.
			77	Wieland	1917	Mendoza	Rético	III, V, VIII.
			77	Harrington	1921	Jujuy	Terciario	III, X.
			83	Cockerell	1925	Jujuy	Terciario	X.
26	(Tillyard,	1928	53-63)			Malvinas	Pérmico	VII.
27	Cabrera,	1928	371	Kurtz	1895	San Luis		IV, VIII.
			371	Glaser		Mendoza	Rético	III, IV, VIII.
			372-373	Hauthal		Mendoza	Rético	VIII.
28	Frenguelli,	1930	23-25	Frenguelli	1929	Canelones (Uruguay)	Mioceno	XI.
29	Carpenter,	1930	5-7	Oliveira	1911	Paraná, (Br.)	Pérmico	III, VII.
30	Oliveira,	1930	214	Oliveira	1911	Paraná, (Br.)	Pérmico	III, VII.
31	Feruglio,	1931	29	Harrington	1921	Jujuy	Terciario	X.
32	Windhausen,	1931	403	Harrington	1921	Jujuy	Terciario	X.
33	Gerth,	1932	176	Halle	1908	Malvinas	Pérmico	VII.
34	Hagerman,	1933	480	Harrington	1921	Jujuy	Eocretácico	X.

CUADRO I (conclusión)

35	Frenguelli, 1933	865	Frenguelli 1933 Geólogos de Y.P.F.	Santa Cruz Mendoza	Rético? Rético?	VIII. VIII.
36	Schlagintweit, 1936	64	Brackebusch 1881	Jujuy	Neocretácico o eoceno	X.
		65	Harrington 1921-1936	Jujuy	»	»
		65	Zunino 1936	Jujuy y Salta	»	»
		65, 67	Schlagintweit 1934-1936	Jujuy y Salta	»	»
		65	Wellhoefer 1932	Salta	»	»
		65	Bower 1936	Salta	»	»
37	Harrington, en Cockerell, 1936	2	Boehm 1932	Salta		»
		2-3	Harrington 1934	Jujuy		»
		3	Geólogos de la «Ultramar»	Jujuy		»
38	Cockerell, 1936	1, 2, 4	Harrington 1921-1934	Jujuy	Terciario	»
		1-2	Cockerell 1925	Jujuy	»	»
		3, 4	Harrell 1935	Jujuy	»	»
39	Schlagintweit, 1937	19	Brackebusch 1881	Jujuy y Salta	Neocretácico o Eoceno	III, X.
		28, 30	Schlagintweit 1936	Salta	»	X.
40	Frenguelli, 1938-A	85-87	Frenguelli 1929-1937	Santa Cruz	Oligoceno	XI.
		88	»	Chubut	Oligoceno	»
		88	»	Río Negro	Mioceno	»
		93-95	»	Canelones (Uruguay)	Mioceno	»
		89-90	»	Entre Ríos	Pleistoceno	»
		90-93	»	Santa Fe	Pleistoceno	»

41	Frenguelli,	1938-B	349	Frenguelli	1929-1937	Santa Cruz	Oligoceno	XI.
			349	»	»	Chubut	Oligoceno	»
			349	»	»	Río Negro	Mioceno	»
			352	»	»	Canelones		»
				»	»	(Uruguay)	Mioceno	»
			350-351	»	»	Entre Ríos	Pleistoceno	»
			351	»	»	Santa Fe	Pleistoceno	»
42	Roselli,	1938	73-93	Roselli		Colonia	Neocretácico	XII.
						(Uruguay)		
43	Frenguelli,	1939-A	270	Frenguelli	1929	Canelones	Terciario	XI.
				»	»	(Uruguay)	»	»
				»	»	Río Negro	»	»
				»	»	Neuquén	»	»
44	Frenguelli,	1939-B	379-380	Roselli		Colonia		»
						(Uruguay)	Mioceno ?	
			380	Frenguelli	1929	Paysandú		»
				»	»	(Uruguay)	Mioceno	»
			389-398	»	1939	Río Negro	Oligoceno	»
			391-402	»	1939	Neuquén	Oligoceno	»
45	Zeuner,	1939	18, 139	Hauthal		Mendoza	Rético	VIII.
			206	Cockerell	1925	Jujuy	Terciario	X.
			232-233	Harrington	1935	Jujuy	»	X.
46	Frenguelli,	1940	74	Frenguelli	1939	Chubut	»	XI.
47	Fossa,	1941	77	Fossa	1929	Santa Cruz	Cretácico	IX.
			78	Fossa	1928	Chubut	Cretácico	IX.

en 1911; ello es notable, por cuanto estos cuatro hallazgos fueron señalados en publicaciones periódicas de amplia difusión (*Boletín y Actas de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba*, *Boletín del Instituto Geológico de la Universidad de Upsala* y *Boletín del Museo de Zoología Comparada de la Harvard University en Cambridge de Massachusetts*), y dos de ellos en lengua inglesa.

En el número de enero de 1925 del mismo *American Journal of Science* apareció un interesante artículo del renombrado paleobotánico Wieland sobre dos alas de insectos halladas por él en 1917 al recolectar plantas fósiles en los estratos con *Estheria* y *Dicroidium* que afloran cerca de la antigua Administración de la mina de petróleo de Cacheuta. Wieland atribuye a Cockerell el mérito de haber dado la primera descripción de insectos fósiles sudamericanos, pero deja sentado que su hallazgo es anterior y, por lo que le consta, el más antiguo de todos (Wieland, enero de 1925, pág. 21), incurriendo así en el mismo error en que había caído Cockerell dos años antes, debido al desconocimiento de los trabajos de Brackebusch, Halle, Kurtz y Oliveira.

En 1926, Tillyard, después de haber criticado las determinaciones de Wieland, lo felicita « on his discovery, the first fossil insects even found in South America » (Tillyard, 1926, pág. 272); Cockerell (1926, mayo, pág. 135), dice que ha examinado « the Rhaetic beds at Minas de Petroleo, where Wieland discovered the first fossil insects ever found in South América »; y Wieland (1926, pág. 130) reitera que « undoubtedly the first recognition of fossil insect *in situ* anywhere in South America was that of the wings I found, ... at the Minas de Petroleo, southwest of Mendoza, Argentine, in 1917 », agregando que « the first published record is that of Cockerell (1923), noting the two dipterans in amber from an unknown locality of California ».

En 1927 volvió a aparecer la misma afirmación, formulada de esta manera: « Until very recently no fossil insects of any kind were known from South America. The first to be found were two species from the Rhaetic beds near Mendoza, in the foothills of the Andes. They were discovered by doctor G. R. Wieland, of

Yale University, in 1917, but not published until 1925 » (Cockerell, 1927, pág. 77, nota 1).

En la sesión del 12 de agosto de 1930 de la Academia Brasileña de Ciencias, Euzebio de Oliveira hizo una comunicación sobre cierta ala de insecto hallada por él en 1911 en una serie de estratos del Carbonífero superior o del Pérmico en el estado de Paraná; entre otras cosas, dijo que aquella ala de insecto es « a primeira descubierta em todo o continente sul-americano » (Oliveira, 1930, pág. 214).

Sólo en 1936 alguien recordó que Brackebusch había señalado, unos cincuenta y cuatro años antes, la presencia de insectos fósiles en las provincias de Jujuy y de Salta; y fué Schlagintweit (1936, pág. 64).

En realidad, Brackebusch ha sido el primero en descubrir y hacer conocer, en 1882, la existencia de insectos fósiles en la América del Sur y precisamente en el Norte de la Argentina; Halle en 1911 y Oliveira en 1912 han señalado la presencia de insectos fósiles en las Malvinas y en el estado de Paraná, respectivamente: Holm, en 1911, ha sido el primero en determinar y describir un insecto fósil sudamericano (traído de las Malvinas por Halle); Kurtz ha sido el primero en reconocer, en los estratos con restos vegetales del Bajo de los Vélez (provincia de San Luis) y probablemente también en los de Cacheuta (provincia de Mendoza), la presencia de alas de insectos, cuyas figuras encontramos en su obra póstuma aparecida en 1921.

Cockerell ha sido el primero en descubrir la presencia de dípteros (1923), tricópteros (1925), hemípteros en sentido estricto y ortópteros (1926) en la América del Sur; también ha sido el primero en determinar y describir coleópteros fósiles sudamericanos (1925), aunque Bruch ya había señalado, en la sesión del 4 de diciembre de 1924 de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales, el hallazgo de restos de Coleópteros en el « Cretácico superior » de Jujuy.

Tillyard ha sido el primero, en 1926, en señalar la presencia de homópteros fósiles en el continente sudamericano.

En cuanto a Wieland, no podemos reconocerle la prioridad de

ningún hallazgo, dado que en la lámina XXII del *Atlas* de Kurtz (dibujada antes de que Wieland visitara las « Minas de Petróleo » al sudoeste de Mendoza) vemos un ala de insecto hallada junto con restos vegetales en Cacheuta ; la suposición de que Kurtz la hubiera tomado por un fragmento de hoja carece de todo fundamento y es injuriosa para la memoria del ilustre botánico, siendo infinitamente más verosímil que se haya deslizado un error de imprenta en la leyenda de la lámina.

Cockerell (1926, junio, pág. 501) dice que ha sido el primero en descubrir insectos fósiles terciarios sudamericanos : y se refiere a los de la provincia de Jujuy y a aquellos, de edad algo dudosa, del departamento de Santander Sur, en Colombia. En realidad, la edad terciaria de los estratos con restos de insectos de Jujuy y Salta no está comprobada y la opinión de que ellos pertenecen al Cretácico cuenta con muchos partidarios. Creo que los primeros hallazgos de insectos fósiles de edad seguramente terciaria son los de Frenguelli en Uruguay (1930) y en varias partes de la Argentina (1938, 1939 y 1940).

IV. RECTIFICACIONES DE DETERMINACIONES

En el *Atlas de plantas fósiles de la República Argentina*, obra póstuma e incompleta de F. Kurtz, se encuentran cuatro figuras que representan con toda evidencia alas de insectos ; tres de ellas en la lámina VII, la otra en la lámina XXII.

La leyenda de la lámina VII, y los breves datos contenidos en la introducción, nos dicen que las tres figuras que llevan los números 80, 81 y 82 representan fragmentos de alas de himenópteros hallados por el propio Kurtz en el Bajo de los Vélez, en la provincia de San Luis, juntamente con numerosos restos vegetales que están representados en las primeras siete láminas del *Atlas* y llevan los números 1 a 79 ; nótese que las alas de insectos (números 80 a 82) son puestas después de los restos de plantas, casi a manera de apéndice. Otras publicaciones nos hacen saber que Kurtz recolectó fósiles en el Bajo de los Vélez en 1895, en estratos que contienen

una flora comparable a la de la sección de Karharbari de la serie de Talchir de la India, que algunos refieren al Pérmico inferior y otros al Carbonífero superior (Kurtz en Zeiller, 1896, pág. 467; Fossa, 1940, págs. 166 y 210).

Recuerdo haber leído sólo dos breves alusiones a estas figuras de restos de insectos del Bajo de los Vélez: un inciso entre paréntesis que observa que no están acompañadas por descripciones ni clasificaciones (Dallas, 1926, pág. 41) y una nota al pie de una página que dice que aquellas alas no pueden pertenecer a himenópteros, por ser éstos mucho más recientes (Cabrera, 1928, pág. 341).

La observación de Cabrera está perfectamente de acuerdo con todo lo que sabemos acerca de los restos fósiles de verdaderos himenópteros. Veintiocho años atrás Handlirsch (1913, pág. 805) afirmaba que los miembros más antiguos de este orden son del Jurásico; en una de sus últimas obras, Martynov (1938, cuadro en colores al final del fascículo) indica que los tres subórdenes actuales, *Aculeata*, *Parasita* y *Symphyta* son conocidos desde el principio del Terciario, desde el comienzo del Jurásico, y desde el Triásico medio, respectivamente. Los insectos que han dejado sus alas en los sedimentos fosilíferos del Bajo de los Vélez han vivido (de acuerdo con mis estimaciones) más de cincuenta millones de años antes de los más antiguos himenópteros conocidos, o sea de los más antiguos representantes del suborden *Symphyta*.

Sin embargo, la determinación de Kurtz es, hasta cierto punto, justificable, por cuanto Tillyard (1924, págs. 112 a 118) ha descrito tres especies de insectos pérmicos de Kansas que presentan analogías notabilísimas con los himenópteros en las partes conocidas y ha instituído para ellos un nuevo orden, *Protohymenoptera*. Posteriormente han sido halladas otras formas análogas en Rusia y han sido referidas al mismo orden, que dos o tres años atrás ya contaba con una docena de géneros (Martynov, 1938, págs. 26 a 32). La disposición de las nervaduras de las alas de algunos *Protohymenoptera* (de acuerdo con los dibujos publicados por Tillyard y Martynov) se asemeja mucho a la de las nervaduras de los fragmentos de alas del Bajo de los Vélez representados en

la lámina VII del *Atlas* de Kurtz. Al parecer, hasta ahora los restos de *Protohymenoptera* han sido hallados en los tres pisos del Pérmico de Rusia, pero no en formaciones más antiguas ni más recientes. Según Martynov, sus relaciones filogenéticas con los verdaderos himenópteros son sumamente remotas, pues para hallar un hipotético ascendiente común habría que buscarlo en el Devónico inferior o en el Silúrico.

Las láminas XVI a XXII del *Atlas* de Kurtz representan fósiles de Cacheuta en la provincia de Mendoza. Los ejemplares reproducidos llevan los números 145 a 337, y, con excepción de los últimos dos, son todos restos vegetales; pero la figura que lleva el número 337 reproduce un trozo de roca esquistosa con un fragmento de hoja y veintisiete valvas de *Estheria* y la figura que lleva el número 336 reproduce un ala incompleta de insecto, evidentísima. La tercera línea de la explicación de la lámina, dice:

« Nos 155, 333, 334, 335, 336, 337, *Baiera Argentinae* Kurtz ».

Aquí hay dos errores patentes, pues el número 337 representa valvas de filópodos y un fragmento de hoja con marcada nervadura central que nadie puede tomar por una Ginkgoacea, y el número 336 representa única y evidentemente la parte distal de un ala de insecto. Nótese que también entre los fósiles del Bajo de los Vélez, Kurtz ha reservado los últimos números para los pocos restos de animales que acompañan las plantas fósiles. Me parece indiscutible que la explicación de la lámina está afectada por un error de imprenta.

En la *Introducción*, Kurtz nos hace saber que los ejemplares que llevan los números 198 a 337 han sido coleccionados en Cacheuta por E. Glaser; pero no indica la fecha, aunque anteriormente ha dicho que los materiales que se proponía ilustrar y describir « se han acumulado en el Museo de Mineralogía de la Universidad de Córdoba y en la colección particular del autor principalmente durante los años 1894 a 1904 ».

Wieland notó que la figura 336 del *Atlas* de Kurtz representaba el ala de un insecto y solicitó el parecer de Cockerell, remitiéndole una fotografía de la figura. Cockerell respondió que era una parte

de ala de un ortóptero que parecía referible al género *Elcana*, relativamente abundante en el Jurásico de Europa, aunque tal vez podría pertenecer a otro género (nuevo) de la familia *Elcanidae* (Cockerell, en Wieland, 1926). En otra publicación, incidentalmente, el mismo autor dice que la figura en cuestión parece representar el extremo del ala de un insecto ortóptero afín a *Elcana*, del Liásico de Europa (Cockerell, 1927, pág. 77, nota 2). Dada la autoridad y seriedad del eminente entomólogo, podemos admitir con confianza que el ala reproducida en la figura 336 del *Atlas* de Kurtz perteneció a un ortóptero saltador de la familia *Elcanidae* Handlirsch, familia que ha vivido por lo menos desde principios del Triásico hasta el Eoceno inclusive (Martynov, 1938, pág. 123 y cuadro final). Admito la posibilidad de que Kurtz no se haya dado cuenta de que el ejemplar 336 fuera un resto de ortóptero, pero tengo la seguridad de que sabía que era un ala de insecto, así como lo indica la misma posición en que ha sido reproducido, con su mayor dimensión dispuesta perpendicularmente a la de casi todos los restos vegetales representados en la misma lámina. Me parece evidente que los números 336 y 337 han sido impresos por error en la tercera línea de la explicación de la lámina XXII y que, además, se ha omitido la indicación, entre paréntesis y al final, que correspondería al ejemplar 336 (compárese con la leyenda de la lámina VII del mismo *Atlas*).

Recuerdo a este propósito que Potonié (1899, pág. 22) dice que repetidas veces alas fósiles de insectos, especialmente del orden *Blattoidea*, han sido tomadas por fósiles vegetales; pero agrega que quien conozca algo acerca de las particularidades de las nervaduras de las alas y de las hojas, difícilmente puede equivocarse. No hay por qué suponer, pues, que en nuestro caso la confusión sea imputable a Kurtz, excelente botánico, y no a la imprenta que, entre otras cosas, no pudo contar con el autor, ya fallecido, para la corrección de las pruebas.

Es fácil adivinar el motivo que ha impulsado a Wieland a estudiar el *Atlas* de Kurtz, pues el propio Wieland ha escrito que a principios de 1917 coleccionó plantas fósiles en los estratos « réticos » que afloran en « Minas de Petróleó » al sudoeste de Mendoza,

encontrando también una hermosa ala de insecto (Wieland, 1925, pág. 21). Aunque ignoraba que el lugar que llamaba « Minas de Petróleo » correspondía exactamente al clásico afloramiento fosilífero de Cacheuta, visitado por Stelzner en febrero de 1873 y referido « con gran probabilidad » al Rético por Geinitz poco tiempo después (Geinitz, 1876, págs. 1 y 14, 1925, págs. 335 y 347; Stelzner, 1885, págs. xii y 77; 1923, págs. xii y 48), Wieland sabía que Cacheuta está cerca de Mendoza: por consiguiente, debía ver con mucho interés la publicación entonces reciente, del *Atlas* de Kurtz, donde hay siete láminas (XVI a XXII) con más de cien figuras de fósiles del « Rético » de Cacheuta. Lo único que no sé explicarme es el juicio algo despectivo que se ha dejado escapar Wieland (1926, pág. 131) sobre el *Atlas* de Kurtz, del cual dice que « while a usable record of various Rhaetic and older plants, is somewhat lacking in precision », aunque esta aseveración está corroborada únicamente por el hecho de que « obviously the type... called *Baiera argentina* is a fairly well preserved insect wing », lo cual es cierto, pero me parece imputable a un oscuro tipógrafo y no al ilustre Kurtz.

Al recolectar restos de plantas en los famosos afloramientos fosilíferos de Cacheuta, Wieland descubrió un ala de insecto en buen estado de conservación; posteriormente, al estudiar en su gabinete el material coleccionado en Cacheuta, halló otra ala, más pequeña. Las interpretó como restos de dos géneros nuevos de dípteros, y publicó un breve relato de sus observaciones, con las determinaciones y descripciones de estas alas (Wieland, 1925, págs. 21 a 26).

Tillyard, al ver las figuras que acompañan el artículo de Wieland, notó que no podían representar alas de dípteros y publicó dos artículos en los cuales afirma que se trata de alas anteriores de homópteros de una familia ya conocida en el Pérmico y en el Triásico superior (Tillyard, 1925, págs. 676-677; 1926, págs. 265 a 270). El artículo de Wieland de 1925 y el de Tillyard de 1926 figuran en la parte VI de la *Bibliografía* de Sparr (1935, pág. 52) con la indicación de que « los insectos fósiles descritos » (por Wieland) « provienen de la provincia de Mendoza ».

Cockerell (1925, diciembre, pág. 1) dice, refiriéndose a los restos de insectos hallados por Wieland en los alrededores de Mendoza, que la especie pequeña es un díptero, pero que la mayor pertenece efectivamente al orden de los homópteros; y en un trozo de una carta publicada en *Entomological News* (1926, pág. 135) Cockerell reitera que uno de los insectos hallados por Wieland en « Minas de Petróleo » es un hermoso homóptero, pero que el otro, pequeño y mal conservado, es un díptero, aunque agrega que Tillyard cree que no puede ser tal.

Wieland vuelve nuevamente sobre este asunto admitiendo que el ala mayor es de un homóptero, pero sosteniendo que la menor no lo es. Y lo sostiene alegando las opiniones de que pertenece a un díptero (expresada por Cockerell, en un trabajo publicado en 1925, que no he leído, y por Alexander) y de que pertenece a un trichóptero (siendo éste el resultado de un nuevo estudio, efectuado por el propio Tillyard, del fósil en cuestión). La discrepancia entre estas opiniones resulta atenuada por la afirmación de Tillyard (en Wieland, 1926, págs. 132 y 133) de que el ala chica es referible a la familia *Necrotaulidae* (constituída por unas cuarenta especies de trichópteros que hasta entonces se creían características del Liásico de Europa) y que la especie hallada por Wieland, por corresponder el más primitivo de los trichópteros conocidos, está más cerca de los antecesores de los dípteros. Debe observarse, sin embargo, que según Martynov (1938, cuadro final) los hipotéticos antecesores comunes a los dípteros y a los trichópteros, pueden haber vivido hacia mediados del Carbonífero y antes.

El trabajo de Wieland publicado en 1926 es mencionado en el fascículo V de la *Bibliografía* de Sparr (1928, pág. 30) con la indicación de que « trata sobre todo de los insectos fósiles del rético de la provincia de Mendoza ».

Resumiendo:

a) Los ejemplares 80, 81 y 82, del Bajo de los Vélez, representados en la lámina VII del *Atlas* de Kurtz no son himenópteros; es deseable que algún especialista averigüe si acaso pertenecen al orden *Protohymenoptera*;

b) El ejemplar 336, de Cacheuta, representando en la lámina XXII del mismo *Atlas*, pertenece al orden *Orthoptera* en sentido estricto (*Saltatoria*);

c) De los dos ejemplares hallados por Wieland en los estratos « réticos » de Cacheuta, uno pertenece seguramente al orden *Homoptera* y el otro parece referible al orden *Trichoptera*.

V. CONFUSIONES TOPOGRÁFICAS

Wieland en 1917 y Cockerell en 1925 visitaron cierto lugar de los alrededores de Mendoza para coleccionar fósiles del « Rético ». En sus escritos designan este lugar bajo las denominaciones de « Minas de Petróleo » (Wieland, 1925, pág. 21 ; 1926, págs. 130 y 131 ; Cockerell, 1925, diciembre, pág. 1 ; 1927, págs. 78 y 85) o de « Minas do Petróleo » (Cockerell, 1926, pág. 135). Wieland (1925, pág. 23) aclara que « the name Minas de Petróleo refers to a number of slow-flowing oil wells tapping the base of the fresh water sedimentaries near the eruptive floor » ; alude, sin duda posible, a pozos de la antigua Mina de Cacheuta, próximos al edificio de la Administración de la Compañía Mendocina de Petróleo. Es justamente el sitio de donde proceden los fósiles de Cacheuta estudiados por Geinitz y Kurtz. La designación de « Minas de Petróleo » no es impropia ; además está justificada por ser éste el nombre de la parada más cercana del Ferrocarril Transandino. Lo que llama la atención es la práctica constante, en los escritos de Wieland y Cockerell, de decir que ellos han buscado y recolectado fósiles en « Minas de Petróleo » y que los coleccionados por Glasser y descritos por Kurtz proceden de « Cacheuta ». ¿Es posible que los dos eruditos viajeros hayan llevado a cabo sus investigaciones en los alrededores de Mendoza sin enterarse que las « Minas de Petróleo » están en « Cacheuta » ?

Wieland (1926, pág. 131) nos saca de la duda, con estas palabras :

« Rhaetic types of the Mendoza region, Argentine. Two known localities, Mina de Petróleo, and Cacheuta.

1. *Tipuloidea rhaetica* Wieland.
2. *Necrotaulius* (Tipulidites) *affinis* Wieland.
3. *Elcana* (?) *argentina*, ... Cockerell.

The last of these, *Elcana* (?) *argentina*, is now described for the first time as an insect type of decided interest marking a second locality in the Mendoza region at Cacheuta ».

VI. HALLAZGOS NO PUBLICADOS

Recuerdo haber leído que alguien ha calculado que en la actualidad los artrópodos, en conjunto, constituyen más de la mitad, en peso, de toda la población animal de la Tierra, predominando, por su masa global, los crustáceos en los mares y los insectos en los continentes. Ello es bien verosímil, si es verdad que una sola manga de langostas voladoras africanas estaba constituida por más de dos millones de millones de individuos, cuyo peso total ha sido estimado en cuarenta y cuatro millones de toneladas (datos citados por Plantefol, 1937, pág. 3).

Handlirsch (1913, pág. 795) dice que hay buenas razones para suponer que durante el Terciario los insectos fueron más numerosos, en especies, que en los tiempos actuales; es probable, pues, que también fuera mayor el número de individuos. Dada la frecuencia con que, en los últimos decenios, han aparecido descripciones de nuevas formas de insectos del Carbonífero y, especialmente, del Pérmico, no me extrañaría que se difundiera la opinión de que también en la última parte del Paleozoico los insectos predominaban, en masa total, sobre todo los demás animales terrestres.

Ciertas partes de los insectos suelen desaparecer poco después de la muerte del individuo (con excepción de los incluidos en ámbar), pero las alas tienen cierto grado de probabilidad de dejar buenas improntas. Creo que los restos fósiles de insectos no son tan raros como muchos lo suponen; no los hallamos porque, en general, no nos interesa buscarlos, dado que sabemos que hay pocos especialistas capaces, pacientes y dispuestos a estudiarlos e ilustrarlos.

Esta opinión mía procede de experiencia personal, pues en este país, a pesar de no haber podido dedicar mucho tiempo a observaciones en el terreno, he hallado insectos fósiles en cuatro ocasiones distintas.

En el año 1929 he recogido, en las inmediaciones del Chenque Bayo, en el lote 16 de la sección fracción A de la Colonia Pastoral General Las Heras, en el territorio de Santa Cruz, dos trozos de madera silicificada con cavidades que corresponden perfectamente a las galerías excavadas en la actualidad por larvas xilófagas de coleópteros en los troncos de ciertos árboles. Estos ejemplares fueron llevados a Buenos Aires y quedaron expuestos durante algunos años en el Museo de la Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, cuando ella ocupaba el edificio situado en Paseo Colón 922. Recuerdo que encontré sueltos en el suelo los dos trozos de madera petrificada con galerías de larvas de insectos; y que comprobé que, dadas las condiciones topográficas, ellos procedían necesariamente de los estratos del Chubutiano medio que afloran en las inmediaciones del sitio del hallazgo. Las galerías son de dos tipos algo diferentes, pero siempre se asemejan mucho a la de algunos *Cerambycidae* actuales.

En el año 1928 he visto un sistema de galerías más pequeñas y de otro tipo (semejantes a las de ciertos *Bostrychidae* actuales), en un enorme tronco petrificado evidentemente acarreado por antiguas corrientes, incluído en sedimentos del Salamanqueano, en un vallecito que nace en el borde noroeste de la Pampa María Santísima en el departamento Sarmiento del territorio del Chubut, poco al norte del límite con el de Santa Cruz; el tronco a que me refiero se hallaba cerca de la línea divisoria entre los lotes 87 y 88. La posición en que se hallaban las galerías no era favorable para obtener una muestra.

En el año 1932 observé un objeto curioso (que no reconocí de inmediato) en la vieja cantera de esquistos bituminosos situada al nordeste de la antigua Administración de la Sociedad Mendocina de Petróleo en la Mina de Cacheuta; estaba asociado con restos de peces ganoideos y de *Estheria*. Al tratar de aislar y sacar el trozo que lo contenía, se deshizo en cinco segmentos que cayeron al

suelo, perdiéndose. Sólo entonces me di cuenta de que había hallado la parte posterior del abdomen, de contorno ojival, de un insecto de regular tamaño (comparable al de una abeja, juzgando por la magnitud de los anillos abdominales).

En el año 1936, examinando las margas bituminosas con intercalaciones de arenisca que afloran en los flancos de un vallecito que desemboca en la Quebrada de la Montaña (o de Santa Clara), unas ocho leguas al oeste de Retamito, en la provincia de San Juan, noté dos alas de insecto en una superficie de estratificación de un banco resistente y grueso, que en su parte central estaba constituido por una arenisca durísima, volviéndose margoso o tobáceo en su parte superior. No llevando conmigo cincel, y teniendo la seguridad de que con el solo martillo no podía obtenerse una esquirla que contuviera las alas, me abstuve de toda tentativa de sacar una muestra de roca con los fósiles.

Las dos alas eran semejantes, pero de distinto tamaño; con la lupa podían notarse unas venas en forma de S, en la parte mediana y otras, casi rectilíneas y divergentes, a ambos lados de aquéllas; el contorno era elíptico, de manera que, de no observarse las venas, no podía decirse cuál era el extremo proximal y cuál el distal de cada ala. La mayor medía unos quince milímetros de largo y seis o siete de ancho. La posición stratigráfica de las margas bituminosas de Santa Clara es discutible: algunos las refirieron al Rético, otros al Carbonífero. Aunque la segunda opinión me atrae mayormente, considero prematura toda tentativa de determinar la edad, antes de tener realizado un buen levantamiento geológico de la zona al oeste de Retamito, o haber hallado fósiles verdaderamente característicos.

En el mismo año 1936 el doctor Otto Schlagintweit y el ingeniero Juan Zunino tuvieron la amabilidad de enseñarme varios afloramientos fosilíferos de margas lacustres verdosas, del Cretácico o del Terciario inferior, en la parte austral del departamento de Orán, en la provincia de Salta; en estos afloramientos los restos de insectos (en su mayor parte, élitros de coleópteros) eran más bien abundantes, pero resultaban bien visibles sólo en determinadas condiciones de luz, lo cual explica cómo

pueden haber escapado a la observación de muchos geólogos.

La relativa frecuencia con que, en la Argentina, he visto restos o vestigios de insectos me induce a creer que ellos no son tan raros como lo hace suponer la escasez de noticias al respecto en la literatura geológica. Probablemente la tendencia hacia los reconocimientos rápidos que dominaba anteriormente y la tendencia actual a reemplazar los levantamientos geológicos regulares por la confección expeditiva de mapas estructurales, son responsables del número limitado de hallazgos de insectos fósiles en la Argentina.

Mis observaciones personales, efectuadas también apresuradamente, no llevan contribuciones de importancia al conocimiento de la paleoentomología del país; pero pueden ser de utilidad indirecta, por cuanto me permiten señalar la existencia de dos regiones que merecerían ser visitadas por especialistas: una abarca partes de los territorios de Santa Cruz y del Chubut, donde, en estratos referidos al Cretácico superior, he visto madera fósil con vestigios de larvas de coleópteros; la otra comprende partes de las provincias de San Juan y Mendoza, donde afloran estratos de edad dudosa en los cuales visto restos de insectos voladores.

VII. INSECTOS DEL PALEOZOICO

Si prescindimos de la Quebrada de la Montaña (o de Santa Clara), donde he visto alas en estratos que pueden ser del Paleozoico superior o del Mesozoico inferior, quedan por lo menos tres regiones que han proporcionado restos de insectos del Paleozoico.

Malvinas. — Halle en 1907 coleccionó plantas fósiles en varios sitios donde aflora la sección inferior del equivalente local del Sistema de Gondwana; en Bodie Creek Head halló, junto con restos de *Phyllothea australis* y de otras plantas, un ala de insecto que fué estudiada por Holm, quien lo refirió al orden *Palaeodictyoptera* (Halle, 1911, pág. 162; Holm, 1911, págs. 183 y 184).

Posteriormente ha aparecido un trabajo de Tillyard sobre un ala de insecto, comparable a las del actual suborden *Zygoptera* del orden *Odonata*, hallada en las Malvinas en estratos considera-

dos del Pérmico (Tillyard, 1928, págs. 53 a 63). No he podido consultar esta publicación de Tillyard; las indicaciones que acabo de dar son las que pueden inferirse de su título, y de pocas líneas del tomo LXV de *Zoological Record*. Martynov (1938-A, pág. 43) menciona el nuevo género instituido por Tillyard sobre esta ala y agrega breves consideraciones de carácter taxonómico.

El problema de la edad del « sistema Lafoniano » de las Malvinas no está resuelto de una manera definitiva; probablemente la parte inferior corresponde al Carbonífero superior y su parte superior al Pérmico, aunque hay autores que refieren al Pérmico también la sección basal.

Provincia de San Luis. — Las tres alas halladas por Kurtz en el Bajo de los Vélez (en la parte boreal de la Sierra de San Luis) proceden de estratos que pueden pertenecer al Carbonífero superior o al Pérmico. No pueden ser alas de himenópteros (así como lo indica la explicación de la lámina donde están representadas) porque los verdaderos himenópteros han aparecido varias decenas de millones de años más tarde. La posibilidad de que sean restos de *Protohymenoptera*, a la cual me he referido en la sección IV de la presente nota, debería ser considerada por especialistas. Por el momento, sólo podemos afirmar que entre los fósiles coleccionados por Kurtz en el Bajo de los Vélez los restos de insectos fósiles no son muy escasos, pues Kurtz (1921, lám. VII) ha representado tres alas y ha escrito (Zeiller, pág. 467) que en dicho lugar había obtenido cerca de cuatrocientos ejemplares de plantas fósiles.

Estado de Paraná (Brasil). — Un ala de insecto hallada por Euzebio de Oliveira en 1911 en cierto afloramiento de estratos del Carbonífero o del Pérmico situado cerca de Teixeira Soares, ha sido descrita por Carpenter (1930) y determinada como una especie nueva de un género ya bien conocido (*Phyloblatta*) del orden *Blattoidea*. De la primera nota publicada sobre este hallazgo se desprende que los restos de insectos han sido observados en más de un horizonte stratigráfico, pues Oliveira (1912, en Woodworth, pág. 47) dice que « os insectos aparecem não só nas camadas marinhas como as que se acham logo abaixo do carvão ».

VIII. INSECTOS DE LOS ESTRATOS CON « DICROIDIUM » Y « ESTHERIA »
(TRIÁSICO O LIÁSICO)

Territorio de Santa Cruz. — Frenguelli (1933, pág. 865) halló un ala de insecto que refirió al orden *Palaeohemiptera*, en ciertas pizarras grises y amarillentas con abundantes restos de *Estheria* que afloran en el campo de la estancia Malacara, unos quince kilómetros al oeste de Bahía Laura.

Provincia de Mendoza. — El mismo autor menciona muestras de esquistos con *Estheria*, recolectadas en el sudoeste de la provincia por geólogos de la Y. P. F., en las cuales ha visto « hélitros, al parecer, de pequeños Curculiónidos » (Frenguelli, 1933, pág. 895, nota 35). Esta noticia, en el tiempo en que fué publicada, estaba en desacuerdo con la opinión corriente de que los *Rhynchophora* son coleópteros altamente especializados que han aparecido en la segunda mitad del Mesozoico; la causa de esta opinión errónea se encuentra en una expresión poco feliz de Handlirsch (en Zittel-Eastman, 1913, pág. 805) que se refiere a dos géneros, que están representados en el Cretáceo de Groenlandia, con palabras que dejan suponer que sean los más antiguos. En realidad algunas decenas de años atrás ya se conocía la existencia de restos de gorgojos muy parecidos a los actuales en el Triásico de Suiza; pero es relativamente reciente el descubrimiento de que un insecto provisto de élitros muy semejantes a las de nuestros comunes gorgojos ya vivía en el Pérmico (*Curculiopsis ellipticus*, Martynov, 1937, pág. 87, fig. 40). Actualmente, pues, no tenemos más motivos para extrañarnos de que se ha señalado en los estratos con *Estheria* y *Dicroidium* (Triásico superior o Liásico) la presencia de un resto de coleóptero afín a los gorgojos vivientes.

En la antigua Mina de Cacheuta, en el departamento de Luján de Cuyo, los estratos con *Estheria* y *Dicroidium* han proporcionado por lo menos cuatro restos determinables de insectos, a saber: un ala de homóptero y una de trichóptero (coleccionadas por Wieland en 1917 y descritas por él en 1925 como de dos dípteros); un ala de ortóptero saltador coleccionada por Glaser mu-

chos años atrás, representada en el *Atlas* de Kurtz, y determinada por Cockerell en 1926; otra ala de ortóptero saltador, coleccionada por Hauthal en el último decenio del siglo pasado, estudiada, determinada e ilustrada por Cabrera en 1928.

IX. INSECTOS DEL CRETÁCICO DE LA PATAGONIA

Aunque no tengo noticia de que, hasta el momento en que escribo estas líneas, se haya publicado algo al respecto, creo necesario incluir en la presente reseña cronológica algunas palabras para recordar que tanto en el Chubutiano (que solemos referir al Cretácico superior) como también en el Salamanquiano (que la mayoría pone en la parte más alta del Cretácico, aunque algunos sospechamos que podrían corresponder a la sección inferior del Terciario) he observado, en troncos silicificados, galerías iguales, o por lo menos muy semejantes, a las que actualmente excavan las larvas xilófagas de ciertos coleópteros.

En el Chubutiano hay intercalaciones de tobas de grano finísimo que a veces conservan improntas nítidas de delicadas estructuras vegetales, como las coleccionadas por Piatnitzky en la Sierra de San Bernardo e ilustradas por Frenguelli (1930, A, pág. 33 y 35); es posible, pues, que futuras exploraciones paleontológicas descubran, en estas tobas, improntas de élitros o de otras partes de los coleópteros que, durante la fase de larva, perforaban los troncos.

X. INSECTOS DE LAS « MARGAS MULTICOLORES »

(CAPAS CON « STROMATOLITHI ») DEL NORTE ARGENTINO

Schlagintweit (1936, págs. 61 a 64; 1937, págs. 10 a 20) ha explicado de una manera muy clara lo que entendemos actualmente por « Margas Multicolores »; los lectores pueden encontrar en sus publicaciones noticias detalladas sobre relaciones estratigráficas, subdivisiones y contenido en fósiles.

A los fines de la presente nota basta recordar: 1º, que estas

Margas Multicolores corresponden a la parte superior del « Horizonte Calcáreo-Dolomítico » de Bonarelli y que este « horizonte », a su vez, equivale a la parte superior de la « Formación Petrolífera » de Brackebusch ; 2º, que los restos de insectos se hallan en las tres secciones de las Margas Multicolores (Margas Coloradas Superiores, Margas Verdes y Margas Coloradas Inferiores) mientras que varias formas de *Stromatolithi* (entre los cuales se encuentra el « fósil problemático » de Bonarelli y el *Pucalithus* de Steinman) se hallan tanto en las intercalaciones calcáreas de las tres secciones de las Margas Multicolores, como también en la formación eminentemente calcárea (« Horizonte Calcáreo » en sentido estricto) que suele encontrarse inmediatamente debajo de las Margas Coloradas Inferiores.

En cuanto a la edad, se han emitido opiniones muy diferentes. Brackebusch (1883, pág. 170) comparaba las calizas y las margas de su « Formación Petrolífera » al Bahian Group de Brasil (Hartt, 1870) y al Neocomiano y Wealdiano de Europa. Bonarelli (1921, pág. 74), después de haber efectuado un paciente estudio de los gastrópodos hallados en su « Horizonte Calcáreo Dolomítico », llegó a la conclusión de que « sus capas basales pertenecen al Triásico y las demás al Liásico, siendo posible que sus capas más altas pertenezcan al Jurásico más inferior » ; las « Areniscas Superiores » del mismo autor serían, en su opinión, cretácicas (Bonarelli, 1921, pág. 78) y entre las deposiciones de estas dos series de estratos habría habido una interrupción de la sedimentación durante el Jurásico medio-superior y el « Infracretácico » (Bonarelli, 1921, pág. 82), de manera que nuestras Margas Multicolores no podrían ser posteriores al « Jurásico medio » (nótese que Bonarelli adopta la división del Mesozoico en cuatro sistemas, separando el Liásico del Jurásico en sentido estricto).

G. L. Harrington, geólogo de la Standard Oil Company, halló restos de insectos, por primera vez, en 1921, en un afloramiento de margas gris verdosas que creía terciarias. Al describir algunos de estos restos, Cockerell (1925, diciembre, pág. 1) dice : « The rock is gray, and is known to be of Tertiary age » ; evidentemente esta afirmación tan categórica refleja la opinión de Harrington.

Pocos años después, Feruglio (1931, pág. 29) y Windhausen (1931, pág. 403) mencionaron los restos de insectos de Sunchal, descritos por Cockerell en 1925, diciendo que procedían del Terciario Subandino de la Sierra de Santa Bárbara. Schlagintweit (1936, pág. 64), al señalar este error, lo explica recordando que « Cockerell atribuye una edad terciaria a los insectos y peces ». Esta, seguramente, es una de las causas, pero, a mi modo de ver, hay otra aun más importante, y es que el nombre de este Sunchal figura en pocos mapas ; se trata de un lugar apartado donde sólo había un modestísimo rancho y que probablemente era desconocido aun a muchos habitantes del mismo departamento de Santa Bárbara. Feruglio y Windhausen citan un sólo trabajo de Cockerell, que es el publicado en diciembre de 1925 ; en este trabajo no se encuentran noticias detalladas sobre la ubicación de Sunchal. Por otra parte ya se sabía (véase Bonarelli, 1921, láminas XIII y XV) que al borde occidental de la Sierra de Santa Bárbara se extiende una ancha zona de Terciario Subandino. Lo más natural era suponer que Sunchal se encontrara dentro de esta zona. La interpretación de Feruglio y Windhausen es perfectamente lógica, dadas las fuentes de información de que disponían. Es verdad que Cockerell (1927, pág. 83) ya había publicado una descripción detallada de su itinerario desde Santa Clara al afloramiento fosilífero de Sunchal ; pero esta descripción se encuentra en un artículo cuyo título (*A journey in South America*) no alude de ninguna manera a asuntos de particular interés para los cultores de la geología argentina.

En el cuadro I he indicado en cuáles épocas geológicas habrían vivido, según distintos autores, los insectos de que se hallaron restos o improntas en las provincias de Salta y de Jujuy, siempre en las « Margas Multicolores » ; quien quiera conocer las causas de las discrepancias, puede consultar con provecho dos artículos de Schlagintweit (1936, 1937). Los datos que conozco no me parecen suficientes para resolver el problema de la edad de las Margas Multicolores. Es innegable que, a medida que se van determinando más insectos y más peces hallados en esta formación, se evidencian nuevas afinidades con formas que viven actualmen-

te ; pero esto puede significar que las Margas Multicolores son relativamente recientes (terciarias, como lo creen Harrington y Cockerell) o bien que la evolución de ciertos grupos de insectos y de peces ha sido particularmente lenta durante los últimos ochenta o cien millones de años. Por consiguiente, estos fósiles no aportan, a mi modo de ver, argumentos decisivos. Debo agregar que Cockerell (1926, mayo, págs. 134 y 135) ha manifestado una opinión totalmente distinta, pues, después de haber visitado los afloramientos fosilíferos de las Margas Verdes (que constituyen la sección media de las Margas Multicolores) de Sunchal y coleccionado muchos restos de insectos, ha declarado : « we are glad to be able to establish without question that it is fresh-water tertiary ».

Los afloramientos de Margas Multicolores con restos de insectos son numerosísimos. Brackebusch menciona explícitamente los del Simbolar (en la Sierra de Santa Bárbara) y del Cerro de Calilegua, ambos en la provincia de Jujuy, pero deja suponer (1883, A, pág. 41 ; 1883, B, pág. 175) que los ha visto también en otros lugares de la misma provincia y en algunos de la provincia de Salta.

Los hallazgos efectuados por geólogos de tres importantes empresas petroleras (Standard, Yacimientos Petrolíferos Fiscales, Ultramar) ha comprobado la enorme extensión horizontal de estos sedimentos lacustres con restos de insectos ; la ubicación aproximada de varios afloramientos donde se hallaron insectos fósiles está indicada (circulitos negros) en el mapa reproducido en la página siguiente.

Entre los insectos de las Margas Verdes estudiados por Cockerell están representados :

los coleópteros, por diez familias, quince géneros, treinta especies ;

los ortópteros saltadores, por dos géneros, dos especies ;

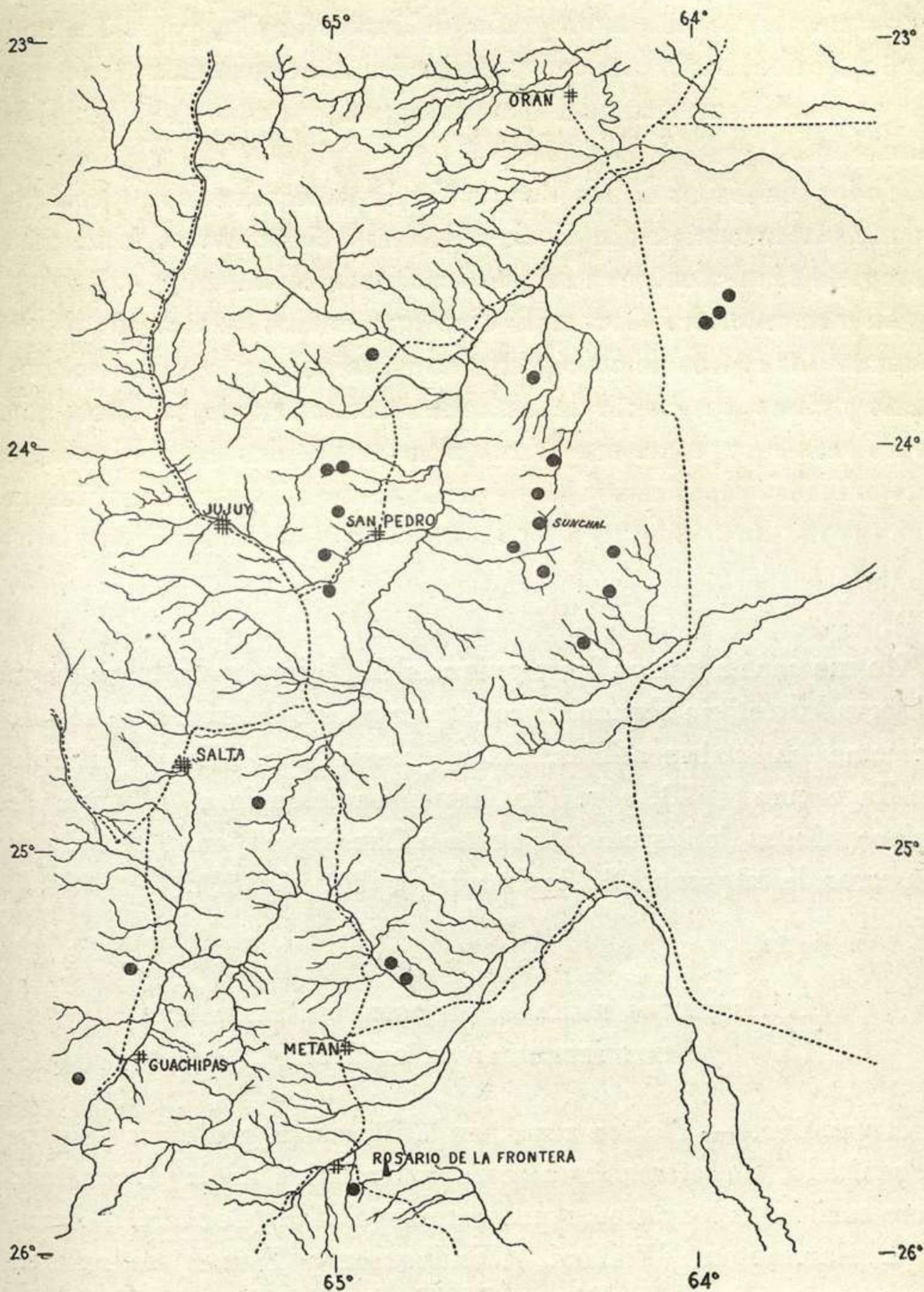
los dermápteros, por una especie ;

los trichópteros, por una especie ;

los hemípteros heterópteros, por una especie ;

los homópteros, por dos géneros, dos especies.

Entre las familias predomina la de los *Curculionidae*, con cuatro



géneros ; en uno de ellos (*Curculionites*) Cockerell y Wagner han reconocido trece especies. Las dos especies de ortópteros también figuran en la reciente monografía de Zeuner (1939, págs. 30, 206 y 232), quien, basándose en las afinidades de estos insectos, encuentra verisimil que sean del Terciario, así como lo ha sostenido Cockerell.

Todos los fósiles de las Margas Verdes determinados específicamente pertenecen, según Cockerell, a especies nuevas. Una lista completa se encuentra en su publicación de 1936.

En otra anterior, Cockerell dice que en los afloramientos de Sunchal los élitros de coleópteros constituían por lo menos el noventa y cinco por ciento de los numerosos restos de insectos que logró ver : agrega que muy raras veces halló dos élitros juntos y que todas las especies son de pequeñas dimensiones ; y manifiesta que tuvo la impresión de que la mayor parte de los ejemplares podía proceder de excrementos de peces (Cockerell, 1927, pág. 83).

No me consta que en las provincias de Jujuy y Salta se haya observado vestigio alguno de construcciones o de excavaciones de insectos (bolas alimenticias, nidos, galerías, etc.). En un artículo de Hagerman (1933, pág. 480) hay una referencia al hallazgo de huevos fósiles de insectos atribuido a Harrington, en Sunchal ; es un error de imprenta (Schlagintweit, 1936, pág. 64).

XI. INSECTOS HALLADOS EN ESTRATOS REFERIBLES CON SEGURIDAD AL CENOZOICO

Argentina. — No son raras, en la literatura geológica que he consultado, las referencias a insectos terciarios de la Argentina ; pero casi todos los autores que los mencionan (Cockerell, Feruglio, Harrington, Wieland, Windhausen y Zeuner) se refieren únicamente a los de las Margas Multicolores de las provincias de Jujuy y Salta, que muchos consideran cretácicas. Un solo autor, Frenguelli, ha descubierto restos, impresiones y vestigios de insectos en estratos indiscutiblemente terciarios ; y los ha hallado en

tobas de distintas edades, que considera del Oligoceno y del Mioceno, y en varios lugares de la Patagonia (territorio de Santa Cruz, del Chubut, del Neuquén y del Río Negro).

Frenguelli ha descubierto en 1939 nítidos restos de ortópteros, coleópteros y dípteros en las tobas claras (famosas por los restos de plantas ilustrados por Berry) que afloran cerca de El Mirador, en el territorio del Chubut; estas tobas corresponden, al parecer, a la base del Terciario medio (Frenguelli, 1940, págs. 73 y 74).

Anteriormente, el mismo investigador había descrito bolas alimenticias de escarabeidos en tobas del Terciario inferior cerca de Punta Casamayor y de Los Leones (territorio de Santa Cruz), en los alrededores de Comodoro Rivadavia (territorio del Chubut), en el Cañadón Bonito (territorio del Río Negro) y en las cercanías de Paso Flores, a la izquierda del Río Limay (territorio de Neuquén). Otra bola del mismo tipo ha sido hallada en tobas del Terciario superior, entre Las Mellizas y el Colegio de Comallo (territorio del Río Negro). Todas estas bolas alimenticias, o nidos esféricos, y los nidos cilindroides que a veces las acompañan, son comparables a los de géneros que viven actualmente (Frenguelli, 1938-A, págs. 85 a 88; 1938-B, pág. 349; 1939-A, pág. 271; 1939-B, págs. 383 a 401).

En las tobas del Terciario inferior de Paso Flores y del Cañadón Bonito, Frenguelli ha hallado también nido de vespídos, comparables a los de un género actualmente viviente (Frenguelli, 1939-A, pág. 271; 1939-B, págs. 390, 391 y 402).

Resumiendo: en el Terciario de la Patagonia, Frenguelli ha señalado la presencia de restos, o vestigios, de ortópteros, coleópteros, himenópteros y dípteros.

En el Cuaternario antiguo (Pleistoceno) de la Argentina, la existencia de improntas de insectos era conocida desde mucho tiempo, pues Ameghino tenía algunas de ellas, que no han sido descritas ni se sabe dónde se encuentran; esta información la dió Spegazzini en 1925 a Cockerell (1927, pág. 77).

Frenguelli (1938-A, págs. 89 a 93; 1938-B, págs. 350 y 351) ha hallado grandes nidos de escarabeidos cerca de la ciudad de Esperanza (provincia de Santa Fe) y otros menores al sudoeste de

Paraná (provincia de Entre Ríos), en dos horizontes distintos del Pleistoceno.

Uruguay. — Creo que los primeros vestigios de insectos fósiles señalados en Uruguay son los nidos de véspidos fosoriales observados en 1929 por Frenguelli (1930, págs. 24, 25 y 32 ; 1938-A, págs. 93 a 95 ; 1938-B, pág. 352) en una caliza con restos de gastrópodos terrestres cerca de Migueles (departamento de Canelones) ; en muestra de arenisca arcillosa roja coleccionadas durante el mismo viaje de estudio en los alrededores de Quebracho (departamento de Paysandú) el mismo autor notó, posteriormente, otros nidos, que aun no ha descrito (Frenguelli, 1939-B, pág. 380). En su opinión, la roca fosilífera es referible al Mioceno en ambos casos.

Colombia. — En un trozo de una resina fósil semejante al ámbar de Europa, aunque no idéntica, obtenido por un religioso en el Valle de Jesús (departamento de Santander del Sur) Cockerell halló dos especies nuevas de dípteros, que pertenecen a dos familias distintas. Las afinidades de estos insectos con tipos fósiles y actuales indican que no pueden ser muy antiguos ; podemos referirlos con seguridad al Cenozoico, y admitir como probable que sean del Terciario superior o medio. (Véase Cockerell, 1923, págs. 331-333 ; Wieland, 1926, pág. 130).

XII. VESTIGIOS DE INSECTOS DE EDAD DUDOSA, EN URUGUAY

En cierta arenisca roja que aflora en varias partes del departamento de Colonia (Uruguay), Roselli ha observado nidos de véspidos y bolas de escarabeidos que ha descrito minuciosamente e ilustrado mediante dibujos expresivos y una reproducción fotográfica. La terminología y la nomenclatura empleadas por Roselli en su publicación de 1938 difieren mucho de las que suelen usar los paleontólogos ; sin embargo se comprende que los objetos de su estudio son muy semejantes a los señalados por Frenguelli en los trabajos de 1938 y 1939. Roselli cree que la arenisca roja del departamento de Colonia es del Cretácico ; Frenguelli (1939-B, pág. 380) refiere con toda seguridad al Terciario la arenisca roja

de Quebracho que, al parecer, ofrece muchas analogías con la del departamento de Colonia. Por esta consideración, creo que se necesitan nuevos estudios para determinar la edad de la arenisca roja de Colonia cuyos fósiles han sido descritos por Roselli.

XIII. RESUMEN GENERAL

Combinando los datos que he encontrado en las obras que he consultado, veo que en la América del Sur se ha señalado la existencia de un número de especies de insectos fósiles que no es infe-

CUADRO II

Órdenes	Número mínimo de			Autores
	Especies	Géneros	Familias	
Protohymenoptera ?	2	2	1	(Kurtz) ¹
Protozygoptera ?	1	1	1	Holm, Tillyard.
Orthoptera Saltatoria	4	3	3	Cabrera, Cockerell.
Dermaptera	1	1	1	Cockerell.
Blattoidea	1	1	1	Carpenter.
Coleoptera	35	18	11	Cockerell, Frenguelli.
Hymenoptera	2	1	1	Frenguelli (Roselli) ¹ .
Diptera	2	2	2	Cockerell.
Trichoptera	2	2	2	Cockerell, Tillyard.
Palaeohemiptera	1	1	1	Frenguelli.
Hemiptera Homoptera	3	3	3	Cockerell, Tillyard.
Hemiptera Heteroptera	1	1	1	Cockerell.
	55	36	28	

rior a cincuenta y cinco. Por lo menos cuarenta y siete de ellas están representadas por restos o improntas de insectos adultos cuya posición sistemática ha sido definida, de una manera aceptable, por los autores; dos o tres corresponden a las supuestas alas de

¹ Entre paréntesis, los nombres de autores cuyas determinaciones no se aceptan, aunque las figuras han sido utilizadas.

« himenópteros » halladas por Kurtz en los estratos con *Gangamopteris* del Bajo de los Vélez ; a cinco especies, por lo menos, debemos atribuir los nidos y las bolas alimenticias descritas hasta ahora.

El cuadro II indica el número *mínimo* de especies, familias y géneros que, de acuerdo con los datos consignados en la literatura, pueden atribuirse a cada uno de los once o doce órdenes de insectos

CUADRO III

		Protohymen. ?	Protozygoptera ?	Orthoptera	Dermaptera	Blattoidea	Coleoptera	Hymenoptera	Diptera	Trichoptera	Palaeohemipt.	Hemip. Homop.	Hemip. Heterop.
Santander Sur (Col.)	Terc.....	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
Paraná (Brasil)	Carb. o Perm.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Canelones (Uruguay)	Terc. o Cret..	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Colonia (Uruguay)	Terc. o Cret..	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—
Paysandú (Uruguay)	Terc.....	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Entre Ríos	Cuat.....	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Santa Fe	Cuat.....	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Jujuy	Cret. o Terc.	—	—	2	1	1	30	—	—	1	—	2	1
San Luis	Carb. o Perm.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mendoza	Trias. o Lias.	—	—	2	—	—	1	—	—	1	—	1	—
Neuquén	Terc.....	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—
Río Negro	Terc.....	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—
Chubut	Terc.....	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Santa Cruz	Terc.....	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
	Trias. o Lias.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Malvinas	Carb. o Perm.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

tos que están representados al estado fósil en la América del Sur.

El cuadro III, también confeccionado utilizando sólo datos publicados, quiere dar una idea de la distribución geográfica y abundancia relativa de distintos grupos taxonómicos.

Nótese que en los cuadros II y III no figuran los insectos fósiles de El Mirador (ortópteros, coleópteros y dípteros), por cuanto no poseo mayores datos sobre su posición sistemática.

Pasemos ahora a considerar los insectos fósiles que han sido señalados de una manera más o menos vaga en las publicaciones que he consultado, o aun sólo en la presente nota.

Observaciones propias me inducen a creer que las alas que he visto en la Quebrada de la Montaña no pertenecen a ninguna de las especies señaladas hasta ahora en la América del Sur; y que las galerías que he notado en madera silicificada cerca del Chenque Bayo y del borde de la Pampa María Santísima han sido excavadas por larvas de dos o tres especies casi seguramente nuevas para la América del Sur.

En las muestras de tobas coleccionadas por Frenguelli cerca de El Mirador, los restos de insectos son muy abundantes y seguramente corresponden a muchas formas diferentes, que pueden ser nuevas para la América del Sur o bien corresponder a especies ya señaladas por Cockerell en las Margas Verdes de la provincia de Jujuy. De comprobarse la existencia de algunas especies comunes a ambas formaciones, el problema de la edad de las Margas Multicolores del Norte Argentino estaría prácticamente resuelto.

Los insectos de las Margas Multicolores determinados por Cockerell y Wagner proceden todos de la Sierra de Santa Bárbara, con la posible excepción de algunos ejemplares coleccionados « en las Sierras al este de la de Santa Bárbara » (Cockerell, 1936, págs. 3 y 4), algunas de las cuales pertenecen, en parte, al territorio de la provincia de Salta. Sabemos que insectos fósiles han sido hallados en muchos otros lugares de ambas provincias por Bower, Brackebusch, Schlagintweit, Wellhoefer, Zunino y otros, pero no me consta que hayan sido estudiados. Bonarelli (1921, pág. 64) dice que « en las colecciones de la Universidad de Córdoba no figuran los materiales recogidos por Brackebusch durante su viaje al Norte, así que, hasta poderse dar con su paradero, debemos considerarlos como perdidos »; más optimista que Bonarelli, confío que alguien los encuentre pronto en algún museo de Europa, y los describa. Los fósiles recolectados por los geólogos de las empresas petroleras seguramente han sido entregados a estudiosos competentes en paleoentomología o bien están guardados en las colecciones de las empresas, esperando que alguno quiera determinarlos.

Por consiguiente, hay razones para suponer que dentro de pocos años el conocimiento de los insectos fósiles de las provincias de Jujuy y Salta será mucho menos imperfecto que ahora. Dado que Cockerell ha determinado sólo los insectos de las Margas Verdes y que quedan por determinar los de las Margas Coloradas Inferiores y los de las secciones inferior y media de las Margas Coloradas Superiores, la continuación del estudio de los insectos fósiles de Jujuy y Salta presenta un alto interés desde el punto de vista de la estratigrafía regional y puede resultar de utilidad práctica, especialmente si se lograra extenderlo a las intercalaciones arcillosas y bituminosas, aplicando los delicados métodos de preparación descritos por Bradley (1931, pág. 38 y 39).

En las Malvinas conocemos una o dos especies de insectos fósiles, en el Uruguay por lo menos cinco o seis, en Brasil solamente una, en Colombia dos. Las especies señaladas en Colombia, en Brasil y en las Malvinas son muy diferentes de las halladas en las provincias y territorios nacionales de la Argentina; en cambio las formas de nidos observadas en Uruguay presentan notables semejanzas con las de la Patagonia y de las provincias de Santa Fe y Entre Ríos.

En la Argentina los restos de insectos específicamente determinables son abundantes en las tobás de El Mirador y en las Margas Multicolores. Ya he manifestado mi opinión sobre la importancia que tendría un estudio completo del material ya coleccionado. Ahora debo agregar que temo que los insectos fósiles no sean utilizables en correlaciones estratigráficas entre regiones muy lejanas, pues creo que en todos los tiempos posteriores al Pérmico hubo grandes diferencias entre la composición de las entomofaunas de diversos continentes y de distintas zonas climáticas. Por esta razón, no atribuyo importancia alguna a los caracteres negativos; así, por ejemplo, el hecho de que los insectos señalados en la Green River Formation del estado del Colorado (Cockerell, 1925, febrero, págs. 9 a 12; Bradley, 1931, págs. 49 a 51) no pertenecen a ninguno de los géneros señalados en las Margas Verdes de la provincia de Jujuy, no excluye de ninguna manera, en mi opinión, la posibilidad de que dichas formaciones sean aproximadamente equiva-

lentes, así como parece sugerirlo la notable analogía en el aspecto litológico, en la abundancia de ciertos tipos de *Stromatolithi* y también en las relaciones con sedimentos bituminosos de iguales características.

La importancia estratigráfica de los insectos fósiles suele ser limitada, aun inferior a la de las plantas fósiles, por cuanto los restos vegetales son menos raros, más fáciles de reconocer y determinar y, por consiguiente, mejor conocidos. La búsqueda y el estudio de los insectos fósiles es, sin embargo, recomendable en la Argentina, cuya enorme superficie está constituida en gran parte por sedimentos continentales que, en general, son sumamente pobres en fósiles determinables. Schlagintweit (1936, pág. 65) ha dicho, refiriéndose a los restos de insectos, que « con plena razón podemos hablar de fósiles característicos de las Margas Multicolores ». De los datos publicados por Frenguelli (1939-B, págs. 384 a 390) se infiere que cierto tipo de nidos esferoidales de escarabidos puede constituir un fósil característico de una determinada formación de tobas pardas que aflora en varias partes de los territorios del Río Negro y del Neuquén. Estos ejemplos dan una idea del provecho que se puede sacar del conocimiento de los insectos fósiles en las regiones donde escasean o faltan fósiles de mayor valor estratigráfico.

LISTA BIBLIOGRÁFICA

- BERRY, E. W., *Mesozoic plants from Patagonia*, A. J. S., s. 5ª, VII, n° 42, 473-482, New Haven, 1924.
- BONARELLI, G., *Tercera contribución al conocimiento geológico de las regiones petrolíferas subandinas del Norte (provincias de Salta y Jujuy)*, A. M. A. S. G., XV, n° 1, Buenos Aires, 1921.
- BRACKEBUSCH, L., *Discurso pronunciado en la primera asamblea general celebrada por la sección (de Córdoba) del Instituto Geográfico Argentino*, B. I. G. A., III, 398-408, Buenos Aires, 1882.
- *Estudios sobre la Formación Petrolífera de Jujuy*, A. S. C. A., XV, 19-58, Buenos Aires, 1883-A.
- *Estudios sobre la Formación Petrolífera de Jujuy*, B. A. N. C. C., V, 183-184, Buenos Aires, 1883-B.
- *Viaje a la provincia de Jujuy*, B. A. N. C. C., V, 185-252, Buenos Aires, 1883-C.
- BRADLEY, W. H., *Origin and microfossils of the oil shale of the Green River Formation of Colorado and Utah*, U. S. G. S. P. P. CLXVIII, 38-39, Washington, 1931.
- BURMEISTER, H., *Reise durch La Plata-Staaten*, I, Halle, 1861.
- CABRERA, A., *Un segundo ortóptero del Triásico Argentino*, «Eos», IV, 371-373, lám. VI, Madrid, 1928.
- CARPENTER, F. M., *Um blattide permiano do Brasil* B. S. G. M. B., n° 50, Río de Janeiro, 1930.
- COCKERELL, T. D. A., *Insects in amber from South America*, A. J. S., serie 5ª, V, n° 28, 331-333, New Haven, abril de 1923.
- COCKERELL, T. D. S., *Plant and insect fossils from the Green River of Colorado*, P. U. S. N. M., n° 2556, LXVI, art. 19, Washington, febrero 16, 1925.
- COCKERELL, T. D. A., «Nature», 711-712, noviembre 14 de 1925.
- *Tertiary insects from Argentina*, P. U. S. N. M., n° 2602, LXVIII, art. 1, 1-5, lám. 1, Washington, diciembre 23 de 1925.
- *Entomological experiences in South America*, «Entomological News», XXXVII, n° 5, 133-138, Philadelphia, mayo de 1926.
- *Tertiary fossil insects from Argentina*, A. J. S., s. 5ª, XI, n° 66, 501-504, New Haven, junio de 1926.
- COCKERELL, D. T. A., (Nota sobre un resto de insecto erróneamente indicado como un resto vegetal en el Atlas de Kurtz), en Wieland, G. R., *South American fossil insect discovery*, A. J. S., s. 5ª, XII, n° 68, 131-132, New Haven, agosto de 1926.
- *Some tertiary fossil insects*, A. M. N. H., s. 9ª, XVIII, n° 105, 313-324, London, octubre de 1926.

- COCKERELL, T. D. A., *A journey in South America*, « Natural History », XXVII, n° 1, 77-92, New York, enero-febrero de 1927.
- *The fauna of Sunchal (Margas Verdes) Formation, Northern Argentina*, A. M. N., n° 886, 1-7, New York, octubre 14, 1936.
- E. D. DALLAS, *Nata sobre el hallazgo de coleópteros en Jujuy*, R. S. E. A., I, n° 1, 41-42, Buenos Aires, junio 30 de 1926.
- FERUGLIO, E., *Observaciones geológicas en las provincias de Salta y Jujuy*. Contribuciones de la Dirección General de Y. P. F. a la Primera Reunión Nacional de Geografía (Buenos Aires, mayo-junio de 1931), n° 7, Buenos Aires, 1931.
- FOSSA-MANCINI, E., *Acerca de la edad de las copas fosilíferas del llamado « Bajo de Velis » en la provincia de San Luis*, R. M. L. P. (n. s.), I, sección Geología, 161-232, Buenos Aires, 1940.
- *Los « bosques petrificados » de la Argentina según E. S. Riggs y G. R. Wieland*, N. M. L. P., VI, Geología, n° 12, 59-92.
- FRENGUELLI, J., *Sobre restos de vegetales procedentes del Chubutiano de la Sierra de San Bernardo en el Chubut*, A. S. C. S. F., II, 29, 39, Buenos Aires, 1930-A.
- *Apuntes de geología uruguaya*, B. I. G. P. U., n° 11, Montevideo, 1930-B.
- *Situación estratigráfica y edad de la « Zona con Araucarias » al Sur del curso inferior del Río Deseado*, B. I. P., X, n° 112, 843-900, Buenos Aires, diciembre de 1933.
- *Nidi fossili di scarabeidi e vespidi*, B. S. G. I., LVII, fasc. 1, 77-96, Roma, 1938-A.
- *Bolas de escarabeidos y nidos de véspidos*, « Physis », XII, n° 44, 348-352, Buenos Aires, junio 30 de 1938-B.
- *Sobre nidos fósiles de insectos del Neuquén y Río Negro (Resumen)*, R. S. E. A., X, n° 2, 270, Buenos Aires, noviembre 20 de 1939-A.
- *Nidos fósiles de insectos en el Terciario del Neuquén y Río Negro*, N. M. L. P., IV, Paleontología, n° 18, 379-402, Buenos Aires, 1939-B.
- *Viaje a las zonas central y andina de la Patagonia septentrional*, R. M. L. P., Sección Oficial 1939, 56-76, Buenos Aires, 1940.
- GEINITZ, H. B., *Ueber rhaetische Pflanzen- und Tierreste in den Argentinischen Provinzen La Rioja, San Juan und Mendoza*, Palaeontographica, Suppl. III-II. Palaeontologischer Teil, II Abteilung, Cassel, 1876.
- *Sobre plantas y animales réticos en las provincias argentinas de La Rioja, San Juan y Mendoza (Versión castellana por G. Bodenbender y N. de Anquin)*, A. A. N. C. C., VIII, entrega 3ª y 4ª, 333-347, Córdoba, 1925.
- GERTH, H., *Geologie Südamerikas, Erster Teil*, Berlín, 1932.
- HAGERMAN, T. H., *Informe preliminar sobre el levantamiento geológico del departamento de Santa Bárbara en la provincia de Jujuy*, B. I. P., X, n° 107, 451-495, Buenos Aires, julio de 1933.

- HALLE, T. G., *On the geological structure and history of the Falkland Islands*, B. G. I. U. U., XL, 115-229, Upsala, 1911.
- HANLIRSCH, A., *Insecta*, en el *Text-book or Paleontology* de Zittel adaptado por Eastman, Segunda Edición, I, 794-821, London, 1913.
- HARRINGTON, G. L., (Carta de fecha 19 de abril de 1935) en Cockerell, T. D. A., *The fauna of the Sunchal (Margas Verdes) Formation, Northern Argentina*, A. M. N., n° 886, 2-3, New York, octubre 14 de 1936.
- HARRINGTON, G. L., (Carta de fecha 28 de septiembre de 1935) en Cockerell, T. D. A., *The fauna of the Sunchal (Margas Verdes) Formation, Northern Argentina*, A. M. N., n° 886, 3, New York, octubre 14 de 1936.
- HOM, G., *Insect remains*, en Halle, T. G., *On the geological structure and history of the Falk'and Islands*, B. G. I. U. U., XI, 71-72, Uppsala, 1911.
- KURTZ, F., (Carta de fecha 12 de marzo de 1896) en Zeiller, R., *Remarques sur la flore fossile de l'Altai, etc.*, B. S. G. F., s. 3ª, XXIV, 467, París, 1896.
- *Atlas de plantas fósiles de la República Argentina*, A. A. N. C. C., VII, 135-153, láms. I-XXVII, Córdoba, 1921.
- MARTYNOV, A., *Permian fossil insects from Kargala and their relationships*, T. I. P. A. S., I, entrega 2ª, Moscou, 1937.
- *Etudes sur l'histoire géologique et la phylogénie des ordres des Insectes (Pterygota); Première Partie: Palaeoptera et Neoptera-Polyneoptera*, T. I. P. A. S., VII, entrega 4ª, Moscou, 1938.
- OLIVEIRA, E. P., (Carta de fecha 13 de diciembre de 1911) en Woodworth, J. B., *Geological expedition to Brazil and Chile, 1908-1909*, B. M. C. Z., LVI, n° 1, 46-47, Cambridge Mass., noviembre de 1912.
- *Insectos permianos do estado do Paraná*, A. A. B. S., II, n° 4, 215-218, Río de Janeiro, diciembre 30 de 1930.
- PLANTEFOL, L., *La Biosphère*, Encyclopedie Française, IV, Primera Parte, 3-12, París, 1927.
- POTONIÉ, H., *Lehrbuch der Pflanzenpalaentologie mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Geologen*, Berlin, 1899.
- ROSELLI, F. L., *Sobre insectos del Cretáceo del Uruguay o descubrimientos de admirables instintos constructivos de esa época*, Boletín de la Sociedad de Amigos de las Ciencias Naturales, I, n° 2, 72-102, Nueva Palmira (Uruguay), septiembre de 1938.
- SCHLAGINTWEIT, O., *Los insectos fósiles del Norte Argentino y la edad del Horizonte Calcáreo-Dolomítico*, B. I. P., XIII, n° 145, 61-69, Buenos Aires, septiembre de 1936.
- *Observaciones estratigráficas en el Norte Argentino*, B. I. P., XIV, n° 156, 1-49, Buenos Aires, agosto de 1937.
- SPARN, E., *Bibliografía de la geología, mineralogía y paleontología de la República Argentina*, Fascículo V, M. A. N. C. C., n° 17, Córdoba, 1928.
- STELZNER, A., *Beiträge zur Geologie der Argentinischen Republik und der angren-*

- zenden., zwischen dem 32° und 33° S. Br. gelegenen Teiles der Chilenischen Cordillere, Palaeontographica, Suppl. III, Erste Abteilung, Cassel, 1885.
- *Contribuciones a la geología de la República Argentina con la parte limítrofe de los Andes Chilenos entre los 32° y 33° S.* (traducido del alemán por G. Bodenbender), A. A. N. C. C., VIII, entrega 1ª y 2ª, Córdoba 1923, 1924.
- TILLYARD, R. J., *Kansas Permian Insects, Part. 3, The New Order Protohymenoptera*, A. J. S., s. 5ª, VIII, n° 44, 111-122, New Haven, agosto de 1924.
- *Alleged rhaetic Crane Flies*, *Nature*, 676-677, noviembre 7, 1925.
- *The rhaetic « Crane Flies » from South America not Diptera but Homoptera*, A. J. S., s. 5ª, XI, 265-272, New Haven, marzo de 1926.
- TILLYARD, R. G. (Nota sobre la posición sistemática de *Tipuliditis* Wieland) en Wieland, G. R., *South American fossil insect discovery*, A. J. S., s. 5ª, XII, 132-133, New Haven, agosto de 1926.
- *A permian fossil Damselfly wing from the Falkland Islands*, *Trans. Ent. Soc.*, LXXVI, 53-63, London, 1928.
- WIELAND, G. R., *Rhaetic Crane Flies from South America*, A. J. S., s. 5ª, IX, n° 149, 21-28, New Haven, enero de 1925.
- *South American fossil insect discovery*, A. J. S., s. 5ª, XII, n° 68, 130-135, New Haven, agosto de 1926.
- WINDHAUSEN, A., *Geología Argentina, Segunda Parte*, Buenos Aires, 1931.
- ZEUNER, F. E., *Fossil Orthoptera Ensifera*, Publicación del British Museum (Natural History), London, 1939.

EXPLICACIÓN DE LAS ABREVIATURAS

- A. A. B. S. : Anões da Academia Brasileira de Sciencias.
- A. A. N. C. C. : Actas de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina).
- A. J. S. : American Journal of Science.
- A. M. A. S. G. : Anales del Ministerio de Agricultura de la Nación, Sección Geología, Mineralogía y Minas.
- A. M. N. : American Museum Novitates.
- A. M. N. H. : Annals and Magazine of Natural History.
- A. S. C. A. : Anales de la Sociedad Científica Argentina.
- A. S. C. S. F. : Anales de la Sociedad Científica de Santa Fe.
- B. A. N. C. C. : Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina).

- B. G. I. U. U. : Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala.
- B. I. G. A. : Boletín del Instituto Geográfico Argentino.
- B. I. G. P. U. : Boletín del Instituto de Geología y Perforaciones.
- B. I. P. : Boletín de Informaciones Petroleras.
- B. M. C. Z. : Bulletin of the Museum of Comparative Zoölogy, at Harvard College.
- B. S. G. F. : Bulletin de la Société Géologique de France.
- B. S. G. I. : Bolletino della Società Geologica Italiana.
- B. S. G. M. B. : Boletim do Serviço Geologico e Minerio do Brasil.
- M. A. N. C. C. : Miscelánea de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba.
- N. M. L. P. : Notas del Museo de La Plata.
- P. U. S. N. M. : Proceedings of the United States National Museum.
- R. S. E. A. : Revista de la Sociedad Entomológica Argentina.
- R. M. L. P. : Revista del Museo de La Plata.
- T. I. P. A. S. : Travaux de l'Institut Paléontologique de l'Académie des Sciences de l'U. R. S. S.
- U. S. G. S. P. P. : United States Geological Survey, Professional Papers.