

INSTITUTO DEL MUSEO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

NOTAS DEL MUSEO DE LA PLATA

TOMO VII

Paleontología, N^{os} 42-51

CONTRIBUCIONES AL CONOCIMIENTO

DE

LA FLORA DEL GONDWANA SUPERIOR

EN LA ARGENTINA

I-X

POR

JOAQUÍN FRENGUELLI



LA PLATA
REPÚBLICA ARGENTINA

—
1942

CONTRIBUCIONES AL CONOCIMIENTO

DE

LA FLORA DEL GONDWANA SUPERIOR EN LA ARGENTINA

POR JOAQUÍN FRENGUELLI

II

BARREALIA n. gen.

También los restos que me propongo describir en esta segunda contribución son elementos difíciles de interpretar y de ubicar ; pero sin duda de rasgos propios e inconfundibles.

Ellos proceden del « Rético » adosado a las faldas occidentales de la sierra de Tontal a la altura del pueblo de Barreal (o Barreales), San Juan.

El yacimiento fué mencionado ya por Du Toit (*Comparison*, págs. 46-47, 1927) ¹ quien lo incluyó en su « Stage IV » caracterizado por la presencia de una « Thinnfeldia flora » de edad trias-rética. La localidad exacta corresponde a un punto situado a media costa de la ladera derecha de la quebrada de Araya, que desemboca en el amplio valle del río de Los Patos, casi inmediatamente al Este del edificio del correo de Barreal. En este punto, las capas plantíferas, que seguramente ocupan una sección bastante baja del potente complejo, forman dos niveles casi contiguos, intercalados entre areniscas tobíferas de color gris claro, a su vez comprendidas entre areniscas coloradas, en partes policromas. Las areniscas coloradas inferiores tienen un espesor de unos 200 metros y yacen en

¹ Du Toit, A. L., *A Geological comparison of South America with South Africa*, en *Carnegie Instit.*, Public. n° 381, Washington, 1927.

discordancia sobre el Paleozoico, a cerca de unos 80 metros sobre el nivel de la baja terraza por cuya superficie se desparrama el pueblo de Barreal; en su base, contienen gran cantidad de escorias, bombas y lapilos porfiríticos y, sobre éstos, intercalaciones de conglomerados entre cuyos elementos abundan los rodados de pórfido cuarcífero. Las areniscas coloradas que siguen arriba de los niveles plantíferos posiblemente pasan los 800 metros de espesor: en su parte inferior llevan intercalaciones lenticulares de pequeños rodados, también aquí en su máxima parte de pórfido cuarcífero, y raras capas arcillosas conteniendo gran cantidad de materiales carbonosos; y en su parte superior se enriquecen de elementos tobáceos, formando aquella espesa serie de capas variadas, con troncos de árboles silicificados y a veces (en la Quebrada del Jarillal, según Du Toit) con restos de plantas (*Dicroidium*, *Yabeiella*, *Baiera*, *Gladophlebis*, *Phoenicopsis*, etc.), que Stappenbeck ¹ erróneamente atribuyó al Cretáceo (cf.: Du Toit, *Comparison*, pág. 47, 1927).

Las areniscas grises que incluyen los niveles plantíferos en la Quebrada de Araya tienen un espesor de unos 15 a 20 metros y se estratifican algo irregularmente en capas más o menos tobíferas, de grano fino o grueso hasta de pequeñas gravillas. El nivel plantífero inferior tiene alrededor de un metro de espesor y se compone de una serie de capas delgadas, alternativamente compuestas de areniscas gruesas y de areniscas finas tobáceas: especialmente estas últimas han conservado gran cantidad de restos de vegetales, consistentes casi exclusivamente en impresiones de grandes frondas de *Dicroidium Feistmanteli* (Johnst.) Goth. ². El nivel plantí-

¹ STAPPENBECK, R., *La Precordillera de San Juan y Mendoza*, en *Anales Minist. Agricult., Direc. Minas, Geol. e Hidrol.*, IV-3, 1-187, Buenos Aires, 1910.

² Esta planta indudablemente corresponde a aquella forma tan discutida que Szajnocha (1889) ilustrara como *Cardiopteris Zuberi* y que Du Toit (1927) atribuyó a *Thinnfeldia Feistmanteli* Johnston (1895). También de Barreal probablemente proceden los restos a que se refiere este autor al considerar la distribución de este interesante fósil (Du Toit, *Upper Karroos*, págs. 306 y 337, 1927). Ya me ocupé brevemente del fósil de Szajnocha, admitiendo que pudiera tratarse de una especie de *Odontopteris* (Fr., *Paso Flores*, pág. 79, nota 2, 1937); pero, des-

fero superior sigue poco más arriba con un espesor de apenas 25 a 30 cm y formado por una toba cinerítica, arcillosa, de color gris claro, homogénea, compacta, tierna pero bastante tenaz, que encierra gran cantidad de impresiones vegetales : además de *Dicroidium Feistmanteli* (Johns.) Goth. y formas afines, contiene también varias otras especies, entre las cuales *Dicroidium Stelznerianum* Gein. sp., que, por su extraordinaria abundancia, caracteriza aquí este nivel plantífero superior.

De este mismo nivel superior proceden también los restos vegetales de que me ocuparé en esta nota.

Uno de ellos (lám. I) es la impresión de una fronda estampada en la roca por su cara superior. La fronda es incompleta : las partes que faltan fueron destruidas al desprenderse el fragmento mediante la explosión de un cartucho de dinamita. Sin embargo, los elementos que contienen parecen suficientes para la reconstrucción del fósil (fig. 1).

La fronda probablemente tuvo un largo pedúnculo, cuyos vestigios se han perdido por completo. Persiste, en cambio, la impresión de gran parte de la lámina repartida en dos raquis secundarios, evidentemente nacidos por bifurcación del raquis principal supuesto. Ambos raquis tienen la forma de una cintilla estriada longitudinalmente, algo oblicua con respecto al plan general de la lámina y encorvada en forma de arco de concavidad medial. Por lo tanto, los dos arcos se enfrentan, circunscribiendo una elipse con eje mayor dirigido normalmente al plano de simetría de la fronda. El largo de este eje mayor mide 25 mm, mientras el largo del eje

pués de las abundantes colecciones realizadas personalmente, tendré que volver sobre el asunto con mayor amplitud, y contando con elementos más adecuados para definir la naturaleza de la especie. En efecto, además de numerosas frondas, pude hallar también sus órganos reproductores masculinos y femeninos. Estos últimos consisten en pequeñas « almendras » contenidas en cúpulas abiertas de tipo *Lagenostoma*. Se trata, pues, de una Pteridosperma que conserva aún algunos caracteres de las Pteridospermas paleozoicas y que habrá de separarse en un género aparte, probablemente junto con otros *Dicroidium* o *Thinnfeldia* con frondas bifurcadas y bipinadas que, en la Argentina, corresponden a niveles estratigráficos análogos.

menor del elipse puede calcularse en 17 mm, aproximadamente. En el extremo proximal del trozo conservado, cada raquis mide un milímetro y medio de ancho ; pero, desde aquí va adelgazándose paulatina y progresivamente hacia su extremo distal, donde se hace muy delgado. El borde interno de la cintilla es liso y algo

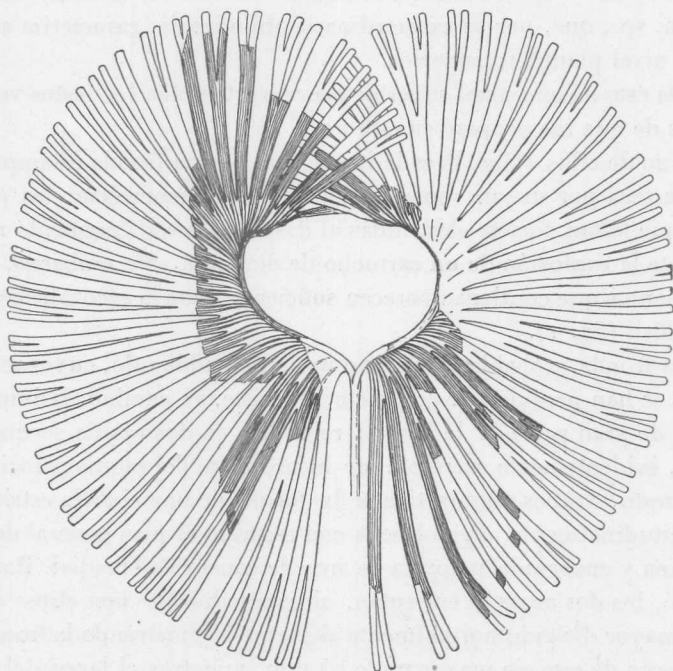


Fig. 1. — *Barrealia dichotoma* n. sp. Reconstrucción. Tamaño natural

replegado ; el borde externo sostiene, en cambio, toda la parte de la lámina foliar que le corresponde. El limbo es profundamente dividido en largas lacinias lineares, rígidas, de bordes lisos, subparalelos, que irradiando se separan a cerca de 4 mm desde el borde externo del raquis respectivo. Estas lacinias forman así, en su conjunto, una corona radiante todo alrededor del perímetro externo del elipse foliar. Pero, a medida que se acercan al extremo distal del raquis respectivo, las lacinias se inclinan medialmente y de ma-

nera que las lacinias apicales de los dos raquis se cruzan oblicuamente entre sí sobre la línea media de la fronda. En su recorrido, las lacinias se dividen dicotómicamente dos o tres veces; pero siempre según un ángulo muy agudo: las bifurcaciones se efectúan a distancias variables desde su punto de nacimiento. En cada lado, el número de las lacinias principales es de 19 ó 20. En su base tienen un ancho de 1,25 a 2 mm: el ancho máximo corresponde a las lacinias basales y el mínimo a las apicales. Evidentemente el largo de las pinas está en proporción con su ancho: si bien la mutilación que ha sufrido el fragmento no permite establecer con exactitud esta relación, se nota claramente que mientras las primeras pinas basales de derecha, aunque mutiladas, alcanzan una longitud de 32 a 35 mm, la antepenúltima, cerca del extremo raquídeo del mismo lado, a pesar de haberse conservado casi entera, tiene apenas 14 mm de largo. La mutilación impide también observar la forma del ápice de las lacinias; pero, a juzgar de la única lacinia casi entera recién mencionada, su ápice debió ser muy obtuso o completamente trunco. Esta deducción parecería confirmada por la terminación trunca de algunos fragmentos de lacinias que, por sus caracteres de forma y especialmente por su nervadura, con mucha probabilidad corresponden a la misma especie de fronda. Estos fragmentos, que proceden del mismo nivel, demostrarían también que, cerca de sus vértices, las lacinias irían ensanchándose un poco leve y progresivamente.

La nervadura quedó grabada nítidamente. Se compone de nervios simples, rígidos y entre sí paralelos, sin vestigio alguno de anastomosis. Salen del borde externo de la cintilla raquídea según un ángulo muy agudo y con dirección oblicua hacia arriba; pero luego, en seguida tuercen hacia afuera y entran en las respectivas lacinias, describiendo una curva regular muy amplia. En su recorrido, cada nervio se bifurca dos o tres veces: una primera vez casi en seguida después de su nacimiento; la segunda vez junto a la base de las lacinias o poco antes; la tercera bifurcación se efectúa en el punto de bifurcación de las lacinias que se dicotomizan. En la zona íntegra del limbo, entre la cintilla raquídea y el nacimiento de las lacinias, los nervios son relativamente gruesos y en razón de dos para cada

milímetro ; luego, a medida que se bifurcan, se hacen más finos y más numerosos.

El ejemplar descripto representa una pieza única ; pero, en el mismo nivel del mismo yacimiento, además del fragmento ya mencionado, no son raros los pequeños trozos de láminas y de lacinias que presentan caracteres análogos y que podrían corresponder a la misma especie. Observados aisladamente, podrían confundirse con porciones de hojas de *Podozamites*, *Phoenicopsis*, *Desmiophyllum*, *Ctenophyllum* o *Baiera*, o quizás también con fragmentos de *Equisetites*, *Neocalamites* o *Phyllothea*.

De todos modos, se trata de un fósil raro y difícil de interpretarse ; pero es también un fósil de rasgos característicos e inconfundibles cuando pueda contarse con frondas enteras o provista de sus partes morfológicas esenciales.

Al tratar de ubicarla dentro o cerca de grupos afines, parecería harto arduo hallar alguna planta con la cual compararla. A primera vista, quizás podría reconocérsele alguna semejanza con aquel fósil de los estratos de Molteno, en el Natal, que Du Toit (*Upper Karroo*, lám. 16, fig. 2, 1927) ¹ ha determinado como *Neocalamites Carreri* (Zeill.) ; pero, por más que se quiera, de ningún modo la fronda de Barreal podría confundirse con un verticilo foliar de Equisetales.

La bifurcación del raquis y el encorvamiento de sus ramas hasta encontrarse con sus ápices en el plano de simetría de la fronda recuerdan bastante una característica muy propia de ciertas *Campopterideas* y especialmente de las frondas de *Dictyophyllum exile* (Brauns) Nath. ; pero su nervadura paralela, sin anastomosis alguna, rinde imposible establecer cualquier comparación con los *Helechos* de este grupo, cuyas especies presentan siempre frondas con lámina retinervada.

En cambio, el tipo de nervadura de nuestro fósil más bien parecería llevarnos hacia ciertas *Cicadofitas* con nervios paralelos, poco bifurcados, no anamostosados, y especialmente hacia algunas for-

¹ Du Toit, A. L., *The fossil flora of the upper Karroo beds*, en *Annals South African Museum*, XXII-2, 289-420, Edinburgh, 1927.

mas de *Nilssonia* y de *Pseudecten*. Para reducirla al tipo de la fronda estampada en nuestro ejemplar, deberíamos imaginar, entonces, que el raquis de una hoja de tipo *Pterophyllum Jaegeri* Brongn., por ejemplo, se hubiera partido longitudinalmente y que las dos mitades se hubieran arqueado en dos semicírculos opuestos por sus concavidades. Pero deberíamos imaginar también que, por efecto de la torsión, las pinas hubieran desviado su dirección arqueándose hacia afuera, se hubieran hecho algo decurrentes y confluentes en su base. Esta interpretación podría ser corroborada por el hecho de que las pinas en nuestro fósil salen del filo del borde externo de la rama del raquis correspondiente y también por la circunstancia de que, mientras todo el limbo se desarrolla sobre un plano horizontal, único, la superficie de ambas ramas del raquis, como por efecto del encorvamiento sufrido, se inclinan hacia el centro del elipse que circunscriben, formando así con el plan del limbo un ángulo diedro, cuya arista coincide con la línea de inserción del limbo. Sin embargo, no bastaría aún, por cuanto deberíamos suponer todavía que tal hoja de Cicadofita hubiera también dicotomizado sus pinas a la manera de las lacinias de ciertas especies de Ginkgofitas, especialmente de *Baiera*.

De todos modos se trata de simples analogías morfológicas que a nada de positivo podrían arribar mientras no tengamos mayor cantidad de materiales y de elementos útiles para caracterizar esta planta. Parecería cierto, sin embargo, que estamos en presencia de una fronda (u hoja) de una especie diferente de todas las que conocemos hasta ahora y también probablemente de un género nuevo, por el momento difícil de ubicarse. Como medida provisional propongo entonces indicar la nueva forma con el nombre de *Barrealia dichotoma*, aludiendo así al nombre de la localidad de su procedencia y a la característica bifurcación del raquis principal.

La forma descripta, que podría considerarse como tipo del nuevo género, provisoriamente podría definirse como sigue :

B. fronde rigida pinnatipartita, rachi dichotome furcata in segmenta bina extrorsum et superne symmetrice arcuata ; segmentis binis margine exteriori tantum foliatis ; pinnis numerosis, radiantibus, in longis lacinii anguste linearibus, marginibus parallelis,

basi inter se adnatis, extremis plus minusve profunde dichotome divisis, efformatis; nervis parallelis, e rachi sub angulo acuto exeuntibus, mox subito radiantibus, a basi bis terve furcato-dichotomis usque ad apicem recto tramite excurrentibus.

En las colecciones paleobotánicas del Museo de La Plata; la pieza lleva el n° 9456.

Con mucha probabilidad, el fósil reproducido en la lámina II, figuras 1-2, corresponde al mismo género, especialmente si tomamos en cuenta el aspecto general de la fronda, la bifurcación del raquis y la forma de las pinas. En las colecciones del Museo lleva el n° 9458.

El fósil procede de la misma localidad y del mismo nivel superior con predominio de *Dicroidium Stelznerianum* Gein. sp. Como en el caso anterior, la roca que lo contiene es un trozo de toba cinerítico-arcillosa compacta, de color gris-ceniza claro, de grano muy fino. También saltó con los fragmentos arrojados por la explosión de un cartucho de dinamita y, al recogerlo en el terreno, sólo mostraba una pequeña porción del borde foliar; pero, en el laboratorio, al partirse la roca, el fósil apareció tal como lo reproduzco, esto es, constituido por la impresión y la contraimpresión de una grande porción de fronda, provista de parte de su pecíolo y de gran parte del limbo.

El pecíolo debió ser largo y delgado; pero sólo se ha conservado en su porción distal, por una longitud de 12 mm y con un ancho de 2 mm. En esta porción es cilíndrico achatado, recorrido longitudinalmente por estrías finísimas, sólo visibles con fuerte aumento. Llegando a su extremo, el pecíolo se achata un poco más, tuerce a derecha y luego se divide, como en la especie anterior, en dos ramas en forma de cintillas estriadas, orientadas oblicuamente con respecto al plano general del limbo foliar. También como en el caso anterior, las dos cintillas raquídeas divergen bruscamente hacia afuera y luego se encorvan; pero en esta nueva especie, inversamente a lo que ocurre en la precedente, se arquean hacia abajo, circunscribiendo un amplio espacio transversalmente elíptico, abierto inferiormente. El eje mayor del elipse puede calcularse en 35 mm aproximadamente; el eje menor no puede calcularse, por cuanto

ambos extremos de las cintillas están mutilados, y especialmente el derecho (en la impresión) que está también algo desviado por un evidente disturbio de crecimiento, y además, parcialmente recubierto por un trozo de limbo de otra fronda, evidentemente correspondiente a la misma especie. El limbo foliar, como en el caso anterior, sale del borde externo de las cintillas y se extiende en forma de una ancha lámina flabeliforme, todo alrededor de la elipse, dividida en dos mitades por una profunda escotadura mediana, que alcanza hasta el raquis en el punto de su bifurcación. A una distancia del borde de las cintillas raquídeas, que varía de 8 a 10 o más mm, la lámina comienza a dividirse dicotómicamente en largas lacinias lineares radiantes; pero, a diferencia de lo que ocurre en el caso precedente, la subdivisión del limbo disminuye hacia los extremos distales de las dos ramas foliares y de manera que, en ambos extremos, la lámina termina con una ancha porción más compacta, acaso casi íntegra. Pero, la mutilación periférica que ha sufrido la impresión, no permite observar completamente la forma del borde foliar, ni el grado de su segmentación. Probablemente en las porciones mediales y laterales de ambos lados, donde las incisuras llegan más cerca del borde de la respectiva cintilla raquídea, las lacinias, como en la fronda de la especie anterior, debieron dividirse dicotómicamente dos o tres veces, según ángulos muy agudos. En la lacinia, en la izquierda de la impresión (derecha en la contraimpresión), que se ha conservado por un trecho más largo (de casi 33 mm), una segunda división dicotómica empieza a esbozarse a cerca de 29 mm del borde raquídeo.

La nervadura, si bien no acentuada como en la especie anterior, es bien visible y bastante neta. Es típicamente flabelada en su conjunto. Los nervios salen del respectivo borde raquídeo bajo un ángulo muy agudo; pero pronto se arquean hacia arriba y se hacen radiantes. Son más finos y numerosos que en la especie anterior, en parte algo flexuosos y varias veces dicotomizados a lo largo de su recorrido: su primera bifurcación se verifica en seguida después de su encorvamiento, más o menos a cerca de 3 mm de su punto de nacimiento. No se anastomosan entre sí; su número es de dos y medio por milímetro.

A la misma especie atribuyo además dos fragmentos, procedentes de la misma localidad y del mismo nivel, que, en las colecciones del Museo, llevan los n^{os} 9457 y 9459, respectivamente.

El n^o 9457 (lám. I, fig. 2) es un fragmento del borde foliar de una fronda, representado por el extremo de varias lacinias: el carácter de su nervadura coincide con aquella de la pieza anterior. A juzgar por este fragmento, las lacinias terminales se ensanchan leve y progresivamente hacia su extremo y acaban con un vértice transversalmente trunco, de 4 mm de ancho aproximadamente.

El n^o 9459 (lám. III, figs. 1-2) es una pieza interesante por cuanto parecería corresponder a una fronda joven de la misma especie. Consiste en la impresión de una pequeña fronda que carece de pedúnculo, pero conserva gran parte de su lámina. De la misma manera que en la fronda mayor, su raquis se divide en dos cintillas estriadas que se arquean lateralmente hacia abajo, llevando en su borde externo las respectivas mitades de la lámina foliar caracterizada por el mismo tipo de nervadura. Las diferencias consisten exclusivamente en el reducido tamaño de la fronda y en el escaso desarrollo de sus partes. El ancho total de la fronda es de apenas 25 mm y la lámina alcanza un ancho máximo de 7 mm. Debido a su limitado crecimiento, el borde del limbo no alcanza a partirse en lacinias; sino sólo está dividido en lóbulos relativamente anchos, de anchura desigual, con orilla apical levemente ondulada, separados por escotaduras angulosas poco profundas. Los nervios se dicotomizan una primera vez poco después de su nacimiento, al formar la curva que los dirige radialmente, y una segunda vez a cerca de la mitad del ancho del limbo; algunos nervios se bifurcan una tercera vez en proximidad del borde foliar. Como en la fronda mayor los nervios son rígidos, paralelos y no se anastomosan entre sí; después de su primera bifurcación su número es también de dos y medio por milímetro.

Propongo llamar esta segunda especie con el nombre de *Barrealia flabellata*. Su diagnosis provisoria podría formularse como sigue:

B. fronde bipartita, rigida parum flexuosa, longiter et subtiliter petiolata; rachi dichotome furcata in segmenta bina extrorsum et

inferne symmetrice arcuata; segmentis margine exteriori tantum foliatis; dimidiis frondis partibus flabellatim pinnato-partitis, lacinii linearibus, repetito-dichotomis, parum divergentibus, linearibus, apice transverse truncatis; nervulis parallelis, e rachi sub angulo acuto orientibus, sed brevi, a basi pluries dichotomis, ad apicem recte vel vix undulatim excurrentibus.

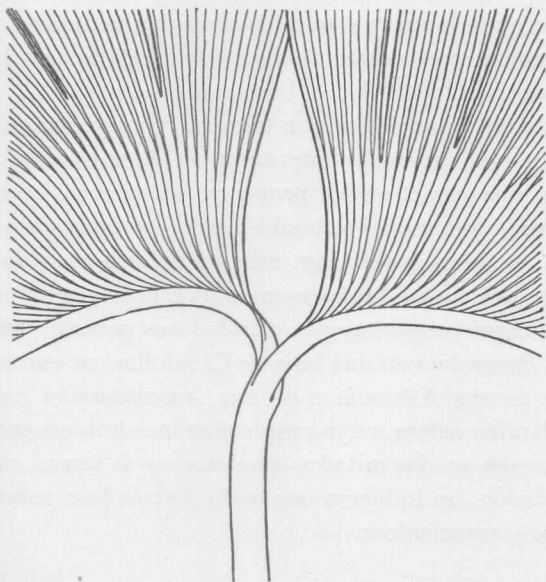


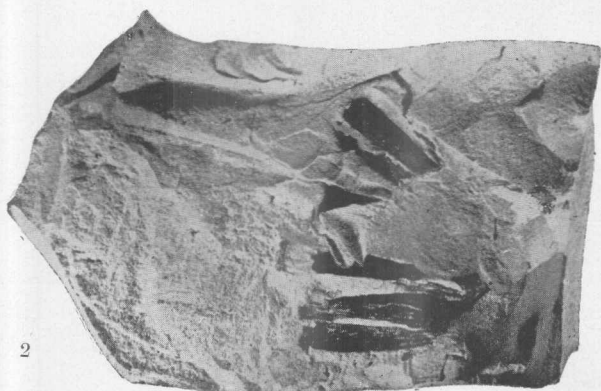
Fig. 2. — *Barrealia flabellata* n. sp. Porción de hoja para mostrar la bifurcación del raquis y parte de la nervadura; ampliada $2\frac{1}{2}$ veces $\pm$

En esta forma, el parecido con una hoja*de *Baiera* es acaso aún más evidente. La confusión, sin embargo, no parece posible, por cuanto ninguna especie de Ginkgofita, menos aún otras formas de más remota semejanza, muestra un pecíolo foliar bifurcado como en *Barrealia*.

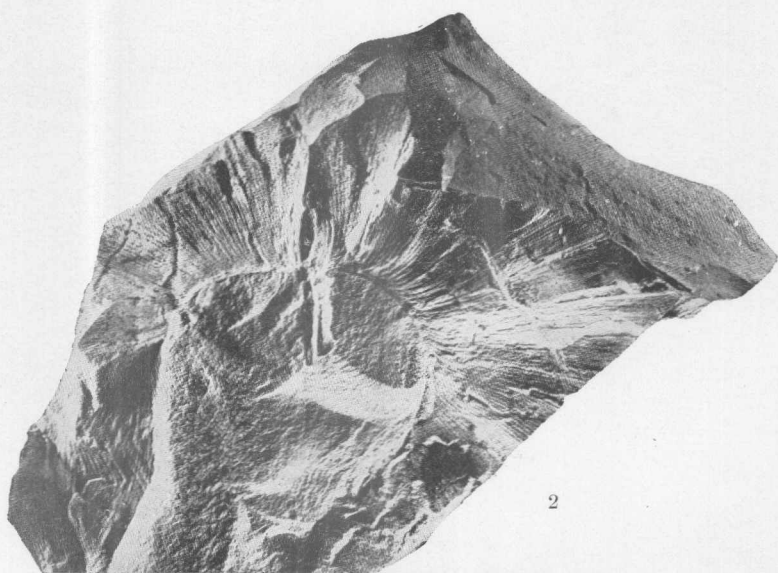
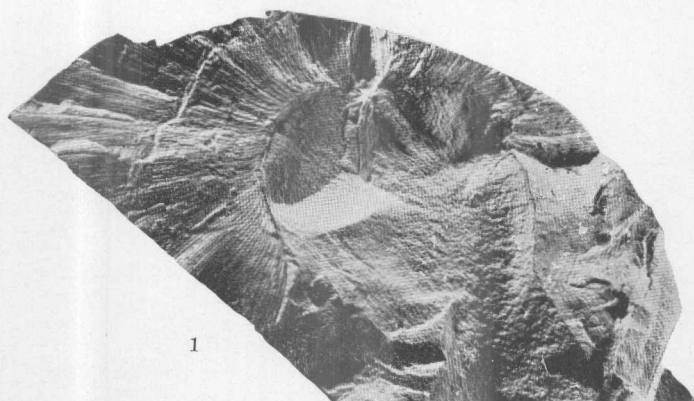
Entre los Helechos, existe algo parecido en cuanto a la bifurcación del eje se refiere y especialmente en algunas especies de los géneros *Cheiropteris*, *Dipteris*, *Rhipidopteris*, *Matonia*, *Gleichenia*, *Schizaea*, etc.; pero, nervadura aparte, en general no se trata de

una bipartición del raquis, sino de una simple ramificación terminal del pecíolo en nervios provistos cada uno de su respectiva porción de limbo, o en raquis secundarios pinados y hasta bipinados. Además, en todos estos casos, como también en las Pteridospermas de raquis bifurcado, como *Dicroidium* y *Ptilozamites*, las ramas de bifurcación divergen pero no se cruzan ni se arquean. En *Barrealia*, como lo indica el dibujo adjunto (fig. 2) las dos ramas, en seguida después de nacer y antes de divergir, se tuercen y se cruzan, de manera que la rama de izquierda pasa a la derecha y la de derecha pasa a la izquierda.

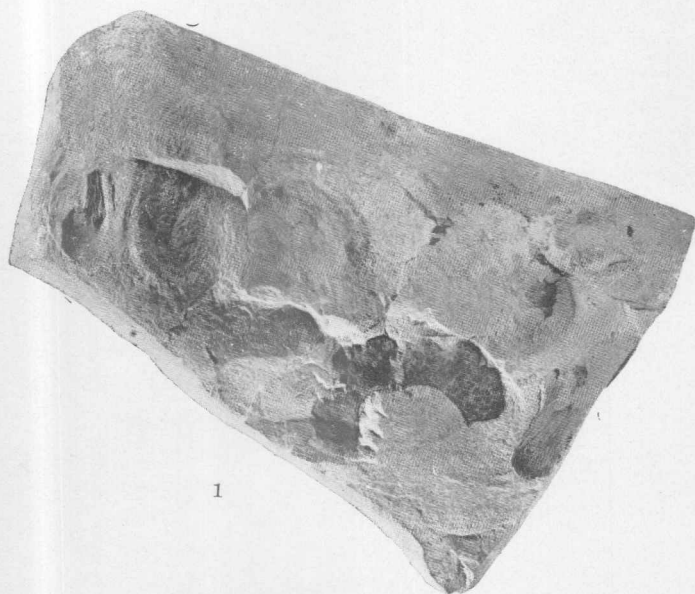
Sin duda, tal bifurcación, con torsión, cruce y arqueamiento de las dos ramas hemipinadas que nacen de la misma bifurcación, constituye una característica propia y, al parecer, exclusiva del nuevo género. Sin embargo, también para esta segunda especie, y acaso con mayor evidencia aún, cabe la analogía ya apuntada para la primera, por cuanto la observación directa del nacimiento de las dos ramas raquídeas con mayor claridad nos permite comparar la fronda de *Barrealia* con una hoja de Cicadofita, en este caso especialmente de una *Nilssonia* o de una *Anomozamites* con vértice foliar de lámina entera, cuyo raquis pinado se hubiera partido longitudinalmente en dos mitades iguales y cuyas ramas, nacidas de esta bipartición, se hubieran separado torciéndose sobre su eje, cruzándose y arqueándose.



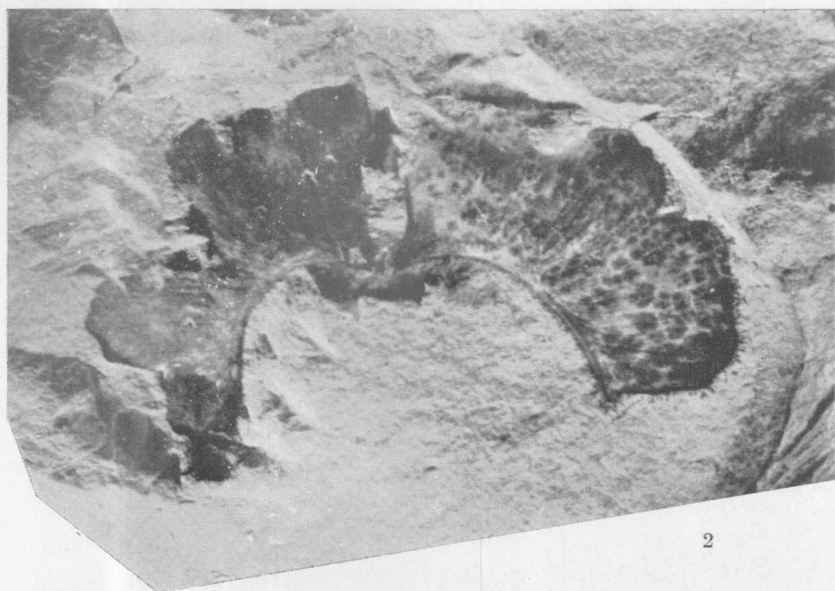
1, *Barrealia dichotoma* n. sp., n° 9456, en tamaño natural ; 2, *Barrealia flabellata* n. sp., porción de borde foliar, n° 9457, en tamaño natural



Barrealia dichotoma n. sp., n° 9458, en tamaño natural : 1, impresión ; 2, contraimpresión



1



2

Barrealia flabellata n. sp., fronda joven, n° 9459 : 1, en tamaño natural
2, ampliada tres veces aproximadamente