

| | | | | |
|---------|---------|---------|--|----------------|
| VIERAEA | Vol. 41 | 371-384 | Santa Cruz de Tenerife, noviembre 2013 | ISSN 0210-945X |
|---------|---------|---------|--|----------------|

Aportaciones a la flora pliocena de la isla de Gran Canaria: avances a los estudios florísticos y paleoambientales

ÁGUEDO MARRERO

*Jardín Botánico Canario Viera y Clavijo, Unidad Asociada del CSIC
C/ Camino del Palmeral, 15, Tafira Baja
35017, Las Palmas de Gran Canaria, islas Canarias
e-mail: aguedomarrero@gmail.com*

ÁGUEDO MARRERO (2013). Contributions to the Pliocene flora of the island of Gran Canaria: advances to floristic and paleoenvironmental studies. *VIERAEA* 41: 371-384.

ABSTRACT: A study of imprints and molds from branches, leaves, fruits and seeds of a deposit of fossils associated with the “Brecha Roque Nublo” at Barranco de Guinguada Gran Canaria is presented. Fossils for five taxa were identified. Two of them appear to belong to *Dracaena* (Dracaenaceae). The three remaining ones seem to belong to *Limonium* (Plumbaginaceae). Based on the fossils from ca. 15 taxa, floristic groups are proposed, and it is suggested that they are related with paleotropical and xeric floras from the Tertiary. Two additional samples seem to belong to *Phoenix* (Arecaceae) and *Rumex* (Polygonaceae). A floristic and landscape characterization of the northern-northeastern coast of Gran Canaria during the Pliocene is also presented. Key words: Pliocene Flora, *Dracaena*, *Limonium*, Roque Nublo Brecha, Gran Canaria, Canary Islands

RESUMEN: Se analizan las improntas y moldes de ramas, hojas, frutos y semillas de un yacimiento de fósiles asociado a la Brecha Roque Nublo, localizado en el Barranco de Guinguada, Las Palmas de Gran Canaria. Se presenta aquí un avance del mismo y se describen e identifican cinco taxones, dos vinculados al género *Dracaena* (Dracaenaceae) y tres al género *Limonium* (Plumbaginaceae). Se trabajan unos 15 taxones para establecer grupos florísticos y se sugiere la relación de estos con las floras paleotropicales xéricas terciarias. De otras dos muestras se sugiere su relación con *Phoenix* (Arecaceae) y *Rumex* (Polygonaceae). Finalmente se realiza una caracterización florística y paisajística del litoral del norte y noreste del Plioceno de Gran Canaria. Palabras Clave: Flora Pliocena, *Dracaena*, *Limonium*, Brecha Roque Nublo, Gran Canaria, islas Canarias.

INTRODUCCIÓN

Los estudios de la flora fósil de Canarias son muy escasos y en general se han limitado a denunciar tales fósiles pero sin trabajos detallados de identificación. Esto viene motivado porque en general el material fósil aparece mal definido, porque la matriz incrustante es de grano grueso (por ejemplo cineritas) o porque la técnica de análisis del material sólo puede resolver a nivel de grandes grupos taxonómicos. En la isla de Gran Canaria se han realizado estudios y aportaciones para la flora fósil de la Época Miocena, Pliocena y Holocena. En el Mioceno se han localizado muestras vegetales asociadas a tobas cineríticas del complejo traqui-sienítico del Primer Ciclo volcánico de la isla (García Talavera *et al.* 1995; Anderson *et al.*, 2009). Para la flora Pliocena las muestras han aparecido asociadas especialmente a las emisiones de la Brecha Volcánica Roque Nublo (Schmincke, 1967, 1968, 1976; Pérez Torrado, 2000, Marrero, 2004), y Hausen (1962) hacía énfasis en la importancia de los depósitos sedimentarios Pliocenos asociados a posibles formaciones lacustres que aparecen debajo de las distintas capas de la Brecha Roque Nublo, en los cuales también aparecen huellas de improntas vegetales. Finalmente la flora Holocena estudiada aparece en general en travertinos asociados a surgencias de aguas carbonatadas (Bravo, 1954, 1964; Marrero *et al.* 2002; Mangas *et al.* 2004). Pero otros sustratos de fosilización son igualmente posibles (García Talavera *et al.* 1995) aunque menos estudiados, así algunos autores han referenciado la presencia de improntas en depósitos de puzolanas cuaternarias, depósitos de fanglomerados o en calcarenitas de distintas épocas.

Recientemente se viene dando un nuevo impulso a los estudios paleontológicos de la flora Canaria desde dos ámbitos metodológicos bien distintos. Desde los estudios de MEB, tanto de cutículas foliares del Mioceno y Plioceno de Gran Canaria, como de muestras de carbón de plantas leñosas del Plioceno (Anderson *et al.* 2009), así como desde el análisis de horizontes polínicos lacustres cuaternarios, como los realizados en La Palma (Álvarez Ramis *et al.* 2000; Vegas *et al.*, 1998), en este último caso conjuntamente con el de megarestos, en Tenerife (de Nascimento *et al.*, 2009), en La Gomera (Nogué *et al.*, 2013).

Las emisiones volcánicas asociadas al Grupo Roque Nublo, y especialmente las emisiones de la Brecha Roque Nublo constituyen una excepcional fuente para el estudio de la flora del Plioceno en las islas Canarias y en Gran Canaria en particular. Pérez Torrado (2000) describe como en la base de las diferentes coladas de estas emisiones se repiten las huellas e improntas principalmente de troncos y ramas pero también de hojas de diferentes especies. El primero en publicar estudios de identificación de estos materiales fue Schmincke (1967, 1968, 1976) pero se limita a señalar la presencia de troncos dolomitizados, huellas de troncos de árboles, palmas, una monocotiledónea tipo-bambú y hojas de tipo laurel, que no identifica, y su trabajo en este campo nunca fue revisado. Otros geólogos que han estudiado este volcanismo también han hecho referencia a la presencia de improntas vegetales en estos materiales (Mitchell-Thomé, 1976; Fuster *et al.* 1968; Barcells *et al.*, 1990a-d), pero desde el punto de vista paleontológico no aportan nuevos datos.

Mientras realizábamos inventarios florísticos en el corredor litoral norte de la isla de Gran Canaria, reparamos en unas improntas de hojas poco comunes en la base de una capa de la Formación Roque Nublo. Estas, que venían acompañadas por otras de tipo esclerófilo o lauroides, así como de moldes de troncos y ramas de árboles, las pudimos identificar pron-

tamente como afines a *Dracaena draco*, lo que nos animó a dedicarles algún tiempo a dichas muestras. Avances sobre estos estudios han sido presentados en el Symposium de Ecología Insular celebrado en Santa Cruz de La Palma del 18-24 noviembre de 2002; en la “VI Maratón Científico, Real Jardín Botánico CSIC”, en Madrid el 19 octubre de 2012 y en la “II Reunión Cátedra Unesco para la Conservación de la Biodiversidad Vegetal en Macaronesia y el Oeste de África”, en el Jardín Botánico Viera y Clavijo, Unidad Asociada al CSIC, del 28-30 noviembre 2012.

En la publicación del Symposium de Ecología Insular (Marrero, 2004), se recogen los datos estadísticos que relacionan el material fósil de la Brecha Roque Nublo del Plioceno con la flora actual. En este trabajo presentamos los avances que en parte fueron expuestos en las conferencias antes indicadas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se hicieron observaciones y anotaciones previas sobre el propio yacimiento y luego las extracciones adecuadas para su estudio detallado en laboratorio. Se recolectó material de siete sitios de muestreo: de M-1 a M-7, los dos primeros de la pared de la Brecha y los cinco restantes en bloques de desprendimiento, estando vinculadas las muestras M-4 y M-7 a la M-2, por un lado, con improntas de *Dracaena* tipo 1, y la muestra M-6 a la M-1, por otro, con improntas de *Dracaena* tipo 2. Los resultados presentados corresponden a estas

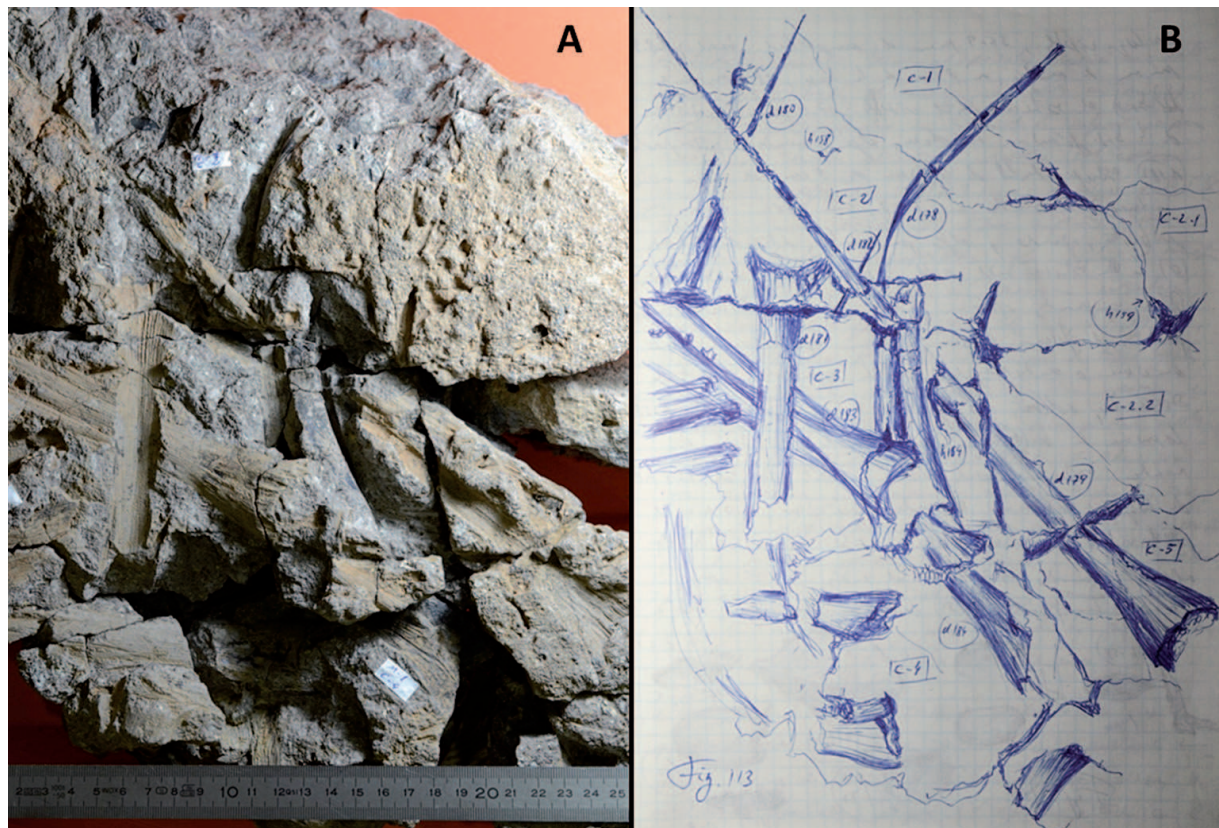


Figura 1.- Las piezas extraídas, una vez limpias y cinceladas se montaban de nuevo para tener una imagen de conjunto y realizar el croquis o dibujo correspondiente.

cinco muestras. Después de la limpieza del material extraído y del cincelado fino para exponer los caracteres adecuados de las improntas, los trozos de roca fueron de nuevo ensamblados para el estudio conjunto de las improntas (Fig. 1). Luego fueron analizadas a lupa simple o binocular Zeiss Stemi 2000c, con cámara compacta Zeiss Axio-Cam ICc3. Las medidas micromorfológicas fueron tomadas con regla milimetrada o calibre digital electrónico Centigravf CF-7114. Para facilitar el estudio de identificación se prepararon colecciones de referencia de material herborizado, fotografías y escáner de transparencias de hojas de las especies de la flora canaria endémica y nativa. De las improntas analizadas se tomaron datos descriptivos y se realizaron dibujos y fotos, que han servido de base para las figuras presentadas. Todas las muestras estudiadas quedan depositadas en la Colección Paleontológica del Departamento de Sistemática Vegetal y Herbario del Jardín Botánico Canario Viera y Clavijo, Unidad Asociada al CSIC.

OBSERVACIONES

El yacimiento

Las muestras se han extraído de un nivel fosilífero localizado en el Barranco de Guinguada, vinculado a coladas del Ciclo II de la actividad volcánica de Gran Canaria o Grupo Roque Nublo, que tuvo lugar coincidiendo con la Época del Plioceno. Siguiendo la terminología de Pérez Torrado (2000) y dentro del Grupo, dicho nivel viene asociado a la Formación Tirajana (3,9-3,0 ma), Miembro Piroclástico en su facies distal, con características de la litofacies brecha volcánica polimíctica o Brecha Roque Nublo, con bases planas (Fig. 2A), donde a veces se manifiesta como depósitos tipo debris-flow o lahares, en relación imbricada con el Miembro Epiclástico o Miembro Superior de la Formación Detrítica de Las Palmas (ITGE, 1990). Las improntas y moldes fósiles aparecen hacia la base de la Brecha Roque Nublo, y en los niveles inferiores de tobas cinerítico-lapillicas o cinerítico-arcillosas, niveles que a veces se apoyan directamente sobre capas sedimentarias también fosilíferas. En todo el yacimiento se han podido identificar huellas de troncos (poco frecuentes), ramas de árboles o arbustos, hojas, frutos y semillas. Estos moldes o improntas nunca aparecen aplastados, se muestran generalmente vacíos pero parcialmente permineralizados.

Grupo de *Dracaena* (Dracaenaceae) y formas foliares afines

Como hemos comentado, el motivo principal que nos llevó a realizar estudios más detallados sobre las improntas observadas, fue la localización en estos yacimientos de improntas foliares de tipo *Dracaena*, de las cuales y desde el primer momento diferenciábamos dos formas.

1) Improntas de *Dracaena* afín a *D. draco* (L.) L. (Fig. 2B). Frecuentes en las muestras M-2, M-4 y M-7 y ocasional en M-1, agrupadas o muy próximas, muestran con bastante detalle tanto las formas de las pseudovainas como de la lámina, extremos apicales y nerviación paralela marcada. De 1,6-2,5 (3,2) cm de ancha y una impronta de hoja completa de 76 cm de largo. En algunos casos aparecen algo giradas en tirabuzón con extremos aguzados revolutos, pero también otras en disposición plana. Estas improntas o moldes se co-



Figura 2.- A, visita al yacimiento de la Dra. Cajsá L. Anderson y el Dr. Alan Channing, marzo de 2011, junto a un gran bloque desprendido, con la base de la colada ahora en pared; B, improntas de *Dracaena* tipo *draco*; C, fruto de *Dracaena* tipo *draco*; D y E, dibujo de moldes esféricos de difícil asignación (ver texto); F, dibujo de molde de semilla de *Dracaena* tipo *draco*; G, improntas de *Dracaena* tipo *Yucca*; H, dibujo de varias improntas de hojas correspondientes a figura G. (C-F a la misma escala, diámetro del molde del fruto 11 mm).

rresponden indudablemente con una especie de *Dracaena*, bastante afín al drago canario actual, *D. draco* (L.) L., pero con ciertas diferencias que estamos estudiando.

2) Improntas de cf. *Dracaena* versus *Yucca*. (M-1 y M-6) (Fig. 2G y H). Frecuentes improntas en general próximas o solapadas pero también individuales, en general torcidas con algunas planas, con extremo subulado, muy aguzado, de 17-40 cm de largo y 1,3-3,0 cm de ancho. La forma de la lámina recuerda a las del género *Yucca* (Agavaceae) nativo de Norte y Centroamérica, pero otros caracteres y aspectos en estudio aconsejan no descartar su inclusión en el género *Dracaena*. Dentro de este tendría sus afinidades con especies del este de África o Madagascar, del grupo “subtropical xerófilo” según Marrero (2000), pero no con la otra especie canaria *D. tamaranae* Marrero Rodr., R.S.Almeida & M.Gonzales-Martín, ya que las improntas son dos (tres) veces más cortas y la lámina no es subulada, ni linear, presentando un estrechamiento en el cuello y porque presenta una pseudovaina apenas desrollada.

En las proximidades de estas improntas se han observado tanto huecos de troncos como de semillas o frutos, afines a los de los dragos. Algunos de estos huecos de troncos recuerdan a moldes de ramas de *Dracaena* tipo drago, aunque muy escasos y nunca aparecen bien definidos, en otros casos se asemejan a la parte basal o del tronco de *Dracaena* tipo *D. ellenbeckiana* (o tipo *Yucca*). Igualmente se han observado huecos esféricos que concuerdan con moldes de semillas y frutos (M-4, M-7) (Fig. 2C y E) de los dragos actuales (*Dracaena draco*), pero la interpretación y relación de otros moldes de diámetro menor (M-2, M-6) (Fig. 2D-E) resulta más complicada al existir en la flora canaria otras especies relacionables de géneros de monocotiledóneas como *Asparagus*, *Smilax*, *Semele*, etc., o incluso dicotiledóneas como *Phillyrea*, *Heberdenia*, *Pleiomereis*, etc., cuyos tamaños, formas y consistencias de semillas o frutos, a efectos de improntas fósiles, son muy parecidos. La existencia de improntas de hojas asociables a alguno de estos géneros como *Asparagus*, o a la familia Oleaceae, hace que estos no sean descartables y su relación con especies de *Dracaena* del tipo de *D. ellenbeckiana* ha de tomarse con precaución. Por ahora no se tiene evidencia de moldes o improntas de posibles cápsulas o semillas de tipo *Yucca*.

Moldes de hojas, ramas o de plantas de tipo *Limonium* (Plumbaginaceae)

1) Moldes de hojas afines a *Limonium dendroides* Svent., (M-1, M-2) (Fig. 3A-D). Improntas con formas enteras, rómbicas u oblongo-oblanceoladas, atenuadas en un peciolo ancho o subsésiles y base amplexicaule. Estos moldes recuerdan a formas particulares de hojas de *Limonium dendroides* Svent., de la isla de La Gomera, y único representante en la secc. *Limoniodendron* Svent.

2) Moldes de hojas afines a *L. sinuatum* (L.) Mill., (M-2) (Fig. 3G-H). Improntas con formas sinuado-lobadas, de hasta 48 mm de largo con 27 mm de lámina, pecioladas, muy similares a las que presentan las especies de *Limonium* de la sección *Pteroclados* Boiss., actualmente en Canarias con 17 especies (Marrero & Almeida, 2003). Las improntas observadas recuerdan a las especies de la subsección *Odontolepideae* Boiss., que cuenta en Canarias con dos especies nativas pero no endémicas, *L. sinuatum* (L.) Mill. de Lanzarote y *L. lobatum* (L.) Chaz. (*L. thouinii* (Viv.) Kuntze), de Tenerife y Fuerteventura. Es interesante observar que aparte de estos dos taxones compartidos con la costa del NO de África y del Mediterráneo (Greuter *et al.* 1989; Erben, 1995), las 15 especies restantes de

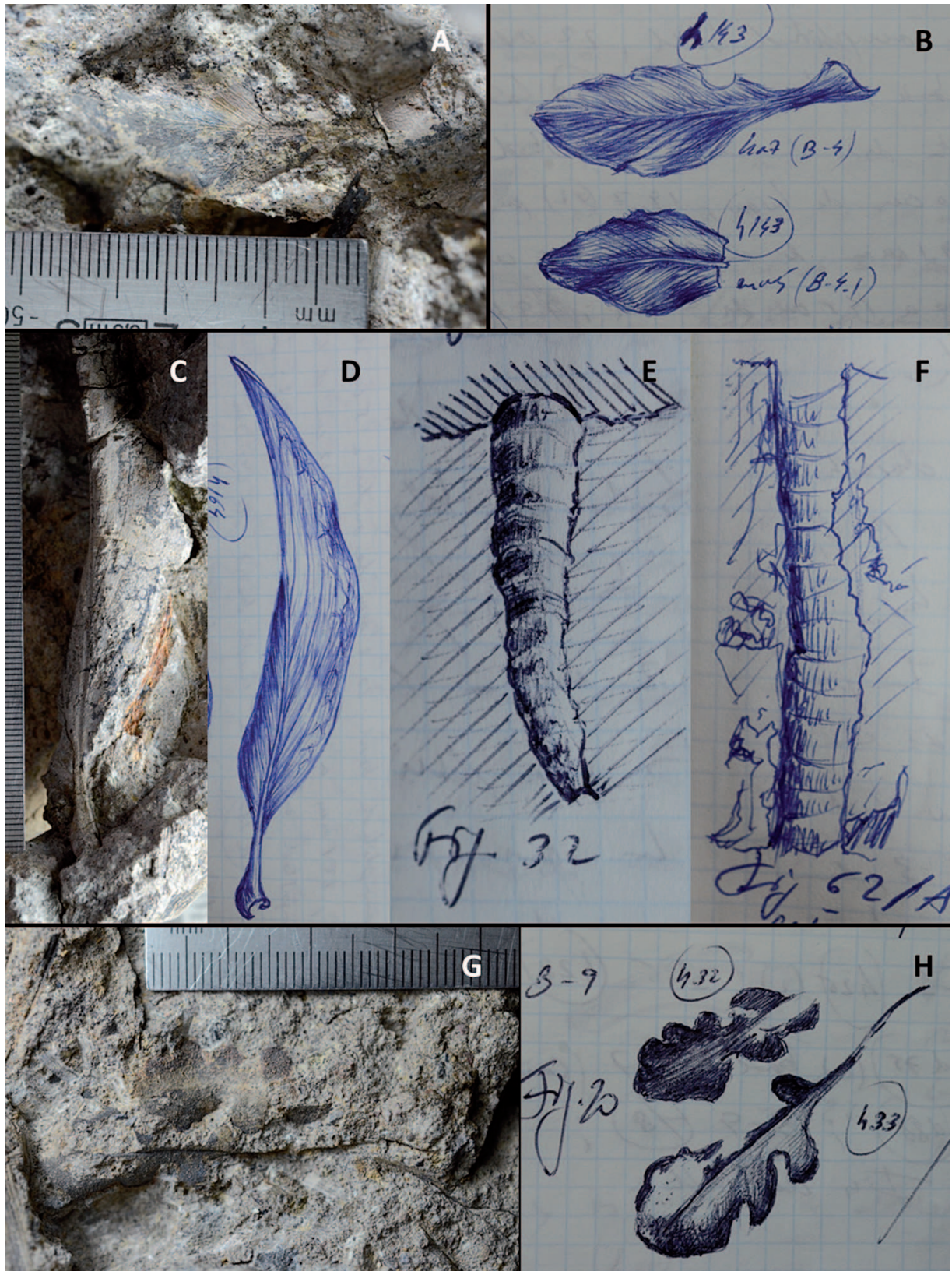


Figura 3.- A-D, improntas y dibujos correspondiente de dos hojas del tipo de *Limonium dendroides* de la muestra M-1; E y F, dibujos de dos moldes (huecos) de M-2 y M-4, respectivamente, correspondientes a *Limonium* sp.; G y H, improntas y dibujos de dos hojas de *Limonium* tipo *L. sinuatum*, de M-2. Las escalas vienen en todos los casos en milímetros.

la sección *Pterocladus* conforman la subsección *Nobiles* que es monofilética y endémica de las islas Canarias.

3) Moldes-improntas del tipo *Limonium* sec. *Ctenostachys* Boiss., (M-4). Improntas de hojas y plantas completas, de pequeño tamaño, con láminas oblanceolado-espátuladas, largamente atenuadas en un peciolo largo, dispuestas en rosetas basales, desde donde parten escapos florales que sobrepasan hasta dos o tres veces a las hojas. Estas improntas recuerdan a las especies de *Limonium* de la sección *Ctenostachys*, especialmente a *L. pectinatun* (Aiton) Kuntze, de las islas Canarias centro occidentales, para la cual se han descrito hasta cuatro variedades.

Los trabajos de determinación de estas improntas aún no están concluidos, pero no nos planteamos dudas con respecto a las afinidades con los grupos señalados. En la misma zona y estrato aparecen huecos-moldes de ramas o tallos (M-2, M-4) de 6-10 mm de diámetro (Fig. 3E-F), cuya impronta de la corteza recuerda a las de las especies actuales canarias de *Limonium*, con la huella de la inserción de las hojas muy marcada y característica. Aunque no es posible asignar estos moldes a especies o secciones concretas constituyen un apoyo a la presencia de *Limonium* en el Pleistoceno de Gran Canaria.

Improntas de retazos de hojas, frutos y semillas de tipo Fabaceae

1) Improntas de retazos de hojas-pinnas de diferentes tipos (M-2, M-6) (Fig. 4A-C), aisladas o formando grupos ordenados de pinnas, no bien definidas, de formas lanceoladas sub-simétricas (de 14 x 3,8 mm) u oblongo asimétricas muy pequeñas (de 4,2 x 1,7; 10 x 2,2 o 11,9 x 3,5 mm), que debieron corresponder a hojas pinnadas de pinnas poco coriáceas que recuerdan a las hojas pinnadas de algunos géneros actuales de Mimosoideae o Caesalpinioideae, sin descartar otras familias como Bignoniaceae, etc.

2) Moldes de frutos en legumbre de tipo Fabaceae (M-1, M-2, M-6), de pequeño tamaño (47,2 x 6,6; 30,6 x 10,2; 14 x 3,8; 9,3 x 0,6 mm), ligeramente torulosas, pero mal definidas en superficie, a veces con algo del pedicelo.

3) Huecos-moldes de posibles semillas (M-1) (Fig. 4D) de diferentes tamaños y formas (12 x 8,3 x 1,6 mm; 18,3 x 16 x 6,2), que recuerdan a semillas de distintas Fabaceae *s.st.*, especialmente tropicales.

4) Impronta de una hoja de forma marcadamente asimétrica (M-1), con nervio principal y al menos 2 nervios secundarios acrodromos, de 41,6 x 25 mm (Fig. 4M). Este tipo de lámina recuerda algo a los lóbulos de las hojas de *Bahinia* pero resulta tentativo compararlas con las formas fósiles de *Aphanocalix* (Caesalpinioideae) descritas del Eoceno de Tanzania (Herendeen & Jacobs, 2000).

No podemos establecer una relación directa entre las distintas improntas o moldes de hojas, frutos y semillas, pero estas muestras nos ofrecen una idea de la presencia y tipo de Fabaceae que habitaban la zona costera de la isla hacia finales del Plioceno. Hasta el momento no hemos observado ninguna impronta foliar de tipo trifoliado.

Improntas de semillas y frutos de tipo Bignoniaceae

1) Improntas de semillas (M-1, M-2) (Fig. 4E-I) de pequeño tamaño (18 x 6,2; 11,8 x 5,5; 13,9 x 5,8 mm), con zona central discoidea y borde como alado-surcado en dispo-

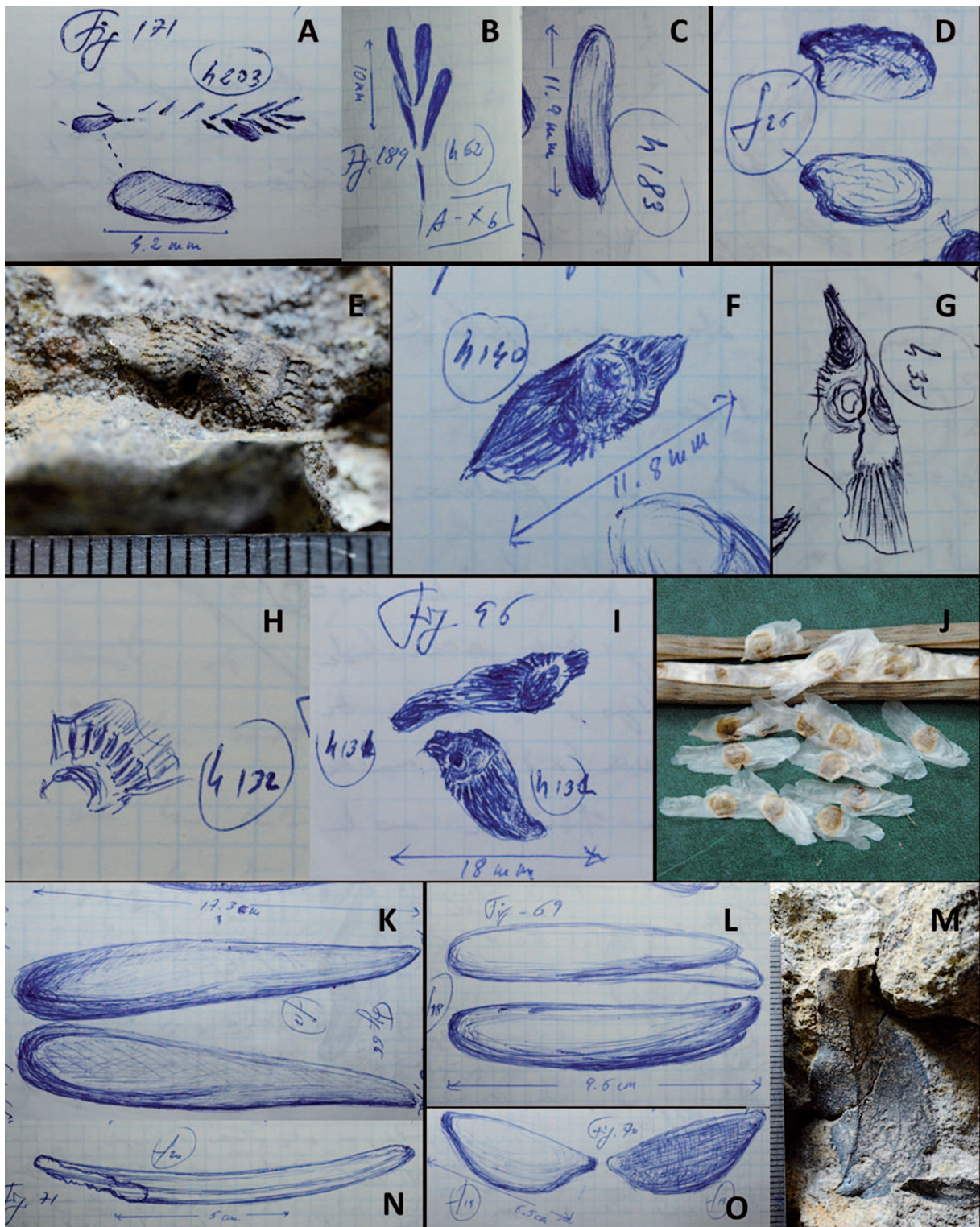


Figura 4.- A-C, dibujos de improntas de distintos tipos de pinnas y foliolos que recuerdan a algunos tipos de Mimosaceae/Caesalpinaceae (ver texto); D, huesos de formas aplanadas y contorno oblongo con extremo asimétrico que recuerdan a semillas de Leguminosae; E-I, impronta y distintos dibujos de huellas que recuerdan a semillas de Bignoniaceae (ver texto); J, fruto y semillas de *Podranea*; K-L y N-O, distintos moldes de formas naviculares que evocan frutos de familias tropicales, ¿Bignoniaceae? ¿Caesalpinioideae?; M, impronta de hoja marcadamente asimétrica (hemifoliolo?) que recuerda a las hojas de *Bahuinia* y especialmente a *Aphanocalix* (Caesalpinioideae).

sición radial, que se prolongada en apariencia de disámara. Estructuras algo parecidas son las descritas por ejemplo para la Época Terciaria de Aix, Provenza, como disámaras de distintas especies de *Ailanthus* (Simaroubaceae) Saporta (1873). También recuerdan algo a disámaras del género *Acer* (Sapindaceae), profusamente documentado para distintas épocas del Neogeno francés, Saporta (1865, 1873, 1889), y de las floras arctoter-ciarias europeas (Barrón, 2003; Barrón & Diéguez, 2001). Sin embargo este material de las cineritas de la Brecha Roque Nublo nos recuerda más a las semillas aladas de las Big-noniaceae, por ejemplo del género *Podranea* (Fig. 4J), aunque en éste las alas de las se-millas son lisas.

2) Moldes-huecos de formas naviculares o en vainas (M-4) (Fig. 4K-L y N-O), que pa-recen corresponder a distintos tipos de frutos (cápsulas o vainas) y que recuerdan a frutos de familias tropicales actuales como Fabaceae *s.l.*, Bignoniaceae, etc. y que podrían estar vinculados a los materiales descritos más arriba.

Otras improntas de hojas, frutos y semillas

Tras el estudio detallado de las distintas muestras del yacimiento del Barranco Gui-niguada, se han detectado improntas foliares de cerca de medio centenar de formas dife-rentes, así como un buen número de moldes-improntas de frutos y semillas. En los párra-fos anteriores se han hecho aproximaciones, más o menos detalladas, de sólo cinco taxones y encuadres a nivel de grandes grupos de otras 15 formas. Otras improntas pueden relacio-narse como afines a grupos como palmas (quizás *Phoenix*) (M-6) (Fig. 5C), o a *Rumex* (M-2) (Fig. 5A). Pero tanto estas improntas como el resto de material fósil (por ejemplo Fig. 5B y D-G), queda pendiente de estudios más precisos.

COMENTARIOS FINALES

Aunque las muestras de improntas, huellas o huecos son muchas veces imprecisos, con fosilizaciones parciales o de “grano grueso”, los datos disponibles y los resultados aquí pre-sentados nos permiten cierto optimismo en cuanto al interés de las improntas fosilizadas en los procesos volcánicos del Ciclo Roque Nublo de la isla de Gran Canaria. Los yacimien-tos asociados a este evento y en concreto a las facies de la Brecha Roque Nublo, son nu-merosos, se extienden por buena parte de la isla especialmente por la fachada de barlovento (NE) y abarcan todos los pisos bioclimáticos del Plioceno de la isla.

En la publicación del Symposium de Ecología Insular (Marrero, 2004), se recogía un avance de datos estadísticos de los inventarios realizados en depósitos fosilíferos asociados a la Brecha Roque Nublo del Plioceno, donde se estimaba que apenas un 3,5 ó 7,5% de ma-terial observado era identificable con la flora canaria actual. Así se señalaba que la flora que se desarrollaba en las Canarias por ejemplo en el Mioceno, “nos resultaría tan extraña que apenas alcanzamos a imaginar”. La flora estudiada aquí es del Plioceno ya avanzado, de finales de la edad Zancleense y comienzos del Piacenziense (que empieza hace 3,6 ma), y servía de base para las estimaciones antes referidas, estimaciones que al momento apenas han variado. La identificación de los morfotipos fósiles en el presente estudio y su relación con las especies actuales nos permiten asegurar que la mayor parte de la flora existente en

el Plioceno en Gran Canaria es actualmente extinta. Estas extinciones afectaban especialmente a las especies, pero también a géneros y familias.

A la luz de los resultados expuestos en este avance podemos intuir que la vegetación en el litoral norte-noreste de la isla de Gran Canaria estaba caracterizado por la presencia de Plumbaginaceae, género *Limonium*, tanto de especies de zonas terroso-arenosas llanas como de acantilados, matorrales de Fabaceae principalmente de tipo tropical de hojas finamente pinnadas, elementos de otras familias tropicales (quizás Bignoniaceae ¿?), algunas especies de tipo lauroide-tropical en general escasas (M-2, M-4), distintas especies (probablemente arbustivas) de hoja pequeña (no identificadas) (M-1, M-2, M-4, M-6), la presencia de al menos una palma de tipo *Phoenix* (M-6) y la presencia notoria de *Dracaena* y otras especies de Dracaenaceae (¿?) tipo yuciformes. En general esta zona litoral de Gran Canaria presentaba una alta riqueza florística con un paisaje frondoso de tipo arbustivo dominante en acantilados y lomos y quizás arborescente en valles, cerca de las playas, litoral donde los dragos Pliocenos caracterizarían notablemente este paisaje.

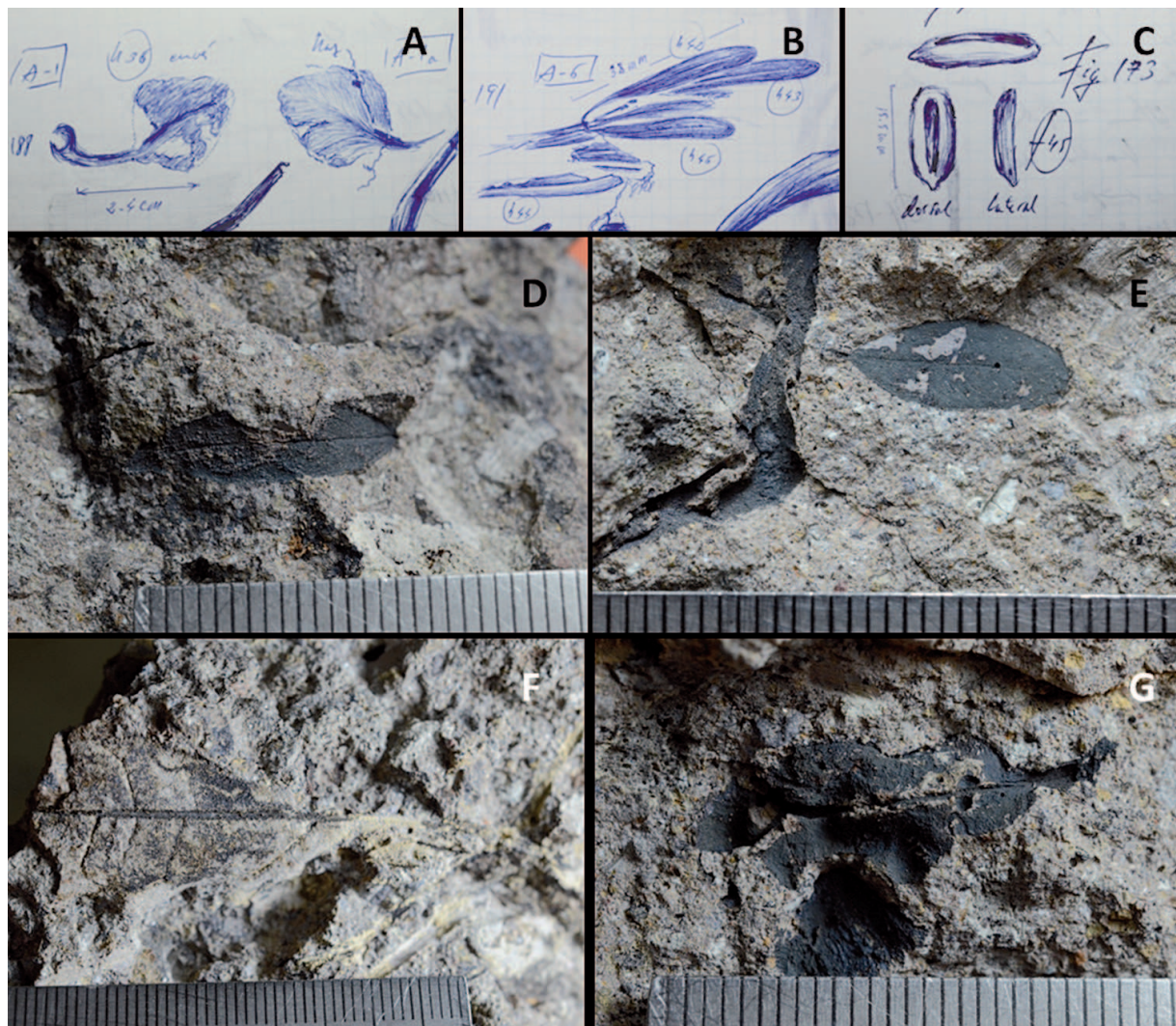


Figura 5.- A-C, Dibujos de diferentes improntas que evocan géneros como *Rumex*, *Olea* ¿? o *Phoenix*, respectivamente, materiales que han sido poco trabajados; D-G, diferentes improntas no trabajadas aún, como muestra de la diversidad existente en este yacimiento del Plioceno.

En el Mioceno Superior la flora de la Península Ibérica y aún más la de Europa estaba muy influenciada por la flora arctoterciaria, encontrándose las laurisilvas desplazadas hacia las zonas riparias. Junto a estas floras lauroides perennifolias se habían desarrollado otras desde el Oligoceno, derivadas también de las floras paleotropicales europeas, pero que presentaban un carácter más xérico con presencia notable de familias como Cupressaceae, Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Fabaceae, Anacardiaceae, Rhamnaceae, etc. (Barrón, 2003). Tanto una flora como otra se extinguen como tales en Europa en el Plioceno, quedando sólo algunos elementos como reliquias en lugares muy favorecidos. Las laurisilvas permanecen en las islas de la Macaronesia, que sirven de refugio de muchos componentes terciarios europeos (Lauraceae, Myrsinaceae, Aquifoliaceae, Theaceae, etc.), pero no ocurre así, o apenas han llegado a nuestros días, con los componentes de las floras paleotropicales xerófilas. Podría suceder, como sucede en parte en la actualidad, que también en aquellas fechas el archipiélago canario se comportaba como zona de refugio de elementos relictuales pero de otras floras más arcaicas ya extintas en el Plioceno europeo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. Lázaro Sánchez-Pinto la especial atención que ha puesto en canalizar adecuadamente este trabajo. Igualmente agradecemos a dos correctores anónimos que se han esmerado en limar mis despistes, mejorando la versión final del texto.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ RAMIS, C., LAAMARTI, N. & VEGAS, J. (2000). A preliminary palynological study of epiclastic deposits from "Caldera de Taburiente". La Palma Island, Canary Archipelago, Spain. *Plant Cell Biology and Development*, 11: 50-57.
- ANDERSON, C.L., A. CHANNING & A.B. ZAMUNER, (2009). Life, death and fossilization on Gran Canaria: implications for Macaronesian biogeography and molecular dating. *Journal of Biogeography*, 36: 2189-2201.
- BARCELLS R., J.L. BARRERA & J.A. GÓMEZ (1990a). *Mapa Geológico de España. Escala 1:25.000. Hoja, Teror (Memoria)*. Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE). Madrid: 128 pp.
- BARCELLS R., J.L. BARRERA & J.A. GÓMEZ (1990b). *Mapa Geológico de España. Escala 1:25.000. Hoja, Santa Lucía (Memoria)*. Instituto Tecnológico Geo-Minero de España (ITGE). Madrid: 114 pp.
- BARCELLS R., J.L. BARRERA & J.A. GÓMEZ (1990c). *Mapa Geológico de España. Escala 1:25.000. Hoja, San Bartolomé de Tirajana (Memoria)*. Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE). Madrid: 153 pp.
- BARCELLS R., J.L. BARRERA & M.T. RUIZ GARCÍA (1990d). *Mapa Geológico de España. Escala 1:25.000. Hoja, Las Palmas de Gran Canaria (Memoria)*. Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE). Madrid: 130 pp.
- BARRÓN, E. (2003). Evolución de las floras terciarias en la Península Ibérica. *Monograf. Jard. Bot. Córdoba*, 11: 63-74.

- BARRÓN, E. & C. DIÉGUEZ (2001). Estudio macroflorístico del Mioceno Inferior lacustre de la Cuenca de Rubielos de Mora (Teruel, España). *Bol. Geol. Minero*, 112(2): 13-56.
- BRAVO, T. (1954). *Geografía General de las Islas Canarias*. Tomo I. Goya Ediciones. Santa Cruz de Tenerife. 411 pp.
- BRAVO, T. (1964). *Geografía General de las Islas Canarias*. Tomo II. Goya Ediciones. Santa Cruz de Tenerife. 594 pp.
- DE NASCIMENTO, L., K.J. WILLIS, J.M. FERNÁNDEZ-PALACIOS, C. CRIADO & R.J. WHITTAKER (2009). The long-term ecology of the lost forests of La Laguna, Tenerife (Canary Islands). *Journal of Biogeography*, 36: 499-514.
- ERBEN, M. (1995). *Limonium* Mill. (nom. cons.). In S. Castroviejo, C. Aedo, S. Cirujano, M. Lains, P. Montserrat, R. Morales, F. Muñoz Garmendia, C. Navarro, J. Paiva & C. Soriano (eds.), *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. III, Plumbaginaceae (partim)-Capparaceae*: pp. 2-143. Real Jardín Botánico, CSIC. Fareso. Madrid.
- FUSTER J.M., A. HERNÁNDEZ-PACHECO, M. MUÑOZ, E. RODRÍGUEZ BADIOLA & L. GARCÍA CACHO (1968). *Geología y volcanología de las Islas Canarias. Gran Canaria*. Instituto Lucas Mallada, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- GARCÍA TALAVERA F., L. SÁNCHEZ PINTO & S. SOCORRO (1990). Vegetales fósiles en el complejo traquítico-sienítico de Gran Canaria. *Rev. Acad. Can. Cienc.* 7: 77-91.
- GREUTER W., H.M. BURDET & G. LONG (1989). *Med-Checklist. A critical inventory of vascular plants of the circum-mediterranean countries. 4. Dicotyledones (Lauraceae-Rhamnaceae)*. Ed. Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève. 448 pp + i-cxxxix pp.
- HAUSEN H. (1962). *New contributions to the Geology of Grand Canary (Gran Canaria, Canary Islands)*. Helsinki, Helsingfors. 118 pp + I-X lam. + mapa. El Museo Canario. Las Palmas de Gran Canaria.
- HERENDEEN P.S. & B.F. JACOBS (2000). Fossil legumes from the Middle Eocene (46.0 Ma) Mahenge Flora of Singida, Tanzania. *American Journal of Botany* 87(9): 1358-1366.
- ITGE (Instituto Tecnológico Geominero de España) (1990). *Proyecto MAGMA. Memorias y mapas geológicos de España a escala 1:25.000. Isla de Gran Canaria: hojas nº 1.100-I-II a 1.114-III (15 hojas)*.
- MANGAS VIÑUELA, J., Á. MARRERO RODRÍGUEZ & C. SUÁREZ RODRÍGUEZ (2004). Características geológicas del travertino de Los Cristos, Barranco de Azuaje (Gran Canaria, Islas Canarias). *Geo-Temas*, 6(2): 83-86.
- MARRERO, Á. (2000). *Dracaena tamaranae*, el género *Dracaena* y otros afines: análisis morfológico para una aproximación filogenética. *El Museo Canario*, 55: 301-332.
- MARRERO, Á. (2004). Procesos evolutivos en plantas insulares, el caso de Canarias. En J.M^a. Fernández-Palacios & C. Morici (eds.), *Ecología Insular / Island Ecology*: 305-356. Asociación Española de Ecología Terrestre (AEET), Cabildo Insular de La Palma. Santa Cruz de Tenerife.

- MARRERO Á. & R.S. ALMEIDA (2003). Novedades taxonómicas del género *Limonium* Mill. subsecc. *Nobiles* en Gran Canaria (Islas Canarias) (Plumbaginaceae-Staticoideae). *Vieraea*, 31: 391-406.
- MARRERO, A., C. SUÁREZ & J. MANGAS, 2002. Primeros hallazgos fósiles de improntas de *Dracaena draco* (L.) L. en Canarias. In: J. Civis & J. A. González Delgado (eds.): *XVIII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología y II Congreso Ibérico de Paleontología* (Libro de resúmenes): 174-175. Universidad de Salamanca.
- MITCHELL-THOMÉ R.C., (1976). *Geology of the Middle Atlantic Islands*. Gebrüder Borntraeger. Berlín, Stuttgart. 382 pp.
- NOGUÉ S., L. DE NASCIMENTO, J.M. FERNÁNDEZ-PALACIOS, R.J. WHITTAKER & K.J. WILLIS (2013). The ancient forests of La Gomera, Canary Islands, and their sensitivity to environmental change. *Journal of Ecology*, 101: 368-377.
- PÉREZ-TORRADO FJ. (2000). *Volcanoestratigrafía del Grupo Roque Nublo, Gran Canaria*. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Cabildo de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria. 459 pp.
- SAPORTA, G. (de), (1865). Études sur la végétation du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire. 2^a partie, III, Flore d'Armissan et de Peyriac, dans le bassin de Narbonne (Aude). *Ann. des Sci. Nat.*, sér. 5, Bot., t. IV: 5-264 + 13 lám.
- SAPORTA, G. (de), (1873). Études sur la végétation du Sud-est de la France à l'époque tertiaire. Révision de la flore des gypses D'Aix. Supplément I. Dicotyledoneae. *Ann. des Sci. Nat.*, sér. 5, Bot., t. XVIII: 23-146 + 12 lám.
- SAPORTA, G. (de), (1889). Dernières adjonctions a la flore fossile d'Aix-en-Provence. Description des espèces - 2e partie. Dycotileae. *Ann. des Sci. Nat.*, sér. 7, Bot., t. X: 1-192 + 20 lám.
- SCHMINCKE H.-U. (1967). Mid-Pliocene Fossil Wood from Gran Canaria. Preliminary Note. *Cuad. Bot. Canar.* 11: 19-20.
- SCHMINCKE, H.-U. (1968). Pliozäne, subtropische vegetation auf Gran Canaria. *Naturwissenschaften*, 55(4): 185-186.
- SCHMINCKE H.-U. (1976). The geology of the Canary Islands. In G. Kunkel (ed.). *Biogeography and ecology in the Canary Islands*. 67-184. Dr. W. Junk b.v. Publishers the Hague.
- VEGAS, J., M.C. ÁLVAREZ RAMIS & N. LAAMARTI (1998). Reconstrucción de los megarrestos vegetales fósiles encontrados en los sedimentos epiclásticos de la Caldera de Taburiente. La Palma (Islas Canarias). En C. Castillo y M. Martín (eds.): *Actas de las XIV Jornadas de Paleontología*: 187-189. Tenerife.