

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LAS ESPORAS DE HELECHOS DE CANARIAS: I (POLYPODIACEAE, DAVALLIACEAE).

NIEVES GONZALEZ HENRIQUEZ

Jardín Botánico Canario "Viera y Clavijo" del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria

RESUMEN

Con este trabajo se comienza la contribución a un Atlas de esporas de Helechos de Macaronesia como complemento al Atlas de Polen.

En este trabajo se estudian las esporas de dos especies de los géneros *Polypodium* y *Davallia* únicas en cada una de sus familias, presentes en Canarias.

SUMMARY

This paper begins a contribution to an Atlas of spores of Macaronesian ferns as a complementary study to the Atlas of pollen.

In this work the spores of two species of *Polypodium* and *Davallia*, the only representatives of their respective families in the Canary Islands, are studied.

INTRODUCCION

Con este trabajo, comenzamos un estudio detallado de las esporas de Helechos de la región Macaronésica al M.E.B. y posteriormente al M.E.T. debido al interés de muchas especies en su aspecto evolutivo, taxonómico y citogenético.

El interés de la flora pteridológica de Macaronesia consiste en que en su mayor parte son especies antiguas como *Woodwardia radicans* y *Adiantum reniforme* que existieron en la flora del terciario y que han subsistido desde entonces como reliquias en estas islas.

Se encuentran presentes en estrecha relación con comunidades de bosques o de otros tipos de vegetación y están influenciados por

muchos factores evolutivos como la mayor parte de las plantas vasculares que viven con ellos.

De los estudios citogenéticos efectuados en los Helechos de Canarias por PAGE (1973) donde estudió el 70% de las especies dedujo que no existen muchos complejos citogenéticos en Canarias, ya que especies como *Polypodium cambricum* y *Adiantum reniforme* superficialmente variables son citológicamente uniformes y existe una baja proporción de poliploides.

Comparando la flora de Helechos tropicales y templados con la de Canarias, existe una elevada ausencia de evolución por poliploidia, por lo que se requieren explicaciones de otro tipo.

Fueron efectuados estudios comparativos con los helechos fósiles de Europa llegandose a la conclusión de que estas especies tienen un parecido muy estrecho en su morfología a las formas que se encuentran en Macaronesia actualmente.

De las especies de Helechos de Canarias que no son endémicos pocos tienen una distribución amplia y continua, la mayoría de ellos solo existen en localidades aisladas o pequeñas.

Por lo que deduce que la flora de Helechos de Canarias está compuesta en su mayor parte, por especies antiguas que existieron en Europa en el Terciario y que han sobrevivido muy poco evolucionadas.

Por todo ello la flora de Helechos de Canarias, merece una conservación y estudio detallado.

OBSERVACIONES

Fam. POLYPODIACEAE

Polypodium cambricum subsp. *azoricum* (Vasc.) Nardi *Webbia* 33(2):1979 syn: *Polypodium australe* subsp. *azoricum* (Vasc.) Nardi. *Webbia* 31(1): 1977.

INTRODUCCION. *Polypodium cambricum* subsp. *azoricum* es una subespecie de la Fam. Polypodiaceae endémica de la región macaronésica bastante discutido en cuanto a su taxonomía. Su taxón anterior *Polypodium australe* subsp. *azoricum* (Vasc.) Nardi ha sido cambiado recientemente por Nardi (1979) en su trabajo "Commentaria pteridologica II. De legítimo usu nominis Polypodii cambrici L." (publicado en la revista *Webbia* 33 (2) 425-433 1.979) por considerarlo diferente

de los ejemplares de Gran Bretaña a los cuales deja el taxón *Polypodium australe* Feé. Para los ejemplares europeos, mediterráneos y paleomediterráneos, el taxón del diploide será *Polypodium cambricum* L, *Polypodium cambricum* L. subsp. *cambricum* y *Polypodium cambricum* L. subsp. *azoricum* (Vasc.) Nardi.

Para el estudio de esta subespecie se ha utilizado material fresco y de herbario. Morfológicamente esta especie presenta algunas variaciones pero en cuanto a las esporas no existen estas diferencias.

Con este trabajo se pretende contribuir al estudio de esta subespecie endémica de la región macaronésica.

ESTUDIO DE LAS ESPORAS. Las esporas, tanto del material fresco como de herbario, se han observado al Microscopio Optico (al natural y acetolizadas). Para las medidas de las esporas se han acetolizado (Erdtman, 1969) y realizado 50 medidas para hallar la media de cada parámetro (longitud, profundidad y anchura), en la tabla I se expresan estos datos, junto con las medidas máximas y mínimas de cada una. También se ha observado la forma de las esporas en vistas polar proximal, polar distal y lateral. La estructura del exosporio se ha observado recubriendo las esporas en vacío con una capa de oro y al M.E.B.

Esta subespecie es isospora, con esporas bilaterales, monoletas, heteropolar. La laesura es lineal y la ornamentación del exosporio al microscopio óptico es granulosa o verrucosa con contorno irregular. (Lámina 1) Aspecto elíptico en vista polar y concavo-convexa en vista lateral.

Las esporas miden $65-82 + 47,5-62,5 + 37-57 \mu\text{m}$.

La laesura $32,5-52,5 \mu$.

El exosporio $2,5-5 \mu\text{m}$ y consiste en unos procesos verrucosos que le dan un aspecto cerebroide, las verrugas miden $2,5-5 \mu\text{m}$ de alto, $2,5-10$ de ancho en la base. (Tabla I).

La terminología empleada ha sido la de Lugardon (1974). Al M.E.B. la ornamentación del exosporio se presenta con aspecto verrucoso o cerebroide, llegando hasta la laesura. El engrosamiento de la laesura tiene unas dimensiones variables y los extremos son menos pronunciados. Se pueden observar unas expansiones fibrilares sobre el exosporio que quizás sean restos de un perisporio. (Lámina 4).

DISTRIBUCION Y ECOLOGIA. Especie de paredes un poco húmedas y sombrías, en muros, suelos arcillosos humificados. También crece epífita sobre árboles de laurisilva, castaño, etc... Se en-

TABLA I

	Media	Mínima	Máxima
L	72 - 73,5 μm	65 μm	82 μm
B	47,2 - 48,5 μm	37 μm	57 μm
D	50 - 52 μm	47,5 μm	62,5 μm
l	44,5 μm	32,5 μm	52,5 μm
v	alto 3 μm	2,5 μm	5 μm
	ancho 6 μm	2,5 μm	10 μm
e	4,5 μm	2,5 μm	5 μm

$$P/E = 1,41 - 1,44$$

Medidas de esporas de *Polypodium cambricum*
subsp. *azoricum* (Vasc.) Nardi.

Esporas bilaterales, heteropolares, isosporeas, monoletas.

L = Longitud
B = anchura
D = profundidad
l = laesura
v = verrugas
e = exosporio

cuentra desde la zona baja hasta bastante altitud que quizás sea la causa de la variación morfológica de las frondes.

Esta subespecie se encuentra presente en todo el archipiélago canario y aunque actualmente esta subespecie está descrita por Nardi como *P. cambricum* subsp. *azoricum* para las islas atlánticas, hay diferentes autores que han considerado y consideran que existen varias especies o variedades y no un complejo unico que engloba a todos los ejemplares de Azores, Madeira y Canarias. R. Batarde Fernández apunta la denominación de *P.azoricum* para la especie que se encuentra presente en Azores, describiendo las características diferenciales del resto de los ejemplares macaronésicos.

El material de este trabajo fue recolectado en los Tiles de Moya, y Cueva Corcho (Gran Canaria) y el de Herbario en El Fraile e Icod Alto (Tenerife).

Fam. DAVALLIACEAE

Davallia canariensis (L.) J.E.Sm. *Mem.Acad.Roy. Sa: Turin* 5:414 (1793).

INTRODUCCION.

Davallia canariensis (L.) J.E.Sm. es la única especie de la familia Davalliaceae que por ser muy frecuente en las Islas Canarias merece un estudio más profundo. La morfología externa solo presenta variaciones en el tamaño de los frondes y pinnas segun la ecología de los ejemplares y ello nos llevó a efectuar un estudio de las esporas detallado.

ESTUDIO DE LAS ESPORAS. Para ello se ha recolectado material de dos localidades y se han estudiado las esporas de material de herbario y fresco al M.L. y al M.E.B.

Los datos observados se expresan en la Tabla II, donde se puede apreciar las diferencias de tamaño encontradas entre las esporas de la 1ª localidad (La Ladera-Tafira) cuyos ejemplares están en paredes de riscos umbrófilos y las de la 2ª localidad (Los Tiles-Moya) cuyos ejemplares estaban sobre el sotobosque de la laurisilva y sobre los troncos de los arboles (til).

El método empleado es el mismo que para la especie anterior tanto para el M.L. como el M.E.B.

Esta especie es isosporea. Las esporas son bilaterales, monoletas, heteropolares, con laesura lineal y perisporio que se cae al madurar.

La ornamentación al M.L. del exosporio es verrucosa y con contorno irregular. Tienen aspecto más o menos ovoide en vista polar y cóncavo-convexas en vista lateral.

Las medidas de esporas obtenidas y su observación al M.E.B. nos muestran las diferencias entre las esporas de los ejemplares estudiados.

Si comparamos las láminas 2 y 3 se puede observar las diferencias de: tamaño de esporas, de la ornamentación y de la laesura. Las fotos fueron hechas al mismo aumento y los ejemplares recolectados en el mismo mes del año.

Como se puede ver en la tabla II las diferencias son casi el doble en todas las medidas efectuadas.

En la vista polar distal se puede observar la ornamentación del exosporio y unas pequeñas verrugas que se estudiaron luego al M.E.B.

Las esporas al MEB presentaron más diferencias, ya que la ornamentación del exosporio (láminas 5 y 6) muestra que las esporas de la Ladera del Jardín tienen una ornamentación más agrupada y llega incluso a la laesura, mientras que las de Los Tiles presentan una ornamentación más separada no uniforme y disminuye hacia la laesura. Sobre las protuberancias redondeadas se encuentran unos mamelones que también son diferentes en ambos ejemplares, en los ejemplares de La Ladera son más pequeños y el número menor en general por cada verruga, mientras que en los otros, estas prolongaciones son mayores, ocupando casi toda la verruga y en numero mayor por cada una.

DISTRIBUCION Y ECOLOGIA. Especie distribuida en el Mediterráneo occidental y en la región Macaronésica en todos los archipiélagos. En las Canarias se encuentra en toda las islas, siendo una especie muy frecuente que vive sobre el suelo, paredes umbrófilas, epífita sobre los troncos de árboles sobre todo en la laurisilva y pinar. Se encuentra desde los 100 m. en las islas de menor altura hasta los 1.350 m en el Hierro.

TABLA II

Población 1				Población 2	
Media	Mínima	Máxima	Media	Mínima	Máxima
L 50 μm	40 μm	57,5 μm	71 μm	57,5 μm	82,5 μm
B 32,25 μm	27,5 μm	37,5 μm	45,75 μm	35 μm	52,5 μm
D 31 μm	27,5 μm	35 μm	42,5 μm	35 μm	50 μm
I 27 μm	22,5 μm	32,5 μm	40,25 μm	35 μm	45 μm
alto 3,25 μm	2,5 μm	5 μm	alto 6,25 μm	5 μm	7,5 μm
ancho 6,29 μm	4,87 μm	9,75 μm	ancho 9,26 μ	6,09 μm	12,1 μm
e 3,9 μm	2,4 μm	4,8 μm	7,56 μm	4,8 μm	9,75 μm

P/E 50/31 = 1,61 P/2 71/42,5 = 1,67

Medidas de esporas de *Davallia canariensis* (L.) J.E.Sm.
 Esporas bilaterales, heteropolaes, isoporeas

1 = La Ladera
 2 = Los Tilos
 L = Longitud
 B = anchura
 D = profundidad
 l = laesura
 v = verrugas
 e = exosporio

BIBLIOGRAFIA

- BOILE, C. 1863. Die standarte der Farm auf den Canarischen inseln. Zeitschrift für allgemein Erdkunde. Neue Folge. Bd. XIV. Berlin.
- BRAMWELL, D. 1971. Studies in the Canary Islands Flora: The vegetation of Punta de Teno, Tenerife. *Cuadernos de Botánica Canaria* 11 pp. 4-37.
- COPELAND, E.B. 1947. *Genera Filicum*: The genera of Ferns. Annales Cryptogamici et Phytopathologici vol. 5 Naltham, Mass: Chronica botanica Company.
- DEVI, S. 1980. The concept of perispore - an assessment. *Grana* vol. 19 N° 3:159-172.
- EMBERGER, L., CHADE FAUD, M. 1960. *Traité de Botanique*. Les Végétaux Vasculaires. T.II, Fasc.I, Masson, Paris.
- ERIKSSON, O, HANSEN A, SUNDING, P. 1979. Flora of Macaronesia. Checklist of Vascular Plants. Part-I Oslo.
- FERNANDEZ, A., BATARDA FERNANDES, R. 1980. *Iconographia selecta Flora Azoricae*. Fasc. I Conimbriga pp. 1-131.
- JERMY, A.C., CRABBE, J.A., THOMAS, B.A. 1973. *The phylogeny and classification of the ferns*. Academic Press. London.
- KUNKEL, G. 1967. On the pteridophytes of La Gomera (Canary Islands) *Cuadernos de Botánica* n° 2 pp. 29-42.
- KUNKEL, G. 1967. Plantas vasculares nuevas para la Flora de Gran Canaria. *Cuadernos de Botánica* n° 1 pp. 3-24.
- KUNKEL, G. 1969. Adiciones Pteridológicas para Fuerteventura. *Cuadernos de Botánica Canaria* n° 7 pp. 15-16.
- KUNKEL, G. 1970. Novedades en la Flora Canaria. *Cuadernos de Botánica Canaria* n° 8 pp. 10-14.
- KUNKEL, G. 1971. Lista revisada de los pteridofitos de las Islas Canarias. *Cuadernos de Botánica Canaria*, n° 13 pp. 21-46.
- LE COP. C., GUERVIN, C. ET LAROCHE, J. 1973. Morphologie de quelques spores de Polypodiacees sensu lato en microscopie electronique a balayage. *Pollen et Spores*, 15, 1, pp. 109-115.
- LUGARDON, B. 1974. La structure fine de l'exospore et de la périspore des Filicinaes isosporées: II Filicales. Commentaires. *Pollen et Spores*, vol. XVI n° 2 pp. 161-226.
- LUGARDON, B. 1975. Sur nle sporoderme des isosporées et microsperes des Pteridophytes, et sur la terminologie appliquée à ses parois. Soc.Bot.Fr., *Coll. Palynologie*, pp. 155-167.
- LUGARDON, B. 1976. Sur la structure fine de l'exospore dans les divers groupes de Pteridophytes actuelles (microspores et isosporées). *The evolutionary significance of the exine* Ferguson I.K. & Muller J. Linnean Society Symposium Series n° 1.
- NARDI, E. 1977. Note sistematiche sul "Polypodium australe" s.l. delle Isole Atlantiche (Azzorre, Madera, Canarie). *Webbia* 31 (1): 79-96.
- NARDI, E. 1979. Commentaria pteridologica II. De legitimo usu nominis Polypodi cambrici L. *Webbia* 33 (2): 425-433.
- PICHI SERMOLII, R.E. 1977. Tentamen Pteridophytorum genera in taxonomicum ordinem redigendi. *Webbia* 31 (22): 313-512.
- SAENZ, C. 1978. *Polen y Esporas* (Introducción a la Palinología y Vocabulario palinológico) Ed. H. Blume, Madrid.
- WAGNER, W.H.Jr. 1974. Structure of Spores in relation to Ferns Phylogeny. *Annals of the Missouri Botanical Garden* vol. 61 n° 2 pp. 332-353.
- WILLIS, J.C. 1973. *Flowering Plants and Ferns*. Cambridge at the University Press.

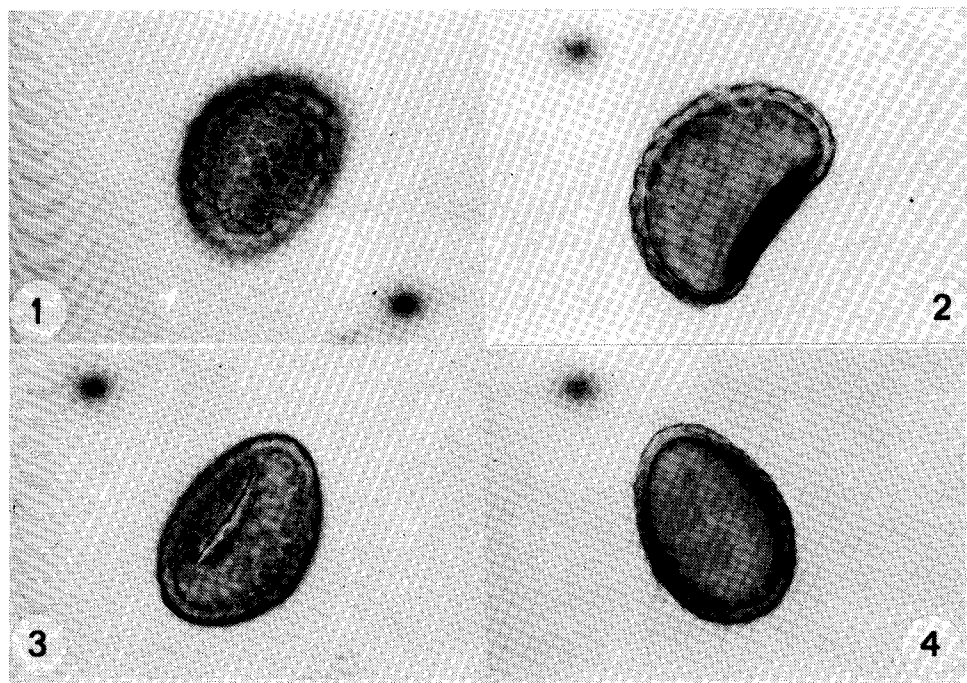


Lámina 1.

Polypodium cambricum subsp. *azoricum* (Vasc.) Nardi.

Fig. 1: Vista polar distal (ornamentación) 40X

Fig. 2: Vista lateral (ornamentación) 40X

Fig. 3: Vista polar proximal (laesura) 40X

Fig. 4: Vista polar proximal (exosporio) 40X

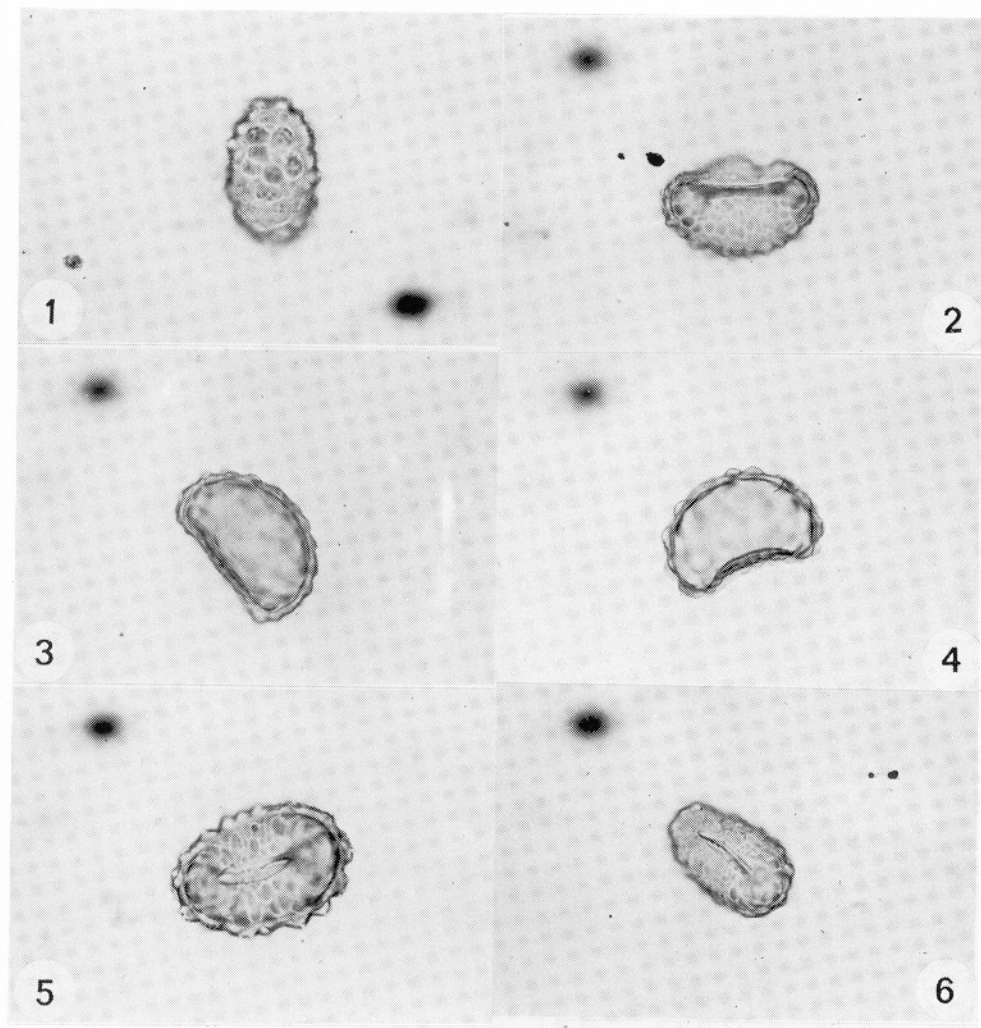


Lámina 2.

Davallia canariensis (L.) J.E.Sm.

Fig. 1: Vista polar distal (ornamentación) 40X

Fig. 2: Vista lateral (laesura) 40X

Fig. 3: Vista lateral (exosporio) 40X

Fig. 4: Vista lateral (ornamentación) 40X

Fig. 5: Vista polar proximal 40X

Fig. 6: Vista polar proximal (otra espóra) 40X

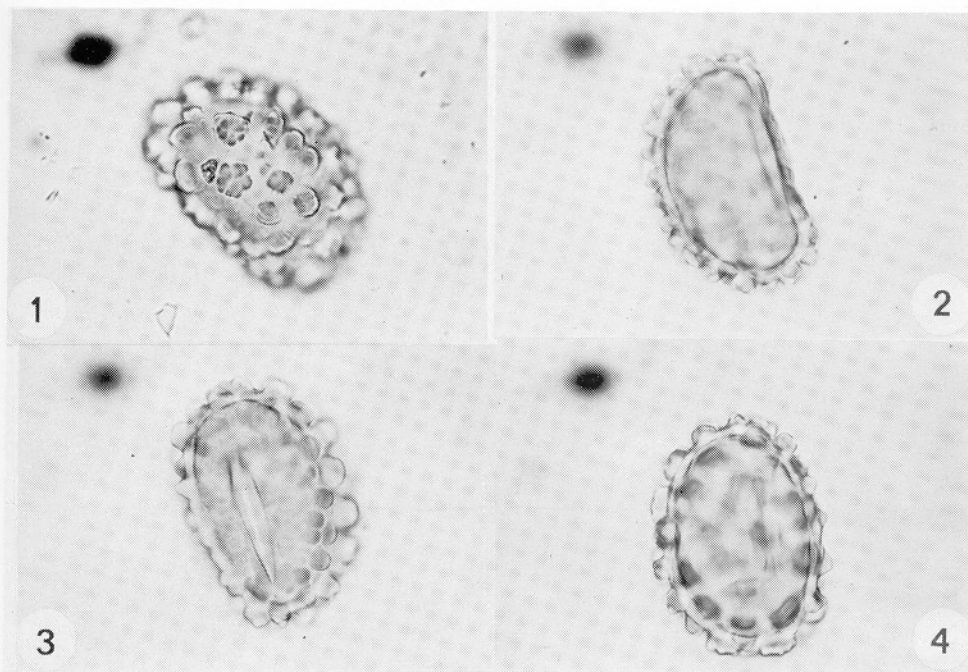


Lámina 3.

Davallia canariensis (L.) J.E.Sm.

Loc. Los Tilos. (Moya)

Fig. 1: Vista polar distal (ornamentación) 40X

Fig. 2: Vista lateral (ornamentación) 40X

Fig. 3: Vista polar proximal (laesura) 40X

Fig. 4: Vista polar distal (exosporio ornamentación) 40X

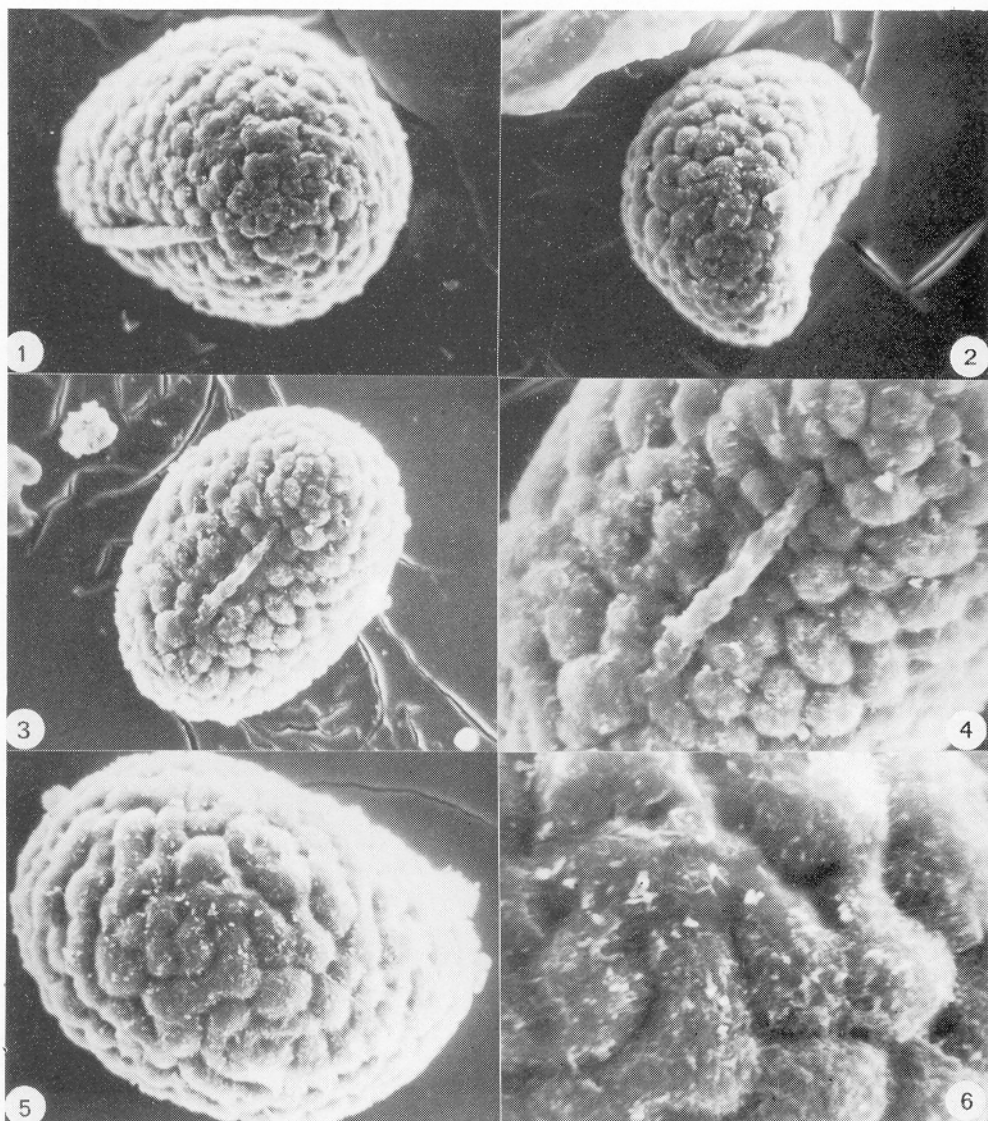


Lámina 4.

Polypodium cambricum subsp. *azoricum* (Vasc.) Nardi

Fig. 1: Vista ecuatorial-lateral (ornamentación del extremo) 1.400X

Fig. 2: Vista lateral-ecuatorial 1.400X

Fig. 3: Vista polar proximal 1.400X

Fig. 4: Vista polar proximal (laesura) 3.000X

Fig. 5: Vista polar distal 2.000X

Fig. 6: Detalle del exosporio, ornamentación con expansiones fibrosas (vista polar distal) 5.000X

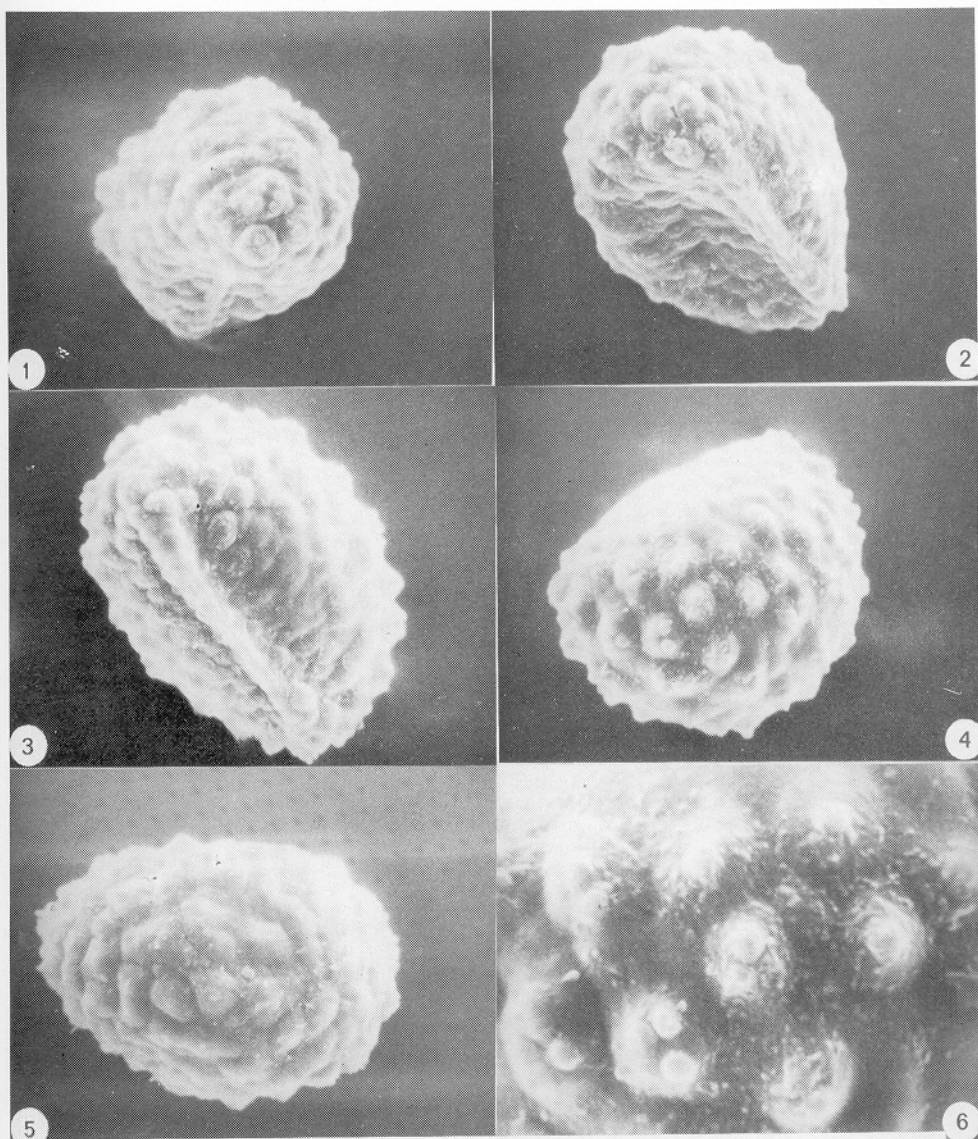


Lámina 5.

Davallia canariensis (L.) J.E.Sm.

Loc. Ladera del Jardín Canario

Fig. 1: Vista ecuatorial (ornamentación) 2.000X

Fig. 2: Vista polar proximal-ecuatorial (ornamentación menos acentuada llegando hasta laesura) 2.000X

Fig. 3: Vista polar proximal (laesura) 2.000X

Fig. 4: Vista lateral (ornamentación, verrugas menos pronunciadas con mamelones) 2.000X

Fig. 5: Vista polar distal (ornamentación más reunida que en la especie de los Tiles) 2.000X

Fig. 6: Detalle de la ornamentación (verrugas más agrupadas y mamelones más pequeños y en número menor por cada verruga) 5.000X

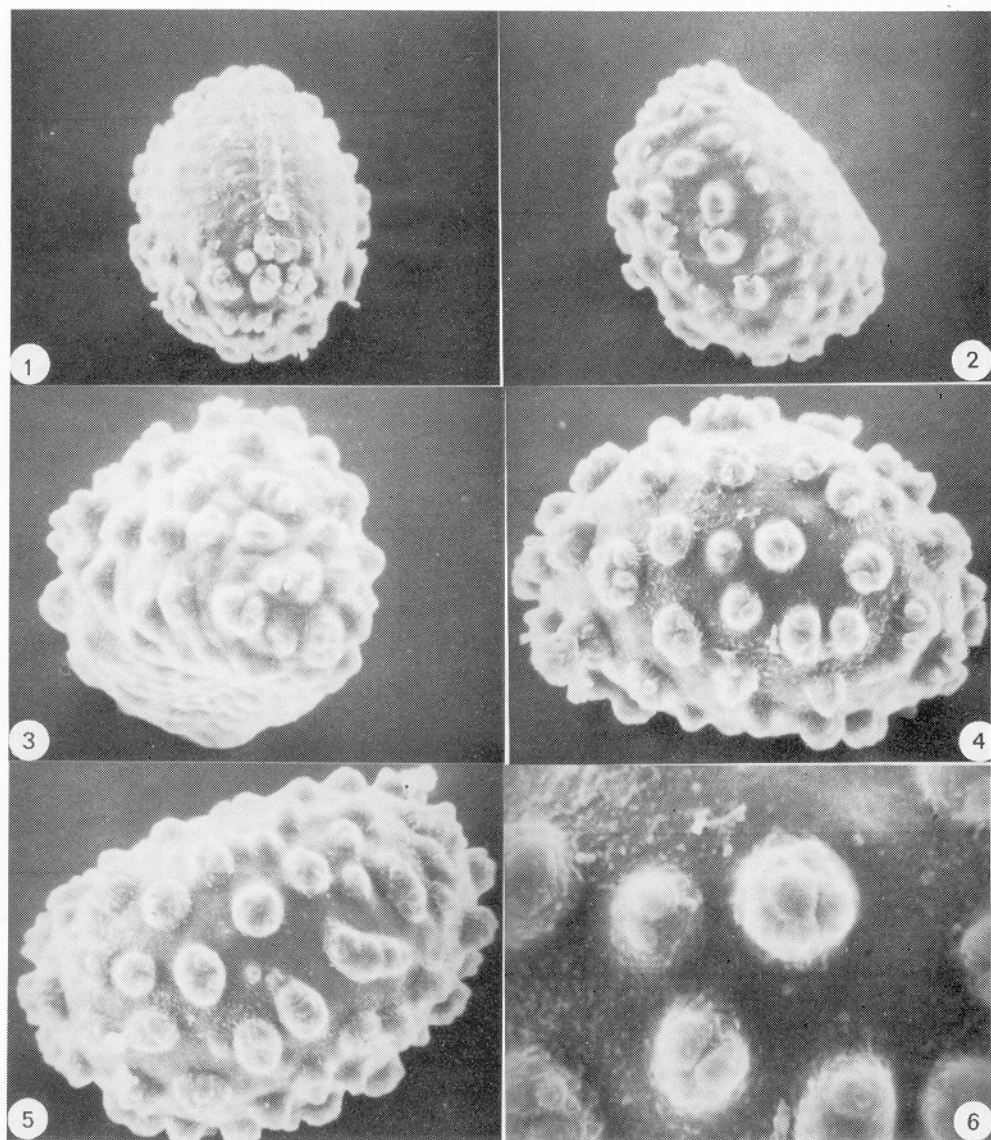


Lámina 6.

Davallia canariensis (L.) J.E.Sm.

Loc. Los Tiles (Moya)

Fig. 1: Vista polar (laesura) 1.400X

Fig. 2: Vista lateral (ornamentación que disminuye hacia la laesura) 1.400X

Fig. 3: Vista ecuatorial-lateral (verrugas y mamelones) 2.000X

Fig. 4: Vista polar distal (ornamentación con verrugas y mamelones) 2.000X

Fig. 5: Vista polar distal (ornamentación) 2.000X

Fig. 6: Detalle de la ornamentación (verrugas con mamelones) 5.000X