

PALINOLOGIA EN OLEACEAE, INCIDENCIAS DE SU POLEN EN EL AIRE DE SEVILLA, CLINICA DE LA POLINOSIS.

P.CANDAU, J.CONDE & A.CHAPARRO

Departamento Botánica, Facultad de Farmacia, Sevilla

Departamento Patología (Alergia), Facultad de Medicina, Sevilla.

RESUMEN

Se estudia en este trabajo, la familia *Oleaceae* desde el punto de vista palinológico; asimismo se ha examinado la concentración de granos de polen de esta familia en el aire de Sevilla, y los síntomas que presentan los enfermos aquejados de esta polinosis.

SUMMARY

The family *Oleaceae* is studied from a palynological point of view. The concentration of pollen grains of this family in the atmosphere of Sevilla has also been examined as well as the symptoms presented by patients suffering from allergy to this pollen.

INTRODUCCION

Se presentan en este trabajo un estudio sobre la familia *Oleaceae*, dividido en dos apartados, a) uno dedicado al estudio morfológico del polen usando las técnicas actuales disponibles, con objeto de facilitar al alergólogo la identificación de los taxones presentes en el aire; b) otro dedicado a conocer por el

método volumétrico de Hirst las concentraciones de polen en el aire de Sevilla, contabilizándose a esos efectos los años 1975, 1976, 1977, 1979; asimismo se analizan las sensibilizaciones cutáneas de un grupo de enfermos describiéndose las características clínicas de esta polinosis.

El rango taxonómico de esta familia y la división en subfamilia, se ha mantenido constante por los distintos autores que la han estudiando, De Candolle (1844): Lehr (1779), Knoblonch (1603), Lambert (1860), Caldebach (1679), Ciferi (1941), Chevalier (1948), Maire (1965), Tutin & Heywood (1972).

Esta constituida por especies arbóreas y arbustivas que si bien no tienen una gran representación en nuestra flora, adquiere una enorme importancia por ser uno de sus taxones, el género *Olea*, elemento característico de la vegetación mediterránea, y al mismo tiempo una de las plantas cultivadas de mayor importancia en la provincia de Sevilla, donde la superficie dedicada al olivar ocupa aproximadamente unas 190.000 Ha.

Los estudios palinológicos sobre la familia son escasos o muy parciales, ya que se refieren a géneros aislados a veces sin representación en nuestra flora. Iversen (1947) menciona el polen de *Fraxinus* entre aquellos que por su representatividad en la flora del norte de Europa esta presente en cantidad moderada en los análisis polínicos. Aubert et al (1959) estudia la morfología palinológica de algunos géneros. Farnavski & Sebanescu (1961) describe la morfología del polen de los taxones presentes en la República Popular Rumania. Erdtman (1966) en su diagnosis del polen de la familia, lo da como tricolporoidado de forma variable, suboblado-subprolado y de gruesa sexina. Por último Faegri & Iversen (1975) estudian el polen de *Fraxinus* y *Ligustrum*, observando ya el dimorfismo existente en el polen del primero, que presenta polen bien tricolpado, bien estefanocolpado con 4 aperturas, diferenciándose ambos taxones por el tipo de retículo, uniforme en *Fraxinus* diferenciado en zonas aberturales en *Ligustrum*.

MATERIAL Y METODO

Se han estudiando los taxones con representación en la flora peninsular, cuyos testigos se conservan en el Herbario del Departamento de Botánica de Sevilla (SEV). Del género *Olea* se han visto 10 cultivares, correspondientes a aquellos presentes en la provincia de Sevilla, que están debidamente representados en el Instituto de Edafología de Sevilla "in vivo"; reseñándose en el apéndice al final de trabajo la procedencia de las muestras, así como la relación de los cultivares examinados.

El polen se ha extraído de flores jóvenes, en las cuales no se había producido la antesis, con el fin de evitar contaminaciones que falseasen los resultados. Para las observaciones al Microscopio Electrónico de Barrido se ha empleado polen al natural, cubierto con una fina capa de oro-paladio.

Los caracteres analizados han sido simetría, forma, tamaño y contornos (AMB) ambos caracteres por la visión de cortes ópticos meridiano y ecuatorial que nos daban a su vez las medidas de ejes polares (P) y ecuatoriales (E). Se adjunta también el NPC, examinando detenidamente (tamaño de las aberturas, tipo, membranas y esculturas de las mismas, mesocolpias, apocolpias e índices polares). Se ha dado asimismo la medida total de la esporodermis y dentro de la estructura relación ectexina/endexina, la base, infratectum (t-l), tectum (t) y supracteum (t+l), señalando en cada caso las peculiaridades de cada una de estas capas. Por último se da el tipo de superficie observado en el polen para cada taxon.

Las medidas se dan todas en micras (μ), sobre un promedio de 25 granos de polen por preparación, dando en cada caso la amplitud y media de los caracteres medibles, prescindiendo de otros estadísticos, que como actualmente se admite, complican el estudio y tienen escaso interés taxonómico.

Respecto a la terminología, se ha seguido básicamente la adoptada en el simposio de APLE celebrado en París 1975, castellanizada por Sáenz de Rivas (1978). En los caracteres ópticos: Simetría y forma, contorno y tamaño Erdtman (1952), Reistma (1970) y Faegri & Iversen (1975). Para la estratificación y caracteres vistos al microscopio electrónico Faegri & Iversen (ya mencionado) y Hideaux & Ferguson (1976).

Los aparatos empleados han sido M.O. modelo Nikon HFM y MEB modelo Hitachi SS-H. Ambos del Departamento de Botánica de la Universidad de Sevilla.

En el estudio aeropalínológico se ha empleado un Sporo-Trap, instalado en el edificio del Hospital Clínico universitario, que lleva un motor de aspersión conectado (10 l/minuto) y en la zona del portaobjeto un mecanismo de relojería, que permite el desplazamiento del porta (2 mm/hora), con lo cual se obtiene, polen presente en el aire en cada momento, mediante cálculo volumétrico. En las gráficas dadas falta el recuento del año 1978, que no se pudo realizar por dificultades técnicas.

Por último, las sensibilizaciones cutáneas, se han hecho sobre una muestra de 275 enfermos, cuyas fichas técnicas se encuentran archivadas en el Departamento de Alergia del Hospital Clínico Universitario de Sevilla.

OBSERVACIONES

El polen encontrado en la familia es muy uniforme. Radiosimétrico, isopolar tamaño comprendido dentro de las clases pequeña y mediana de Erdtman (1962). Forma oblada a prolada esferoidal. Contorno circular o ligeramente angular en visión polar Reitsma (1970). NPC, igual a 343-345, siendo caracteres diferenciables a nivel genérico, los referidos a posición de las aberturas (semi-angular o inter-semi-angular), longitud y diámetro de las mismas, tipos, presencia de membrana aberturales (escultura que presentan) e índice polares. La esporodermis ligeramente adelgazada en las aberturas mantiene el mismo grosor en apocolpias y mesocolpias variando su tamaño en los ditintos taxones desde $1,5\mu$ a 4μ de espesor. Ectexina casi igual, a tres veces la endexina. Tectum parcial en todo el grupo. Muris con baculación simple, variando la longitud y densidad de los báculos. Superficie per-reticulada a reticulada siendo caracteres ponderables los referidos al tamaño de los lumenes del retículo, así como a la uniformidad de los mismos, que en ciertos casos decrecen hacia las aberturas. Elementos esculturales suprategales solo en determinados casos.

Los resultados tabulables observados en nuestro estudio, están agrupados en la tabla 1.

Fraxinus. L. (Lam. 1. figs. 1-2-3-4-5).

Género estudiado con anterioridad por Visset (1973), nosotros hemos estudiado dos especies: *F. angustifolia* Vahl y *F. excelsior* L., no habiéndose podido apreciar diferencias palinológicas, constantes y patentes entre ellas; tan solo la presencia bastante frecuente en el segundo taxon de polen con cuatro colpos. En general el grano de polen es: oblado, con mesocolpias más lobadas en *F. angustifolia*. Apocolpias planas carácter que lo diferencia de las restantes oleaceae. Tamaño pequeño. Aberturas, con NPC 343, con la misma anchura en toda su longitud ($2,2\mu$) semiangulares en *F. excelsior*, intersemiangulares en *F. angustifolia*, carentes de escultura. Exina de un grosor c. $2,5\mu$. con ectexina mayor que endexina; observándose en la primera una fila de báculos finos de $0,5\mu$. de altura. Superficie per-reticulada, con lumenes uniformes de aproximadamente $1,5\mu$ de tamaño. Relieve suprategal ausente. *Olea* L.

Se han estudiado de este taxón diez de las veinticinco variedades cultivadas en Sevilla, por pensarse que son las que tienen representación, siendo tan solo cuatro variedades las que tienen diferencias entre sí: var. *ovalis*

TAXONES	P.	E.	FOR.	AMB	ABERTURAS					ES.	ESTRUCTURA			
					n	tipo	mem.	long.	a		Ec/En	t-1	t+1	
FRA XINUS L.														
ANGUSTIFOLIA	16	19	O	A	3	Co	L.	17	0'2	2'5	Ec>En	B	Li	
EXCELSIOR	17	18	O	C	3	Co.	L.	16	0'2	2'5	Ec>En	B	Li	
OLEA L.														
EUROPEA L.														
Vr. 1	27	25	SP	A	3	Co.	L.	20	0'4	2	Ec>En	P	V	
Vr. 2	20	20	SP	cC		Co.	L.	18	0'4	2	Ec>En	B	V	
Vr. 3	22'5	21	SP	cC	3	Co.	V	19	0'4	2	Ec>En	B	Li.	
Vr. 4	21	23	O	cC	3	Co.	V	18	0'38	2	Ec>En	B	Li	
LIGUSTRUM L														
VULGARE	28	29	O	A	3	Co-Po.	L.	19	0'4	4	Ec>En	B	Li	
JASMINUM														
FRUTICANS	40	41	O	C	3	Co.	V.	28	0'42	32	Ec>En	B	Li	
PHILLYREA L.														
ANGUSTIFOLIA	23	20	SP	C	3	Co.	V.	12'2	0'4	1'5	Ec>En	B	Li	
LATIFOLIA	23	21	SP	C	3	Co.	V.	12	0'39	1'6	Ec>En	B	Li	

Tabla 1:

Caracteres palinológicos observados, O = oblado, Sp. SP = subprolado-prolado, A = angular, C. circular, cC = casi-circular, L = psilada, V = verrugas, Co = colpos, Po. poros, B = baculos y Li = sin escultura.

(lechin) (lam. 1 fig. 6-7) var. *regalis* (gordal) (lam. 1 fig. 8-9) var. *pomiformis* (manzanillo) (lam. 1 fig. 13-14) y var. *argentata* (zorzaña) (lam. 1, fig. 15-16), se presentan una mayor constancia en forma, contorno, tamaño y caracteres superficiales. En general podemos diferenciar dos tipos de polen, a) polen subprolado, apocolpias convexas, contorno en visión polar angular. Tamaño mediano. Aberturas con NPC 343, con posición semiangular, adelgazadas en los extremos, con unas 3μ de anchura en la zona media y una patente costilla, sin escultura sobre los colpos. Exina adelgazada en las aberturas aproximadamente de 2μ de grosor. Ectexina mayor que endexina, aquella con una fila de báculos gruesos. de $1,5\mu$ de altura. Superficie per-reticuladas, lúmenes irregulares de (2 - 3μ). Relieve supractectal, verrugoso o casi psilado (lam. 1 fig. 10-11). b) Polen oblado, apocolpias redondeadas, contorno en visión polar casi circular. Aberturas con NPC 343, con posición intersemi-angular, membranas aberturales provistas de verrugas. Superficie reticulada, lúmenes irregulares de (1-2,3 μ). Relieve supractectal ausente; siendo semejante en los restantes caracteres al tipo "a". (lam. 1 fig. 1).

Ligustrum L. (Lam. 2; figs. 1,2,3).

Género monoespecífico en nuestra zona, con *L. vulgare* L. polen oblado profundamente lobado, apocolpia convexa. Contorno angular en visión polar. Tamaño mediano. Aberturas tricolporada, NPC 345 con posición inter-semiangular, agudas con unas $17,5\mu$ de longitud, endoporo situado en el centro de los colpos con $3,5\mu$ de diámetro; membrana sin escultura. Exina gruesa de unas 4μ que se mantiene constante. Ectexina, aproximadamente cuatro veces más gruesa que endexina, con una fila de báculos simples y gruesos de unas 2μ de altura, que alterna con otros ramificados. Superficie per-reticulada, con lúmenes grandes de hasta 3μ que se adelgazan en las aberturas. Relieve supractectal ausente.

Jasminum L. (Lam. 2; figs. 9,10,11).

Se ha estudiado el polen de *J. fruticans* L., especie abundante en nuestra flora. Polen suboblado, de apocolpias muy redondeadas, contorno circular. Tamaño grande. Aberturas tricolpada, NPC 343, simples, con extremos agudos y con más de 4μ en la zona media; membranas aberturales verrugosas. Exina de unas $3,5\mu$ de grosor. Ectexina duplibaculada, con báculos gruesos de unas 2μ de altura. Tectum totalmente perforado, con perforaciones de diámetro variable (1-3,5 μ), que hacen parecer el grano reticulado. Relieve supractectal ausente.

Phillyrea L. (Lam. 2; figs. 4,5,6,7 y 8).

Las dos especies estudiadas: *P. angustifolia* L. y *P. latifolia* L. presentan polen prolado esferoidal. Apocolpias redondeadas. Contorno en visión polar casi circular. Tamaño mediano. Aberturas tricolpada con NPC 343, de unas

10 μ de longitud, por anchura constante. Exina de 1,5 μ de grosor en *P. angustifolia* y 2 μ en *P. latifolia*, de grosor constante. Ectexina poco más gruesa que endexina, duplibaculada. Superficie reticulada-estriada en *P. angustifolia*, y reticulada en *P. latifolia*. Relieve suprategal ausente.

En cuanto al estudio aerobiológico, se ha iniciado con esta familia, por haberse comprobado que un 60% aproximadamente de nuestros enfermos alérgicos, tienen prick positivo al polen de *Oleaceae* y además por la alta incidencia del polen de esta familia, que al observar los recuentos diarios se ha comprobado que superan los niveles considerados como reactivos, (50 gramos / m³ de aire), predominando en casi la totalidad de la primavera.

Aeropalinología.- El resultado de los recuentos polínicos realizados con método volumétrico de Hirst, se exponen en la fig. 1, gráficas referente a los años 1975-76-77 y 1979. En ellas se aprecia como la polinización de las Oleaceas se inicia en Abril, correspondiendo probablemente a géneros como son *Fraxinus* (fresno) y *Ligustrum* (aligustre) en tasas no muy altas, que van descendiendo paulatinamente a lo largo de dicho mes, para tener luego un ascenso brusco a mediados de Mayo y alcanzar sus cotas más altas entre la 4^a semana de Mayo, y 1^a semana de Junio.

Sensibilizaciones cutáneas.- Hemos testado con polen de *Oleaceae* en 275 enfermos sospechosos de una sensibilización, y hemos encontrado que en 61 de ellos (22,19%) existía sensibilización al polen de olivo, en 30 de ellos de forma aislada y en el resto, asociado a sensibilización de otros pólenes.

Clínica de la polinosis.- La característica clínica esencial es la periodicidad de las manifestaciones, es decir su aparición estacional durante la primavera y en el caso concreto de la polinosis del olivo entre la 2^a-3^a semana de Mayo y la 1^a-2^a semana de Junio.

Los accesos por sensibilización al polen, suelen aparecer por la mañana, cuando la polinización es más intensa y también a la caída de la tarde.

Formas clínicas.- Dependiendo del órgano de choque, se pueden originar por orden de frecuencia e importancia; coriza espasmódica, asma bronquial, y urticaria polínica.

El coriza espasmódica se caracteriza por unos síntomas de comienzo que casi siempre son los mismos, molestias respiratorias vagas, con sensación de picor y obstrucción nasal. Enseguida comienza el enfermo a estornudar de forma tan frecuente e intensa, que es su desesperación. La serie de estornudos puede llegar a 30-50 o más, produciendo congestión oculo-nasal. El enfermo se pone el pañuelo ante la nariz y los ojos, que aparecen enrojecidos con tumefacción de párpados y lagrimeo pertinaz molesto. La congestión nasal se hace tan intensa, que llega a producir un verdadero taponamiento de las fosas nasales, obligando al enfermo a respirar por la boca. La sequedad bucal consi-

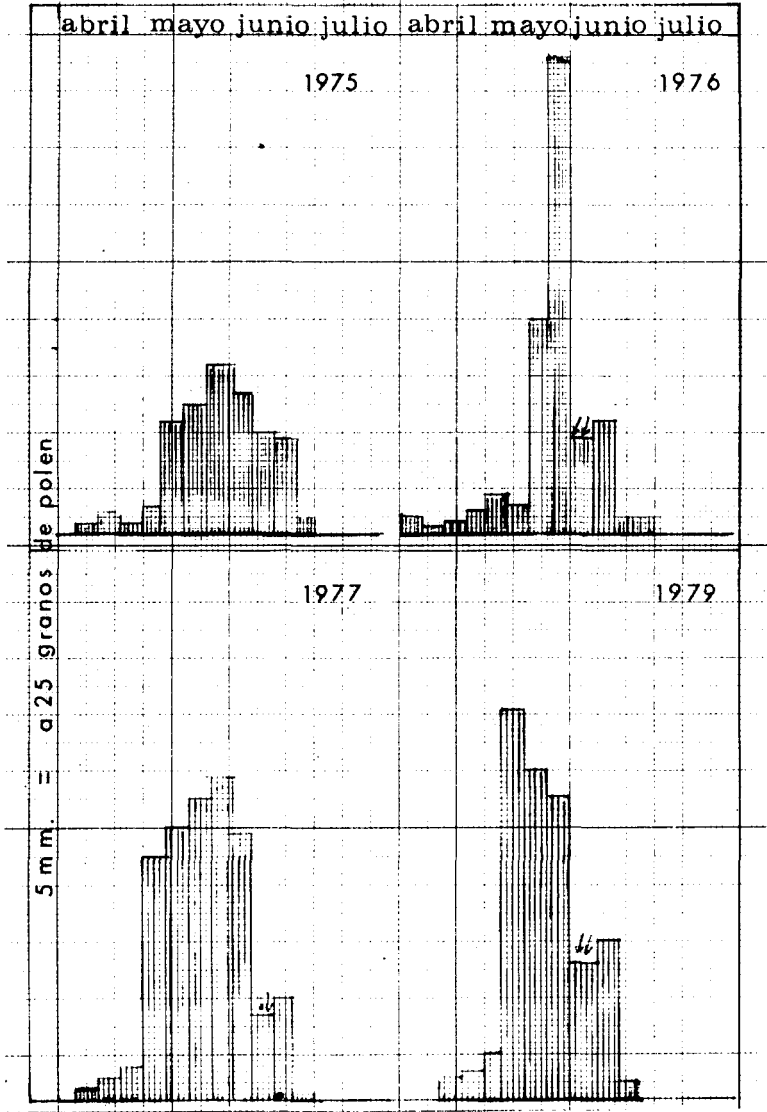


figura 1

Figura 1: Gráficas correspondientes a la concentración de polen los años 1975, 1976, 1977, 1979.

guiente y la obstrucción nasal, acarrea al paciente extraordinarias molestias sobre todo por la fonación. Enseguida comienza la secreción nasal de un líquido acuoso, no filante que fluye de la nariz de forma persistente y abundante hasta el punto de empapar varios pañuelos en poco tiempo.

El enfermo en estas circunstancias trata de recluírse y esto unido a la rinoresaca que lava de polenes la mucosa, hace que al poco tiempo el enfermo se encuentre como si no le hubiera pasado nada.

Asma bronquial polínico. De todas las manifestaciones de la polinosis, es esta la que tiene mayor importancia, por su mayor frecuencia y porque suele ser la expresión de una afectación de todo el árbol respiratorio. Generalmente y a excepción de la primera vez (en que sorprende al individuo) una vez iniciada la época de las crisis, estas aparecen una tras otras durante toda la estación. Básicamente la crisis de asma no se diferencia de la producida por otros alérgenos, pudiendo señalar quizás como dato característico la mayor frecuencia con que se asocia el catarro-nasal.

Aparte de su acción sobre las mucosas está hoy perfectamente demostrado la existencia de dermatopatías de origen polínico. Entre ellas hemos de destacar la urticaria, edema angioneurótico, eritema y dermatitis.

DISCUSION

Los resultados obtenidos en nuestro estudio, nos llevan a considerar este grupo como natural con una gran uniformidad palinológica y por consiguiente estenopolínico.

En las observaciones del género *Olea*, se ha podido apreciar una gran variabilidad en el contorno, posición de las aberturas y superficie del grano de polen, no solo dentro de la misma flor, sino incluso en la misma antera; caracteres todos posiblemente influenciados por el alto nivel de ploidía presentado en la familia, como ya señalasen Franco & Afonso (1972).

Respecto a la aeropalinoología, cabe destacar la alta concentración de polen, que presenta el máximo hacia el mes de mayo, esto puede ser debido a que las variedades que van a tener mayor incidencia en las alergias sean las de floración tardía, como son las variedades *pomiformis* y *regalis*, puesto que las de floración precoz pese a alcanzar las tasas anteriormente señaladas como reactivas, no llegan a producir (salvo excepciones) manifestaciones alérgicas en los enfermos, que como se comentaba anteriormente, aparecen en la 2ª semana de mayo aproximadamente.

Por último es interesante destacar la singularidad del espectro polínico, si lo comparamos con los publicados para otras ciudades españolas, como puede verse en las gráficas del estudio del aire de Madrid realizado por Subiza (1980). El predominio de las Oleaceae en nuestro aire, hace que sea considerada como una de las de mayor incidencia en las polinosis.

LOCALIDADES

Fraxinus angustifolia Vahl. CADIZ: Alcalá de los Gazules, Galiano et al (SEV 13976). CORDOBA: Villanueva de Córdoba, Devesa (SEV 33208) GUADALAJARA: Aldeanueva de Atienza. Silvestre (SEV 20323). HUELVA: Higuera de la Sierra. Cabezudo (SEV 26230). JAEN: Aldeaquemada. Galiano (SEV 3090). LA CORUÑA: Valle de Ulla. Rivas Goday (SEV 279377). SEVILLA: Moron, Pico Espartero. Cabezudo (SEV 29590).

Fraxinus excelsior L. HUELVA: Sierra de Aracena. Rivera & Cabezudo (SEV 48266) y Sierra de Aracena. Rivera (SEV 55357).

Jasminum fructicans. L. CORDOBA: Puerto del Espiel. Fdez. Casas (SEV 19844). HUELVA: Sierra de Aracena. Rivera (SEV 48283). Peñas de Arias. Montano & Cabezudo (SEV 24957). JAEN: Las Buitreras. Galiano (SEV 3099). LERIDA: Pantano de Sta. Ana. Losas & Casas (SEV 32400). MADRID: El Escorial. Izco & Mayor (SEV 26200). SEVILLA: Lora del Río. Candau (SEV 30701). Morón. Clavijo (SEV 29648). TERUEL: Calamocha. Galiano (SEV 12538).

Ligustrum vulgare L. HUESCA: Sta. Cruz de Serós. Devesa (SEV 56665) LOGROÑO: Canales de la sierra. Casaseca & Fernández (SEV 38620). TERUEL: Sierra de Albarracín. Galiano (SEV 3101).

Olea europea L. var. *sylvestris*. vr. = 1. CIUDAD REAL: Almadén. Ladero (SEV 55516). CORDOBA: Belalcázar. Devesa (SEV 33221). GUADALAJARA: Muriel. Silvestre (SEV 19673). HUELVA: Coto Doñana. Cabezudo (SEV 44710). Sierra de Aracena. Rivera (SEV 48259). JAEN: Beas de Segura Galiano (SEV 3103). SEVILLA: Algamitas. Ramos (SEV 29592). Moron-Pruna. Clavijo (SEV 29652).

Cultivares de *Olea europea* L. estudiados.

- Olea europea* var. *ovalis* Clem (lechin). = vr.2.
 " " " *argentata* Clem. (zorzaleario). = vr.5
 " " " *pomiformis* Clem. (manzanilla). = vr.4.
 " " " *viridula* Gonan. (verdial).
 " " " *regalis* Clem. (gordal). v = 3.
 " " " *herreroe* M.R. (rapazalla).
 " " " *alba* Risso (cañivano blanco).
 " " " *garciae* M.R. (cañivano negro).
 " " " *rostrata* Risso (picudo).
 " " " *aerolensis* Clem. (hojiblanca).

Phillyrea angustifolia L. CACERES: Alia. Galiano (SEV 16528). CADIZ: Caños de la meca. Silvestre (SEV 19698). CASTELLON: Sierra de Espadan Bellot. (SEV 3105). CORDOBA: Puerto la malagueña. Dominguez (SEV 18922). HUELVA: La Palma-Valverde. Cabezudo (SEV 20409). Coto Doñana. Cabezudo (SEV 44716). Sierra de Aracena. Rivera (SEV 48273). IBIZA: Ibiza. Zorma (SEV 20830). JAEN: Aldeaquemada. Cabezudo & Silvestre (SEV 16599). SEVILLA: Lora del Río. Candau (SEV 37304). El Pedroso de la sierra. Valdés (SEV 56606).

Phillyrea latifolia L. HUELVA: Sierra de Aracena. Rivera (SEV 48270). JAEN: Aldeaquemada. Galiano (SEV 3109). SEVILLA: Algamitas. Ramos (SEV 29659). Coripe. Cabezudo (SEV. 38520).

BIBLIOGRAFIA

- AUBERT M. et al (1959) Etude palinologique de quelques *Oleaceae* de Provence. *Pollen et Spores* 1: 7-13.
 CANDAU, P. (1978) Palinologia en *Caryophyllaceae* del Andalucía Occidental II Alsinoideae. *Lagasalia* 8 (1).
 CIFERI, E. (1941) Il genera *Olea* et l'origine de *Olea europea*. *Rev. d'olivicultores* XVIII (8)
 CHEVALIER, E. (1948) L'origine de l'olivier cultivate et ses variations. *Rev. Inst. de Bot. Apl. et d'agri* 303.
 De CANDOLLE, A. (1844) *Prodromus systematis Naturalis Regni Vegetalis*. VIII. Paris.
 ERDTMAN, G. (1952) *Pollen morphology and Plant Taxonomy Angiosperms*. Almquist & Wiksell Estocolmo.
 ERDTMAN, G. (1966) A propos de la stratification de l'exine. *Pollen Spores* (8).
 FAEGRI, K. & IVERSEN, J. (1975) *Textbook of pollen analysis*. Oxford. London, Edinburgh.
 FARNAVACHI, J. & SEBANESCU, (1961) Recherches sur la morphologie des pollen de *Oleaceae* de Republique populaire Roumaine. *Acta. Bot. Horti Bucuresti* 281-287.
 FRANCO, A.J. & A.R. AFONSO (1972) Chromosomes number in *Tutin*.
 HIDEAUX, M. & FERGUSON, I.K. (1976) Recherches sur l'exine des Saxifragaceae, proposition d'une description logique et schematique. *Soç. Bot. Fr. Coll. Palynologie*.

- HIRST, D. (1952) An automatic volumetric Spore-Trap. *Annal. of Applied Biology*. 32 (2).
- IVERSEN, J. (1947) in Faegri 1975.
- KNOBLONCH, T. (1603) *Dissertation physica de plantis*. Witenbergae.
- LAMBERT, E. (1860) *Exploitation d'oliviers en Algerie*. Paris.
- LEHR, H. (1779) *de Olea europea*. Gottingae.
- MAIRE, R. (1964) *Flore de L' Afrique de Nord*. Paris.
- REISTMAN, T. (1970) Suggestions towards unification of descriptive terminology of Angiosperms. Pollen grains. *Rev. Paleobot. Palynol.* 10: 39-60.
- SAENZ de RIVAS, C. (1978) *Polen y esporas. Introducción a la Palinología*. Madrid.
- SUBIZA, E. (1980) Incidencia de granos de pólenes en la atmósfera de Madrid. Método volumétrico. *Allergol. et Immunopatol.* Supl. VII.
- TUTIN, T.G. & HEYWOOD, V.H. (1972) *Flora Europaea* III. Cambridge.
- VISSET, L. (1973) Les pollens de *Fraxinus excelsior* L. y *F. angustifolia* Vahl. au microscope électronique a balayage. *Bull. Soc. Nat. Ouest. France* 71 (3).
- CALDENBACH, C. (1679) *de Olea*. Tubingae.

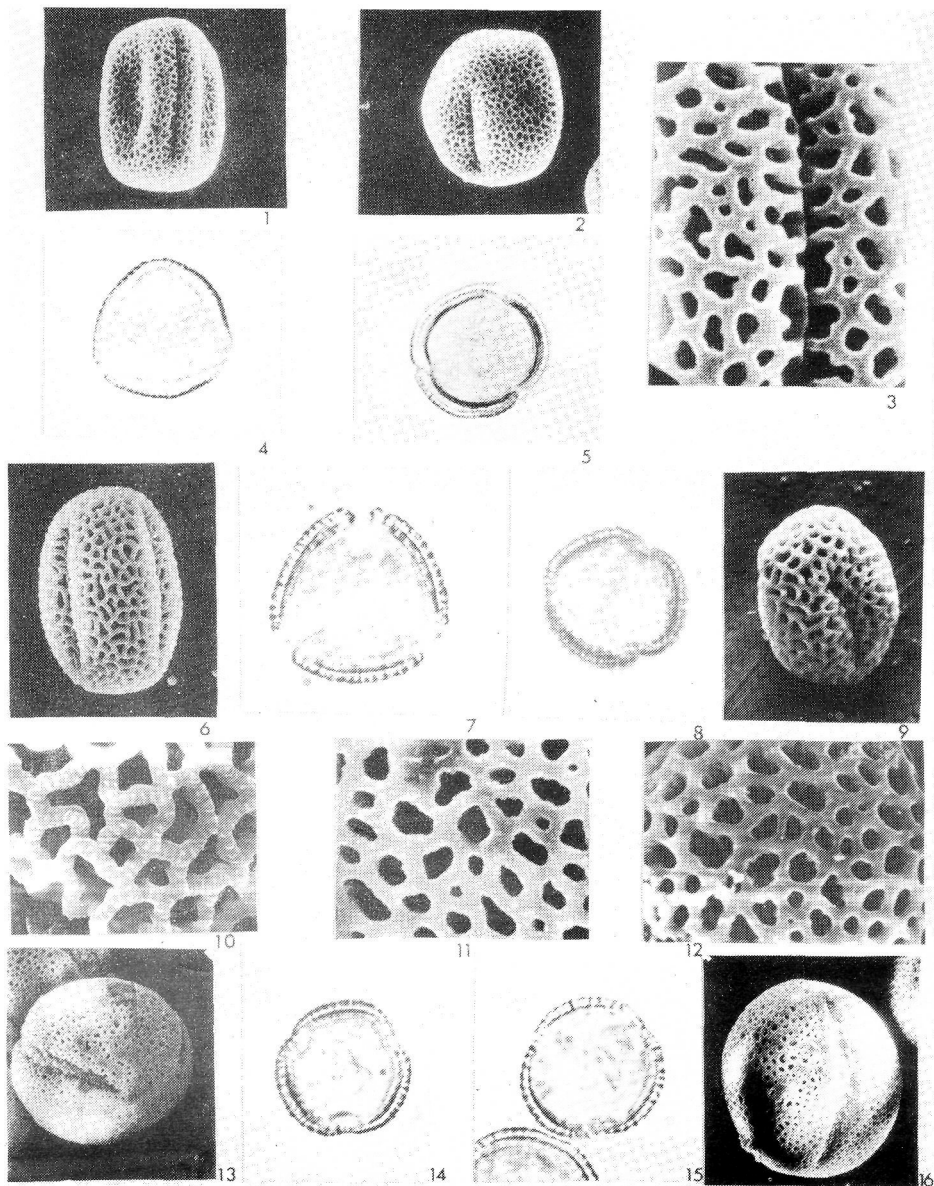
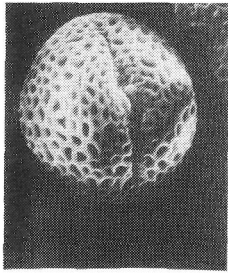
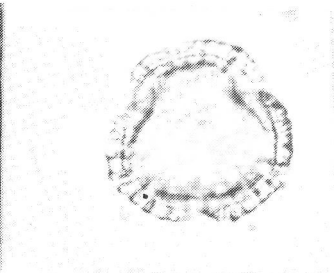


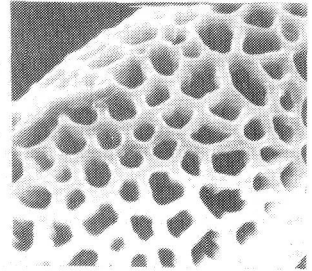
Lámina 1: *Fraxinus excelsior* L. fgrs. 1 \times 900, 4 \times 100, 3 \times 3000. *Fraxinus angustifolia* Vahl. 2 \times 900, 5 \times 1000. *Olea europaea* L. vr 1 6 \times 900, 7 \times 1000, 10 \times 3000. vr 2: 8 \times 1000, 9 \times 900, 12 \times 3000. vr 3: 13 \times 900, 14 \times 1000; vr 4: 15 \times 1000, 16 \times 900, 11 \times 3000.



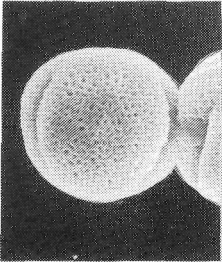
1



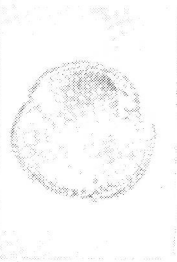
2



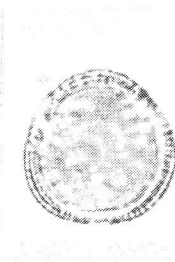
3



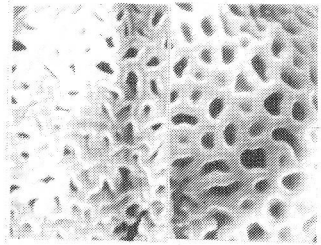
4



5

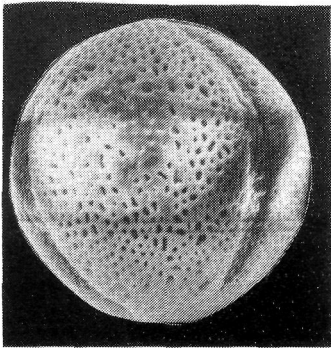


6

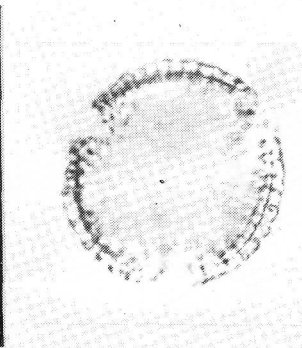


7

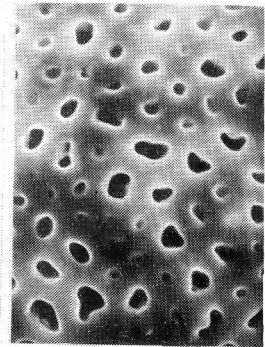
8



9



10



11

Lámina 2: *Ligustrum vulgare* L. fgrs: 1 \times 975, 2 \times 975, 2 \times 1000, 3 \times 3000. *Phillyrea angustifolia* L. 4 \times 900, 5 \times 1000, 7 \times 1975. *Phillyrea latifolia* L. 6 \times 1000, 8 \times 1975. *Jasminum fruticosum* L. 9 \times 1150, 10 \times 1000, 11 \times 1500.