

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO PALINOLÓGICO DE LAS ESPECIES DE *ONONIS* L. (*FABACEAE*) DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

por

ANA M.^a PRADOS, JOSÉ L. UBERA & EUGENIO DOMÍNGUEZ*

Resumen

PRADOS, A. M.^a, J. L. UBERA & E. DOMÍNGUEZ (1988). Contribución al estudio palinológico de las especies de *Ononis* L. (*Fabaceae*) de Andalucía occidental. *Anales Jard. Bot. Madrid* 45(1): 135-149.

Se estudian palinológicamente las especies del género *Ononis* L. presentes en Andalucía occidental, mediante microscopía óptica y electrónica, de barrido y transmisión. Según nuestros resultados hay diferencias en cuanto al tipo de exina y relación de los ejes que separan claramente a *O. pubescens*, *O. reuteri* y *O. speciosa* del resto de las especies estudiadas.

Palabras clave: *Fabaceae*, *Ononis*, palinología, Andalucía, España.

Abstract

PRADOS, A. M.^a, J. L. UBERA & E. DOMÍNGUEZ (1988). Contribution to the palynological study of the species of *Ononis* L. (*Fabaceae*) from western Andalusia. *Anales Jard. Bot. Madrid* 45(1): 135-149 (in Spanish).

The pollen grains of the species of *Ononis* occurring in western Andalusia have been studied by light, scanning electron and transmission electron microscopy. The results show differences in the morphology of the exine and in the P/E axes ratio. Four pollen types are recognised, one comprising the majority of the Andalusian species the other three each consisting of a single species, these being *O. pubescens*, *O. reuteri* and *O. speciosa*.

Key words: *Fabaceae*, *Ononis*, palinology, Andalusia, Spain.

INTRODUCCIÓN

El género *Ononis* está constituido por 75 especies cuyo principal centro de dispersión se encuentra en el oeste de la cuenca mediterránea. Casi la mitad de ellas —treinta— se encuentran en Andalucía occidental (DEVESA, 1987).

Los granos de polen de las plantas de este género ya fueron estudiados en los primeros trabajos palinológicos, como los de MOHL (1835), quien describió los de *O. natrix* y los de *O. arvensis* como ovoides, esféricos en agua y con tres bandas con papilas. Posteriormente, PANELATTI (1960) estudió los granos de polen de *O. ma-weana* realizando observaciones con el microscopio óptico en material tratado según la técnica de Woodehouse. PLA DALMAU (1961) describió los de tres especies

* Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Ciencias. San Alberto Magno, s/n. 14004 Córdoba.

del género que diferenció según la amplitud de su zona apocólpica, amplia en *O. procurens* y muy reducida o sin ella en *O. minutissima* y *O. natrix*. PLANCHAIS (1964) estudió el polen de 158 especies de *Leguminosae* mediterráneas, entre las que se encontraban *O. reclinata*, que incluyó junto con *Melilotus sulcatus* y *M. indicus* en el tipo *Ononis*, caracterizado por sus pólenes tricolporados con un retículo fino pero diferenciado. FAEGRI & IVERSEN (1975) describieron el tipo *Ononis* dentro de los pólenes tricolporados suprarreticulado-foveolados, diferenciándolo de los tipos *Vicia* y *Trifolium* por su fina escultura, con más de 15 lúmenes a lo largo del contorno ecuatorial del intercolpio. Estos autores incluyen en este tipo polínico los granos de *Ononis*, *Melilotus*, *Oxytropis* y *Astragalus* p.p. CLARKE & KUPICHA (1976) compararon la morfología polínica de las tribus *Vicieae*, *Trifolieae* y *Ononideae* con la del género *Cicer*, clásicamente incluido en la tribu *Vicieae*, que guarda más parecido con *Ononideae* que con los de su propia tribu, sobre todo por su contorno más o menos esférico (endoaperturas relativamente grandes y exinas generalmente delgadas); además, algunas especies de *Ononis* y *Cicer* presentan exinas con ornamentación muy semejante. MOORE & WEBB (1978) describieron un nuevo tipo *Ononis* en el que incluyeron solamente los géneros *Ononis* y *Melilotus*. Para separarlo de los tipos *Trifolium* y *Vicia* siguieron el mismo criterio que FAEGRI & IVERSEN (*l.c.*) segregando de su tipo *Ononis* a *Oxytropis* y *Astragalus*. Para ello se basaron en que estos últimos presentan un retículo más desarrollado en la zona ecuatorial, con columelas visibles al microscopio óptico, por ser de mayor tamaño. Mientras que su tipo *Ononis* presenta un retículo homogéneo en apocolpia y mesocolpia, con columelas más pequeñas, no claramente visibles al microscopio óptico. FERGUSON & SKVARLA (1981) incluyeron los granos de polen de *Ononis* dentro del grupo formado por *Vicieae*, *Cicereae* y *Trifolieae*, tribus que presentan "alguna especialización en su morfología polínica", no incluyendo a *Ononis* aunque sí otros géneros. PRADOS & *al.* (1985) realizaron un estudio estadístico comparando los granos de polen de las *Papilionoideae* de Andalucía occidental y describieron las afinidades polínicas de *Ononis* con los otros géneros. FERNÁNDEZ (1987) incluye los granos de polen de este género en dos tipos polínicos, ambos de pólenes triaperturados y endoapertura muy marcada, diferenciándolos por el tipo de superficie de la exina.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han estudiado 75 poblaciones de 29 especies, de las 30 presentes en Andalucía occidental, cuya procedencia se indica en el apartado de "Material examinado". No ha sido posible estudiar *O. azcaratei* Devesa por carecerse de material en buenas condiciones. Las muestras observadas con los microscopios óptico (MO) y electrónico de barrido (MEB) se han tratado según el método acetolítico de ERDTMAN (1960), ligeramente modificado por HIDEUX (1972). Las preparaciones para MO se han montado en glicerogelatina. Del material acetolizado se tomó una parte para su observación con MEB, previamente deshidratado mediante la técnica del punto crítico. Para la observación mediante microscopía electrónica de transmisión (MET) se emplearon muestras no acetolizadas, fijadas en glutaraldehído al 3% y conservadas en etanol de 70°. A continuación fueron postfijadas e incluidas en resina epoxi según la técnica de SKVARLA (1966) y contrastadas

siguiendo el método de Reynolds (sec. LEWIS & KNIGHT, 1977). El estudio con microscopía electrónica se llevó a cabo en el Servicio Central de Microscopía Electrónica de la Universidad de Córdoba.

En las preparaciones observadas con MO se han efectuado 30 mediciones del eje polar y diámetro ecuatorial, y 10 de la longitud y anchura de la ecto y endoapertura, así como del grosor de la exina. Se han calculado la media, desviación típica, intervalo de confianza de la media al 95%, e intervalo de variación de las medidas, para cada especie y se han representado en un test gráfico de comparación de medias (fig. 1).

La terminología empleada ha sido la de ERDTMAN (1966), FAEGRI & IVERSEN (1975), HIDEUX & FERGUSON (1976), FERGUSON & STRACHAN (1982), REITSMA (1970), siguiendo las recomendaciones de NILSSON & MULLER (1978). El tratamiento sistemático empleado ha sido el de DEVESA (1987).

RESULTADOS

Descripción general

Polen trizonocolporado, isopolar. Eje polar 15-52 (\bar{x} = 23,03) μm y diámetro ecuatorial 11-38 (\bar{x} = 17,13) μm , por lo que se incluyen en las clases de tamaño comprendidas entre pequeño y grande. Forma de erectos a adecuados (ver figs. 1, 3 A-F y 5 A-E), ámbito circumperturado.

Ectoapertura tipo colpo de 10-38 (\bar{x} = 18,32) \times 1-2 μm , con margo formado por sendas bandas de tectum completo, o sin él; a veces constreñida por una protuberancia de la mesocolpia en la zona ecuatorial. Endoapertura de lalongada a lolongada de 3-10 (\bar{x} = 5,72) \times 4-17 (\bar{x} = 7,18) μm . Membrana apertural con gránulos ectexinosos dispuestos densamente, en ocasiones casi con el aspecto de un cordón continuo, como un opérculo.

Exina 0,4-0,75 μm de grosor. Tectum de 0,15-0,25 μm de grosor, periorado o parcialmente completo, escábrido-rugulado (fig. 5 G, I) o reticulado-diferenciado (fig. 2 I, J), respectivamente. Infratectum de columelas simples, en los pólenes escábrido-rugulados un tanto irregulares, rodeadas de gránulos y repartidas homogéneamente (fig. 5 I); en los pólenes reticulado-diferenciados hay dos tipos de columelas, unas largas de 0,15-0,25 μm situadas debajo de los muros diferenciados y otras cortas de 0,03-0,10 μm debajo de los muros indiferenciados (figs. 3 I-J, 4 I-J). Base homogénea del mismo grosor que la endexina en las mesocolpias (fig. 2 J) y de discontinua a ausente en la proximidad de las aperturas (fig. 5 H). Endexina 0,07-0,15 μm muy engrosada en la proximidad de las aperturas, formando un costae de perfil suave (fig. 3 I), llegando a medir hasta 0,35 μm de grosor.

Con objeto de esquematizar la variabilidad encontrada se describen cuatro tipos morfológicos de polen, cuyas diferencias más notables se concretan en la siguiente clave dicotómica:

1. Granos erectos. Eje polar generalmente menor de 30 μm o mayor de 40 μm 2
1. Granos adecuados. Eje polar entre 28 y 38 μm 3
 2. Eje polar entre 15 y 30 μm . Lúmenes menores de 2 μm . . . Tipo *Ononis broterana*
 2. Eje polar entre 40 y 50 μm . Lúmenes 2-3 μm Tipo *Ononis pubescens*
 3. Reticulados con margo Tipo *Ononis reuteri*
 3. Rugulados sin margo Tipo *Ononis speciosa*

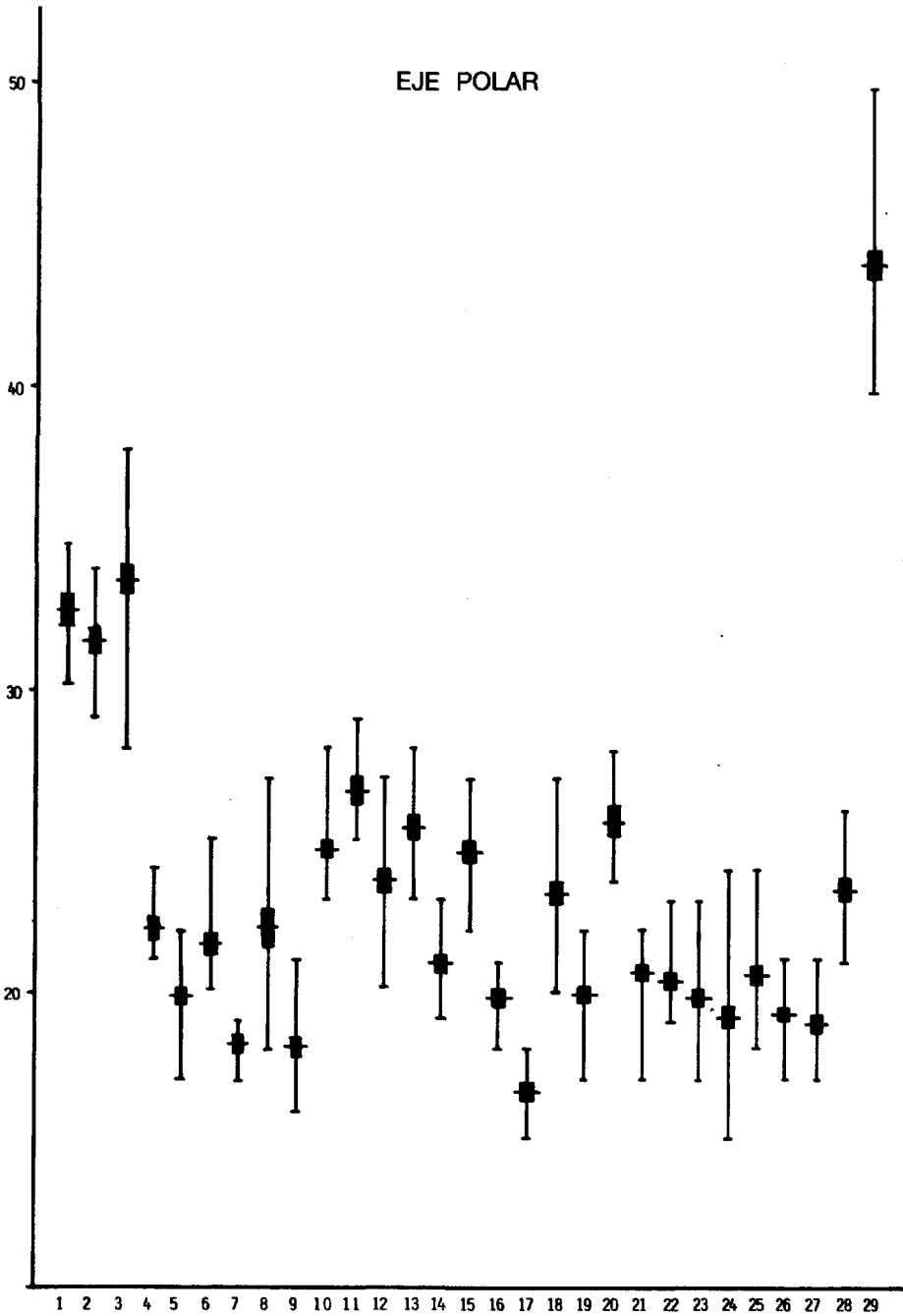
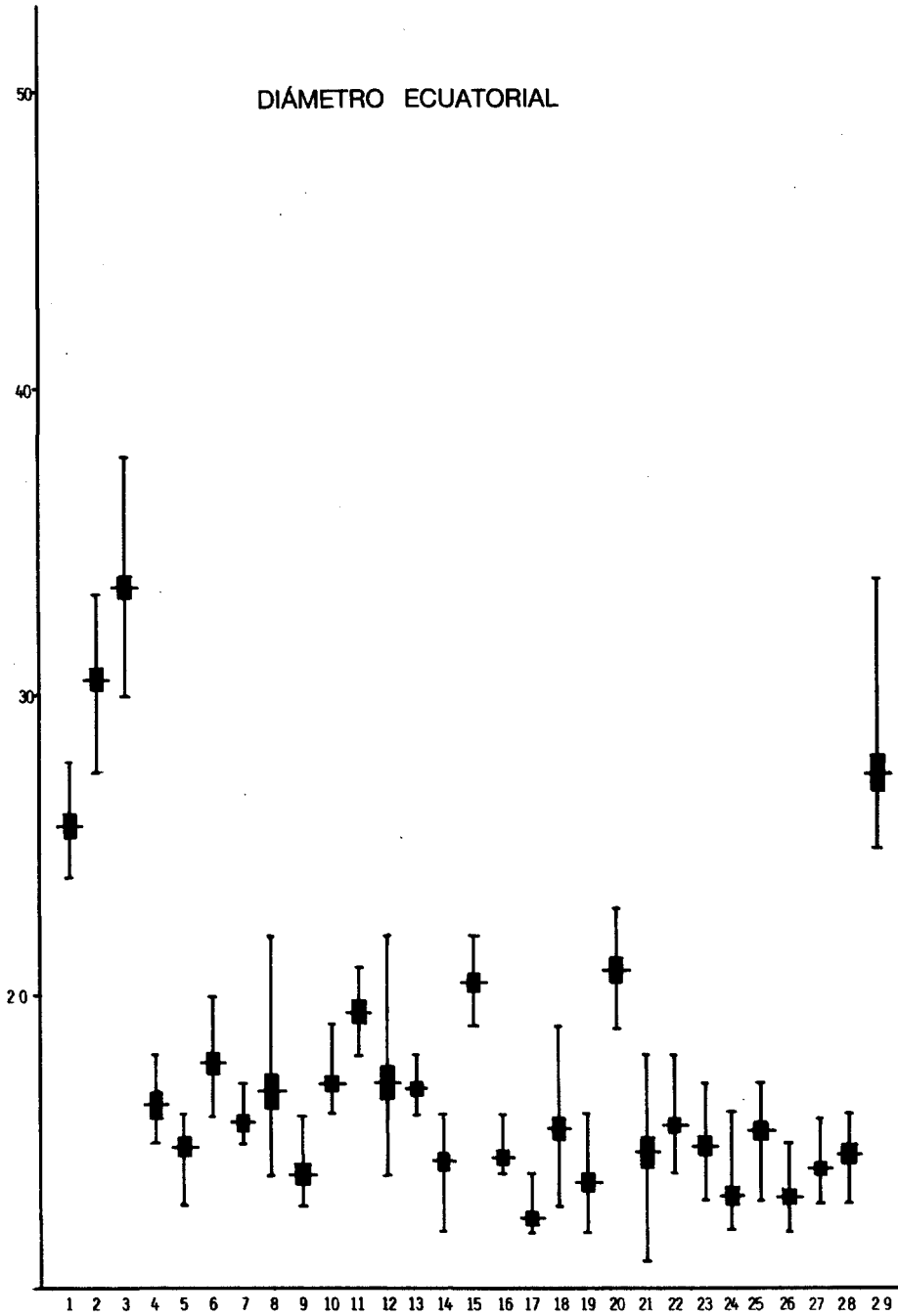


Fig. 1.—Test gráfico de comparación de los valores medios del eje polar y diámetro ecuatorial de las especies estudiadas. Se indican el intervalo de variación de las medidas, el intervalo de confianza de la



media al 95%, y la media. Ver la correspondencia entre los números de las especies y sus nombres en "Material estudiado".

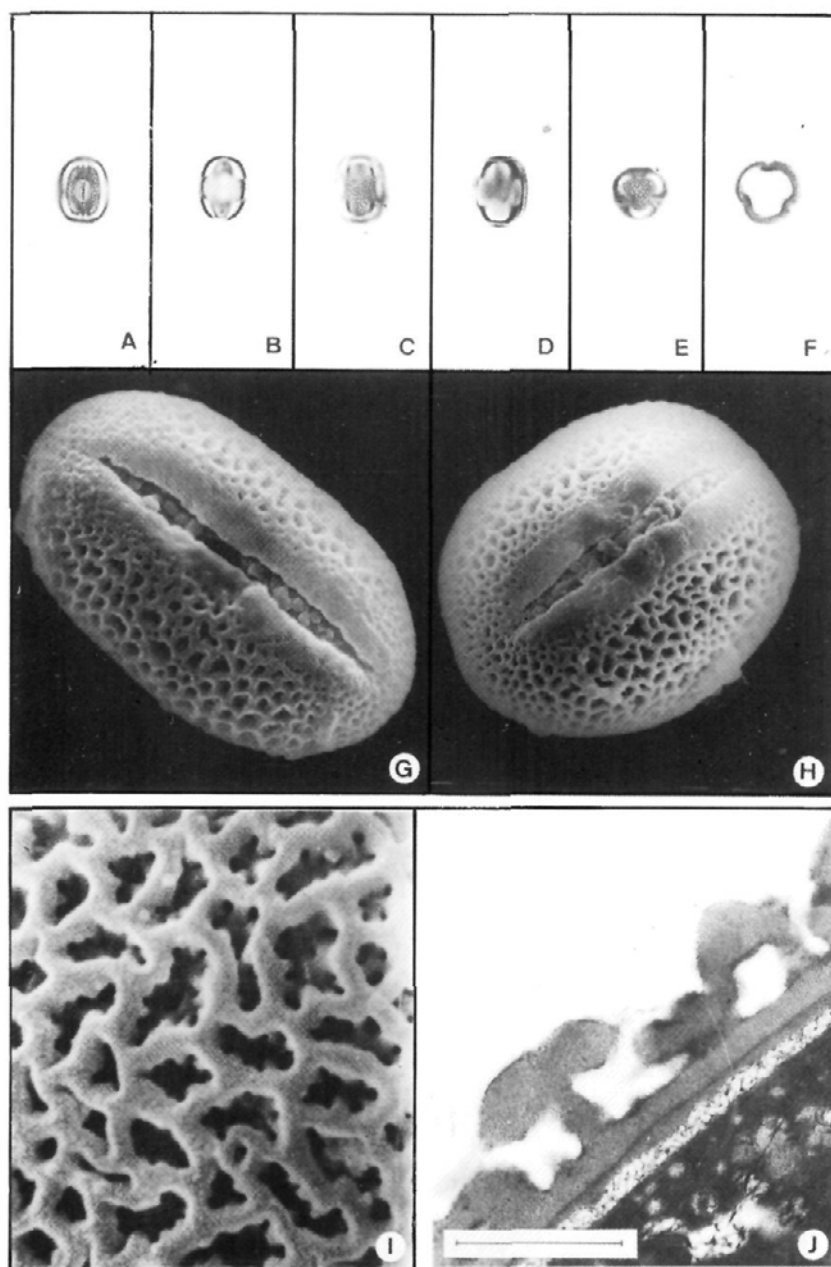


Fig. 2.—Tipo *Ononis broterana*: A-F, MO de *O. broterana* (COFC 10344); G, H e I, MEB: G, *O. ornithopodioides* (COFC 10303); H e I, *O. broterana* (COFC 10344); J, MET, *O. broterana* (COFC 10344). Escalas: A-F, 42,42 μm ; G y H, 6,52 μm ; I, 0,61 μm ; J, 0,45 μm .

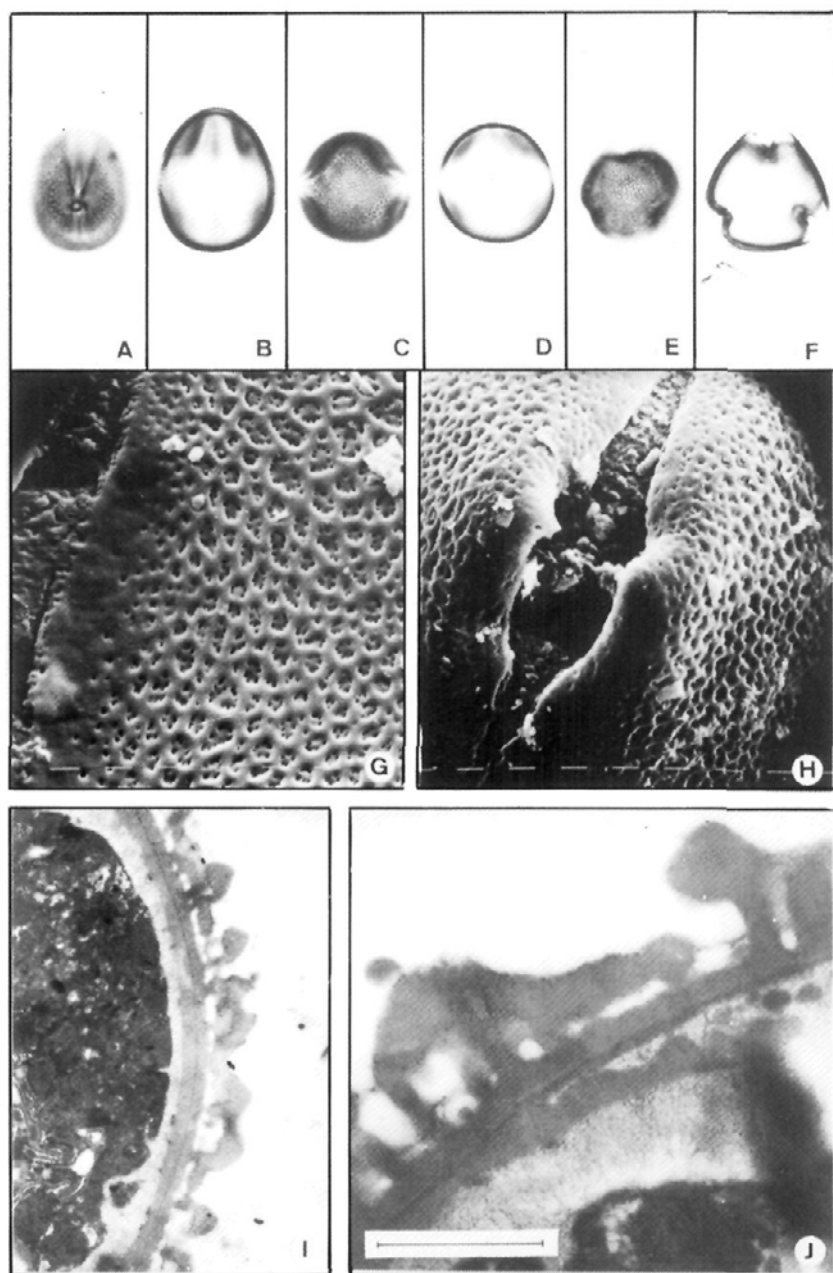


Fig. 3.—Tipo *Ononis pubescens*: A-J, *O. pubescens*; A-F, MO (COFC 2128); G y H, MEB (COFC 13505); I y J, MET (COFC 13505). Escalas: A-F, 42,42 μm ; G, 6,52 μm ; H, 0,61 μm ; I, 4,83 μm ; J, 0,76 μm .

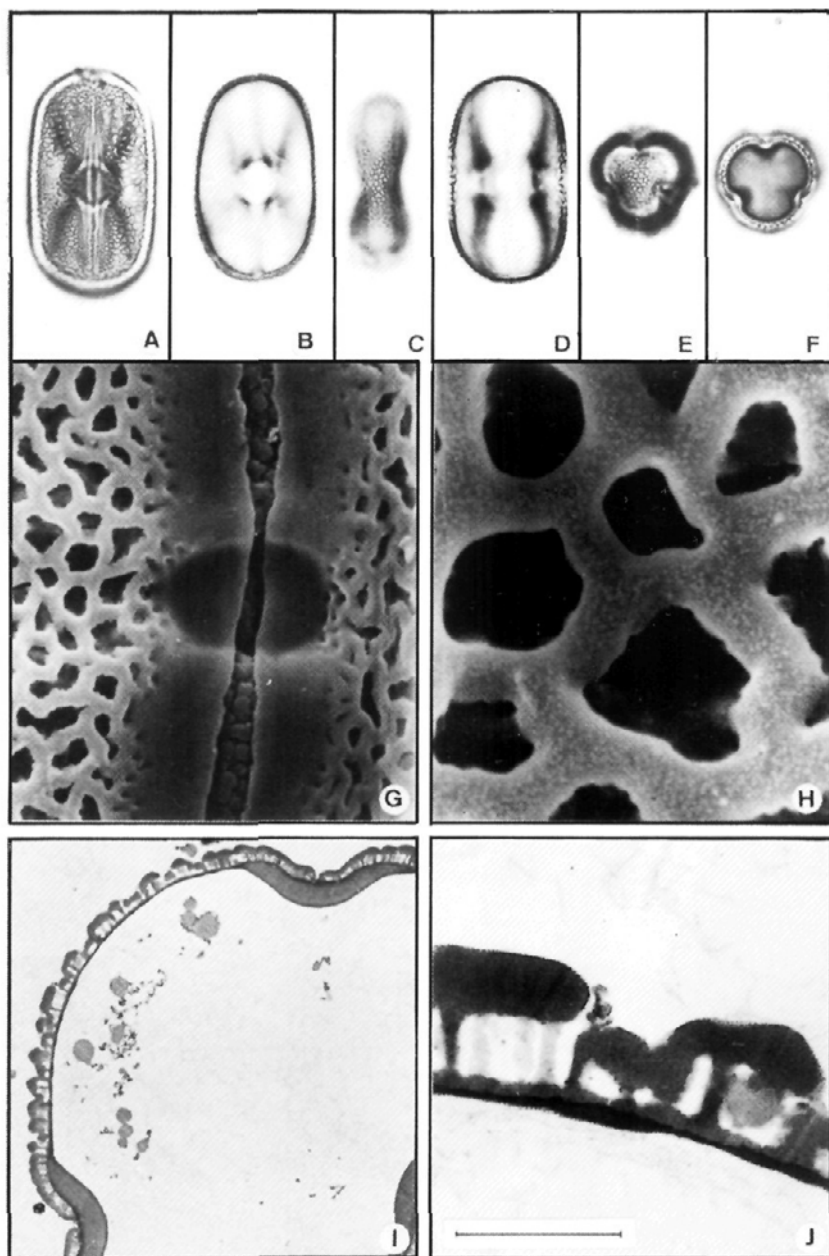


Fig. 4.—Tipo *Ononis reuteri*: A-J, *O. reuteri*; A-F, MO (SEV 116576); G y H, MEB (SEV 105687, 116576, respectivamente); I y J, MET (SEV 105687). Escalas: A-F, 42,42 μm ; G y H, 6,52 μm ; I, 1,27 μm ; J, 0,45 μm .

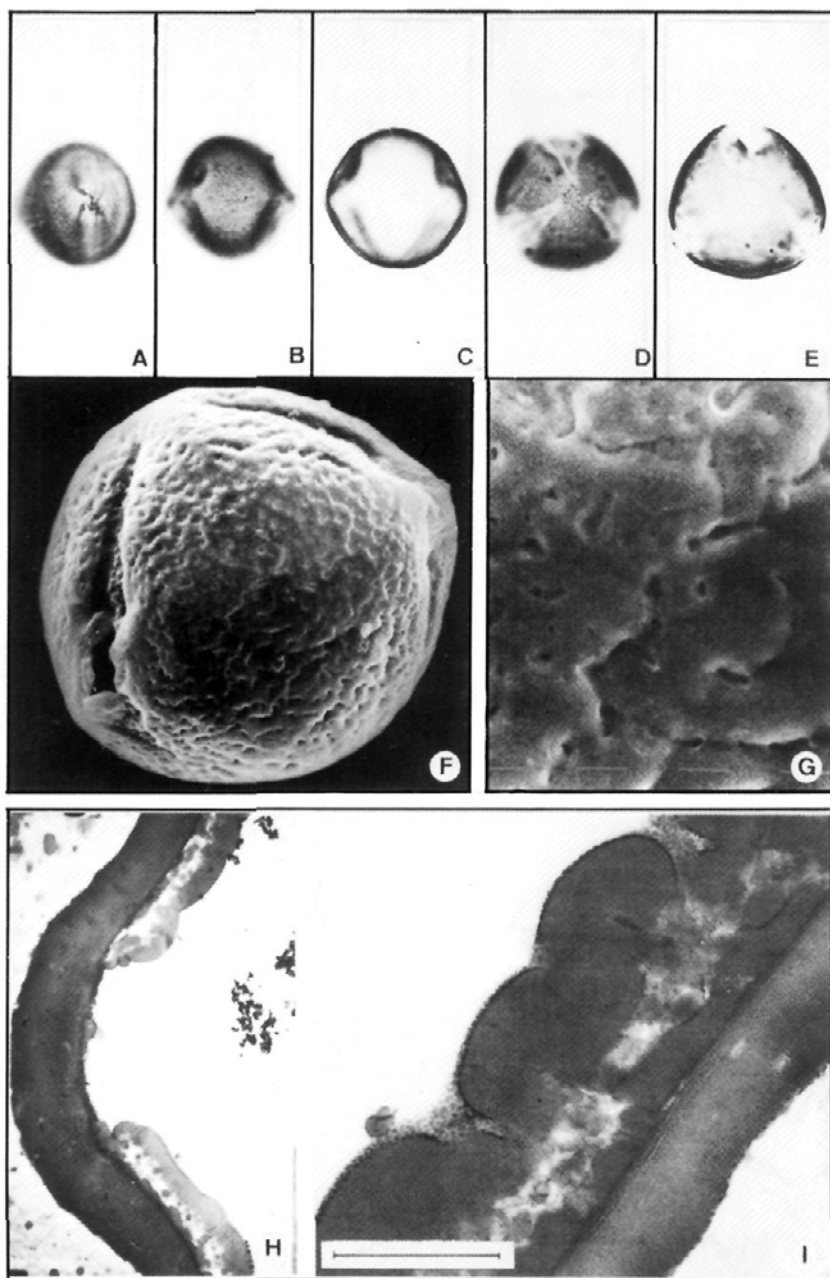


Fig. 5.—Tipo *Ononis speciosa*: A-I, *O. speciosa*; A-E, MO (SEV 56874); F y G, MEB (SEV 56874); H e I, MET (COFC 9404). Escalas: A-E, 42,42 μm ; F, 14,56 μm ; G, 3,19 μm ; H, 2,14 μm ; I, 0,42 μm .

Tipo *O. broterana* (fig. 2)

En la descripción de este tipo se han empleado *O. broterana* y *O. repens* como extremos de la variabilidad, siendo sus pólenes los más pequeños y grandes, respectivamente.

Eje polar desde 15-18 ($\bar{x} = 16,55 \pm 0,18$) μm en *O. broterana* hasta 26-31 ($\bar{x} = 28,39 \pm 1,26$) μm en *O. repens*. Diámetro ecuatorial desde 12-14 ($\bar{x} = 12,53 \pm 0,14$) μm hasta 17-22 ($\bar{x} = 19,38 \pm 0,18$) μm . Relación P/E desde 1,32 hasta 1,47, erectos (ver fig. 1). Ectoapertura con una longitud desde 12-14 ($\bar{x} = 13,00 \pm 0,31$) μm hasta 20-25 ($\bar{x} = 22,40 \pm 0,47$) μm , y anchura de 1 μm aproximadamente, con margo. Endoapertura con una longitud desde 4-6 ($\bar{x} = 5,2 \pm 0,20$) μm hasta 5-8 ($\bar{x} = 6,23 \pm 0,28$) μm , y anchura desde 4-5 ($\bar{x} = 4,8 \pm 0,19$) μm hasta 5-8 ($\bar{x} = 6,73 \pm 0,25$). Endoapertura generalmente circular, pudiendo ser desde ligeramente lalongada hasta lolongada. Tectum parcialmente completo con escultura reticulado-diferenciada, lúmenes menores de 2 μm , infratectum columelado.

En este tipo se incluyen todos los pólenes de las especies estudiadas menos los de *O. reuteri*, *O. pubescens* y *O. speciosa*, que constituyen por sí solos otros tantos tipos morfológicos.

Tipo *O. pubescens* (fig. 3)

Eje polar 40-50 ($\bar{x} = 44,22 \pm 0,42$) μm . Diámetro ecuatorial 27-33 ($\bar{x} = 30,20 \pm 0,30$) μm . Relación P/E = 1,61, erectos (ver fig. 1, n.º 29). Ectoapertura con una longitud de 33-40 ($\bar{x} = 36,03 \pm 0,58$) μm y anchura de 1 μm aproximadamente, con margo. Endoapertura con una longitud de 7-10 ($\bar{x} = 7,9 \pm 0,29$) μm y anchura de 7-9 ($\bar{x} = 7,9 \pm 0,24$) μm . Endoapertura circular, ligeramente lalongada o lolongada. Tectum parcialmente completo con escultura reticulado-diferenciada, lúmenes 2-3 μm , infratectum columelado. Incluye a *O. pubescens*.

Tipo *O. reuteri* (fig. 4)

Eje polar 29-34 ($\bar{x} = 31,65 \pm 0,30$) μm . Diámetro ecuatorial 27-33 ($\bar{x} = 30,20 \pm 0,30$) μm . Relación P/E = 1,04, adecuados (ver fig. 1, n.º 2). Ectoapertura con una longitud de 25-30 ($\bar{x} = 26,35 \pm 0,79$) μm y anchura de 1 μm aproximadamente, con margo. Endoapertura con una longitud de 7-13 ($\bar{x} = 9,85 \pm 0,65$) μm y anchura 10-17 ($\bar{x} = 12,85 \pm 0,76$) μm . Endoapertura lalongada. Tectum parcialmente completo con escultura reticulado-diferenciada, lúmenes menores de 2 μm , infratectum columelado. Incluye a *O. reuteri*.

Tipo *O. speciosa* (fig. 5)

Eje polar 28-38 ($\bar{x} = 33,69 \pm 0,41$) μm . Diámetro ecuatorial 30-38 ($\bar{x} = 33,66 \pm 0,31$) μm . Relación P/E = 1,00, adecuados (ver fig. 1, n.º 3). Ectoapertura con una longitud de 24-30 ($\bar{x} = 26,10 \pm 0,49$) μm y anchura de 2-3 μm aproximadamente, sin margo. Endoapertura con una longitud de 6-10 ($\bar{x} = 8,07 \pm 0,38$) μm y anchura de 10-15 ($\bar{x} = 12,33 \pm 0,45$) μm . Endoapertura lalongada. Tectum perforado con escultura escábrido-rugulada, perforaciones menores de 1 μm , infratectum columelado-granular. Incluye a *O. speciosa*.

DISCUSIÓN

CLARKE & KUPICHA (1976) describieron la morfología polínica de la tribu *Ononideae* de forma semejante a nuestras observaciones salvo en los rangos de las medidas, posiblemente debido a la diferencia en las especies estudiadas. Asimismo, dichos autores describieron las endoaperturas como circulares o lolongadas, mientras que nuestras observaciones nos indican que son de lalongadas a lolongadas.

El material estudiado posee una variabilidad que no queda incluida en el tipo *Ononis* descrito por otros autores. Así, el polen de *O. speciosa* no presenta las características de suprarreticulado-foveolado (FAEGRI & IVERSEN, 1975), o de reticulado (MOORE & WEBB, 1978), o retículo fino (PLANCHAIS, 1964), por las que se caracterizaría el citado tipo. Además, el conjunto de especies cuyos pólenes sí corresponderían a este tipo colectivo poseen una serie de caracteres que permiten escindirlo en otros varios, como se describe en este trabajo. FERNÁNDEZ (1987) incluye en su tipo *Ononis repens* a *O. pubescens*; según nuestras observaciones existe una clara discontinuidad en las dimensiones (ver fig. 1) y en el tamaño de los lúmenes, caracteres que apoyan la separación en dos tipos polínicos, como se hace en este trabajo. Esta autora incluye a *O. speciosa* en su tipo *Trifolium repens*, extremadamente variable en cuanto a sus dimensiones ($P = 11-45 \mu\text{m}$, $E = 7-36 \mu\text{m}$) y forma, que varía desde semitransverso ($P/E = 0,79$) a erecto ($P/E = 1,9$). En nuestra opinión, *O. speciosa* presenta una característica relación P/E muy próxima a 1, por lo que se podría segregar junto con otras especies semejantes del citado tipo *T. repens*, el cual quedaría más claramente caracterizado por una relación $P/E = 1,14-1,9$.

El retículo encontrado difiere en cierta medida del de los tipos básicos descritos por PRAGLOWSKI (1971) y PRAGLOWSKI & PUNT (1973), aproximándose al retículo diferenciado descrito por HIDEUX & FERGUSON (1976). Según nuestras observaciones (figs. 2 I-J, 3 I-J, 4 I-J), la ornamentación estaría originada por tectum situado a dos niveles; uno soportado a más altura por unas columelas largas, que formarían los muros diferenciados; y otro más bajo, de aproximadamente el mismo grosor y con columelas muy cortas, que formarían los lúmenes del retículo diferenciado. Entre estos dos niveles existen conexiones que se asemejan a las columelas de un euretículo y que coinciden con algunas de las columelas largas de los muros. Por tanto, no parece correcto describir esta estructura como suprategal, ya que no está por encima del tectum y son las diferencias de nivel de éste las que originan la ornamentación.

Siguiendo el criterio de FERGUSON & SKVARLA (1981), creemos que los pólenes de *Ononis* ocuparían una posición intermedia en el grado de diferenciación morfológica dentro de *Papilionoideae*. Esta hipótesis se puede comprobar por la presencia de caracteres primitivos junto con otros más evolucionados. Así, la relación endexina/base es muy próxima a 1 en las mesocolpias (carácter primitivo), mientras que en la proximidad de las aperturas la endexina se refuerza considerablemente y la base se fragmenta y desaparece (caracteres evolucionados). Igualmente, el tipo de retículo que presentan se podría considerar como una transición de los pólenes euretículados, que, por una obturación secundaria de los lúmenes, pasaría a un tectum completo con muros suprategales.

MATERIAL ESTUDIADO

(Ordenado según DEVESA, 1987)

1. *O. repens* L.—CÓRDOBA: Entre Almodóvar del Río y Villarrubia, 31-V-1978, *J. Muñoz & al.*, COFC 10328; Mirador de las Niñas, 13-VI-1978, *E. Domínguez & al.*, COFC 10329; El Cabril, 5-VI-1981, *P. Fernández & I. Porras*, COFC 12873; entre Palma del Río y Hornachuelos, 20-V-1981, *P. Fernández & I. Porras*, COFC 12874; Las Navas de la Concepción, 19-VI-1981, *P. Fernández*, COFC 12875. HUELVA: Entre Valverde del Camino y Calañas, 20-VI-1978, *S. Talavera & B. Valdés*, COFC 10327.
2. *O. reuteri* Boiss.—MÁLAGA: El Burgo, 20-VI-1974, *S. Talavera & B. Valdés*, SEV 105687; Ronda, 19-VI-1979, *S. Talavera & B. Valdés*, SEV 116576.
3. *O. speciosa* Lag.—CÁDIZ: Algodonales, 31-VI-1979, *A. Aparicio & al.*, SEV 47258. HUELVA: Entre La Higuera de la Sierra y La Junta, 15-V-1980, *J. Rivera & S. Silvestre*, SEV 56874; ibídem, 9-VI-1983, *E. Domínguez & A. M. Prados*, COFC 10323. MÁLAGA: Entre Cuevas de San Marcos y Puerto Mateo, 4-VI-1982, *F. Infante & I. Porras*, COFC 9404.
4. *O. leucotricha* Cosson.—CÁDIZ: Puerto de Santa María, 18-VII-1849, *E. Bourgeau*, MA 60949.
5. *O. pinnata* Brot.—CÁDIZ: Sanlúcar de Barrameda, 2-XI-1978, *E. F. Galiano & al.*, COFC 10324. HUELVA: Niebla, 1-VII-1978, sin recolector, COFC 10325; Almonte, VII-1977, sin recolector, SEV 59174.
6. *O. pusilla* L.—CÓRDOBA: Priego de Córdoba, 3-VII-1980, *J. Muñoz & R. Tormo*, COFC 10326. TERUEL: Sierra de Gúdar, sin fecha, *J. Borja*, MAF 65410.
7. *O. saxicola* Boiss.—GRANADA: Granada, V-1893, sin recolector, MAF 40668.
8. *O. filicaulis* Salzm. ex Boiss.—CÁDIZ: Entre Los Barrios y Facinas, 15-VI-1979, *J. Malato & al.*, COFC 10332. HUELVA: Ayamonte, 6-IV-1979, *M. J. Díez & al.*, COFC 10330.
9. *O. variegata* L.—CÁDIZ: Barbate de Franco, 2-V-1980, *M. J. Díez, C. Romero & S. Silvestre*, COFC 10333; entre Puerto de Santa María y Fuentebra-
vía, 27-IV-1978, *T. Luque, S. Talavera & B. Valdés*, COFC 10334; Tarifa, 29-V-1979, *A. Sañudo & J. Pretel*, COFC 10337.
10. *O. mitissima* L.—CÁDIZ: Entre Ubrique y El Bosque, 13-VII-1978, *J. A. Devesa & al.*, COFC 10347; San Roque, 12-VI-1978, *B. Molesworth Allen*, COFC 10345. HUELVA: La Palma del Condado, 20-VI-1978, *S. Talavera & B. Valdés*, COFC 10346.
11. *O. alopecuroides* L.—ISRAEL: Tel-Aviv, 12-VI-1935, *Eig & Savulescu*, MA 170779.
12. *O. diffusa* Ten.—CÁDIZ: Vejer de la Frontera, 20-V-1979, *P. Cannon*, COFC 10337. CÓRDOBA: 25-IV-1980, *M. Arenas & E. Domínguez*, COFC 7487. HUELVA: Sierra de Aracena, 17-IV-1980, *J. Rivera, B. Cabezano & S. Rivas Martínez*, COFC 10338.
13. *O. tournefortii* Cosson.—CÁDIZ: Entre Ubrique y Puerto de Galís, 17-VII-1978, *J. A. Devesa, Rivera & B. Valdés*, COFC 10341; entre Zahara y Grazalema, 9-VI-1980, *A. Martínez*, COFC 10339. HUELVA: 30-VI-1978, sin recolector, COFC 10340.

14. **O. hirta** Poirét.—CADIZ: Alcalá de los Gazules, IV-1961, *J. Borja*, MAF 67597. MÁLAGA: Entre Cártama y Alhaurín, 8-IV-1976, *M. Ladero & S. Rivas Goday*, MAF 94806. SEVILLA: Entre Algámitas y Pruna, 17-V-1977, *E. Ruiz de Clavijo*, SEV 31433.
15. **O. cossoniana** Boiss. & Reuter.—CADIZ: Vejer de la Frontera, 19-IV-1978, *B. Molesworth Allen*, COFC 10336; Sanlúcar de Barrameda, IV-1975, *J. Borja, J. Mansanet & J. Monasterio*, MA 202175.
16. **O. baetica** Clemente.—HUELVA: Entre La Palma del Condado y Valverde del Camino, 20-VI-1978, *S. Talavera & B. Valdés*, COFC 10342.
17. **O. broterana** DC.—CADIZ: Chiclana de la Frontera, 27-VI-1979, *J. Rivera & S. Silvestre*, COFC 10343. HUELVA: Entre Mazagón y Palos de la Frontera, 26-VI-1979, *P. E. Gibbs, J. Rivera & S. Talavera*, COFC 10344.
18. **O. varelae** Devesa.—CÓRDOBA: Azuel, 14-V-1984, *J. A. Devesa & B. Valdés*, SEV 103147; Cardeña, 14-V-1984, *J. A. Devesa & B. Valdés*, SEV 103148. SEVILLA: Entre El Real y Cazalla, 29-V-1984, *J. Arroyo, J. A. Mejías & S. Talavera*, SEV 103149.
19. **O. cintrana** Brot.—HUELVA: Santa Ana la Real, 8-VI-1974, *B. Cabezudo & S. Talavera*, MA 263598. SEVILLA: Entre Castilblanco y El Pedroso, 9-VI-1975, *B. Cabezudo, S. Talavera & B. Valdés*, MA 263597; Castillo de los Guardas, V-1914, *Cogolludo*, MA 61299.
20. **O. matrix** L.—CADIZ: Entre Arcos y Bornos, 20-V-1980, *A. Martínez*, COFC 10302; Puerto de Santa María, V-1849, *G. F. Reuter*, MA 61396. CÓRDOBA: Entre Palenciana y Benamejé, 19-V-1979, *F. Infante*, COFC 9259. SEVILLA: Dos Hermanas, 6-VII-1979, *Santo*, COFC 12876.
21. **O. ornithopodioides** L.—CÓRDOBA: Rute, 16-V-1980, *M. J. Gallego, C. Romero & S. Silvestre*, COFC 10305; entre Rute y Carcabuey, 4-VI-1978, *J. Muñoz*, COFC 10304. MÁLAGA: Coín, 18-V-1971, *B. Cabezudo, E. Domínguez & S. Talavera*, COFC 10303.
22. **O. biflora** Desf.—CÓRDOBA: Bélmez, 20-IV-1979, *M. L. Díaz, P. Fernández & J. Muñoz*, COFC 10306; Luque, 10-V-1979, *M. L. Díaz, J. Muñoz & E. Ruiz de Clavijo*, COFC 10308. SEVILLA: Entre La Puebla de Cazalla y Osuna, 1-IV-1980, *T. Luque, S. Talavera & B. Valdés*, COFC 10307.
23. **O. reclinata** L.—CÓRDOBA: Obejo, 4-IV-1980, *E. Domínguez*, COFC 10310; Rute, 16-V-1980, *M. J. Gallego, C. Romero & S. Silvestre*, COFC 10311.
24. **O. mollis** Savi.—ALMERÍA: Cabo de Gata, sin fecha, *S. R. Clemente*, MA 155755. SEVILLA: Entre La Palma del Condado y Valverde del Camino, 20-VI-1978, *S. Talavera & B. Valdés*, COFC 10309.
25. **O. dentata** Solander ex Lowe.—JAÉN: Cazorla, 8-V-1977, *Segura*, MA 263612. PORTUGAL. BAIXO ALENTEJO: Lines, 10-IV-1946, *Bento Ramba*, MA 61527.
26. **O. pendula** Desf.—CADIZ: Tarita, 24-V-1978, *B. Molesworth Allen*, COFC 10314. HUELVA: Higuera de la Sierra, 25-V-1980, *S. Silvestre*, COFC 10312; entre Calañas y Villanueva, 20-VI-1978, *S. Talavera & B. Valdés*, COFC 10313.
27. **O. laxiflora** Desf.—CÓRDOBA: Zuheros, 18-IV-1978, *E. F. Galiano & al.*, COFC 10315. SEVILLA: Algámitas, 21-V-1980, *M. J. Díez, T. Luque & B. Val-*

- dés, COFC 10317; Morón de la Frontera, 21-V-1980, *M. J. Díez, T. Luque & B. Valdés*, COFC 10316.
28. *O. viscosa* L.—CÁDIZ: Ubrique, 4-X-1979, *E. F. Galiano, J. Rivera & S. Talavera*, COFC 10321; entre Arcos y San José del Valle, 23-IV-1979, *B. Cabezudo, E. F. Galiano & Rivera*, COFC 10322. SEVILLA: Entre La Palma del Condado y Valverde del Camino, 20-VI-1978, *S. Talavera & B. Valdés*, COFC 10320.
29. *O. pubescens* L.—CÓRDOBA: Entre Benamejí y El Tejar, 3-VI-1979, *E. Domínguez & J. Muñoz*, COFC 10319; Valle del Guadiato, 12-VI-1979, *M. L. Díaz, P. Fernández & E. Ruiz de Clavijo*, COFC 2128; Trassierra, 20-V-1978, *M. L. Díaz & al.*, COFC 10318; entre San Calixto y Las Navas de la Concepción, 8-VI-1983, *P. Fernández, I. Porras & A. M. Prados*, COFC 13505.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su más profundo agradecimiento al Dr. I. K. Ferguson por las valiosas sugerencias aportadas en su revisión del manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CLARKE, G. C. S. & F. K. KUPICHA (1976). The relations of the genus *Cicer* L. (Leguminosae): the evidence from pollen morphology. *Bot. J. Linn. Soc.* (72)1: 35-44.
- DEVESA, J. A. (1987). *Ononis* L. In: B. Valdés & al. (Eds.), *Flora vascular de Andalucía occidental*, 2: 132-154. Ketres ed. S.A. Barcelona.
- ERDTMAN, G. (1960). The acetolysis method — a revised description. *Svensk. Bot. Tidskr.* 54: 561-564.
- ERDTMAN, G. (1966). *Pollen morphology and plant taxonomy*. Hafner Publ. Co. New York.
- FAEGRI, K. & J. IVERSEN (1975). *Textbook of pollen analysis*. Blackwell. Oxford.
- FERGUSON, I. K. & J. J. SKVARLA (1981). The pollen morphology of the subfamily Papilionoideae (Leguminosae). In: R. M. Polhill & P. H. Raven (Eds.), *Advances in Legume Systematics*, 2: 859-896. Kew, Royal Botanic Gardens. Kew.
- FERGUSON, I. K. & R. STRACHAN (1982). Pollen morphology and taxonomy of the tribe Indigoferaeae (Leguminosae: Papilionoideae). *Pollen & Spores* 24(2): 171-210.
- FERNÁNDEZ, I. (1987). Fabaceae (Papilionaceae). In: B. Valdés, M. J. Díez & I. Fernández (Eds.), *Atlas polínico de Andalucía occidental*. Instituto Desarrollo Regional n.º 43, Universidad de Sevilla. Exma. Diputación Provincial de Cádiz. Sevilla.
- HIDEUX, M. (1972). Techniques d'étude du pollen au MEB: effets comparés des différents traitements physicochimiques. *Micron* 3: 1-31.
- HIDEUX, M. & I. K. FERGUSON (1976). The stereostructure of the exine and its evolutionary significance in Saxifragaceae sensu lato. In: I. K. Ferguson & J. Muller (Eds.), *The evolutionary significance of the exine*, 327-375. Linnean Society Symposium Series, 1. Academic Press. London.
- LEWIS, P. R. & D. P. KNIGHT (1977). *Practical methods in electron microscopy. Staining methods for sectioned material*. North Holland Publ. Co. Amsterdam.
- MOHL, H. (1835). Sur la structure et les formes des grains de Pollen. *Ann. Sci. Nat. Bot.* 2-3: 304-346.
- MOORE, P. D. & J. A. WEBB (1978). *An illustrated guide to pollen analysis*. Hodder & Stroughton. London.
- NILSSON, S. & J. MULLER (1978). Recommended palynological terms and definitions. *Grana* 17: 55-58.
- PANELATTI, G. (1960). Quelques résultats de palynologie descriptive et analytique pour le Maroc. *Pollen & Spores* 2(2): 183-233.
- PLA DALMAU, J. M. (1961). *Polen*. Talleres gráficos D. C. P. Gerona.
- PLANCHAIS, N. (1964). Le pollen de quelques Papilionacées méditerranéennes et subméditerranéennes. *Pollen & Spores* 6(2): 515-526.
- PRADOS, A., A. PORRAS, J. L. UBERA & E. DOMÍNGUEZ (1985). Relaciones dentro de la subfamilia Papilionoideae a la luz de los datos palinológicos. *Anales Asoc. Palinol. Leng. Esp.* 2: 55-66.

- PRAGLOWSKI, J. (1971). Reticulate and allied exines. *Grana* 11: 79-86.
- PRAGLOWSKI, J. & W. PUNT (1973). An elucidation of the microreticulate structure of the exine. *Grana* 13: 45-50.
- REITSMA, T. J. (1970). Suggestions towards unification of descriptive terminology of angiosperm pollen grains. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 10: 39-60.
- SKVARLA, J. J. (1966). Techniques of pollen and spore electron microscopy. Part. I. Staining, dehydration and embedding. *Oklahoma Geol. Notes* 26(7): 179-186.

Aceptado para publicación: 15-II-1988