



ALICIA FORCONE

**ATLAS MELISOPALINOLÓGICO  
DE LA PATAGONIA AUSTRAL**

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
(SEDE TRELEW)  
UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO



Serie Extensión  
Colección Ciencias y Tecnología

Forcone, Alicia  
Atlas melisopalinológico de la Patagonia Austral. - 1a ed. - Bahía Blanca : Editorial de la  
Universidad Nacional del Sur. Ediuns, 2014.  
E-Book.

ISBN 978-987-1907-79-3

1. Botánica. I. Título  
CDD 580

Fecha de catalogación: 16/05/2014



**Editorial de la Universidad  
Nacional del Sur**  
Av. Alem 925 - Tel: 0291-4595173 - 8000  
Bahía Blanca / [www.ediuns.uns.edu.ar](http://www.ediuns.uns.edu.ar)  
[ediuns@uns.edu.ar](mailto:ediuns@uns.edu.ar)



**Red de Editoriales de  
Universidades Nacionales**

Diagramación interior y tapa: Fabián Luzi

No se permite la reproducción parcial o total, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito del editor. Su infracción está penada por las leyes 11.723 y 25.446.

LIBRO UNIVERSITARIO ARGENTINO  
Queda hecho el depósito que establece la ley 11.723  
Bahía Blanca, Argentina, Mayo de 2014  
©2014 Ediuns

## Contenido

Introducción .....	6
Clave para reconocer los tipos polínicos descritos .....	9
Descripción del Polen .....	23
<b>A-Gimnospermas:</b>	
Familia Cupressaceae .....	23
Familia Ephedraceae .....	23
Familia Pinaceae .....	24
<b>B-Monocotiledóneas:</b>	
Familia Alliaceae .....	24
Familia Alstroemeriaceae .....	25
Familia Cyperaceae .....	25
Familia Iridaceae .....	26
Familia Poaceae .....	26
Familia Typhaceae .....	26
<b>C-Eudicotiledóneas:</b>	
Familia Adoxaceae .....	27
Familia Amaranthaceae .....	27
Familia Anacardiaceae .....	28
Familia Apiaceae .....	29
Familia Asteraceae .....	32
Familia Berberidaceae .....	44
Familia Betulaceae .....	44
Familia Boraginaceae .....	45
Familia Buddlejaceae .....	47
Familia Caryophyllaceae .....	47
Familia Casuarinaceae .....	48
Familia Celastraceae .....	48
Familia Convolvulaceae .....	49

Familia Cucurbitaceae .....	50
Familia Elaeagnaceae .....	51
Familia Elaeocarpaceae .....	51
Familia Ericaceae .....	52
Familia Escalloniaceae .....	52
Familia Euphorbiaceae .....	52
Familia Fabaceae .....	53
Familia Geraniaceae .....	63
Familia Hypericaceae .....	64
Familia Juglandaceae .....	64
Familia Lamiaceae .....	65
Familia Malvaceae .....	66
Familia Myrtaceae .....	67
Familia Nothofagaceae .....	68
Familia Onagraceae .....	69
Familia Oleaceae .....	69
Familia Papaveraceae .....	71
Familia Plantaginaceae .....	72
Familia Plumbaginaceae .....	73
Familia Polemoniaceae .....	73
Familia Polygalaceae .....	73
Familia Polygonaceae .....	74
Familia Proteaceae .....	75
Familia Ranunculaceae .....	76
Familia Rhamnaceae .....	76
Familia Rosaceae .....	77
Familia Salicaceae .....	79
Familia Saxifragaceae .....	80
Familia Scrophulariaceae .....	81
Familia Schoepiaceae .....	81

Familia Solanaceae .....	82
Familia Tamaricaceae .....	83
Familia Thymelaceae .....	84
Familia Tropaeolaceae .....	84
Familia Ulmaceae .....	84
Familia Valerianaceae .....	85
Familia Verbenaceae .....	85
Familia Zygophyllaceae .....	87
Láminas .....	89
Glosario de términos palinológicos .....	139
Referencias Bibliográficas .....	143
Índice de tipos polínicos descritos .....	145
Apéndice .....	146

## INTRODUCCIÓN

Este libro tiene como finalidad contribuir al conocimiento de la flora melífera de la Patagonia Austral, con la descripción de los tipos polínicos identificados en las mieles y cargas polínicas obtenidas en la región. El libro fue elaborado sobre la base de estudios previos realizados por la autora y publicaciones sobre morfología polínica de la flora apícola argentina.

Esta obra se llevó a cabo con el objetivo de proporcionar una herramienta para la identificación polínica a quienes desarrollen líneas de investigación en flora de interés apícola, Melisopalinología, Entomopalinología y campos relacionados. Al mismo tiempo, mediante este libro se procura brindar una guía ilustrada a quienes realicen control de calidad de productos apícolas por origen botánico y/o geográfico.

Comprende la descripción de 131 tipos polínicos, pertenecientes a 60 familias botánicas. Las descripciones se ilustran con fotografías tomadas con microscopio óptico y microscopio electrónico de barrido. Se consigna, para cada tipo polínico, información sobre valor apícola y disponibilidad en las distintas áreas melíferas de la región. Se incluye una clave a fin de facilitar la tarea de identificación, y un glosario de términos palinológicos.

### **Áreas Melíferas de la Patagonia Argentina Austral:**

La Patagonia Austral es el sector del territorio patagónico situado al sur del paralelo 42. En esta vasta región la apicultura tienen un desarrollo incipiente, pero en continua expansión, las áreas de producción se hallan situadas en la Provincia de Chubut y noroeste de Santa Cruz.

En la Provincia de Chubut se distinguen las siguientes áreas melíferas: 1) el sector noroeste, con precipitaciones superiores a los 500 mm anuales, fitogeográficamente comprendido en los Bosques Subantárticos y ecotono entre éstos y la Provincia Patagónica; 2) el valle inferior del río Chubut, área bajo riego situada en el distrito austral de la Provincia fitogeográfica del Monte; 3) la llanura del río Senguerr, área de regadío localizada en la Provincia Fitogeográfica Patagónica (Roig, 1998; Forcone 2008).

En la Provincia de Santa Cruz, si bien se han llevado a cabo emprendimientos apícolas en diferentes localidades, es en el sector noroeste, en la margen sur del Lago Buenos Aires, donde la apicultura se practica en forma estable y como actividad complementaria al

cultivo de cerezos. Esta área está representada principalmente por el valle de los Antiguos, zona bajo riego, fitogeográficamente comprendida en la Provincia Patagónica y áreas de transición con los pastizales de la Provincia Subantártica (Roig, 1998; Forcone *et al.*, 2009).

### **Tipos de mieles producidas en la región:**

En las diferentes áreas melíferas de la región se producen mieles de néctar. El aporte de mielada en ellas es escaso o nulo. El número de mieles clasificadas palinológicamente como monoflorales es alto en todas las áreas melíferas (Forcone 2008, Forcone *et al.*, 2009).

Se han detectado 13 tipos de mieles monoflorales en la región, y corresponden a: *Aristotelia chilensis* “Maqui”, Tipo *Discaria-Colletia* “Espino Negro”, “Chacay” (Rhamnaceae); *Escalonia* spp. “Chapel”, *Eucalyptus* spp.- Myrtaceae; *Melilotus* spp. “Trebol de olor”; *Medicago sativa* “Alfalfa”; *Mulinum spinosum* “Neneo”; *Phacelia secunda* “Phacelia”, *Prosopidastrum globosum* “Manca caballo”, Rosaceae, *Schinus patagonica* “Laura”, *Tamarix* spp. “Tamarisco”, *Trifolium* spp. “Tréboles”.

### **Descripción de los tipos polínicos: Aspectos Metodológicos.**

Las descripciones de los tipos polínicos publicadas previamente por la autora (Tellería & Forcone, 2002; Forcone *et al.*, 2006; Forcone & Ruppel, 2012) fueron incorporadas como tales a la presente obra, salvo actualizaciones en la terminología palinológica o cambios taxonómicos; las descripciones realizadas por otros autores, fueron consideradas y se discuten las diferencias halladas con el material observado en el presente trabajo. Se incluyeron las descripciones de cinco tipos polínicos aún no publicados para la flora apícola Argentina.

Para efectuar las descripciones fueron considerados como mínimo dos especímenes por cada tipo polínico. El análisis y la descripción de los tipos morfológicos se efectuó mediante observaciones con microscopio óptico (MO) y microscopio electrónico de barrido (MEB). El análisis al microscopio óptico se realizó sobre granos tratados mediante acetólisis (Erdtman, 1960) y montados en gelatina-glicerina.

La descripción de los tipos polínicos se realizó considerando 25 granos de cada espécimen. Se midió el diámetro polar (P) y el diámetro ecuatorial (E), sobre un mismo grano en vista ecuatorial. Se determinaron además espesor de la esporodermis y diámetro de las aperturas. La forma de los granos fue definida por la relación P/E. En los granos equinados las medidas de los diámetros y de la esporodermis se tomaron excluyendo las espinas. La terminología empleada en las descripciones corresponde a diversos autores y se encuentra recopilada por Punt *et al.* (2007).

Los preparados que documentan las descripciones se encuentran depositados en la palinoteca de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (Sede Trelew), y los especímenes que los respaldan, obran en los siguientes herbarios: Herbario Trelew (HTW), UNPSJB; Hebario del Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur (BB) y Herbario de la Universidad de Córdoba (CORD). Los datos de colección de los materiales utilizados se detallan en el Apéndice.

### *Organización del Atlas:*

El Atlas se organizó agrupando los tipos polínicos por familia botánica, las que fueron ordenadas alfabéticamente. Los tipos polínicos de cada familia fueron ordenados alfabéticamente por nombre científico y se indicó entre comillas el nombre vulgar. Se describieron en primer término los tipos polínicos de Gimnospermas, seguidos de Monocotiledóneas y Eudicotiledóneas. El listado completo de los tipos polínicos descriptos se detalla en el Apéndice, donde se indican los nombres científicos con las siglas correspondientes.

Se consignó para cada tipo polínico su importancia apícola en las diferentes áreas melíferas de la región, considerando su representatividad en las mieles y en las cargas corbiculares, sobre la base de estudios previos.

Para consignar la representatividad en las mieles se consideró en cada caso la frecuencia de ocurrencia de cada tipo polínico en las distintas áreas melíferas y los porcentajes con que fueron hallados en cada muestra, éstos últimos fueron indicados mediante las cuatro categorías propuestas por Louveaux *et al.* (1978): Polen Dominante (> 45%), Polen Secundario (16 a 45%), Polen Menor (3 a 15%), Polen Traza (< 3%).

Se incluyeron además, datos relativos a disponibilidad de cada tipo polínico, mediante la indicación de los períodos de floración de las diferentes especies, basados en trabajos de fenología de floración llevados a cabo en las diferentes áreas melíferas de la región (Forcone, 2002 a; Forcone & Kutschker, 2006; Forcone & Muñoz, 2009), también fue consultada la base de datos del Herbario Trelew (HTW).

Se elaboró una clave dicotómica con los tipos polínicos descriptos, a fin de facilitar su reconocimiento. La clave fue elaborada considerando los siguientes caracteres: modo de liberación, forma, tamaño, polaridad, simetría, aperturas, estructura y escultura de la exina.

Se incluyó un glosario con la terminología palinológica de acuerdo a Punt *et al.* 2007.



**CLAVE PARA RECONOCER LOS TIPOS POLÍNICOS DESCRIPTOS**

- 1 Granos liberados como unidades: mónades ..... Grupos I a VIII  
 1' Granos liberados en forma agrupada ..... 2
- 2 Granos liberados en tétrades ..... *Gaultheria pumila*  
 2' Granos liberados en políades ..... *Acacia* spp.

**GRUPO I. GRANOS INAPERTURADOS**

- 1 Exina poliplicada ..... *Ephedra* spp.  
 1' Exina nunca poliplicada ..... 2
- 2 Exina granulada intacta, de 1,5 µm de espesor de aspecto irregular en corte óptico, granos esferoidales de 25 a 35 µm ..... *Opulus* spp.  
 2' Exina psilada ..... 3
- 3 Granos de 22 a 30 µm, exina de 2 µm de espesor ..... *Cupressus* spp.  
 3' Granos de 90 a 130 µm, exina de 3 a 4 µm de espesor ..... *Pseudotsuga menziesii*

**GRUPO II. GRANOS MONOSULCADOS O LEPTOMADOS**

- 1 Granos sacados ..... *Pinus* spp.  
 1' Granos no sacados ..... 2
- 2 Granos con diámetro ecuatorial > 80 µm, exina rugulada ..... *Alstroemeria* spp.  
 2' Granos con diámetro ecuatorial < 40 µm ..... 3
- 3 Con exina rugulada a finamente estriada ..... *Allium* spp.  
 3' Con exina microrreticulada ..... *Sisyrinchium* spp.

**GRUPO III. GRANOS MONOPORADOS**

- 1 Poro notorio, con annulus y opérculo, granos esferoidales ..... Poaceae  
 1' Poro poco notorio, con contorno irregular, annulus y opérculo ausentes ..... 2

- 2 Con exina reticulada, granos tetrahedrales ..... *Typha* spp.  
 2' Con exina escábrida o verrucada, granos piriformes en vista ecuatorial ..... *Cyperaceae*

#### Grupo IV. Granos Zonoporados.

- 1 Granos con 2 o 3 poros.....2  
 1' Granos con más 3 tres poros.....5
- 2 Granos diporados de simetría bilateral, peroblatos, oblatos o suboblatos ..... *Embothrium coccineum*  
 2' Granos triporados, radiosimetricos, ángulo-aperturados, sub-oblatos a oblatos .....3
- 3 Diámetro polar > 40 µm. Amb triangular. Exina microrreticulada ..... *Lomatia hirsuta*  
 3' Diámetro polar < 30 µm. Amb subtriangular.....4
- 4 Exina rugulada de 1,5 µm ..... *Casuarina cunninghaamiana*  
 4' Exina granulada de 2 µm de espesor ..... *Betula pendula*.
- 5 Diámetro polar de 47 a 60 µm. Poros en número de 7 a 8..... *Collomia linearis*  
 5' Diámetro polar ≤ 30 µm. Poros en número de 4 a 6 .....6
- 6 Granos con exina psilada-granulada con engrosamientos formando arcos entre los poros..... *Alnus glutinosa*  
 6' Granos sin engrosamientos entre los poros, exina rugulada..... *Ulmus* spp.

#### Grupo V. Granos Pantoporados

- 1 Granos esferoidales, > 80 µm.....2  
 1' Granos esferoidales a oblato esferoidales ≤ 80 µm .....5
- 2 Diámetro de 130 a 185 µm. Exina equinada..... *Cucurbita* spp.  
 2' Diámetro de 80 a 110 µm ..... 3
- 3 Granos microequinados, con poros de 8 a 10 µm circulares y elípticos .... *Calistegia sepium*  
 3' Granos equinados, exina gruesa por espesamiento de la nexina.....4
- 4 Granos de 93 a 110 µm, poros de 3 µm, espinas de 8 µm ..... *Malva silvestris*  
 4' Diámetro de 82 a 100 µm, poros de 2 µm, espinas de 5 a 11 µm ..... *Malva nicaensis*

5 Granos intactados, con elementos esculturales de la sexina de sección triangular dispuestos en un patrón “Croton” .....	<i>Ovidia andina</i>
5' Granos tectados o semitectados .....	6
6 Granos semitectados reticulados, poros circulares, uno por cada lumen del retículo .....	<i>Tribulus australis</i>
6' Granos tectados microequinados .....	7
7 Diámetro > 30 µm, poros con o sin annulus .....	8
7' Diámetro ≤ 30 µm, poros con annulus.....	10
8 Granos oblato-esferoidales a esferoidales, con poros aspidados, exina de 1,5 a 2,5 µm.....	<i>Juglans regia</i>
8' Granos esferoidales con poros no aspidados y con annulus, exina de 3 a 4 µm.....	9
9 Granos de 30 a 38 µm. Poros de 3 a 5 µm de diámetro .....	<i>Cerastium arvensis</i>
9' Granos de 43 a 47 µm. Poros de 6 a 7 µm de diámetro .....	<i>Saponaria officinalis</i>
10 Poros sin opérculo.....	Amaranthaceae (Chenopodiaceae)
10' Poros con opérculo .....	11
11 Con exina psilada.....	<i>Ribes magellanicum</i>
11' Con exina verrucada equinulada.....	<i>Plantago</i> spp.

### Grupo VI. Granos Espiroaperturados y Tricolpados

1 Granos espiroaperturados .....	<i>Berberis</i> spp.
1' Granos.....	tricolpados
2 Sin pseudocolpos.....	3
2' Con pseudocolpos, Granos ovales a subrectangulares en vista ecuatorial, semitectados, microrreticulados .....	<i>Phacellia secunda</i> .
3 Granos heteropolares, oblatos, con colpos fusionados en uno de los polos.....	4
3' Granos isopolares, colpos no fusionados.....	5
4 Superficie de los granos con depresiones entre los colpos.....	<i>Quinchamalium chilense</i>
4' Superficie de los granos sin depresiones entre los colpos.....	<i>Arjona tuberosa</i>

5 Granos con exina tectada equinada o micro-equinada.....	6
5' Granos con exina reticulada o microrreticulada.....	9
6 Exina equinada, granos sub-oblatos a prolato-esferoidales.....	<i>Valeriana clarionifolia</i>
6' Exina microequinada.....	7
7 Granos con colpos moderados a cortos, con exina de 1 a 2 $\mu\text{m}$ de espesor, columelas no digitadas, granos esferoidales a prolato-esferoidales.....	<i>Papaver rhoeas</i>
7' Granos con colpos largos, oblato-esferoidales a prolato-esferoidales, exina $\geq 3 \mu\text{m}$ , columelas digitadas.....	8
8 Granos de 50 a 70 $\mu\text{m}$ .....	<i>Convolvulus arvensis</i>
8' Granos de 24 a 28 $\mu\text{m}$ .....	<i>Cressa truxillensis</i>
9 Exina reticulada.....	10
9' Exina microrreticulada.....	13
10 Granos $\geq 70 \mu\text{m}$ , sub-oblatos con 3 colpos cortos, exina de 8 a 10 $\mu\text{m}$ de espesor, muros del retículo con báculos.....	<i>Geranium core-core</i>
10' Granos menores de 70 $\mu\text{m}$ .....	11
11 Lúmenes del retículo menores de 5 $\mu\text{m}$ , colpos largos, exina de 4 $\mu\text{m}$ de espesor.....	Brassicaceae
11' Lúmenes del retículo mayores de 5 $\mu\text{m}$ , exina de 8 a 10 $\mu\text{m}$ de espesor.....	12
12 Lúmenes de 6 a 14 $\mu\text{m}$ de amplitud, diámetro ecuatorial del grano: 62 a 67 $\mu\text{m}$ .....	<i>Menodora robusta</i>
12' Lúmenes de 5 a 8 $\mu\text{m}$ de amplitud, diámetro ecuatorial del grano: 42 a 60 $\mu\text{m}$ .....	<i>Limonium brasiliense</i>
13 Granos microrreticulados a tectado-perforados con exina de 2,5 a 3 $\mu\text{m}$ .. <i>Marrubium vulgare</i>	
13' Granos totalmente microrreticulados con exina de 1 a 2 $\mu\text{m}$ , granos muy variables en morfología, colpos con un área poroidal.....	<i>Tamarix ramossissima</i>

### Grupo VII. Granos Tetracolpados, Pentacolpados y Hexacolpados

1 Granos tetracolpados a sincolpados, oblato-esferoidales a prolato-esferoidales. Colpos largos, exina tectada escábrida microequinada.....	<i>Ranunculus repens</i>
1' Granos con más de 4 colpos.....	2

2	Granos con 5 o 6 colpos, tectados, microequinados .....	3
2'	Granos hexacolpados, semitectados, reticulados a microrreticulados .....	4
3	Granos esferoidales a sub-prolatos, con 5 o 6 colpos largos y estrechos.....	
	..... <i>Eschscholzia californica</i>	
3'	Granos oblatos a sub-oblatos, con 5 o 6 colpos cortos.....	<i>Nothofagus</i> spp.
4	Granos sub-oblatos a prolato-esferoidales y subprolatos. Con seis colpos largos. Exina semitectada, reticulada .....	<i>Prunella vulgaris</i>
4'	Granos oblato-esferoidales a prolato-esferoidales, con seis colpos largos. Exina semitecada, microrreticulada.....	<i>Mentha</i> spp.

### Grupo VIII. Granos Zonocolporados.

1	Granos con 10 a 11 colporos.....	<i>Polygala</i> spp.
1'	Granos con tres colporos.....	2
2	Sin pseudocolpos.....	3
2'	Con pseudocolpos.....	29
3	Granos perprolatos a prolatos; nexina y sexina bien diferenciadas, a menudo con engrosamientos. Sexina columelada, tectada, psilada a escábrida. Colpos estrechos de moderada longitud a largos, endoapertura lalongada.....	Subgrupo I. Apiaceae (Pag. 14)
3'	Granos con otras características .....	4
4	Granos, tectados, equinados, microequinados, o equinolofados, exina con estructura compleja, colpos de longitud variable (raramente cortos), endoapertura generalmente lalongada. Granos oblato-esferoidales a prolatos.....	Subgrupo II. Asteraceae (Pag. 15)
4'	Granos reticulados, rugulados, escábridos, estriados, psilados ó equinados (en este caso sin estructura compleja). Colpos largos o cortos. Endoapertura de distintas formas.....	5
5	Granos equinados, oblato-esferoidales con diámetro polar $\geq 50 \mu\text{m}$ , colpos cortos, endoapertura de circular de 6-8 $\mu\text{m}$ .....	<i>Malvella leprosa</i> .
5'	Granos nunca equinados.....	6
6	Granos estriados, estriado-rugulados o estriado-reticulados .....	7
6'	Granos con otra ornamentación .....	11

7 Granos estriados, prolato-esferoidales a prolatos, colpos con opérculo .....	
.....	<i>Fragaria –Potentilla</i>
07' Granos estriados, estriado –rugulados o estriado-reticulados colpos sin opérculo .....	8
8 Granos >50 µm, esferoidales a oblatos, estriado-reticulados.....	<i>Erodium cicutarium</i>
8' Granos <50 µm .....	9
9 Granos esferoidales a subprolotos, estriados a estriado-reticulado, angulo-aperturados, colpos largos, endoapertura lalongada muy notoria .....	<i>Schinus</i> spp.
9' Granos con endoapertura difusa, finamente estriados a rugulados.....	10
10 Con estrías paralelas al eje polar, granos < 25 µm, prolato-esferoidales a prolatos.....	
.....	<i>Lycium</i> spp.
10' Estrias poco definidas formando un patrón intermedio entre estriado y rugulado, diámetro polar >25 µm, oblato esferoidales a prolato-esferoidales .....	Tipo Rosaceae
11 Granos rugulados.....	12
11' Granos con otra ornamentación .....	15
12 Granos rugulados, oblato esferoidales a esferoidales, con endoaperturas vestibuladas...	
.....	<i>Acaena</i> spp.
12' Granos rugulados a finamente estriados, con colpos largos o de moderada longitud y endoaperturas no vestibuladas .....	13
13 Con endoapertura difusa. Granos oblato-esferoidales a prolato-esferoidales.....	
.....	Tipo Rosaceae
13' Con endoapertura notoria .....	14
14 Granos rugulados en el mesocolpio, psilados en los polos, endoapertura circular o levemente lalongada de 8 µm de diámetro. Granos sub-oblatos a esferoidales, subcuadrados o subrectangulares en vista ecuatorial .....	<i>Glycyrhiza astragalina</i>
14' Granos rugulado-foveolados, con endoapertura circular o lalongada de 4 a 7 µm de diámetro, con annulus. Granos sub-oblatos a prolato-esferoidales, subromboidales u ovales vista ecuatorial. Exina gruesa (2 a 4 µm).....	<i>Prosopidastrum globosum</i>
15 Granos escábridos .....	16
15' Granos con otra ornamentación .....	26
16 Granos peroblatos u oblatos, anguloaperturados. Sincolpados o con endoapertura vestibulada.....	17

16' Granos de distintas formas: oblatos a prolatos, nunca sincolpados ni con endoaperturas vestibuladas otras formas .....	19
17 Granos sincolpados.....	<i>Eucalyptus</i> spp.
17' Granos nunca sincolpados, con colpos cortos y endoapertura vestibulada.....	18
18 Granos con diámetro ecuatorial < 50 µm .....	<i>Elaeagnus angustifolia</i>
18' Granos con diámetro ecuatorial > 100 µm .....	<i>Oenothera</i> spp.
19 Endoaperturas unidas en vistas con MO formando un endocingulo, granos prolato-esferoidales a prolatos. Exina tectada, psilada a escabrada, de 2 a 2,5 µm, ligeramente engrosada en los polos.....	<i>Phyla nodiflora</i>
19' Endoaperturas no se observan unidas en vistas con MO .....	20
20 Granos generalmente mayores a 29-30 µm .....	21
20' .....	Granos menores de 29 µm 23
21 Con endoapertura difusa granos esferoidales, subprolotos a prolotos; subrectangulares en vista ecuatorial. Diámetro polar de 34 a 45 µm, exina tectada, escábrida de 2 µm de espesor, con grietas dispuestas irregularmente...	<i>Medicago sativa</i>
21' Con endoapertura circular o lolongada .....	22
22 Granos prolato-esferoidales a prolotos, con diámetro polar de 29 a 38 µm, colpos largos con bordes irregulares, endoapertura circular de 5,15 µm de diámetro. Exina delgadas de 1 a 1,5 µm .....	<i>Robinia pseudoacacia</i>
22' Granos sub-oblatos, a prolotos, con diámetro polar de 31 a 56 µm. Colpos largos. Endoapertura saliente lolongada, de 4,5 x 3,5 µm. Exina de 1,5 a 2 µm...	<i>Prosopis alpataco</i>
23 Granos subromboidales en vista ecuatorial con apertura difusa y exina tectada escábrida-rugulada.....	24
23' .....	Granos con otro aspecto en vista ecuatorial y apertura notoria 25
24 Granos prolato-esferoidales a prolotos, diámetro polar de 26 -30 µm. Colpos largos constreñidos a nivel de la endoapertura. Exina de 1,5 µm de espesor..	<i>Fabiana imbricata</i>
24' Granos oblatos, a prolato-esferoidales, angulo-aperturados, diámetro polar de 18 a 28 µm, colpos largos delgados, con margen psilado, amplio a la altura de la endoapertura. Exina de 1,5 a 2 µm, tectada, escábrida a finamente rugulada.....	<i>Tipo Discaria</i>
25 Endoapertura lalongada de 2 x 4 µm. Exina de 1,5 a 2 µm de espesor, engrosada a nivel del ecuador, tectada, escábrida-rugulada, psilada hacia los polos. Granos oblato-esferoidales a subprolotos, diaámetro polar de 19 a 22 µm.....	<i>Escallonia</i> spp.

25' Endoapertura circular de 3 $\mu\text{m}$ de diámetro o lalongada de 4 x 2 $\mu\text{m}$ . Exina de 1 $\mu\text{m}$ de espesor, tectada, escábrida, engrosada a nivel de las endoaperturas, granos oblato-esferoidales a prolato-esferoidales. Diámetro polar de 21 a 25 $\mu\text{m}$ , colpos largos y estrechos .....	<i>Rumex acetosella</i>
26 Granos psilados .....	27
26' Granos reticulados o microrreticulados .....	Subgrupo III (Pag. 17)
27 Granos con diámetro polar de 27 a 30 $\mu\text{m}$ , prolato-esferoidales o sub-prolatos, con colpos largos y estrechos, endoapertura lalongada, pared gruesa de 2 a 4 $\mu\text{m}$ .....	<i>Polygonum aviculare</i>
27' Granos menores a 21 $\mu\text{m}$ .....	28
28 Granos prolatos, con colpos de moderada longitud, endoapertura lalongada, exina de 0,5 a 1 $\mu\text{m}$ , no es posible diferenciar sexina de nexina.....	<i>Lotus spp.</i>
28' Granos prolato-esferoidales a prolatos, con colpos largos, constreñidos a nivel de la endoapertura, endoapertura difusa. Exina de 1 $\mu\text{m}$ , tectada, con diferenciación de sexina y nexina.....	<i>Buddleja globosa</i>
29 Pseudocolpos largos, granos con diámetro polar $\leq 20 \mu\text{m}$ , suboblato a oblatoesferoidales, exina escábrida.....	<i>Acantholippia seriphioides</i>
29' Pseudocolpos cortos, difusos, granos suboblato a subprolatos con diámetro polar $> 25 \mu\text{m}$ .....	30
30 Exina escábrida.....	<i>Mulguraea- Junellia</i>
30' Exina psilada a escábrida en vistas con MO, perforada a microrreticulada en vistas con MEB. ....	<i>Diostea juncea</i>

### SUBGRUPO I. APIACEAE

1 Granos de tamaño superior a 40 $\mu\text{m}$ . Colpos largos y endoapertura lalongada, exina de 1,5 a 2 $\mu\text{m}$ , psilada .....	<i>Eryngium paniculatum</i>
1' Granos generalmente $< 40 \mu\text{m}$ .....	2
2 Granos $\leq$ a 35 $\mu\text{m}$ .....	3
2' Granos de 30 a 40 (43) $\mu\text{m}$ .....	6
3 Con exina escábrida de 2 a 3 $\mu\text{m}$ , engrosada en la región sub y supraecuatorial. Endoapertura saliente ligeramente lalongada de 3,5 x 4 $\mu\text{m}$ .....	<i>Daucus spp.</i>



3'	Con exina estriado-reticulada .....	4
4	Exina con engrosamientos en los polos y en el ecuador por espesamiento de la sexina. Granos de 27 a 30 $\mu\text{m}$ , colpos largos y estrechos, endoapertura lalongada de 3 x 5 $\mu\text{m}$ .....	<i>Conium</i> spp.
4'	Exina con engrosamiento desde el ecuador hasta el área subpolar por espesamiento de la sexina. Granos de 28 a 35 $\mu\text{m}$ , con colpos de moderada longitud .....	5
5	Exina de 2,5 a 5 $\mu\text{m}$ , espesamiento de la sexina muy notorio, endoapertura lalongada de 3 x 5 $\mu\text{m}$ .....	<i>Ammi</i> spp.
5'	Exina de 2 a 2,5 $\mu\text{m}$ , endoapertura lalongada de 4 x 5 $\mu\text{m}$ .....	<i>Foeniculum vulgare</i>
6	Exina de 1,5 a 2 $\mu\text{m}$ , escábrida, sexina engrosada a nivel de los polos. Nexina engrosada a nivel del ecuador. Granos de 30 a 38 $\mu\text{m}$ . Colpos largos y estrechos, endoapertura notoriamente lalongada de 3 x 9 $\mu\text{m}$ , protruida.....	<i>Mulinum spinosum</i>
6'	Exina de 2 a 4 $\mu\text{m}$ , psilada-rugulada. Granos de 32 a 43 $\mu\text{m}$ . Colpos de moderada longitud, endoapertura lalongada, elíptica de 4 x 7 $\mu\text{m}$ .....	<i>Pastinaca sativa</i>

#### SUBGRUPO II. ASTERACEAE

1	Granos equinolofados.....	19
1'	Granos equinados o microequinados.....	2
2	Granos equinados .....	3
2'	Granos microequinados .....	12
3	Granos $\geq 40 \mu\text{m}$ , granos sub-oblatos a esferoidales.....	4
3'	Granos $\leq 36 \mu\text{m}$ , granos sub-oblatos a prolatos.....	6
4	Exina de 5 a 6 $\mu\text{m}$ en los polos, y de 8 $\mu\text{m}$ en el ecuador. Nexina de 3-3,5 $\mu\text{m}$ . Endosexina con columelas gruesas digitadas. Ectosexina con columelas delgadas simples. Espinas de 3,5 a 4 $\mu\text{m}$ .....	<i>Onopordon acanthium</i>
4'	Exina de 4 a 5 $\mu\text{m}$ . Con espinas de 5 a 7 $\mu\text{m}$ , de base amplia columelada, columelas alcanzan hasta la mitad de la altura de la espina.....	5
5	Nexina de 2 $\mu\text{m}$ . Endosexina con columelas cortas. Ectosexina con columelas delgadas penetrando en las espinas.....	<i>Cirsium vulgare</i>
5'	Nexina de 2 a 3 $\mu\text{m}$ . Endosexina reducida al tectum interno, ectosexina densamente columelada penetrando en las espinas .....	<i>Carduus</i> spp.

- 6 Granos con amplia cavea, espinas < a 3  $\mu\text{m}$ .....7
- 6' Espinas  $\geq$  3  $\mu\text{m}$ , cavea estrecha o ausente .....8
- 7 Espinas de 1,5 a 2  $\mu\text{m}$ . Granos sub-oblatos, con diámetro polar de 22 a 32  $\mu\text{m}$ , cavados. Exina de 4 a 7  $\mu\text{m}$  con amplia cavea, nexina de 1  $\mu\text{m}$ . Colpos de 10-12  $\mu\text{m}$ .....*Ambrosia tenuifolia*
- 7' Espinas de 2 a 3  $\mu\text{m}$ . Granos oblatoesferoidales a esferoidales, con diámetro polar de 20 a 30  $\mu\text{m}$ . Colpos cortos de 10  $\mu\text{m}$  de largo, endoapertura lalongada, cavea estrecha en el apocolpio y amplia en el mesocolpio. .... *Xanthium spinosus*
- 8 Exina gruesa adelgazada hacia los polos (3 a 5  $\mu\text{m}$ ). Sin cavea. Endosexina con columelas digitadas gruesas. Ectosexina con columelas delgadas simples. Espinas de 4 a 5  $\mu\text{m}$ . Granos oblato-esferoidales, esferoidales a prolato-esferoidales, de 21 a 26  $\mu\text{m}$ .....  
.....*Anthemideae (Anthemis-Matricaria)*
- 8' Exina de 2 a 4  $\mu\text{m}$ , sin adelgazamiento en los polos, con cavea estrecha. Granos sub-oblatos a prolato esferoidales, colpos largos .....9
- 9 Espinas de 7 a 9  $\mu\text{m}$ , granos esferoidales.....*Helianthus annuus*
- 9' Espinas < a 7  $\mu\text{m}$ .....10
- 10 Espinas de 5  $\mu\text{m}$ , granos esferoidales a suboblatos .....*Tessaria absinthioides*
- 10' Espinas < 5  $\mu\text{m}$ , granos oblatos esferoidales, esferoidales a prolato esferoidales .....11
- 11 Espinas de 3 a 4  $\mu\text{m}$ .....*Astereae (Grindelia brachistephana)*
- 11' Espinas de 2 a 2,5  $\mu\text{m}$ ..... *Flaveria bidentis*
- 12 Granos esferoidales a sub-prolatos, con cavea estrecha, colpos largos y endoapertura lalongada.....13
- 12' Granos nunca cavados.....14
- 13 Diámetro polar de 33 a 43  $\mu\text{m}$ , granos prolato-esferoidales a subprolatos, con exina de 4 a 5  $\mu\text{m}$ , nexina de 1,5  $\mu\text{m}$ , sexina con columelas delgadas y tectum interno, tectum externo microequinado. Endoapertura notoriamente lalongada, presentándose fusionada formando un endocíngulo. ....*Centaurea spp.*
- 13' Diámetro polar de 25 a 35  $\mu\text{m}$ , granos esferoidales a sub-prolatos, exina de 3 a 4  $\mu\text{m}$  ...  
.....*Senecio spp.*
- 14 Granos con diámetro polar < 25  $\mu\text{m}$ , oblato-esferoidales, elípticos en vista ecuatorial. Sexina de 3,5  $\mu\text{m}$  de espesor, disminuyendo hacia los polos. Endosexina con columelas gruesas simples o digitadas, ectosexina con aspecto compacto .....*Artemisia spp.*
- 14' Granos con diámetro polar > 25  $\mu\text{m}$ , esferoidales a sub-prolatos. ....15

- 15 Con diámetro polar < 35  $\mu\text{m}$ , granos esferoidales a sub-prolatos. Exina de 3,5 a 4  $\mu\text{m}$ . Endosexina con columelas ramificadas, ectosexina con columelas delgadas.....*Leucheria achillaeifolia*  
15' Con diámetro polar > 35  $\mu\text{m}$  ..... 16
- 16 Granos con diámetro polar > 45  $\mu\text{m}$ , prolatoesferoidales a subprolatos, exina de 5 a 14  $\mu\text{m}$ ..... 17  
16' Granos con diámetro polar comprendido entre 35 y 49  $\mu\text{m}$ . Prolato- esferoidales a prolatos, exina de 4 a 6  $\mu\text{m}$ , con endosexina duplicando o triplicando en espesor a la endosexina..... 18
- 17 Granos de 46 a 74  $\mu\text{m}$ . Exina de 9 a 14  $\mu\text{m}$  en el ecuador disminuyendo su espesor hacia los polos. Endosexina con columelas gruesas ramificadas y tectum interno, ectosexina de menor espesor, con aspecto compacto y tectum externo microequinado.....*Mutisia* spp.
- 17' Granos de 46 a 51,5  $\mu\text{m}$ . Exina de 5 a 6  $\mu\text{m}$ . Exina engrosada a nivel de los polos. Endosexina con columelas gruesas, ectosexina con aspecto compacto, de igual o mayor espesor que la endosexina .....*Cyclolepis genistoides*
- 18 Endosexina gruesa con aspecto compacto, ectosexina delgada columelada, nexina delgada .....*Chuquiraga* spp.  
18' Endosexina gruesa, con columelas gruesas ramificadas, ectosexina delgada con columelas tenues. Nexina gruesa.....*Ameghinoa patagonica*
- 19 Granos con diámetro polar de 40 a 48  $\mu\text{m}$ , suboblatos a oblato-esferoidales con endoapertura lalongada de 6 x 12  $\mu\text{m}$ . Exina de 10 a 12  $\mu\text{m}$  adelgazada hacia los polos, rebordes delimitando 15 lagunas sobre la superficie del grano, exina del área polar con desarrollo variable. Crestas de 5 a 7  $\mu\text{m}$  de alto perforadas, con espinas de 3 a 5  $\mu\text{m}$ . Nexina: 2 a 2,5  $\mu\text{m}$  ..... *Cichorium intybus*  
19' Granos con diámetro polar generalmente < 40..... 20
- 20 Granos polimórficos oblatos a esferoidales. Tamaño muy variable, con diámetro polar de 20 a 44  $\mu\text{m}$ . Endoapertura lalongada de 6 x 4  $\mu\text{m}$ . Exina de 5 a 8  $\mu\text{m}$  en el ecuador adelgazándose hacia los polos, rebordes delimitando 15 lagunas sobre la superficie del grano, área polar desarrollada. Crestas de 3 a 3,5  $\mu\text{m}$  de alto perforadas, con espinas de 1,5 a 2  $\mu\text{m}$ . Nexina 1,5 a 2  $\mu\text{m}$  ..... *Taraxacum officinale*  
20' Granos isomórficos, sub-oblatos a oblato-esferoidales con diámetro polar comprendido entre 27 y 32  $\mu\text{m}$  ..... 21
- 21 Endoapertura lalongada de 8 x 4  $\mu\text{m}$ . Exina de 7  $\mu\text{m}$  disminuyendo hacia los polos, rebordes delimitando 15 lagunas sobre la superficie del grano. Área polar reducida a un estrecho reborde trirradiado con una hilera de espinas. Crestas de 5  $\mu\text{m}$  de alto, perforadas

con espinas de 2  $\mu\text{m}$ . Nexina de 2  $\mu\text{m}$ ..... *Lactuca serriola*  
 21' Endoapertura lalongada de 7 x 4  $\mu\text{m}$ . Exina de 6  $\mu\text{m}$  disminuyendo hacia los polos, rebordes delimitando 15 lagunas sobre la superficie del grano. Área polar amplia, crestas perforadas de 4  $\mu\text{m}$  de alto con espinas de 2  $\mu\text{m}$ . Nexina de 1 a 2  $\mu\text{m}$  ..... *Hipochoeris radicata*

### SUBGRUPO III. TRICOLPORADOS, RETICULADOS

1 Granos reticulados .....	2
1' Granos microrreticulados .....	11
2 Granos con diámetro polar < 25 $\mu\text{m}$ .....	3
2' Granos con diámetro polar $\geq$ 25 $\mu\text{m}$ .....	5
3 Granos angulo-aperturados, oblato-esferoidales a prolato-esferoidales, con colpos cortos y endoapertura lalongada.....	<i>Tropaeolum porifolium</i>
3' Granos planaperturados, esferoidales a prolatos, con colpos largos con márgenes diferenciados .....	4
4 Endoapertura difusa, granos prolato-esferoidales a prolatos .....	<i>Sambucus</i> spp.
4' Endoapertura lalongada, granos esferoidales a prolatos, reticulados a microrreticulados, retículo heterobrochado .....	<i>Salix</i> spp.
5 Granos con exina $\geq$ 2 $\mu\text{m}$ , oblato-esferoidales a subprolatos .....	6
5' Granos con exina < a 2 $\mu\text{m}$ .....	8
6 Exina de 4 $\mu\text{m}$ . Granos sub-oblatos a esferoidales. Diámetro polar 28 a 33 $\mu\text{m}$ , colpos largos, márgenes no diferenciados, endoapertura circular o lalongada.....	<i>Ligustrum</i> spp.
6' Exina de 2 a 3,5 $\mu\text{m}$ de espesor.....	7
7 Exina de 2 a 2,5 $\mu\text{m}$ , reticulada a microreticulada, engrosada en los polos. Granos de 26 a 34 $\mu\text{m}$ , predominantemente prolato-esferoidales .....	<i>Verbascum thapsus</i>
7' Exina de 2,5 a 3 $\mu\text{m}$ , reticulada. Diámetro polar de 21 a 31 $\mu\text{m}$ , granos oblato-esferoidales a subprolatos. Colpos largos, con amplios márgenes .....	<i>Maytenus</i> spp.
8 Granos esferoidales a prolatos, > 45 $\mu\text{m}$ , colpos largos forman puente hacia el ecuador, endoapertura saliente lalongada, exina de 1 a 2 $\mu\text{m}$ .....	<i>Trifolium pratense</i>
8' Granos < 45 $\mu\text{m}$ prolato-esferoidales a prolatos.....	9
9 Granos de 32 y 45 $\mu\text{m}$ , con endoapertura notoria .....	10

- 9' Granos de 26 a 36  $\mu\text{m}$ , prolato-esferoidales a prolatos, con endoapertura difusa, Exina de 1 a 1,5  $\mu\text{m}$  ..... *Lupinus polyphyllus*
- 10 Granos prolatos. Colpos de moderada longitud, endoapertura muy notoria levemente lalongada 4 x 5  $\mu\text{m}$ . Exina de 1 a 1,5  $\mu\text{m}$  ..... *Vicia villosa*
- 10' Granos prolato-esferoidales a prolatos, con colpos estrechos de moderada longitud, Endoapertura circular de 7  $\mu\text{m}$ . Exina de 1,5 a 2  $\mu\text{m}$  ..... *Lathyrus latifolius*
- 11 Granos microrreticulados  $\geq 45 \mu\text{m}$ , suboblato a subprolato. Endoapertura lalongada con annulus. Exina de 3,5  $\mu\text{m}$  de espesor ..... *Hoffmannseggia* spp.
- 11' Granos microrreticulados  $< 45 \mu\text{m}$  ..... 12
- 12 Granos  $< 18 \mu\text{m}$  y exina  $\leq 1 \mu\text{m}$ . Esferoidales a prolato-esferoidales, colpos largos con margen ..... *Aristotelia chilensis*
- 12' Granos  $> 18 \mu\text{m}$  y exina  $\geq 1 \mu\text{m}$  ..... 13
- 13 Diámetro polar de 18 a 30  $\mu\text{m}$  ..... 14
- 13' Diámetro polar de 25 a 40  $\mu\text{m}$  ..... 18
- 14 Granos suboblato a oblato-esferoidales, con diámetro polar de 18 a 28  $\mu\text{m}$ , tri o tetracolporado, poro poco notorio, exina de 1 a 1,5  $\mu\text{m}$  ..... *Fraxinus* spp.
- 14' Granos con otra forma ..... 15
- 15 Granos esferoidales a sub-prolato, colpos con márgenes diferenciados, exina de 1,5 a 2  $\mu\text{m}$  de espesor ..... 16
- 15' Granos prolato-esferoidales a prolato. Colpos con o sin márgenes diferenciados. Exina de 1 a 1,5 ..... 17
- 16 Granos predominantemente prolato-esferoidales. Colpos largos, con márgenes delgados, membrana apertural psilada. Endoapertura circular a lalongada ..... *Larrea* spp.
- 16' Granos esferoidales a subprolato, con polos aplanados. Colpos largos, con amplios márgenes, membrana apertural granulada. Endoapertura muy notoria, saliente, lalongada de 6 x 9 -10  $\mu\text{m}$  ..... *Adesmia* spp.
- 17 Granos generalmente prolato, con polos aplanados, sub-rectangulares en vista ecuatorial, colpos con amplios márgenes tectados, endoapertura lalongada o lalongada de 4 x 6  $\mu\text{m}$  o 6 x 5  $\mu\text{m}$ , saliente ..... *Melilotus* spp.
- 17' Granos prolato-esferoidales a prolato. Ovals en vista ecuatorial. Polos nunca aplanados. Endoapertura lalongada de 4 x 3  $\mu\text{m}$  ..... *Hypericum perforatum*

- 18 Granos subprolatos a prolatos, tectados en los polos ..... 19  
 18' Granos con otras formas ..... 20
- 19 Granos sub-romboidales en vista ecuatorial, con colpos formando puente hacia el ecuador, márgenes tectados psilados, endoapertura lalongada. Exina de 1,5 a 2  $\mu\text{m}$  .....  
 ..... *Trifolium* spp.
- 19' Granos sub-rectangulares en vista ecuatorial. Colpos sin márgenes diferenciados. Endoapertura levemente lalongada, notoria, saliente. Exina de 1,5  $\mu\text{m}$  ..... *Astragalus* spp.
- 20 Granos oblato-esferoidales a prolatos, sub-romboidales en vista ecuatorial. Con diámetro polar de 30 a 40  $\mu\text{m}$ . Colpos largos, sin margen diferenciado, endoapertura difusa con MO. Exina de 1 a 1,5  $\mu\text{m}$ , relación sexina/nexina: 1:1 ..... *Ulex europaeus*
- 20' Granos prolato-esferoidales a subprolatos o prolatos, colpos largos con márgenes diferenciados ..... 21
- 21 Granos sub-romboidales en vista ecuatorial. Exina de 1 a 1,5  $\mu\text{m}$ . Colpos con bordes ondulados y márgenes psilados amplios, endoapertura lalongada ..... *Cytisus scoparius*
- 21' Granos, ovales o subcirculares en vista ecuatorial, exina  $\geq 2 \mu\text{m}$ , sexina de mayor espesor que nexina ..... 22
- 22 Granos ovales en vista ecuatorial, con colpos largos, con ancho margen psilado, endoapertura difusa en vistas con MO. Exina de 2,5 a 3  $\mu\text{m}$ . ..... *Euphorbia collina*
- 22' Granos sub-circulares en vista ecuatorial, con colpos largos y estrechos, con margen angosto, endoapertura lalongada de 4 x 7  $\mu\text{m}$ . Exina de 2 a 2,5  $\mu\text{m}$  ..... *Coliguaja integerrima*

## DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Se describen 131 tipos polínicos, pertenecientes a 60 familias, cuatro tipos polínicos pertenecen a Gimnospermas, seis a Monocotiledóneas y los restantes a Eudicotiledóneas.

### A - Gimnospermas

#### Familia Cupressaceae

#### *Cupressus* spp. “Ciprés”

#### Lámina 1 (Fig. A-C)

Mónades. Granos apolares (o heteropolares), inaperturados, esferoidales, de 22 a 30  $\mu\text{m}$  de diámetro. Amb circular. Exina con aspecto compacto, de 2  $\mu\text{m}$  de espesor, psilada, con corpúsculos en su superficie. Relación sexina/nexina 1/1.

*Observaciones:* la germinación de los granos de *Cupressus* ocurre a través de una fisura que se produce en la exina (Punt *et al.*, 2007).

Disponibilidad: Las especies de *Cupressus* ofrecen polen al inicio de la temporada hasta mediados de octubre (Forcone 2003 a).

Valor apícola: Se registraron cargas polínicas de *Cupressus* en septiembre, tanto en el noroeste de Chubut como en el noroeste de Santa Cruz (Forcone *et al.*, 2011, 2012). El color de estas cargas polínicas es ambar. En el valle inferior del río Chubut se observó activa recolección de este tipo polínico, su contenido proteico es de 6,56%.

#### Familia Ephedraceae

#### *Ephedra ochreatea* “Solupe”

#### (Lámina 1: Fig. D-F)

Mónades. Granos inaperturados, oblatos, elipsoidales en vista ecuatorial. Diámetro polar de 18 a 30  $\mu\text{m}$ , diámetro ecuatorial mayor de 30 a 51  $\mu\text{m}$ , diámetro ecuatorial menor 18 a 31. Exina de 2  $\mu\text{m}$  de espesor, poliplicada, plicas (pliegues) ondulados o rectos. Relación sexina/nexina: 1:1, 2:1.

Presencia en las mieles: Polen traza en la llanura del río Senguer (Forcone & Tellería 2000); noroeste de Chubut y de Santa Cruz (Forcone *et al.* 2005, 2009, Forcone, 2008).

*Observaciones:* las especies de *Ephedra* tienen características palinológicas similares.

Disponibilidad: *Ephedra ochreatea* forma los estróbilos reproductivos entre los meses de octubre y diciembre (Forcone 2003 a).

Valor apícola: Este tipo polínico ha sido hallado en la miel del noroeste de Santa Cruz con baja frecuencia de ocurrencia (<10%) y en la categoría de polen traza (Forcone *et al.*, 2009). También se observó en las cargas polínicas de esta área con bajos porcentajes (Forcone *et al.*, 2011).

### Familia Pinaceae

#### *Pinus* spp. “Pino”

(Lámina 1: Fig. G-K)

Mónades. Granos heteropolares, bisacados, con una delgada área apertural “leptoma” cerca del polo distal. Cuerpo del grano de 48 a 66  $\mu\text{m}$  de longitud. Sacos aeríferos dispuestos en la cara distal, reticulados, por la presencia de alvéolos. Exina de 3  $\mu\text{m}$  de espesor en la cara proximal, granulada a verrucada en vistas con MEB.

Disponibilidad: Las especies de *Pinus* ofrecen polen durante los meses de septiembre y octubre (Forcone 2003 a).

Valor apícola: Polen anemófilo hallado como traza en el noroeste de Chubut y Santa Cruz con una frecuencia de ocurrencia de 10 y 14% respectivamente. En ambas áreas melíferas y también en el valle inferior del río Chubut ha sido hallado polen de *Pinus* en las cargas corbiculares, entre los meses de septiembre y noviembre. Las cargas polínicas son amarillas y su contenido proteico oscila entre 6,31% y 7,43% (Forcone, 2002 a; Forcone *et al.*, 2011).

#### *Pseudotsuga menziesii* “Pino Oregón”

(Lámina 1: Fig. L-O)

Mónades. Granos granos inaperturados, esferoidales, de 90 a 130  $\mu\text{m}$  de diámetro. A menudo se presentan con pliegues o bien se presentan partidos. Exina psilada de 3 a 4  $\mu\text{m}$  de espesor. Relación sexina/nexina: 2:1.

Valor apícola: Polen anemófilo, hallado en las cargas corbiculares en el mes de septiembre, en el noroeste de Chubut. Las cargas polínicas son de color marrón claro y su contenido proteico es de 15,41% (Forcone *et al.*, 2013).

## B - Monocotiledóneas

### Familia Alliaceae

#### *Allium fistulosum* “Cebolla de verdeo”

(Lámina 2: Fig. A-D)

Mónades. Granos heteropolares, monosulcados, de simetría bilateral. Amb elipsoidal. Subcirculares o plano-convexos en vista ecuatorial. Diámetro polar de 15 a 21  $\mu\text{m}$ , diámetro ecuatorial de 31 a 35  $\mu\text{m}$ . Sulco con membrana apertural rugulada. Exina de 1,5 a 2  $\mu\text{m}$  de espesor, rugulada o finamente estriada. Relación sexina/nexina: 1:1.



Valor apícola: Las especies de *Allium* son visitadas por las abejas por néctar (Louveaux, 1985). En las mieles del valle inferior del río Chubut y de la región noroeste de Chubut fue hallado el polen de *Allium* como traza (Forcone, 2008).

### Familia Alstroemeriaceae

#### *Alstroemeria aurea* “Amancay”

(Lámina 2: Fig. E-G)

Mónades. Granos heteropolares, de simetría bilateral, oblatos o peroblatos, monosulcados, plano-convexos en vista ecuatorial. Diámetro polar de 33 a 50,5  $\mu\text{m}$ , diámetro ecuatorial de 82 a 93  $\mu\text{m}$ . Amb elíptico. Exina de 2,5  $\mu\text{m}$  de espesor, tectada, rugulada. Relación sexina/nexina: 1:1.

Disponibilidad: *Alstroemeria aurea* florece entre diciembre y fin de febrero (Forcone & Kutschker, 2006).

Valor apícola: Polen hallado como traza en las mieles del noroeste de Chubut y Santa Cruz (Forcone *et al.*, 2005, 2009).

### Familia Cyperaceae

#### *Schoenoplectus californicus* “Junco”

(Lámina 2: Fig. H-J).

Mónades, granos heteropolares, monoporados, subtriangulares a piriformes en vista ecuatorial. Amb circular. Diámetro polar 45 a 55  $\mu\text{m}$ , diámetro ecuatorial 36 a 45  $\mu\text{m}$  en el sector de mayor amplitud. Poro de 5 a 6  $\mu\text{m}$ . Exina de 1  $\mu\text{m}$  de espesor, de aspecto escabrado en vistas con MO, verrugada en vistas con MEB.

Observaciones: Cyperaceae es una familia estenopalínica, no presenta diferenciación entre sus géneros. La morfología descrita coincide con las observaciones con microscopio óptico realizadas por Tellería 1995.

Disponibilidad: En el valle inferior del río Chubut se registraron las floraciones de *Eleocharis macrostachya* y *Schoenoplectus californicus* desde fin de octubre a principios de enero (Forcone, 2003 a).

Valor apícola: Tipo polínico hallado en la categoría de polen traza en las mieles del valle inferior del río Chubut, llanura del río Senguerr y noroeste de Santa Cruz (Forcone, 2008, Forcone *et al.*, 2009). Es un polen anemófilo, su presencia en las mieles probablemente se deba a la contaminación del néctar de otras plantas con este tipo polínico, o bien a contaminación en el seno de la colmena. El polen de Cyperaceae también es recolectado por las abejas aunque en bajas proporciones, se han obtenido registros para el valle inferior del río Chubut y noroeste de Santa Cruz (Forcone, 2002 a; Forcone *et al.* 2011), el color de las cargas polínicas es amarillo claro.