Serie Docencia 6

Cynthia C. González
María Gabriela Ayestarán

Atlas Fotográfico de Botánica

EDUPA
Editorial Universitaria de la Patagonia

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO

Dra. Cynthia C. González
Lic. María Gabriela Ayestarán

ATLAS FOTOGRÁFICO DE BOTÁNICA

Laboratorio de Botánica
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco
Sede Trelew

EDUPA

Laboratorio de Botánica
Herbario Trelew (HTW)

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

González, Cynthia Cristina
Atlas fotográfico de botánica / Cynthia Cristina González; María Gabriela Ayestarán; editado por Alejandro Aguado; ilustrado por Federico Apollonia ... [et al.]. -
1a edición para el alumno - Comodoro Rivadavia: Universitaria de la Patagonia -EDUPA, 2019.
Libro digital, PDF - (Docencia 6)

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-8352-00-8

1. Botánica. 2. Morfología. 3. Anatomía Vegetal. I. Aguado, Alejandro, ed. II. Apollonia, Federico, ilus. III. Título.
CDD 580.7

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. Esta licencia permite copiar, distribuir, exhibir e interpretar este texto, siempre que se respete la autoría y se indique la procedencia.

Adecuación digital imágenes – diseño del libro: Alejandro Aguado
© Edupa (Editorial Universitaria de la Patagonia)
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.
http://www.edupa.unp.edu.ar/
Ciudad Universitaria, Km 4.
Comodoro Rivadavia, Chubut, República Argentina.

PREFACIO

La Botánica es la rama de la biología que estudia los vegetales (o las plantas) tanto bajo su aspecto microscópico y molecular, como macroscópico y funcional. Por medio de ella conocemos, distinguimos y clasificamos dichos seres.

Este Atlas Fotográfico de Botánica tiene como objetivo presentar una serie de 52 láminas para el reconocimiento de células, tejidos y órganos, como así también de estructuras como flores, frutos y semillas. Además se presentan láminas referidas a los procesos de polinización y dispersión de frutos y semillas.

Está dirigido principalmente a estudiantes de Biología y Agronomía. También puede ser consultado y utilizado por docentes de distintos niveles de enseñanza y por todas aquellas personas interesadas en la Botánica y que deseen aprender más sobre ella.

Fue diseñado para ser utilizado como un manual de laboratorio que ayude a los estudiantes a interpretar los materiales y preparados microscópicos que se utilizan durante el dictado de las clases prácticas. Y fuera del laboratorio como una fuente de consulta en todo momento.

Este atlas presenta más de 400 fotografías en alta calidad, tomadas a campo, con y sin macro, bajo lupa o microscopio. Además, se han realizado preparados temporarios y permanentes para fotografiar estructuras y células. Las fotografías, salvo unas pocas excepciones, fueron tomadas por las autoras y seleccionadas específicamente para este Atlas, mostrando primordialmente lo que los estudiantes de Botánica observarán en los materiales y preparaciones.

Esperamos que esta herramienta les sea de mucha utilidad en los estudios, además de contribuir a mostrar el fascinante mundo de la Botánica.

Las Autoras
Mayo 2019

La célula eucariota vegetal

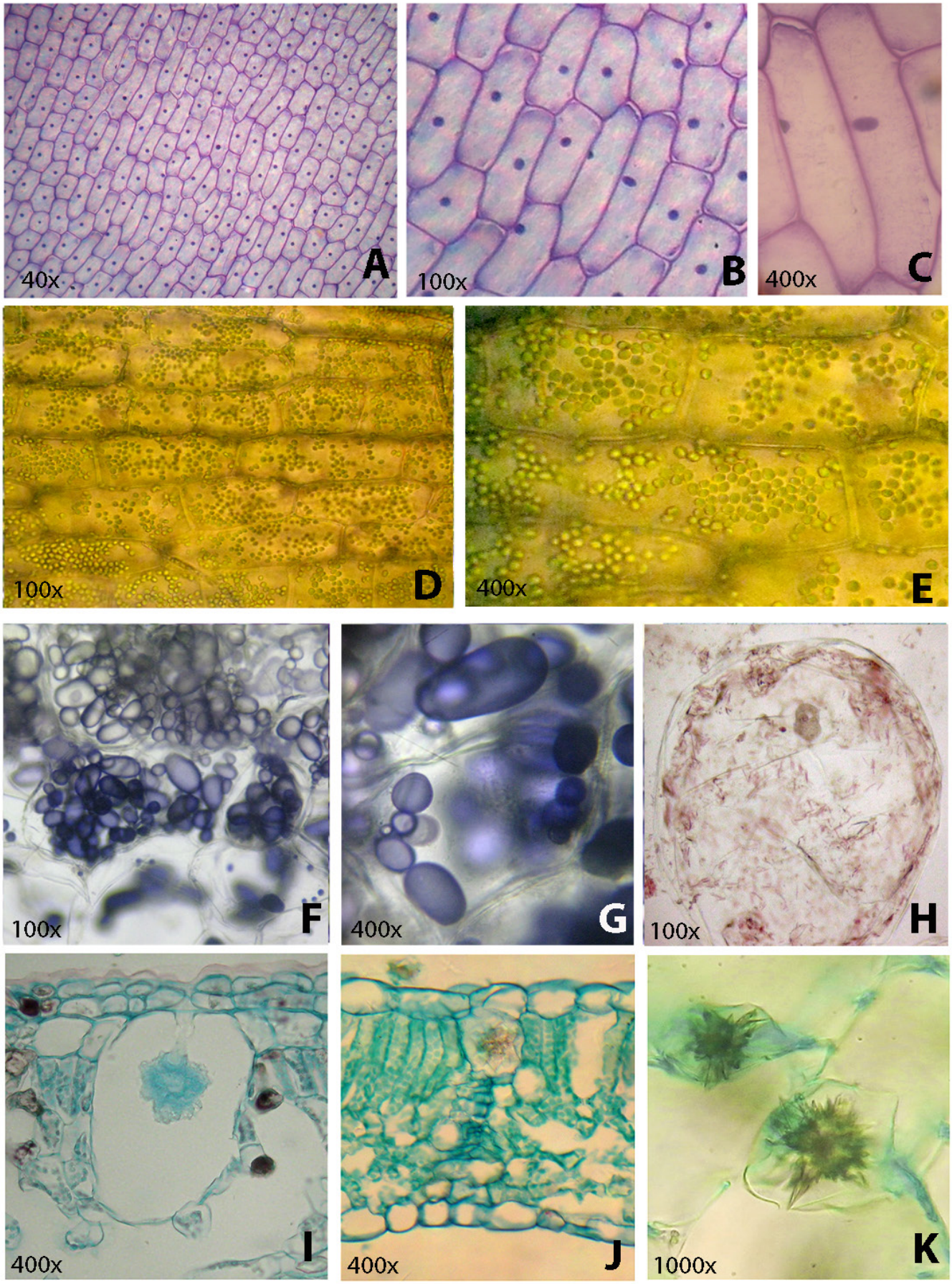


Lámina 1: A, B y C: Pared, núcleo en epidermis de Cebolla (*Allium cepa* L.).**D-E:** Cloroplastos en epidermis de hoja de Elodea (*Egeria* sp.). **F-G:** Amiloplastos en papa (*Solanum tuberosum* L.). **H:** Cromoplastos en pulpa de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). **I:** Cistolito en epidermis de hoja de gomero (*Ficus elastica* Roxb. ex Hornem.). **J-K:** Cristales (drusas) en hoja algodón (*Gossypium hirsutum* L.).

Turgencia - Plasmólisis y Mitosis

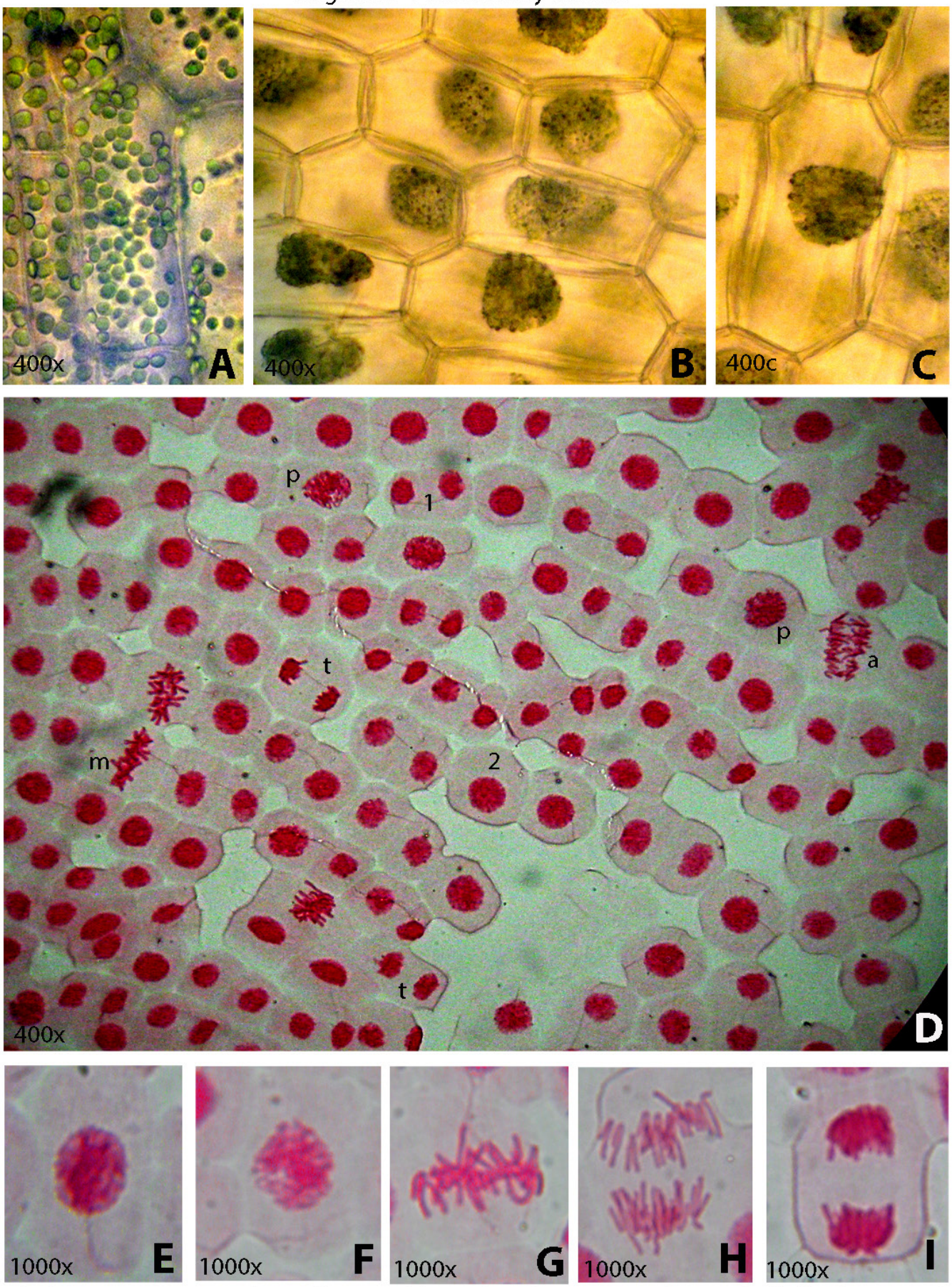


Lámina 2: A, B y C: Pared, membrana celular y cloroplastos en epidermis de Elodea (*Egeria* sp .) **A:** Células turgentes. **B y C:** Células plasmolizadas. **D a I:** Células del ápice de raíz de cebolla (*Allium cepa* L.). D: a=anafase, m=metafase, p=profase, t=telofase. Notar el tamaño celular de 1 y 2 (1 = célula joven, 2=célula adulta). **E:** Interfase. **F:** Profase, **G:** Metafase. **H:** Anafase. **I:** Telofase.

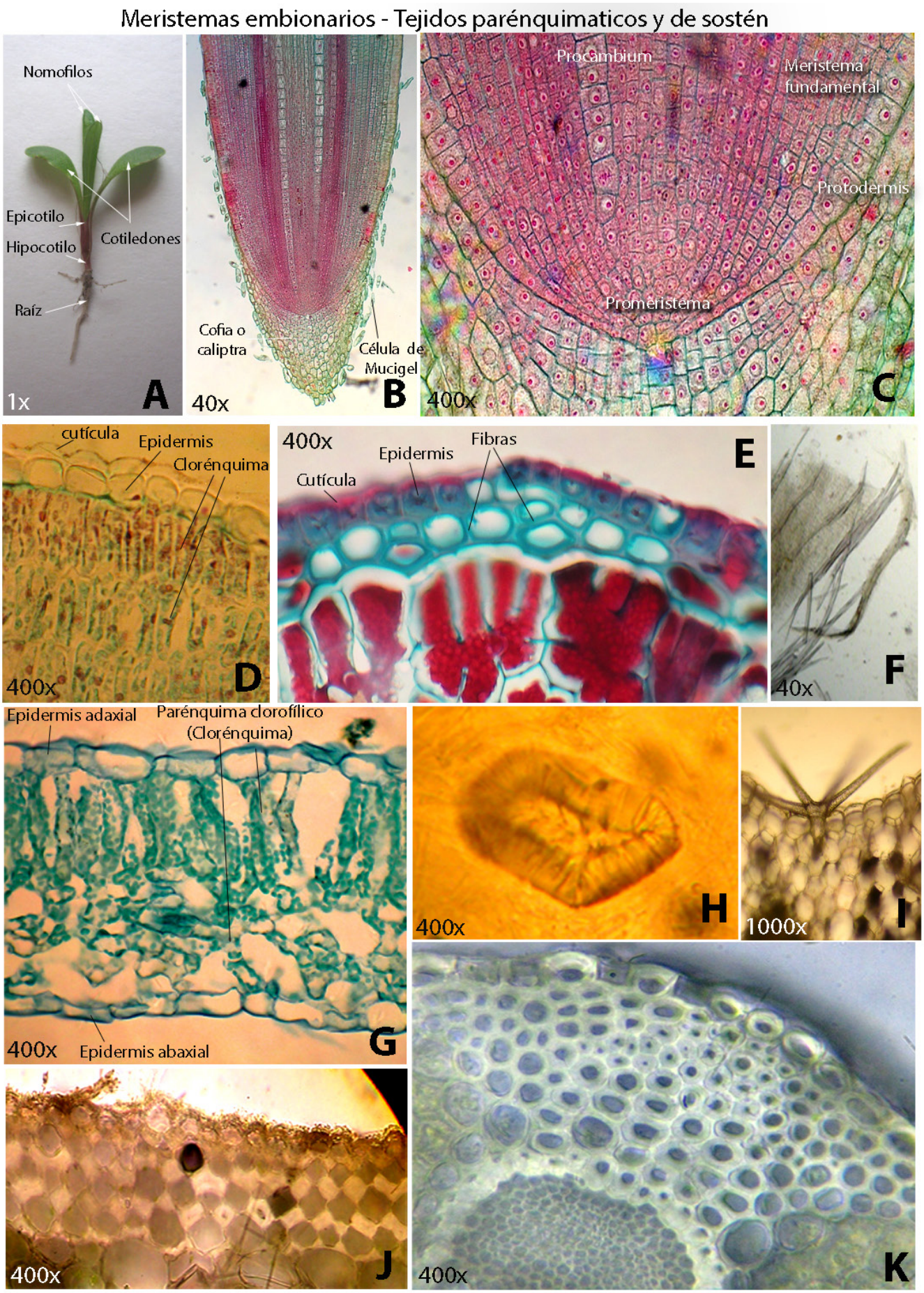


Lámina 3: A: Plántula de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). **B-C:** Apice de raíz en maíz (*Zea mays* L.) **D:** Cuticula- CT hoja de Ligustrum sp. **E:** Cutícula-CT hoja de pino (*Pinus* sp.); notar fibras bajo la epidermis. **F:** Fibras en macerado de *Prunus* sp. **G:** CT Hoja de *Ligustrum* sp. **H:** Esclereidas en macerado de Pera (*Pyrus communis* L.). **I:** Esclereidas en tallo de *Nynphaea* sp. **J:** Colénquima CT pecíolo de remolacha (*Beta vulgaris* L.). **K:** fibras de esclerénquima en hoja de *Pappostipa* sp.

Epidermis

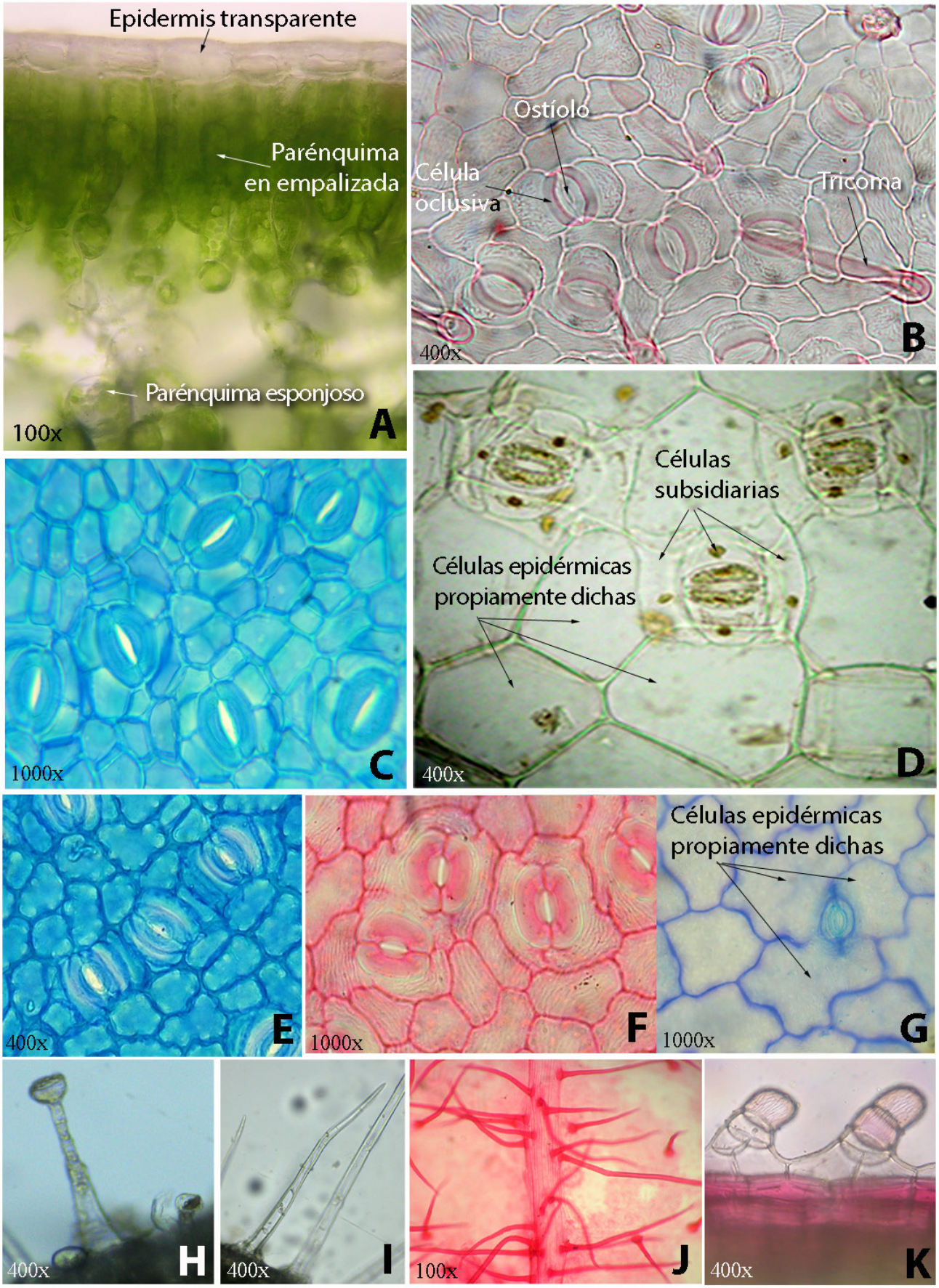


Lámina 4: A: CT de hoja (*Prunus* sp.). Notar epidermis trasnparente, sin cloroplastos. **B:** Epidermis abaxial, estomas paracíticos (*Eugenia pyriformis* Cam.). **C:** Epidermis adaxial, estomas ciclocíticos (*Eucalyptus camaldulensis* D.). **D:** Epidermis abaxial, estomas tetracíticos (*Tradescantia* sp.). **E:** Epidermis abaxial, estomas paracíticos (*Psidium luridum* (Spr.) Burret). **F:** Epidermis abaxial, células estriadas (*Eugenia punicifolia* (Kunth) DC.). **G:** Epidermis abaxial, estomas anomocíticos y células con crestas (*Amoreuxia* sp.). **H-I:** Tricomas, epidermis pecíolo (*Pelargonium* sp.). **J-K:**Tricomas, epidermis hoja (*Campomanesia* sp.). **H-K:** glandular. **I-J:** simple.

Tejidos vasculares: xilema y floema

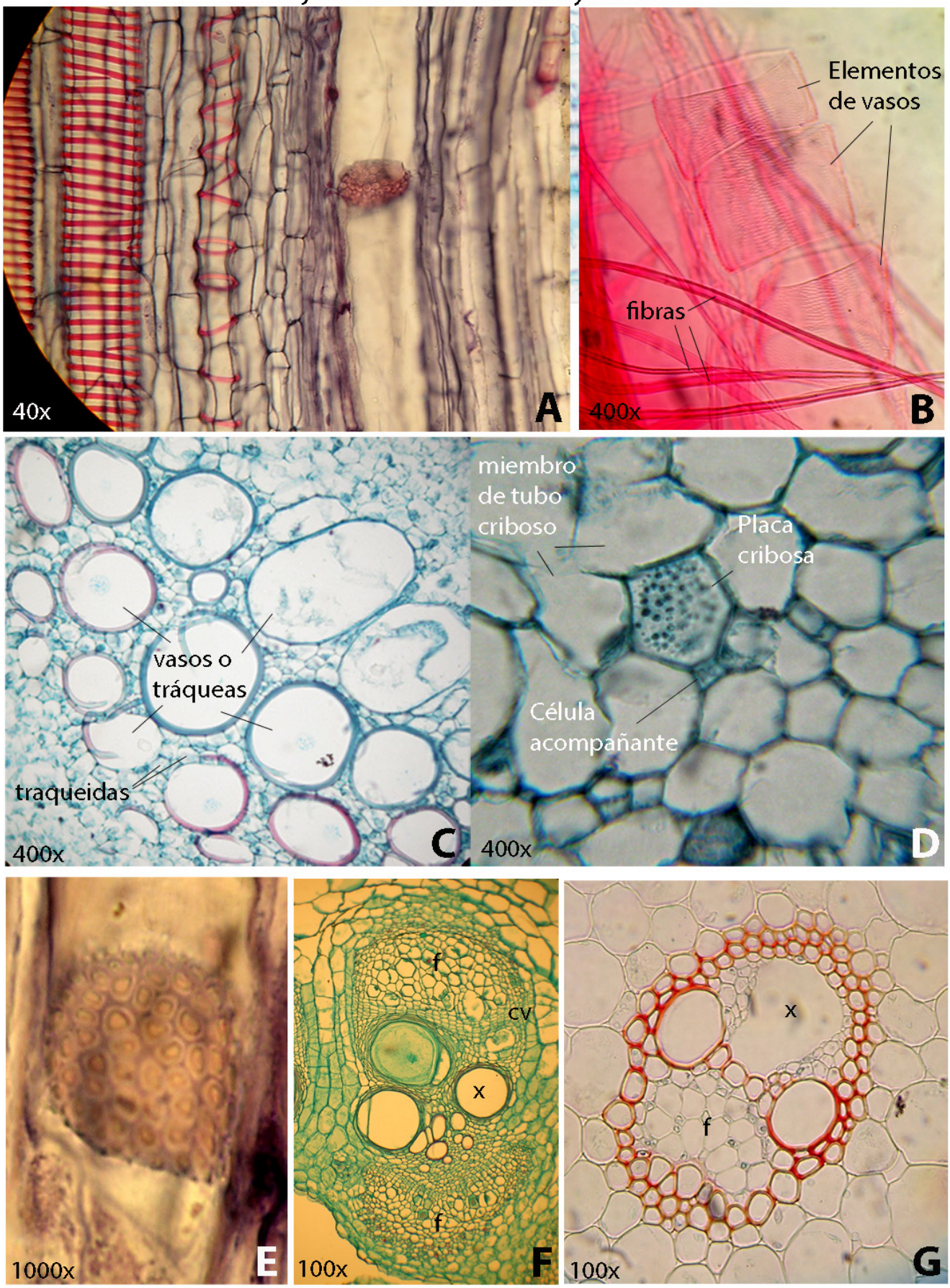


Lámina 5: A: Xilema y floema en corte longitudinal radial de tallo de zapallo (*Cucurbita* sp.). **B:** Elementos de vasos en macerado de acacia negra (*Gleditsia triacanthos* L.). **C-F:** corte transversal de tallo de *Cucurbita* sp. **C:** Xilema, **D:** Floema. **E:** Detalle de placa cribosa. **F:** Hacecillo bicolateral abierto. **G:** Hacecillo colateral cerrado, corte transversal de tallo en maíz (*Zea mays* L.). x=xilema. f=floema. cv=cambium vascular.

Estructuras secretoras

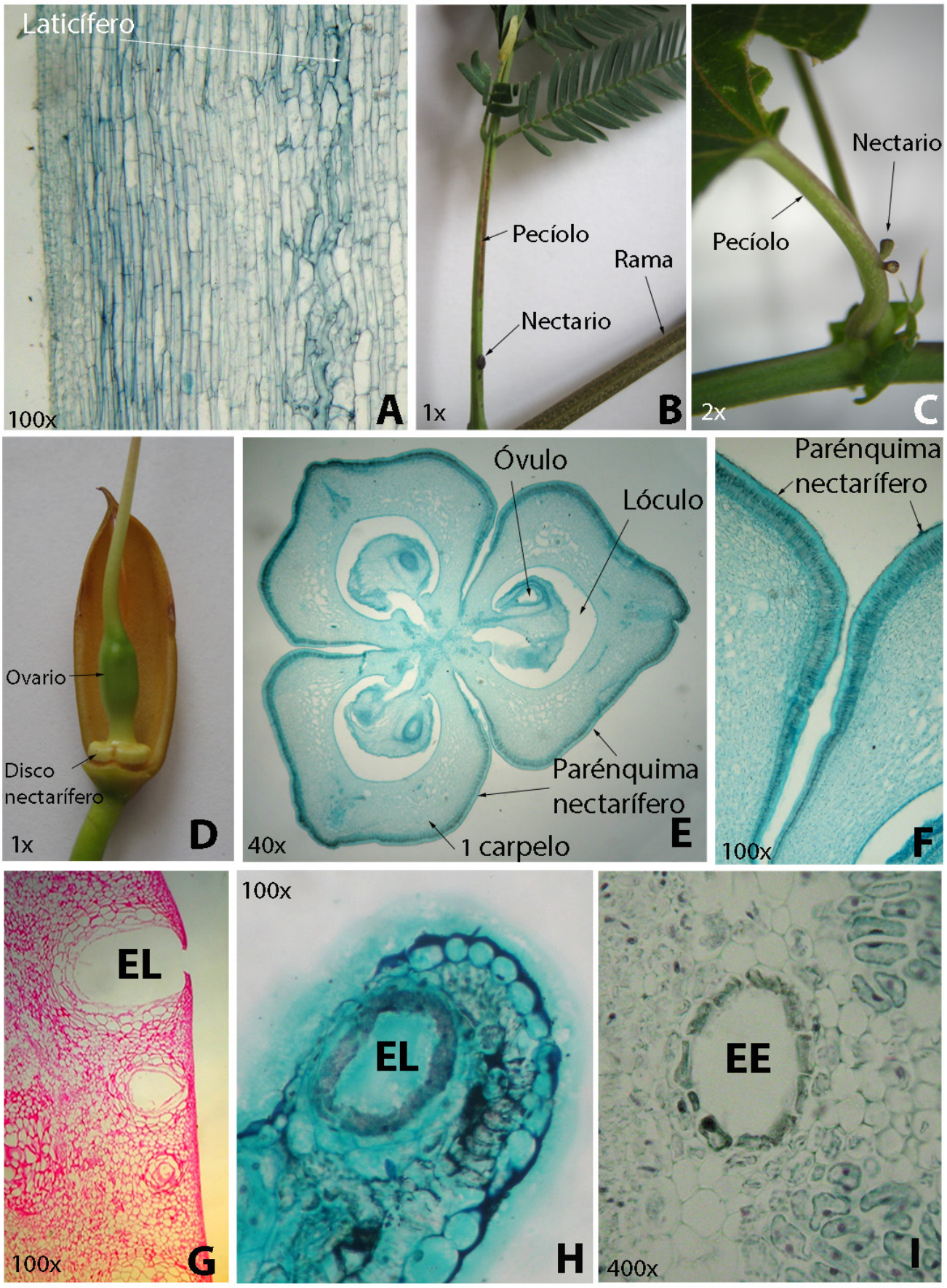


Lámina 6: A: Laticíferos en tallo (*Carica papaya* L.). **B:** Nectarios extraflorales (*Acacia dealbata* Link). **C:** Nectarios extraflorales (*Passiflora coerulea* L.). **D:** Nectario talamico (*Campsis radicans*(L.) Seem. ex Bureau). **E-F:** Nectario epitelial. Corte transversal de ovario (*Dickia* sp.). **E:** vista general. **F:** Parénquima en empalizada. **G:** Espacio lisígeno, cáscara de naranja (*Citrus sinensis* Osbek.) **H:** Espacio lisígeno, hoja de *Pectis odorata* Gri. **I:** Espacio esquizógeno, hoja de *neneo (Azorella prolifera* (Cav.) G.M. Plunkett & A.N. Nicolás). EL=espacio lisígeno. EE: Espacio esquizógeno.

El eje caulinar: Ramificación - Atactostela

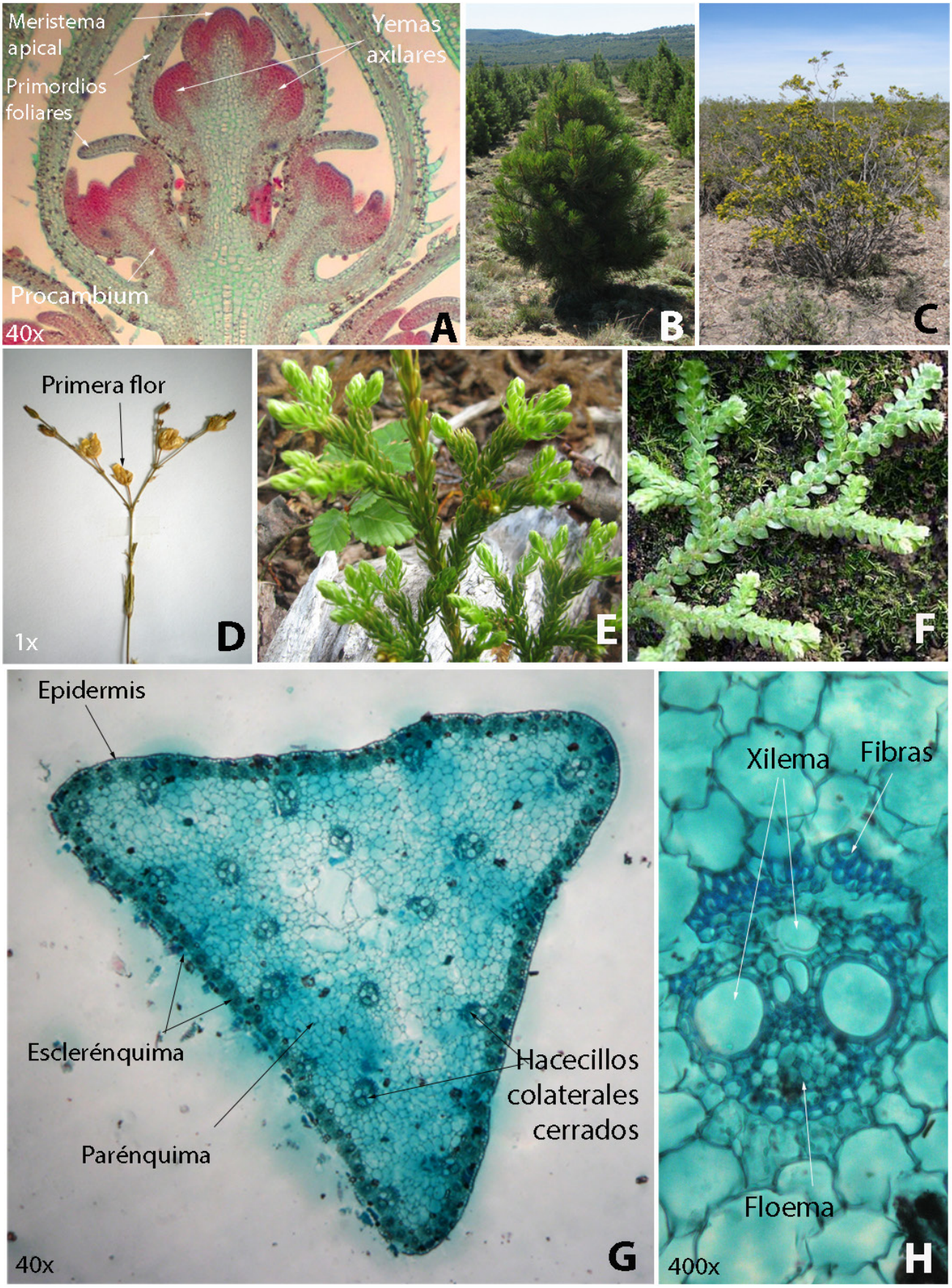


Lámina 7: A: Vista longitudinal de ápice de tallo (*Salvia* sp.). **B:** Ramificación monopodial de pino (*Pinus* sp.). **C:** Ramificación simpodial (*Larrea nitida* Cav.). **D:** Ramificación simpodial, dicasio (ejemplar de herbario, *Cerastium arvense* L.). **E:** Ramificación dicotómica, isotómica (*Austrolycopodium magellanicum* (P. Beauv.) Holub). **F:** Ramificación dicotómica, anisotómica (*Selaginella kraussiana* (Kunze) A. Braun). **G-H:** corte transversal de tallo (*Cyperus* sp.) **G:** Atactostela. **H:** Detalle de hacecillo colateral cerrado.

El eje caulinar: Protostelas

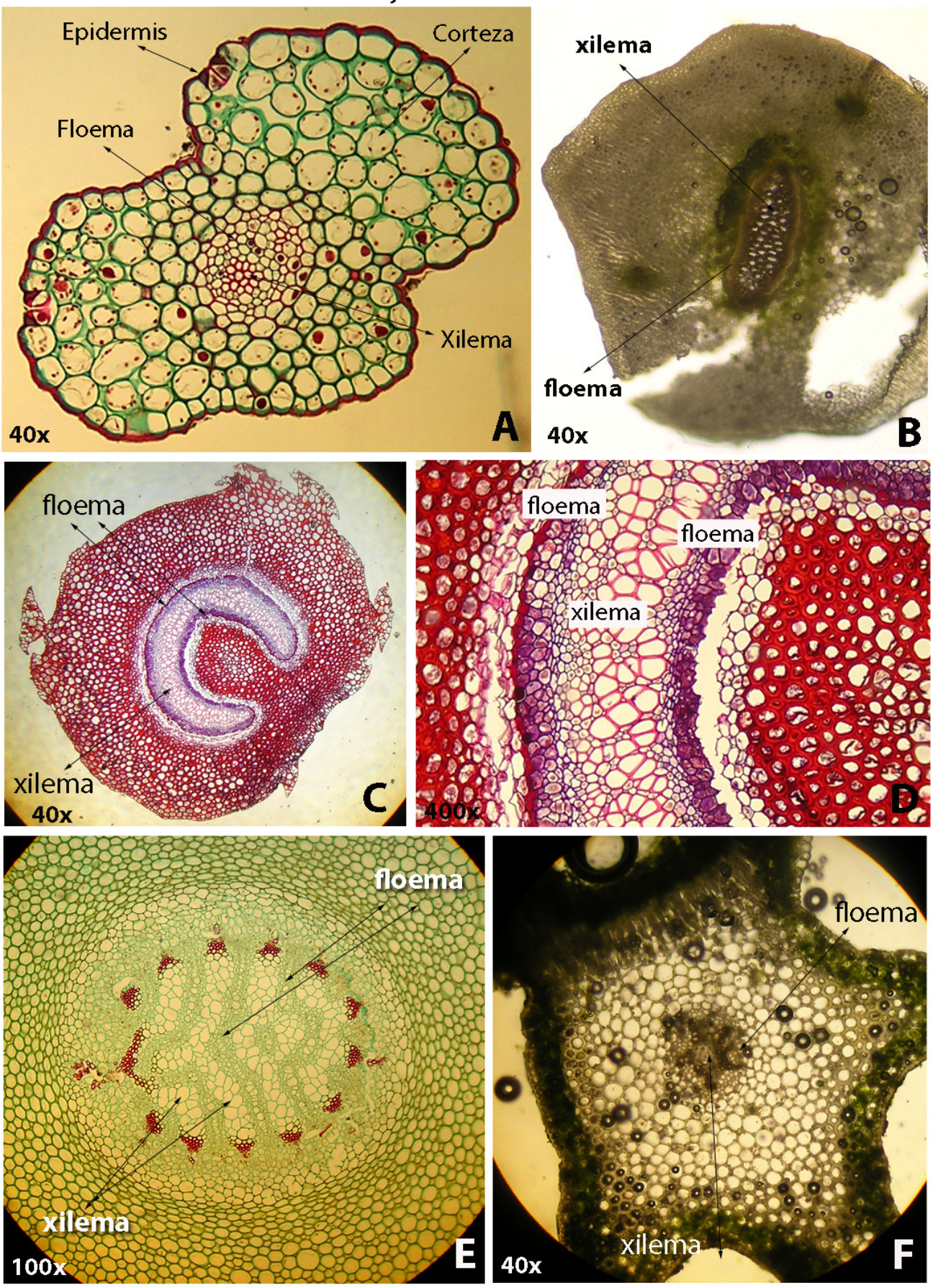


Lámina 8: A: Corte transversal de Tallo protostelico (*Tmesipteris* sp). **B:** Corte transversal de tallo haplostelico (*Selaginella*.sp). **C y D:** Corte transversal de Tallo (*Adiantum* sp). **C:** Vista general de protostela en forma de C. **D:** Detalle de tejidos. **E:** Corte transversal de tallo -plectostela (*Lycopodium* sp). **F:** Corte transversal de tallo actinostelico de *Psilotum nudum* (L.) P. Beauv..

El eje caulinar: Eustelas y Sifonostelas

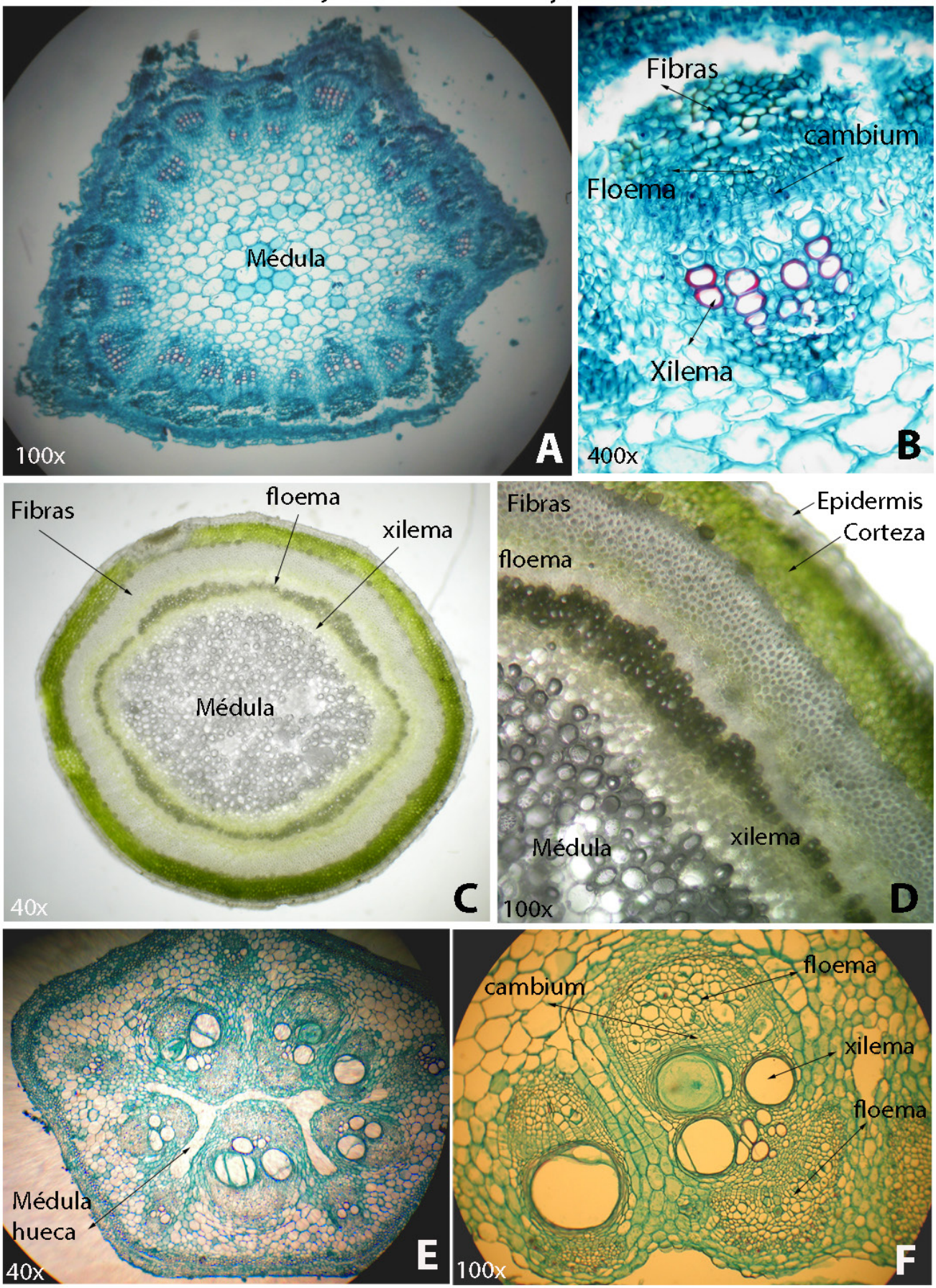


Lámina 9: A y B: Corte transversal de Tallo de alfalfa (*Medicago sativa* L.). **A:** Vista general. **B:** Detalle de hacecillo colateral abierto. **C y D:** Corte transversal de Tallo, clavel (*Dianthus caryophyllus* L. **C:** Vista general de sifonostela. **D:** Detalle de tejidos. **E y F:** Corte transversal de tallo (*Curcubita* sp.). **E:** Vista general de eustela con hacecillos bicolaterales. **F:** Detalle de hacecillo bicolateral abierto (con cambium).

Microfilos - Megafilos. Tipos de hojas simles

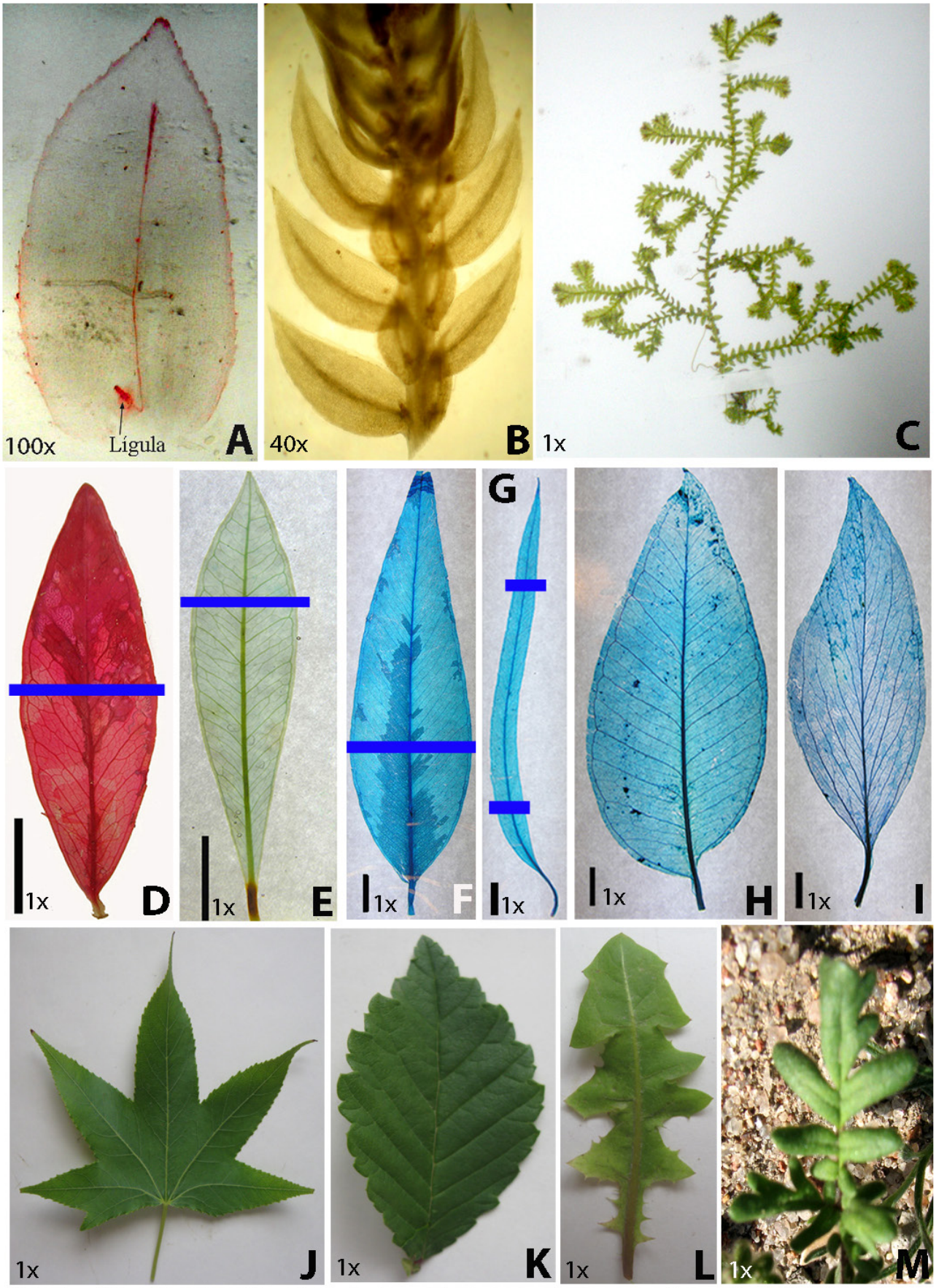


Lámina 10: A-C: Microfilos (*Selaginella* sp.) **A:**diafanizado. **B:** rama. **C:** ramificación dicotómica. **D-M: Megafilos. D:** Elíptica (*Myrceugenia chrysocarpa* (O. Berg) Kausel). **E:** Oblonga (*Myrceugenia glaucescens* (Cambess) D. Legrand & Kausel). **F-I:** Hojas de *Eucalyptus*. **F:** Ovada (*E. citriodora* Hook). **G:** Obovada(*E. tereticornis* Sm.). **H:** base asimética (*E. robusta* Sm.). **I:** ápice asimétrico (*E. polyanthemos* Schauer). **J:** palmada (*Acer* sp.). **K:** pinatifida (*Ulmus* sp.). **L:** pinatipartida (*Taraxacum* sp.). **M:** pinatisecta (*Phacelia* sp.)

Hojas compuestas - Filotaxis

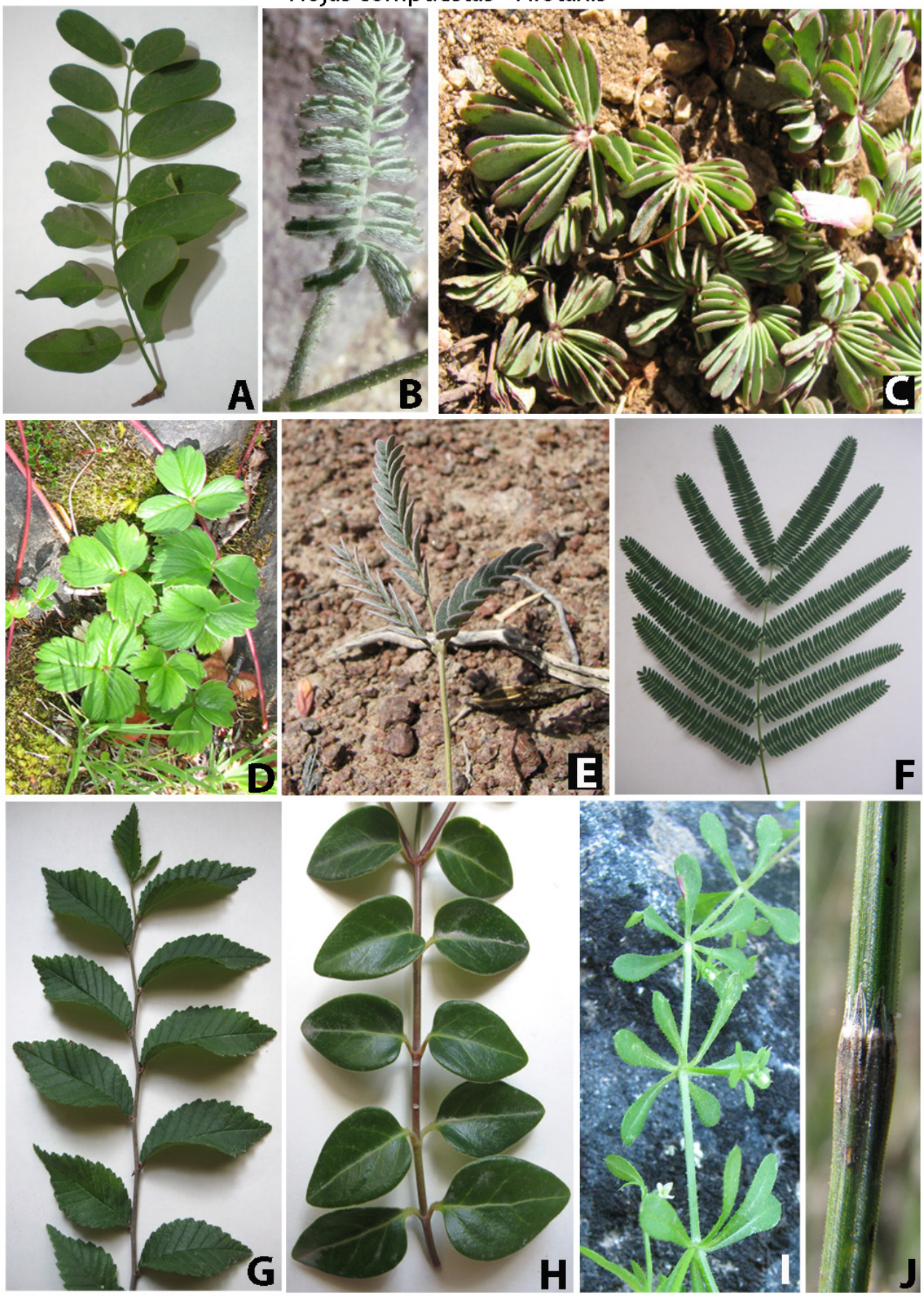


Lámina 11: A: Hoja Imparipinnada (*Robinia pseudoacacia* L.). **B:** Hoja paripinnada (*Adesmia retrofracta* Hook. & Arn.). **C:** Hoja palmaticompuesta (*Oxalis adenophylla* Gillies). **D:** Hoja trifoliada (*Potentilla chiloensis* (L.) Mabb.). **E:** Hoja bicompuesta (*Hoffmannseggia trifoliata* Cav.). **F:** Hoja bicompuesta (*Acacia dealbata* Link). **G:** filotaxis alterna (*Ulmus minor* Mill.). **H:** Filotaxis opuesta (*Vinca major* L.). **I:** Filotaxis verticilada (*Galium* sp.) **J:** Filotaxis verticilada (*Equisetum giganteum* L.).

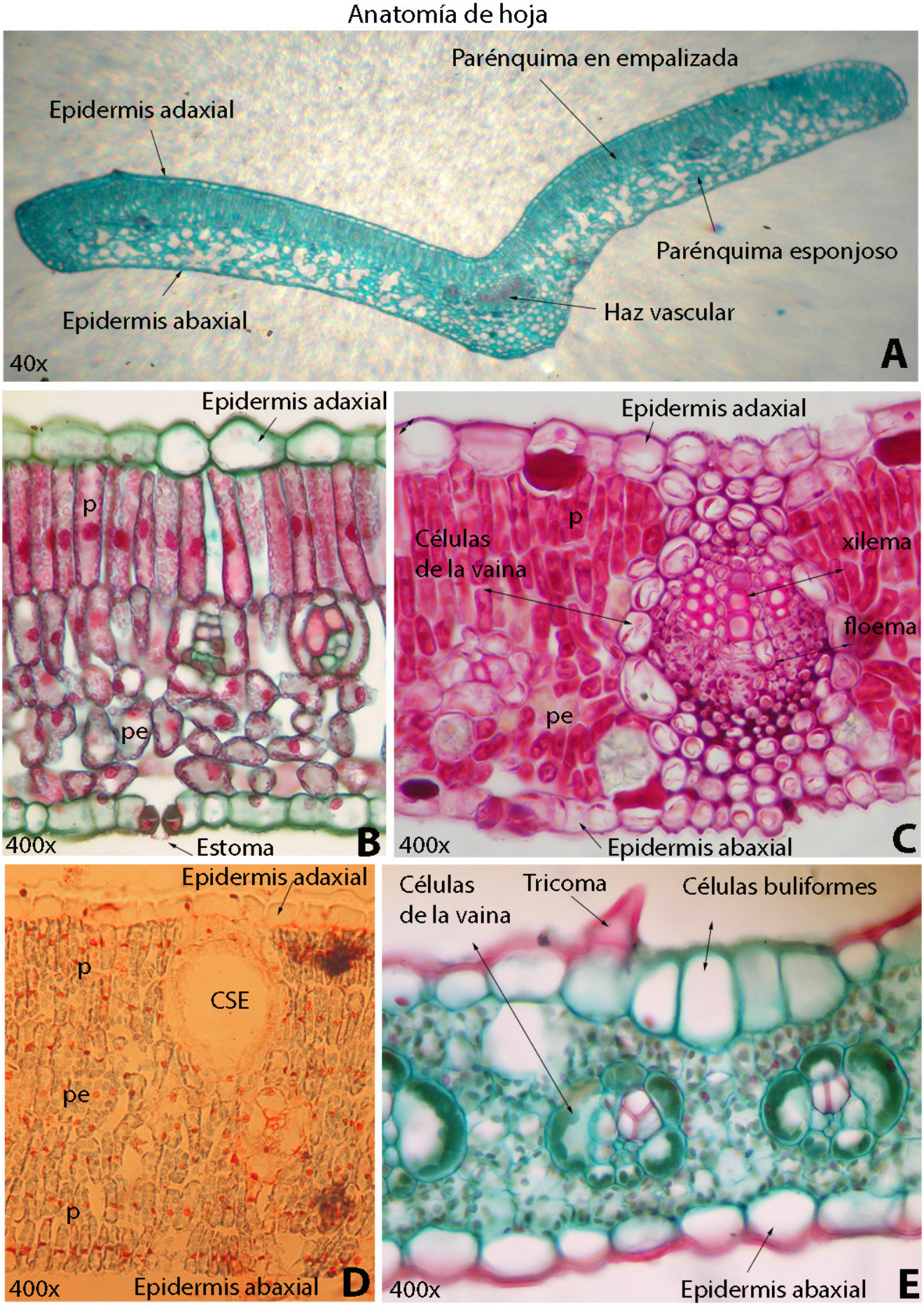


Lámina 12: A-C: corte transversal de hoja, estructura dorsiventral. **A:** jazmin (*Jazminum* sp.). **B:** Lila (*Syringa vulgaris* L.). **C:** durazno (*Prunus persica* (L.) Stokes). **D:** Estructura isolateral (*Eucalyptus* sp.) **E:** Estructura kranz en maíz (*Zea mays* L.) p=parénquima en empalizada, pe=parénquima esponjoso. CSE=Cavidad secretora esquizógena.

Raíz - morfología externa

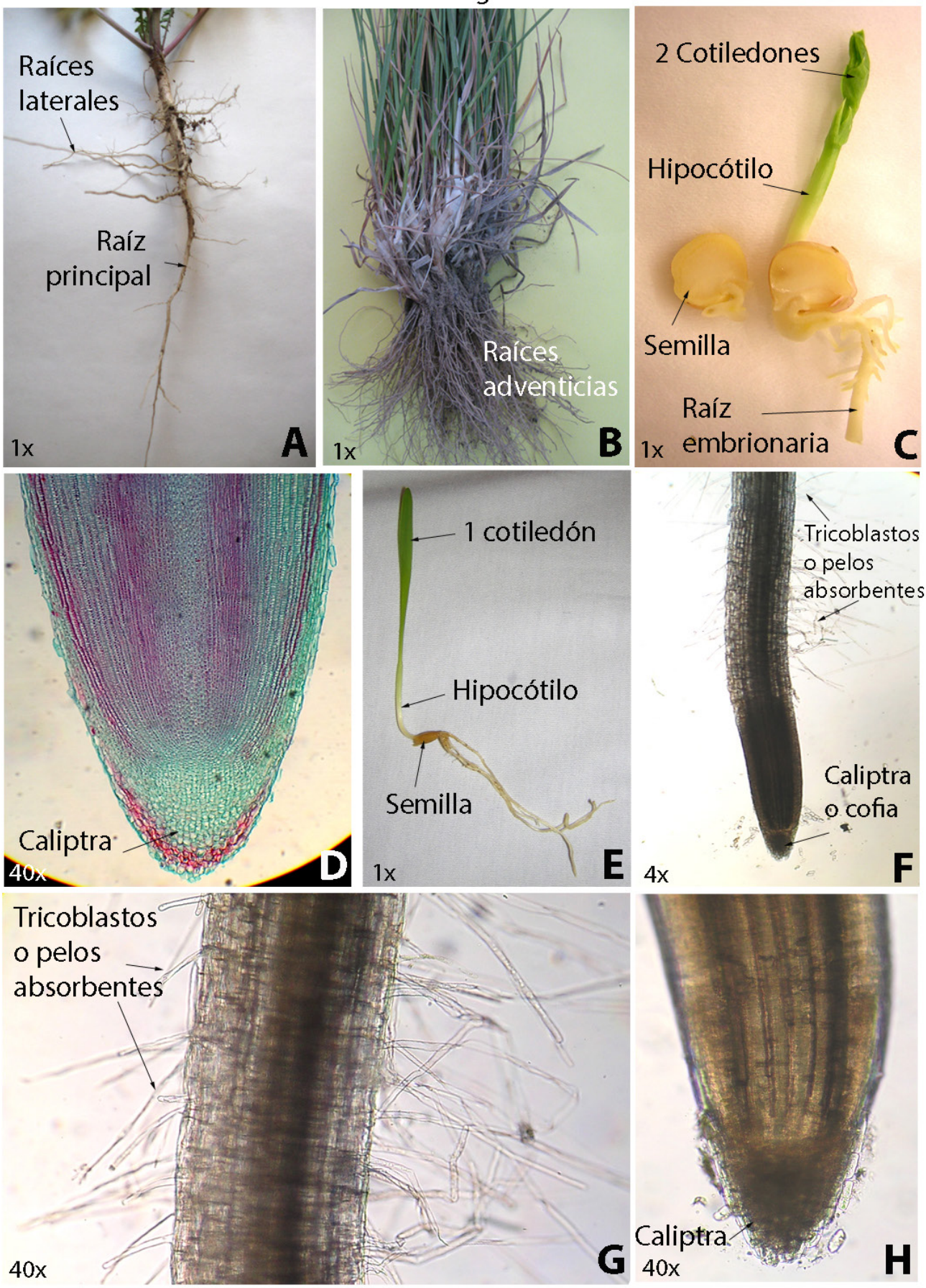


Lámina 13: A: Raíz axonomorfa o pivotante (*Taraxacum officinale* L). **B:** Raíz fasciculada u homorriza (*Bromus* sp.). **C-D:** Arveja (*Pisum sativum* L.). **C:** Plantula. **D:** detalle de ápice en corte longitudinal. **E-H:** Avena (*Avena sativa* L.). **E:** Plántula. **F:** Detalle del extremo de raicilla, notar área de los pelos absorbentes. **G:** detalle de pelos absorbentes. **H:** Caliptra Notar células que se desprenden del ápice de la caliptra.

Anatomía de la raíz

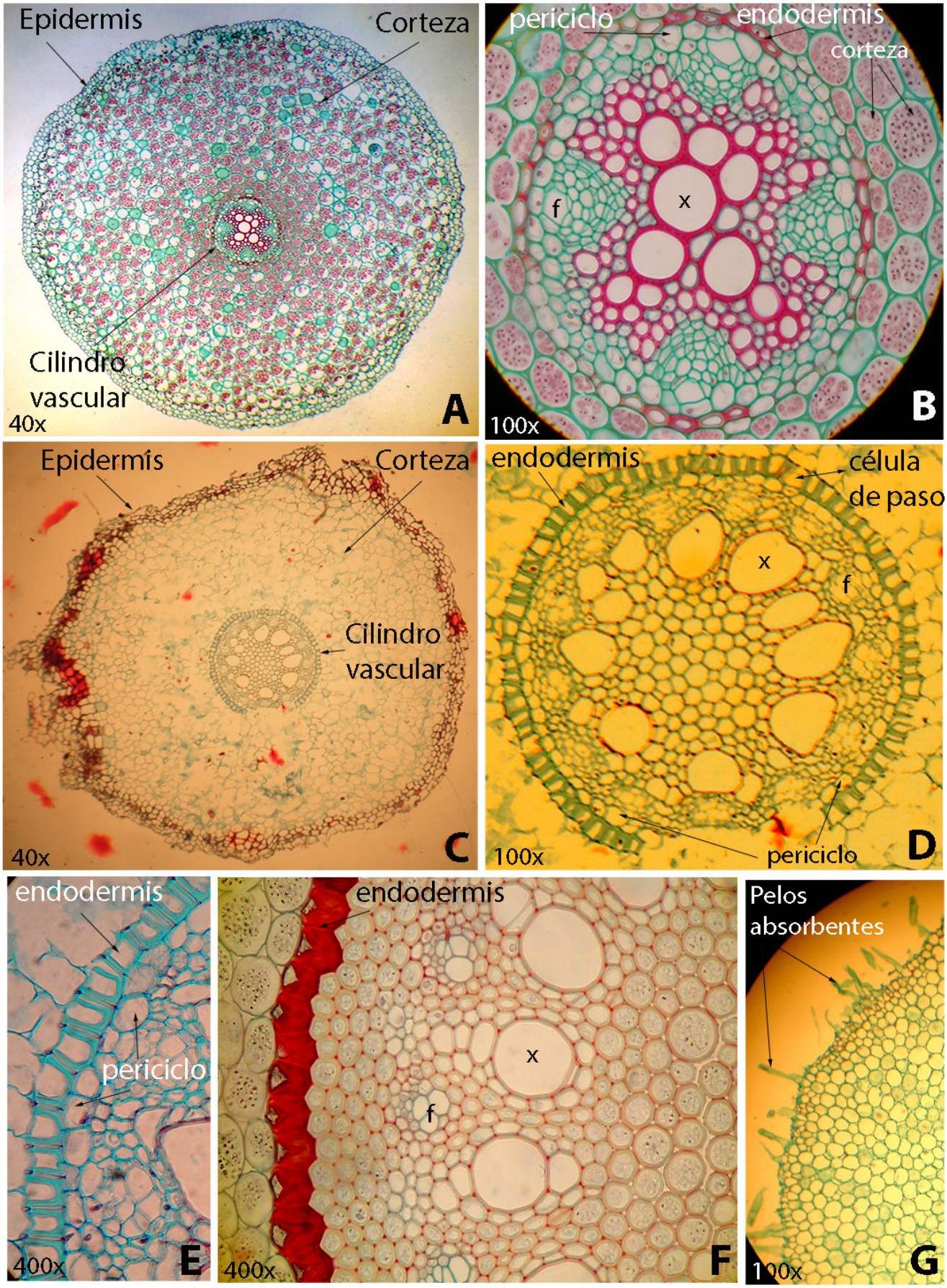


Lámina 14: A y B: Raíz tetrarca (*Ranunculus acris* L.). **A:** Vista general en corte transversal **B:** Detalle de cilindro vascular. **C-E:** Raíz poliarca de monocotiledónea (*Iris* sp.). **C:** vista general **D:** Detalle de cilindro vascular. **E:** detalle de endodermis con bandas de caspari. **F:** raíz poliarca (*Smilax rotundifolia* L.).Endodermis en color rojo. **G:** Detalle de rizodermis con tricoblastos o pelos absorbentes (Poroto, *Phaseolus vulgaris* L.). x=xilema, f=floema.

Modificaciones y adaptaciones del tallo

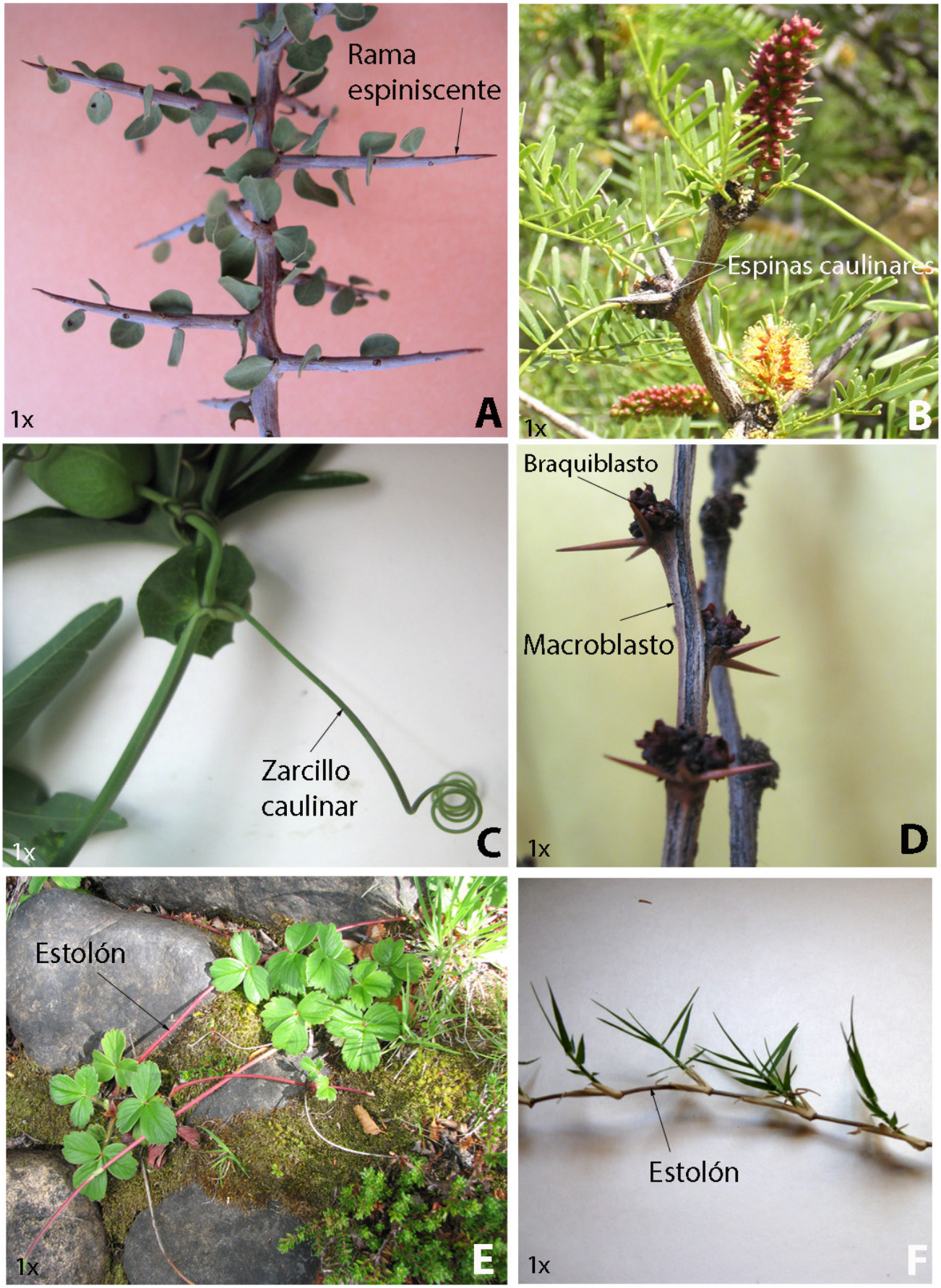


Lámina 15: A: Ramas espiniscentes de molle (*Schinus johnstonii* Barkley). **B:** Espinas caulinares de alpataco (*Prosopis alpataco* Phil.). **C:** Zarcillo caulinar (*Passiflora caerulera* L.). **D:** Braquiblastos y macroblastos en calafate (*Berberis microphylla* Forst.). **E:** Estonoles de frutilla (*Potentilla chiloensis* (L.) Maab.). **F:** Estolones subterráneos (pueden ser superficiales o epígeos) de gramilla (*Cynodon dactylon (L.) Pers.*).

Modificaciones y adaptaciones del tallo

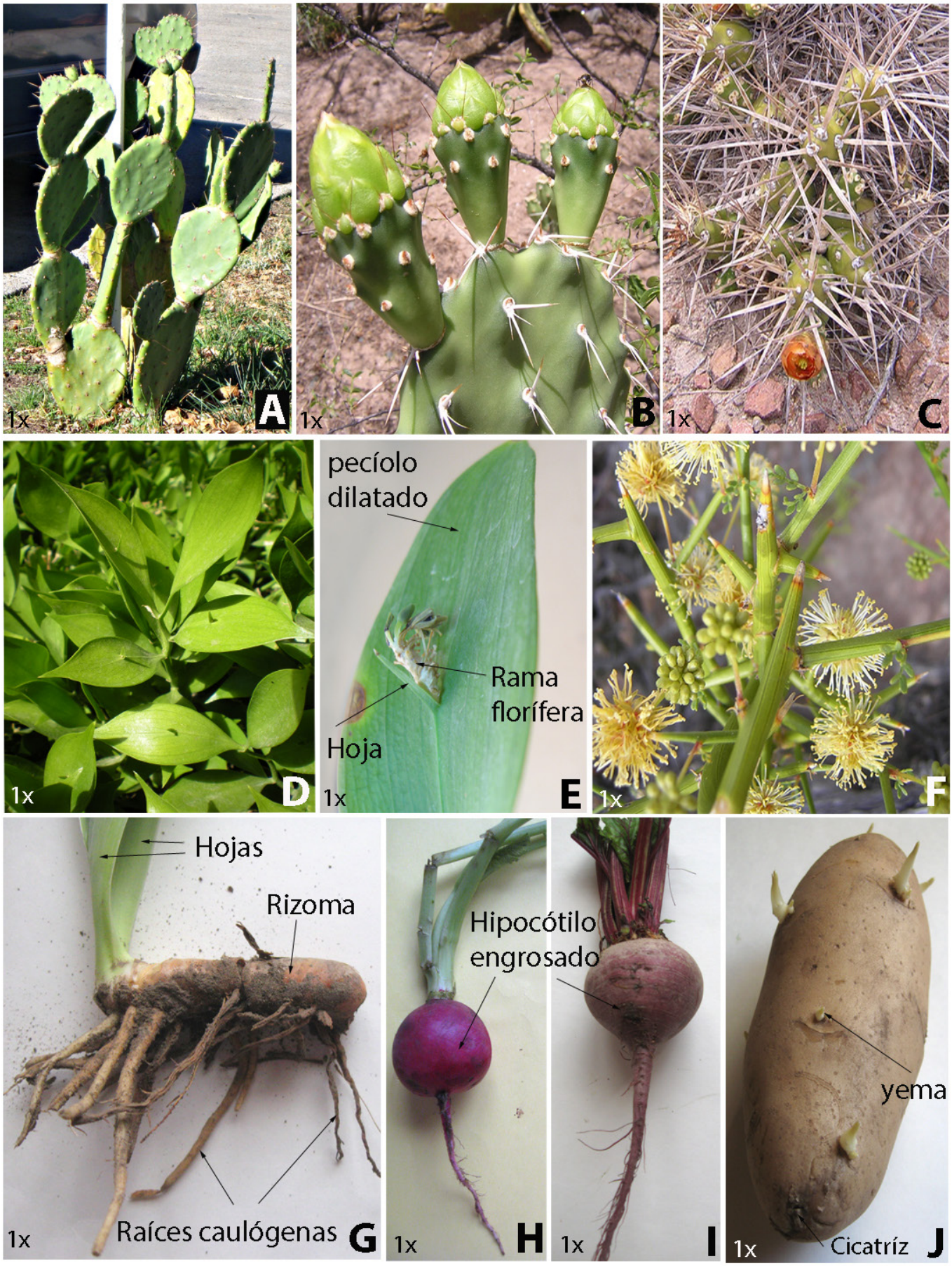


Lámina 16: A-B: Cladodios en *Opuntia* sp. **C:** Cladodios en tuna (*Maihueniopsis darwini* (Hensl.) F. Ritter. **D-E:** Filóclados en helecho mosca (*Ruscus aculeatus* L.). **F:** Tallos con función foliar (*Prosopidastrum striatum* (Benth.) R.A. Palacios & Hoc. **G:** Rizoma en *Iris* sp.. **E - I:** Tubérculos caulinares en rabanito (*Raphanus sativus* L.), remolacha (*Beta vulgaris* L.) y papa (*Solanum tuberosum* L.).

Modificaciones de las hojas

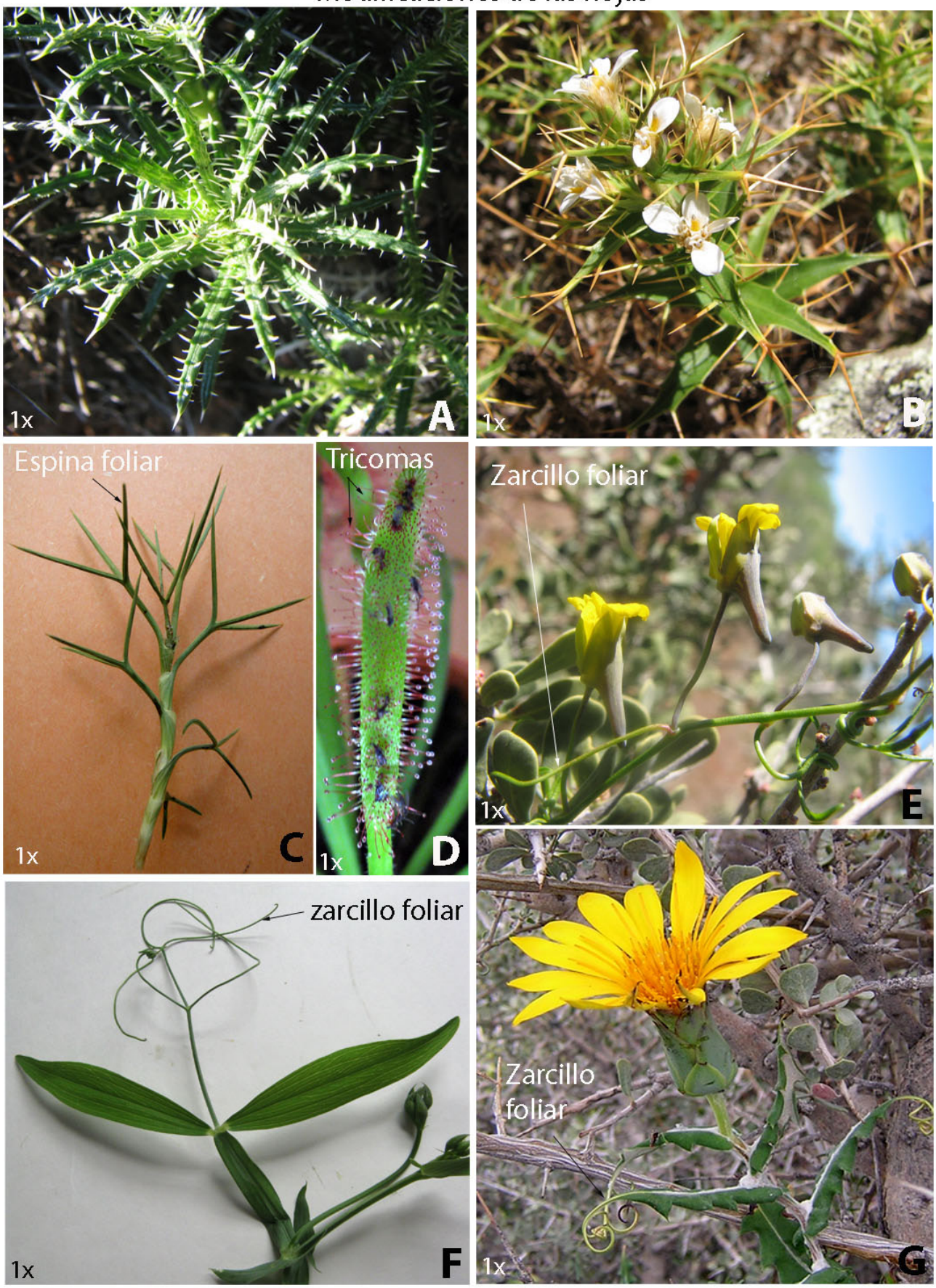


Lámina 17: A-C: Espinas foliares. **A:** Hojas con espinas conspicuas en el margen (*Perezia recurvata* (Vhal.) Less. **B:** Hojas con espinas trifidas en el ápice y espinas simples en el margen (*Nassauvia chubutensis* Speg. **C:** Holas tripartidas transformadas en espinas (*Azorella prolifera* (Cav.) G.M. Plunkett & A.N. Nicolás. **D:** Hojas atrapamoscas de *Drossera* sp. **E-G:** Zarcillos foliares en *Tropaeolum porifolium* (Cav.) Anderson & Anderson, *Lathyrus odoratus* L. y *Mutisia retrorsa* Cav., respectivamente.

Modificaciones de las hojas

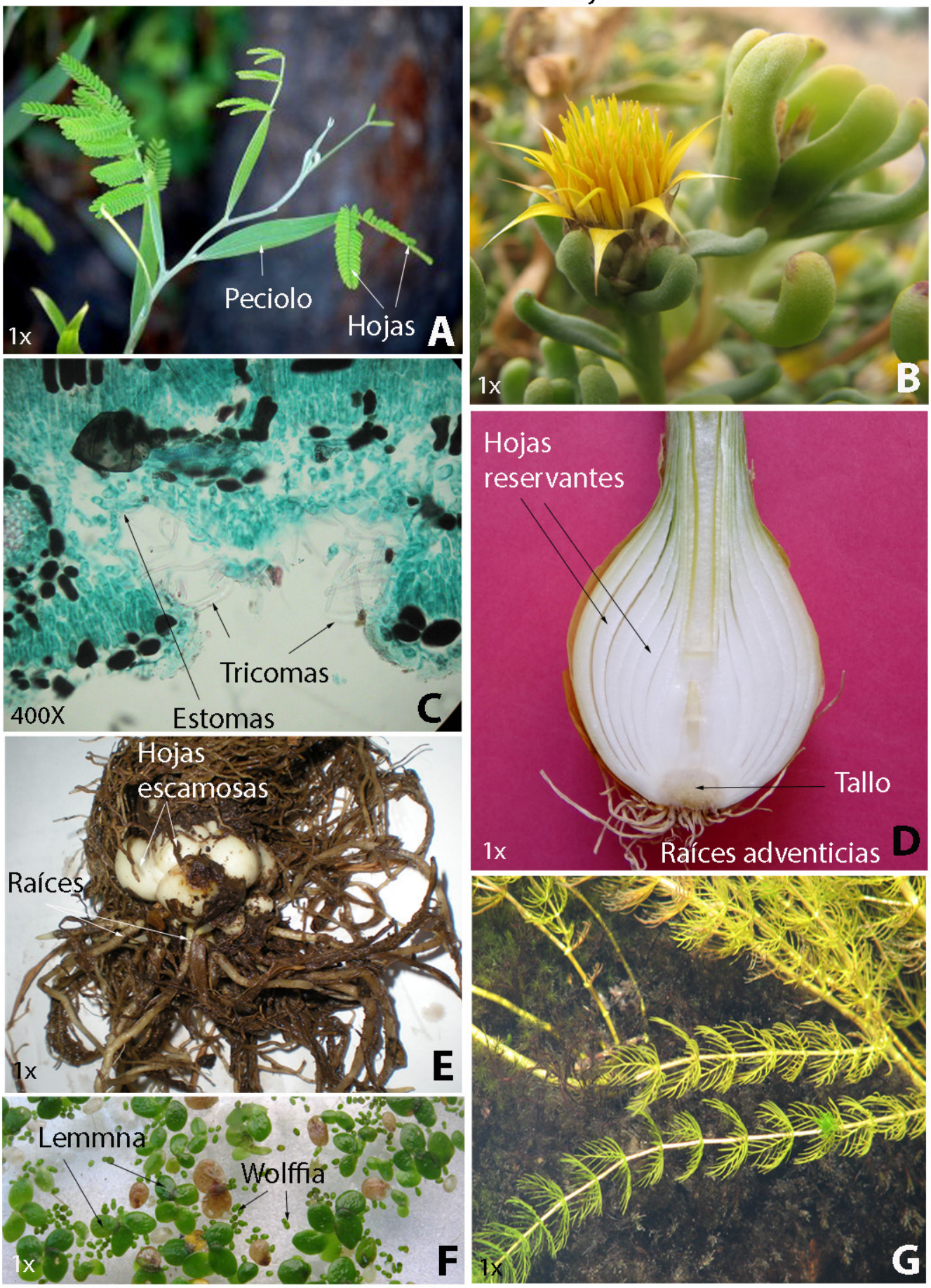


Lámina 18: A: Filodios en *Acacia melanoxylon* Br. **B:** Hojas suculentas en *Duseniella patagonica* (O. Hoffm.) K. Schum.) **C:** Estomas en criptas (*Condalia microphylla* Cav.) **D:** Bulbo tunicado de cebolla (*Allium cepa* L.). **E:** Bulbo escamoso en *Lilium* sp. **F:** hojas flotantes de lentejas de agua (*Lemmna* sp., *Wolffia* sp.). **G:** hojas sumergidas en *Myriophyllum quitense* Kunth.

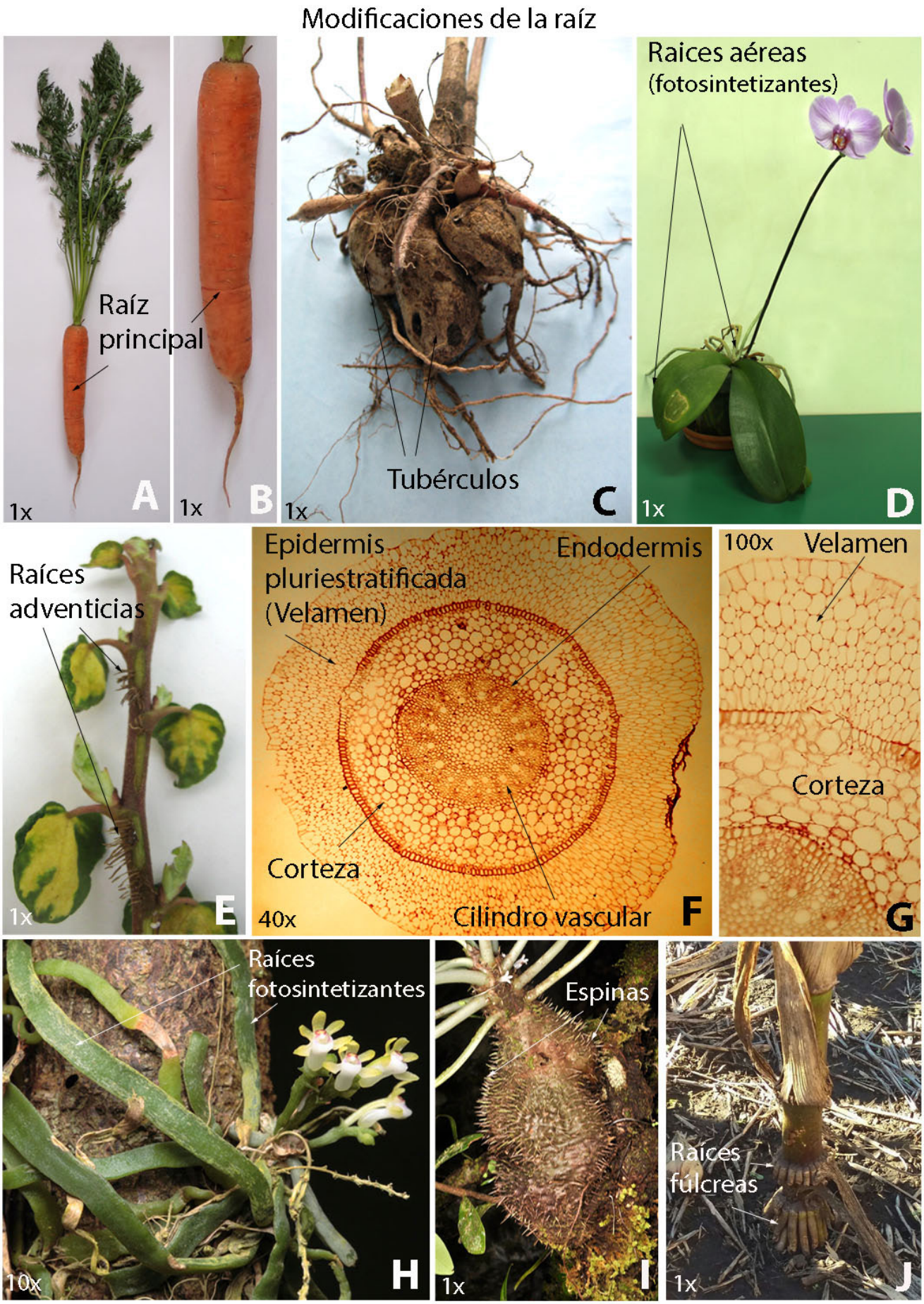


Lámina 19: A-B: Raices napiformes de zanahoria (*Daucus carota* L.). **C:** Tubérculos radicales (*Dahlia* sp.). **D:** Raíces aéreas de orquídea. **E:** Raíces adherentes de hiedra (*Hedera helix* L.) **F-G:** Corte transversal de raíz de orquídea. Notar epidermis pluriestratificada (velamen). **H:** raíces con función foliar (*Taeniophyllum* sp.). **I:** espinas radicales (Myrmecodia sp.). **J:** raíces fúlcreas (*Zea mays* L.).

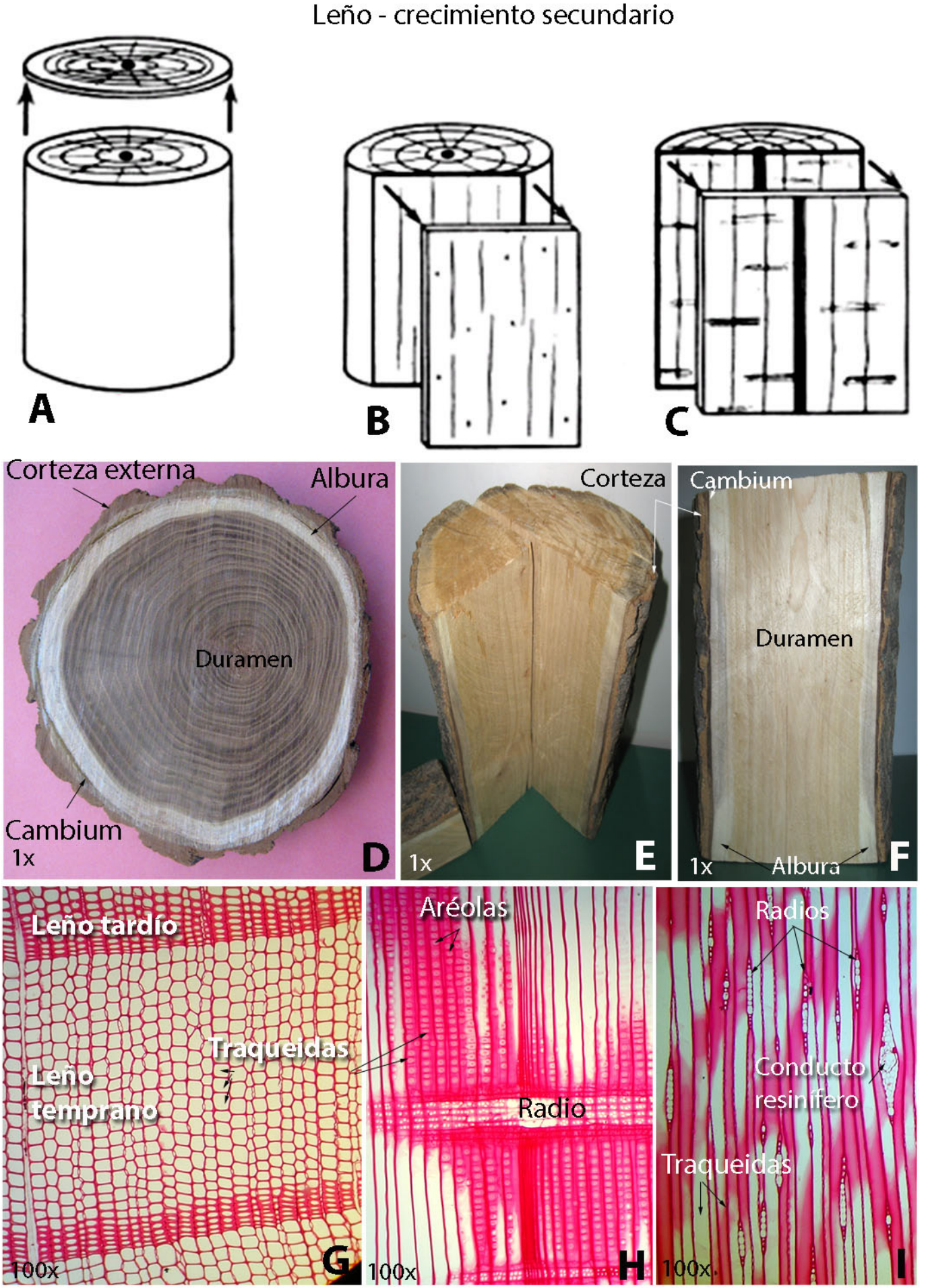


Lámina 20: A y D: Corte transversal (CT). **B y E:** Corte longitudinal radial (CLR). **C y F:** Corte longitudinal tangencial (CLT). **D-F:** Leño de olmo (*Ulmus procera* Salisb.). **G-I:** Leño de pino *(Pinus ponderosa* Douglas ex Lausen*)*. **G:** CT. **H:** CLR. **I:** CLT.

Crecimiento secundario de tallo de gimnospermas y angiospermas

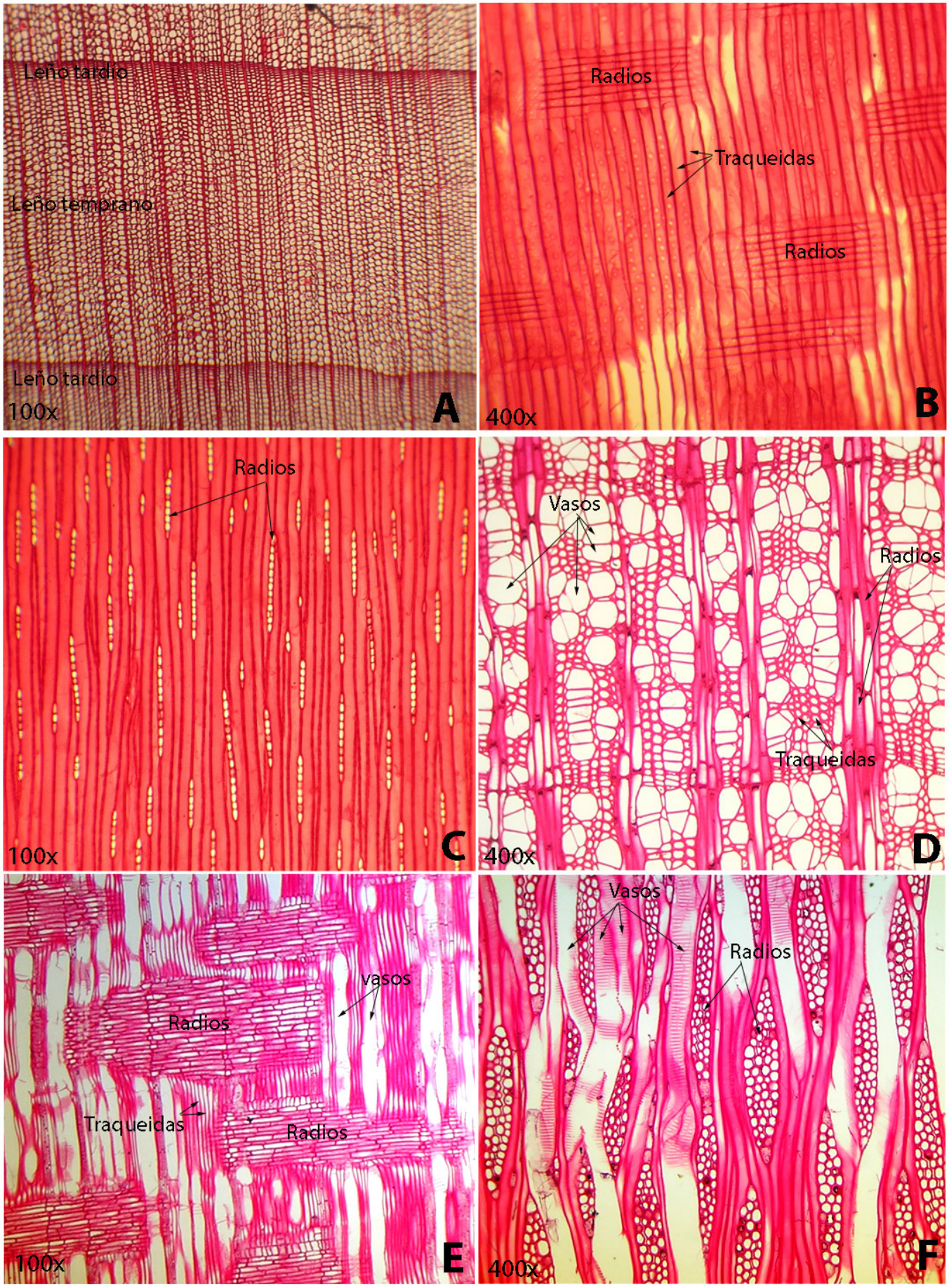


Lámina 21: A - C: ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis (Don) Pic-Serm & Bizarri*), **A:** Corte transversal. **B:** Corte longitudinal radial. **C:** Corte longitudinal tangencial. **D - F:** *Magnolia grandiflora* L. **D:** Corte transversal. **E:** Corte Longitudinal radial. **G:** Corte longitudinal tangencial.

Crecimiento secundario de tallo - Lenticelas

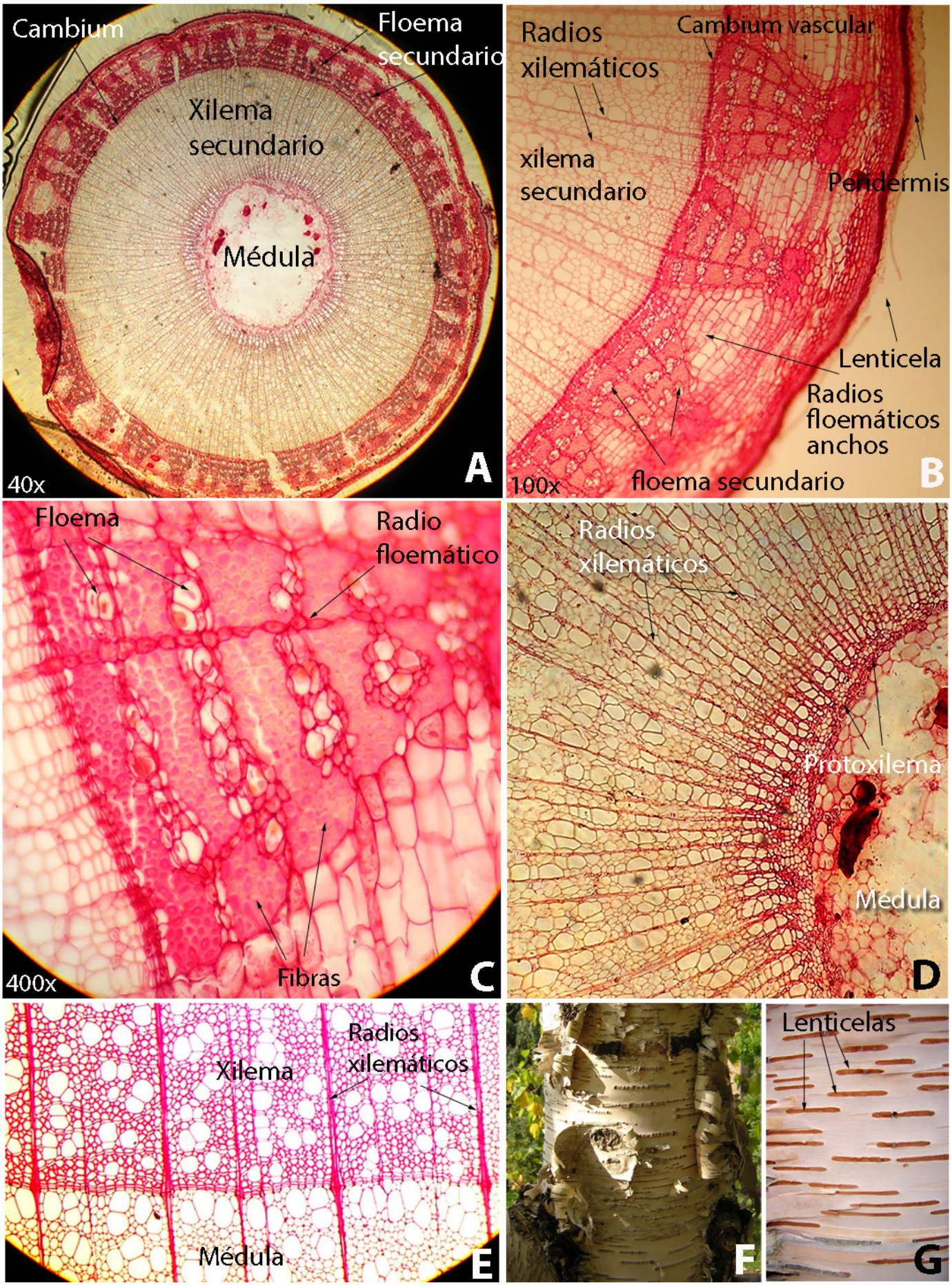


Lámina 22: A - E: Corte transversal de tallo de Tilo (*Tilia americana* L.) **A:** Vista general **B - C:** Detalle de floema. D: Detalle de xilema. **F- G:** Lenticelas en tronco de aliso (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.).

Crecimiento secundario de raíz de gimnospermas y angiospermas

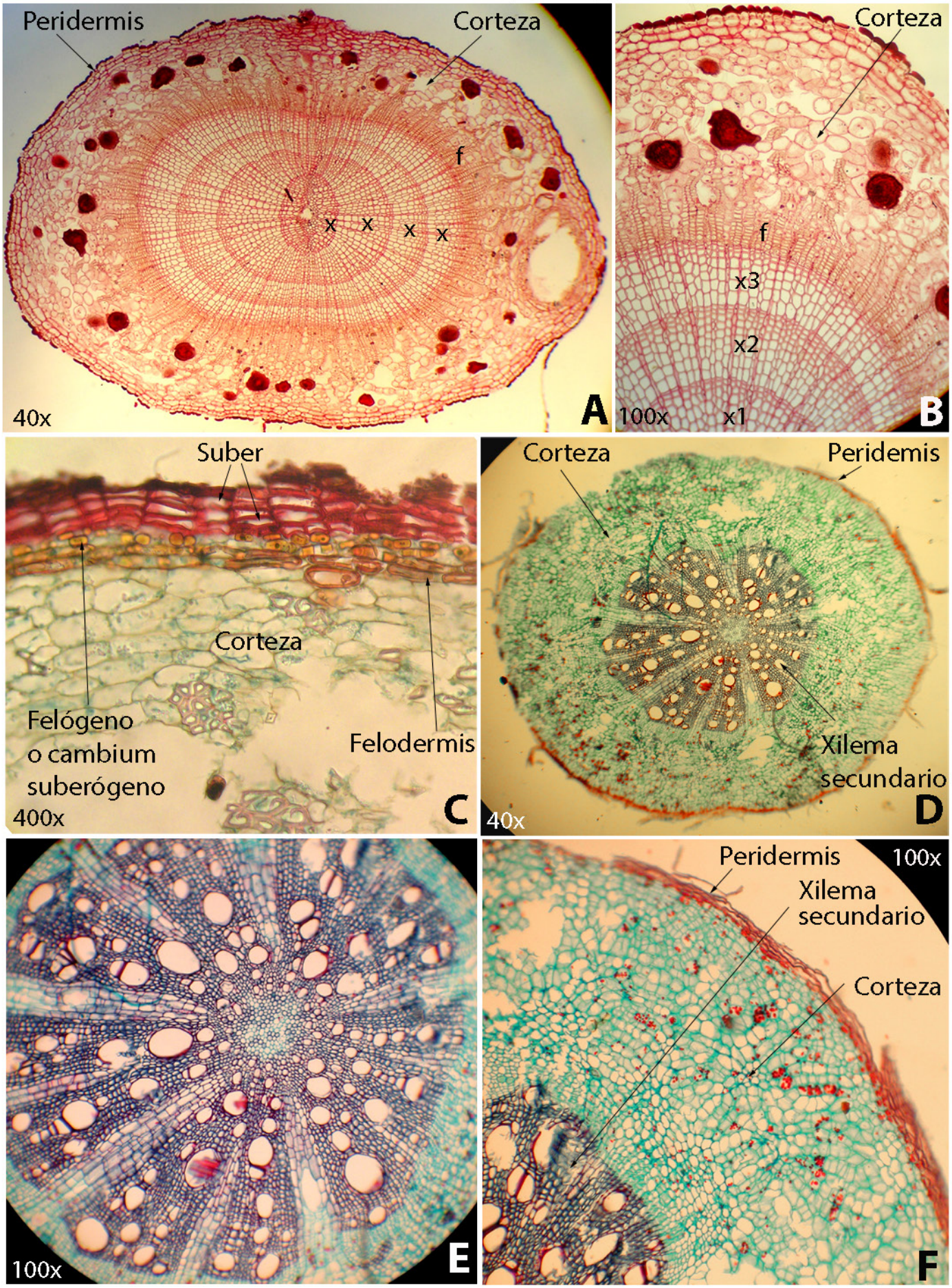


Lámina 23: A-B: Corte transversal de raíz de abeto (*Abies* sp.). **A:** vista general. **B:** Detalle de tejidos. **C:** Peridermis - raíz de *Acer negundo* L. **D- F:** Corte transversal, raíz de *Vitis* sp. **D:** vista general. **E:** detalle de cilindro vascular. **F:** detalle de tejidos. x=xilema. f=floema.

Bryophyta

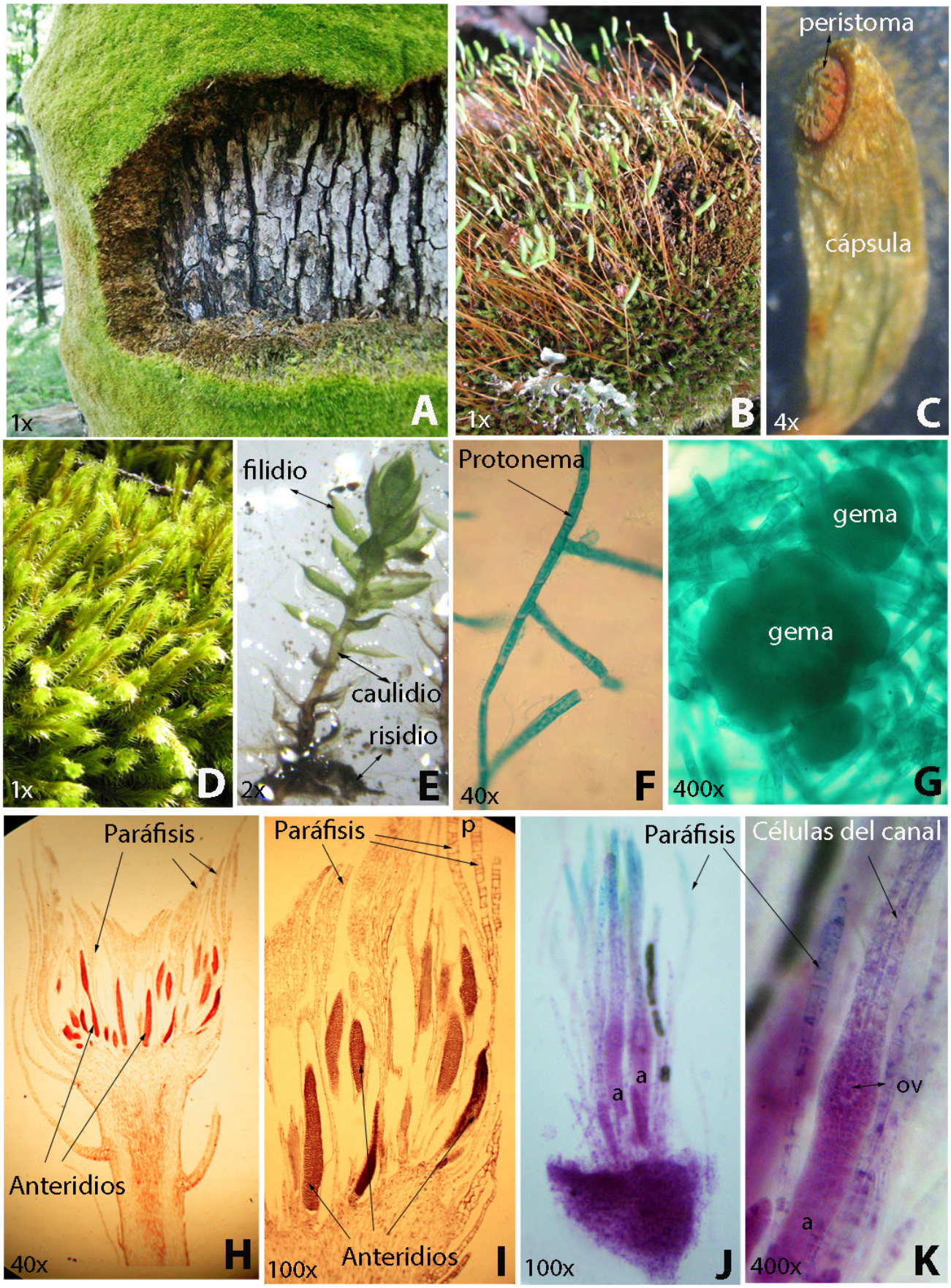


Lámina 24: A: Aspecto general de musgos sobre troncos de *Nothofagus*. **B:** Gametofitos y Esporofitos. **C:** Detalle de peristoma de cápsula (esporofito). **D:** Vista general de musgo **E:** Detalle de gametofito. **F:** protonema filamentoso. **G:** gemas en protonema. **H:** anteridióforo con anteridios. **I:** detalle de anteridios y paráfisis. J-K: *Mnium* sp. **J:** arquegonióforo con arquegonios. **K:** detalle de arquegonióforo con ovocélula y células del canal. a=arquegonios, ov=ovocélula.

Marchanti ophyta

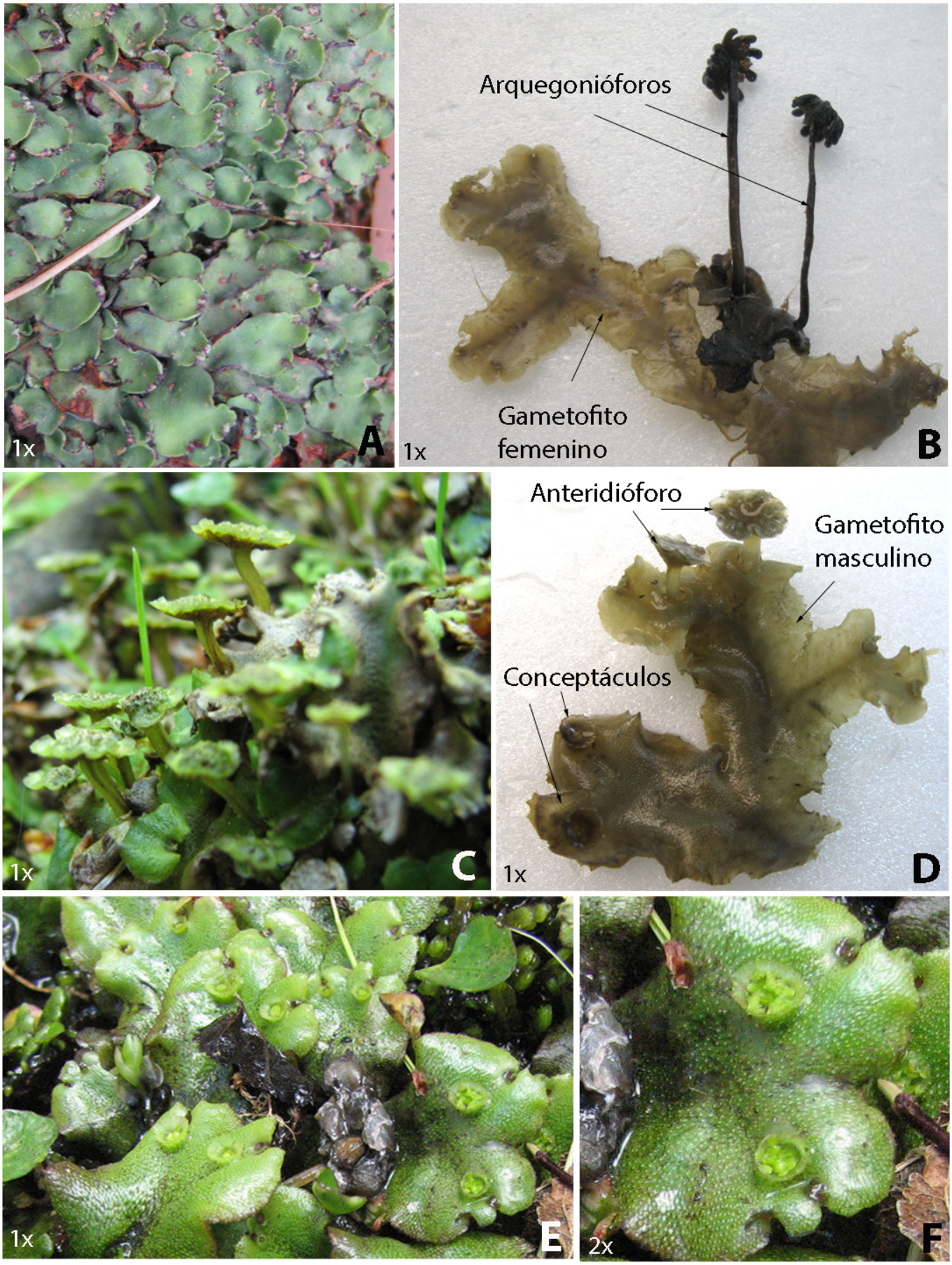


Lámina 25: A: vista general de hepática. **B-F:** *Marchantia polymorpha* L. **B:** Gametofito femenino con arquegonióforos. **C y D:** Gamentofito masculino con anteridióforos. **E y F:** conceptáculos sobre gametofito. **F:** detalle de conceptáculos con gemas (propágulos) en su interior.

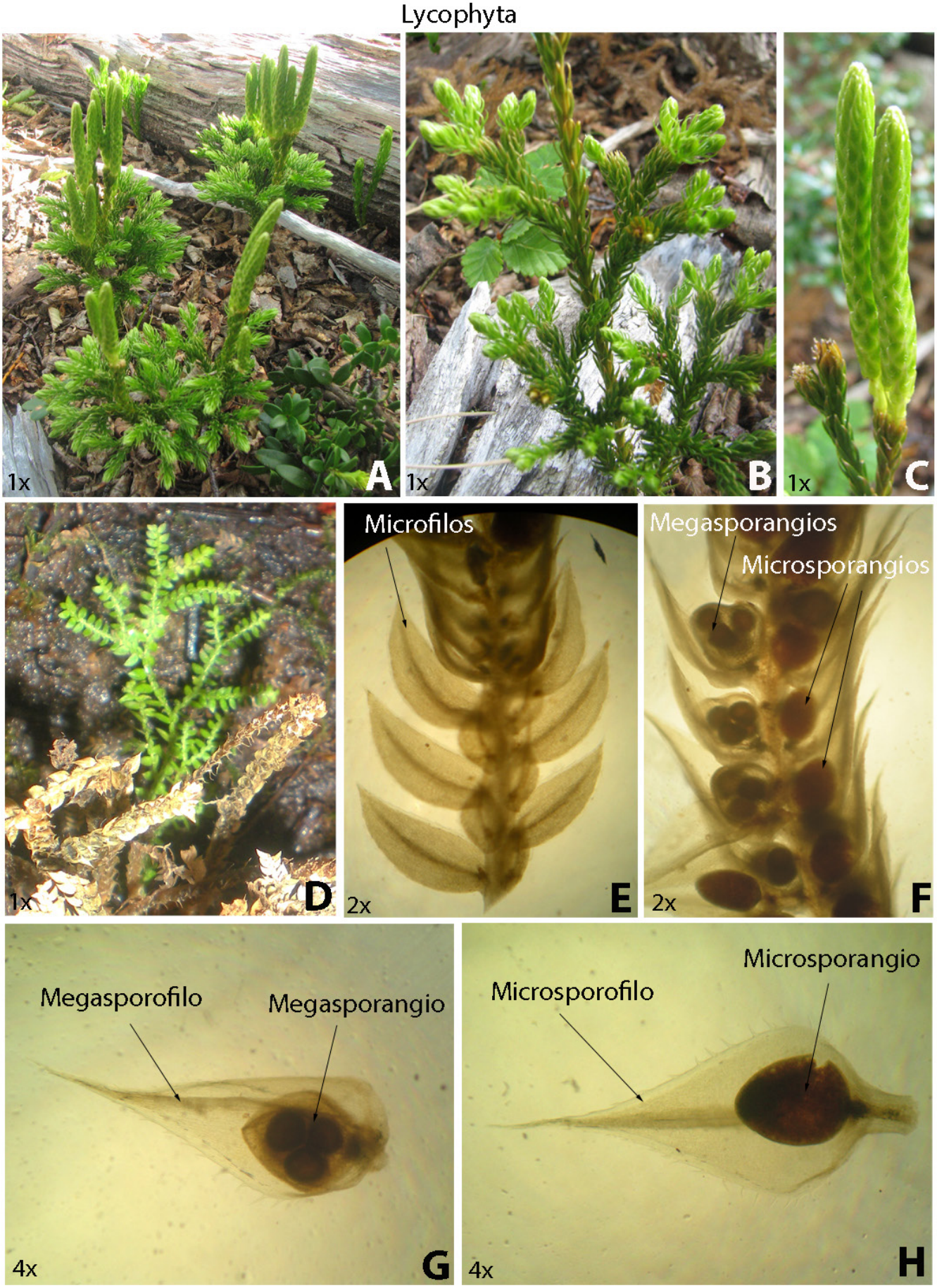


Lámina 26: A-C: *Austrolycopodium magellanicum* (P. Beauv.) Holub. **A:** vista general. **B:** Ramificación dicótoma isótoma. **C:** Detalle de estróbilo. **D-H:** *Selaginella kraussiana* (Kuntze) Braun. **D:** Vista general. Notar la ramificación dicotómica anisotómica. **E:** detalle de micrófilos uninervados. **F:** Estrobilo conteniendo micro y megaesporangios. **G:** Megaesporofilo con megasporangio. **H:** microsporofilo con microsporangio.

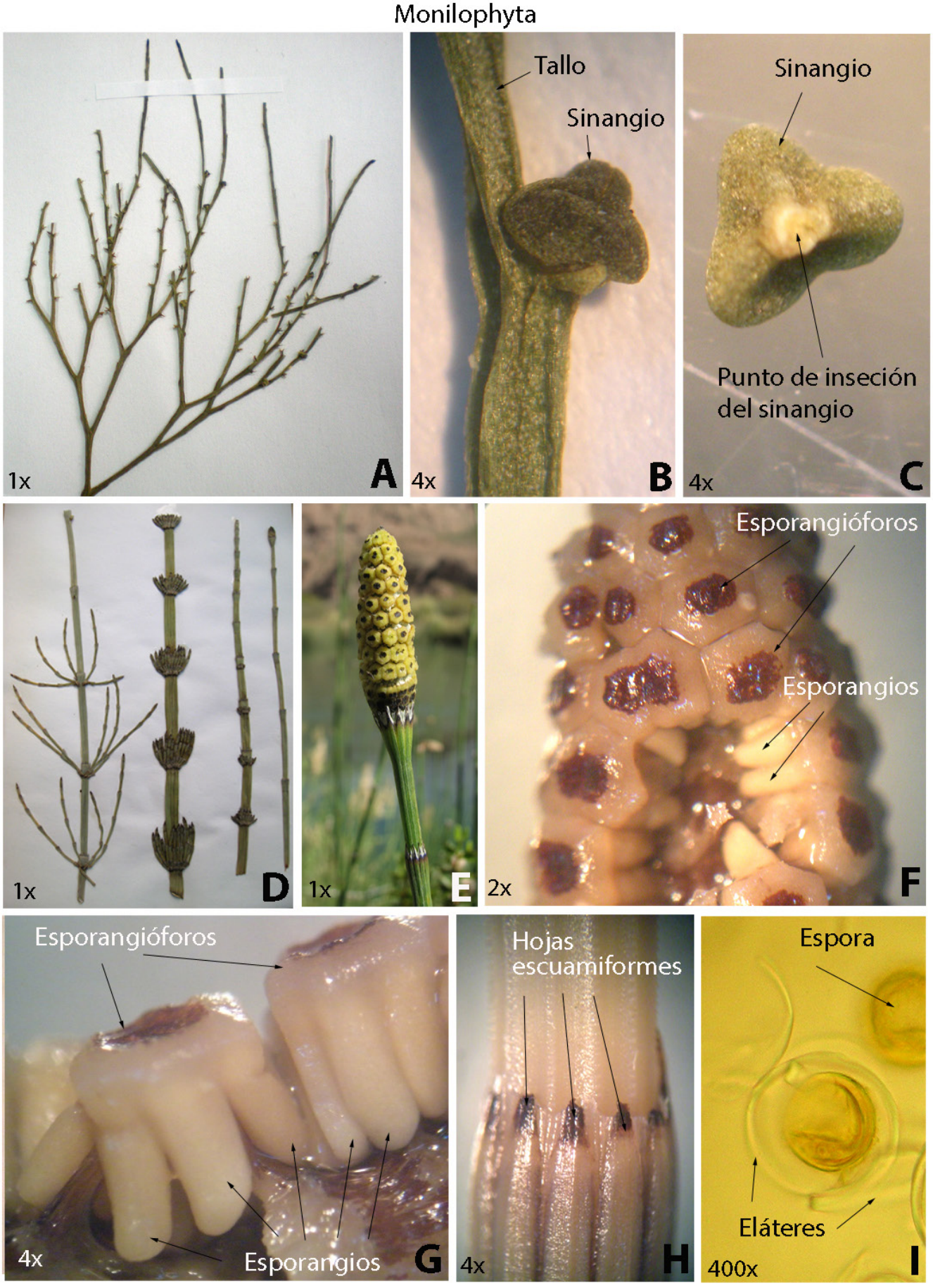


Lámina 27: A-C: *Psilotum nudum* (L.) Beauv. **A:** vista general. **B y C:** Detalle de sinangio con tres esporangios. **D-I:** *Equisetum giganteum* L..**D:** Vista general. Notar ramas en verticilo. **E:** Estróbilo de esporangióforos. **F:** Detalle de Estróbilo con algunos esporangióforos ros removidos. **G:** Detalle de esporangióforos. **H:** Hojas escuamiformes en verticilo. **I:** Esporas con eláteres.

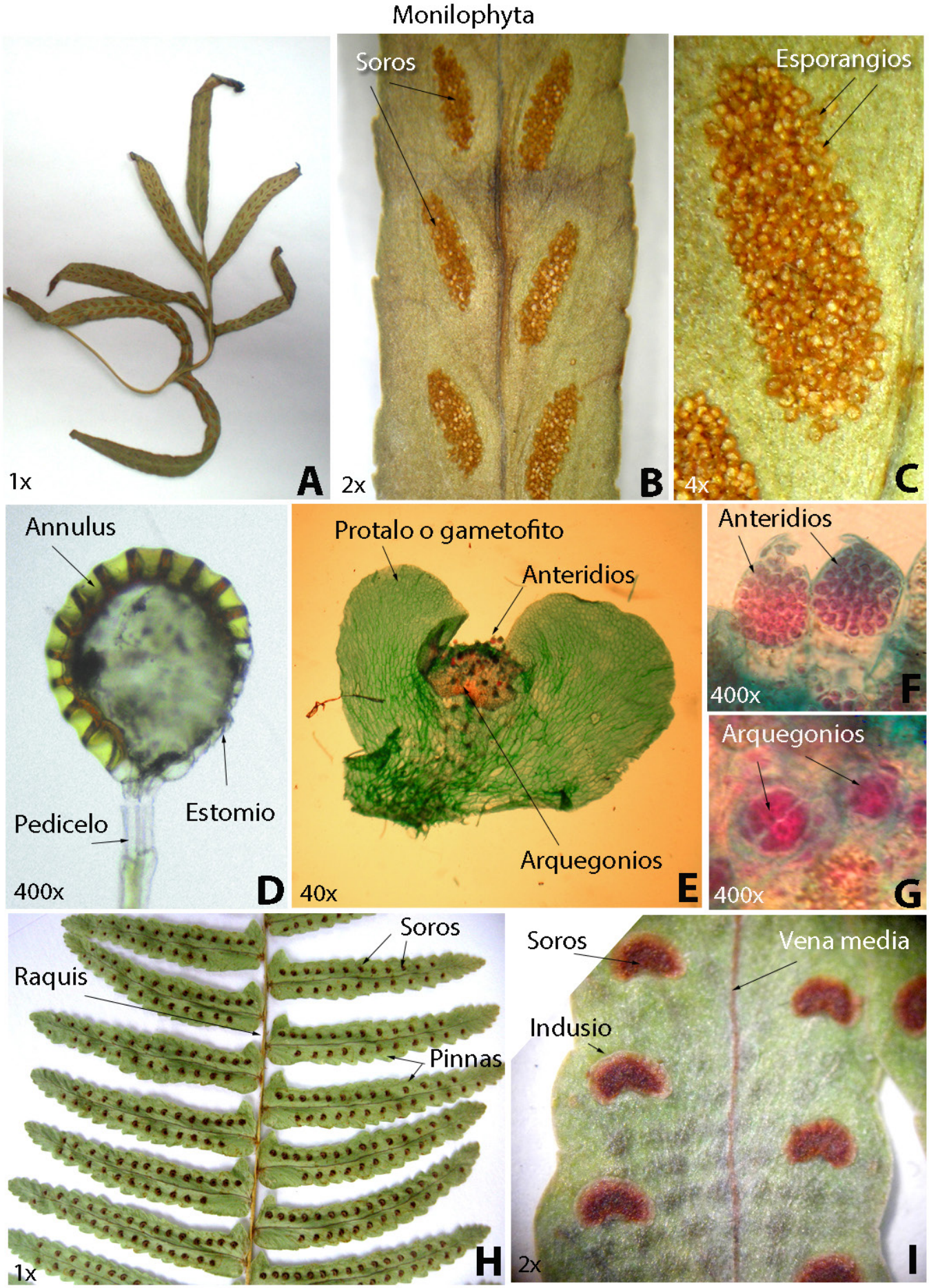


Lámina 28: A-G: *Polypodium* sp. **A:** vista general. **B:** Detalle de hoja con esporangios en soros. **C:** detalle de soro, sin indusio. **D:** Leptoesporangio. **E:** Gametofito bisexual. **F:** Anteridios. **G:** Arquegonios. **H-I:** *Nephrolepis cordifolia* (L.) Presl. **H:** Vista general. **I:** Detalle de soros con indusio.

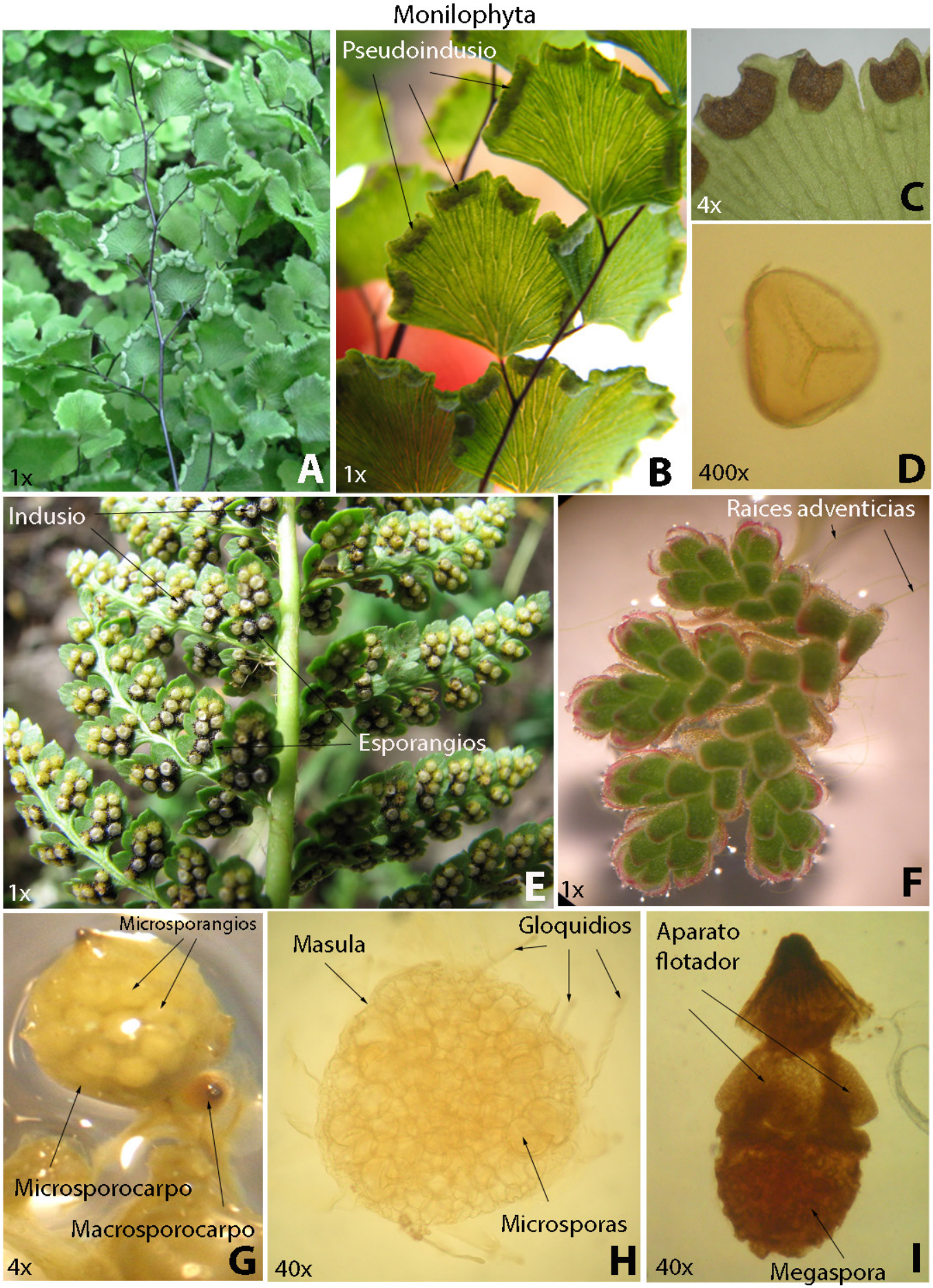


Lámina 29: A-D: *Adiantum chilense* Kaulf. **A:** vista general. **B y C:** pseudoindusios en el margen. **D:** Espora. **E:** *Polystichum* sp., soros con indusio. Los esporangios sobresalen del borde del indusio. **F-I:** *Azolla filiculoides* Lam. **F:** Vista general. **G:** Micro y macrosporocarpos. **H:** Masula de microsporas con gloquidios. **I:** Megaspora con aparato de flotación.

Coniferophyta

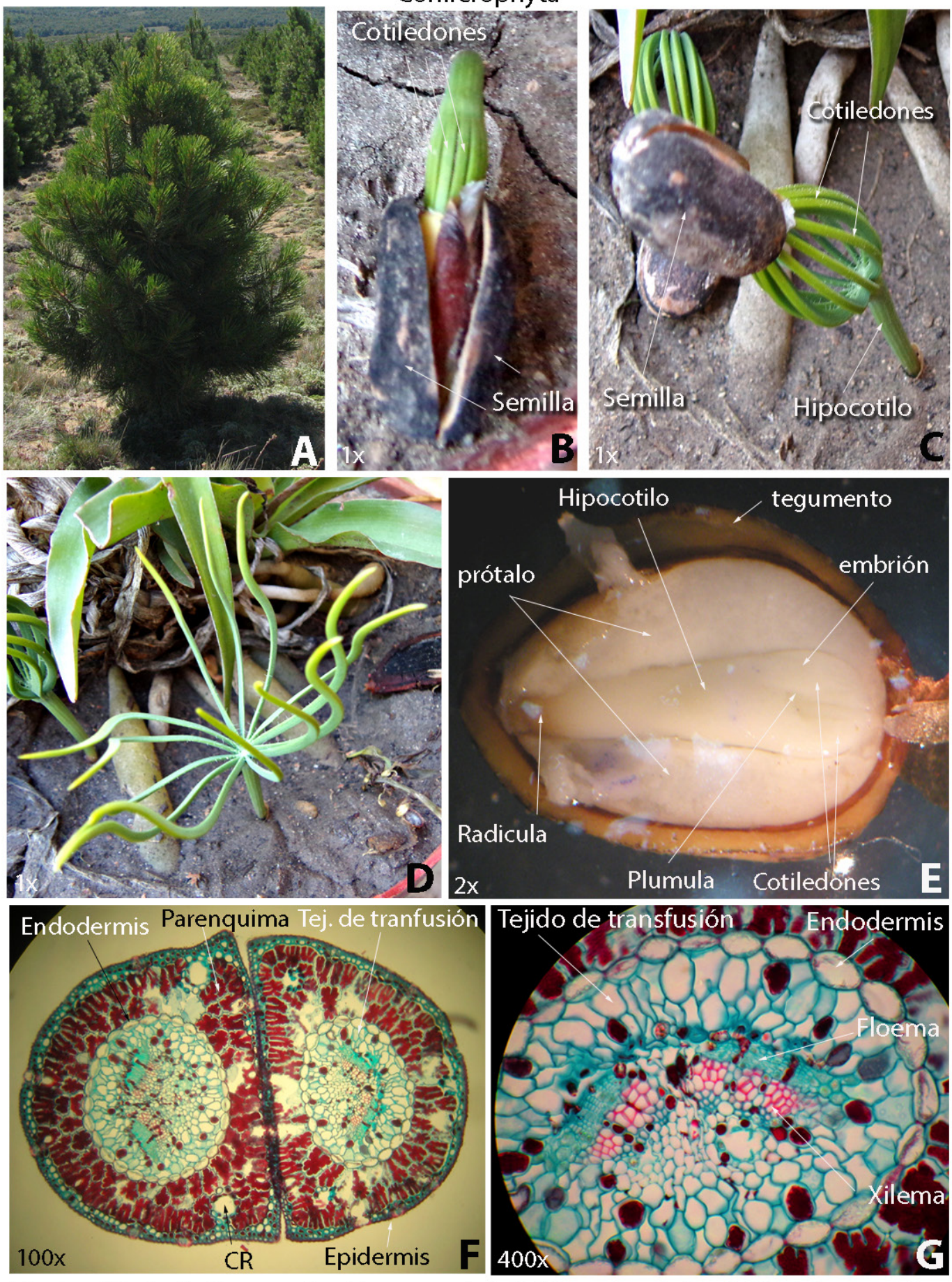


Lámina 30: A - G: *Pinus* sp. **A:** vista general. **B-D:** *Pinus pinea* L. **B y C:** Plántula emergiendo de la semilla. **D:** Plántula con numerosos cotiledones. **E:** Corte longitudinal de semilla. **F-G:** corte transversal de hoja. **F:** vista general. **G:** detalle de tejidos centrales. CR=conducto resinífero

Coniferophyta

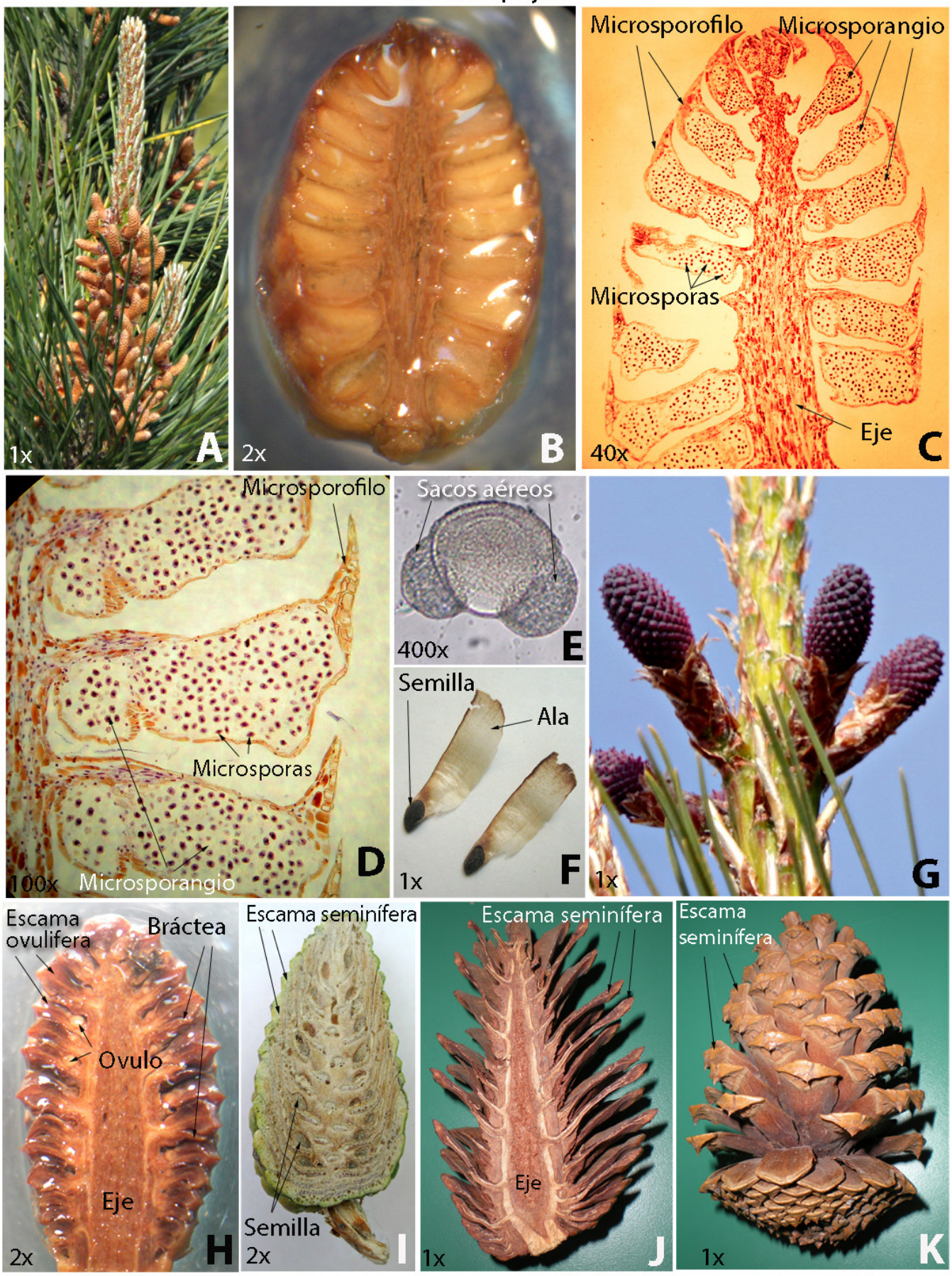


Lámina 31: A - K: *Pinus* sp. **A-D:** conos microsporangiales. **B - D:** Corte longitudinal de cono microsporangial. **D:** Detalle de microsporofilos con microsporangios. **E:** grano de polen bisacado. **F:** semillas aladas. **G-H:** Conos megasporangiales. **H:** corte longitudinal de cono megasporangial joven. **I-K:** corte longitudinal de conos seminíferos. **I-J:** vista interna. **K:** vista externa.

Cycadophyta



Lámina 32: A y E: *Cycas revoluta* Thunb. **A:** Vista general. **B:** Hojas circinadas. **C y D:** Disposición de escamas seminíferas en pie femenino. **E:** detalle de escama seminífera con semilla rojiza.

Gnetophyta

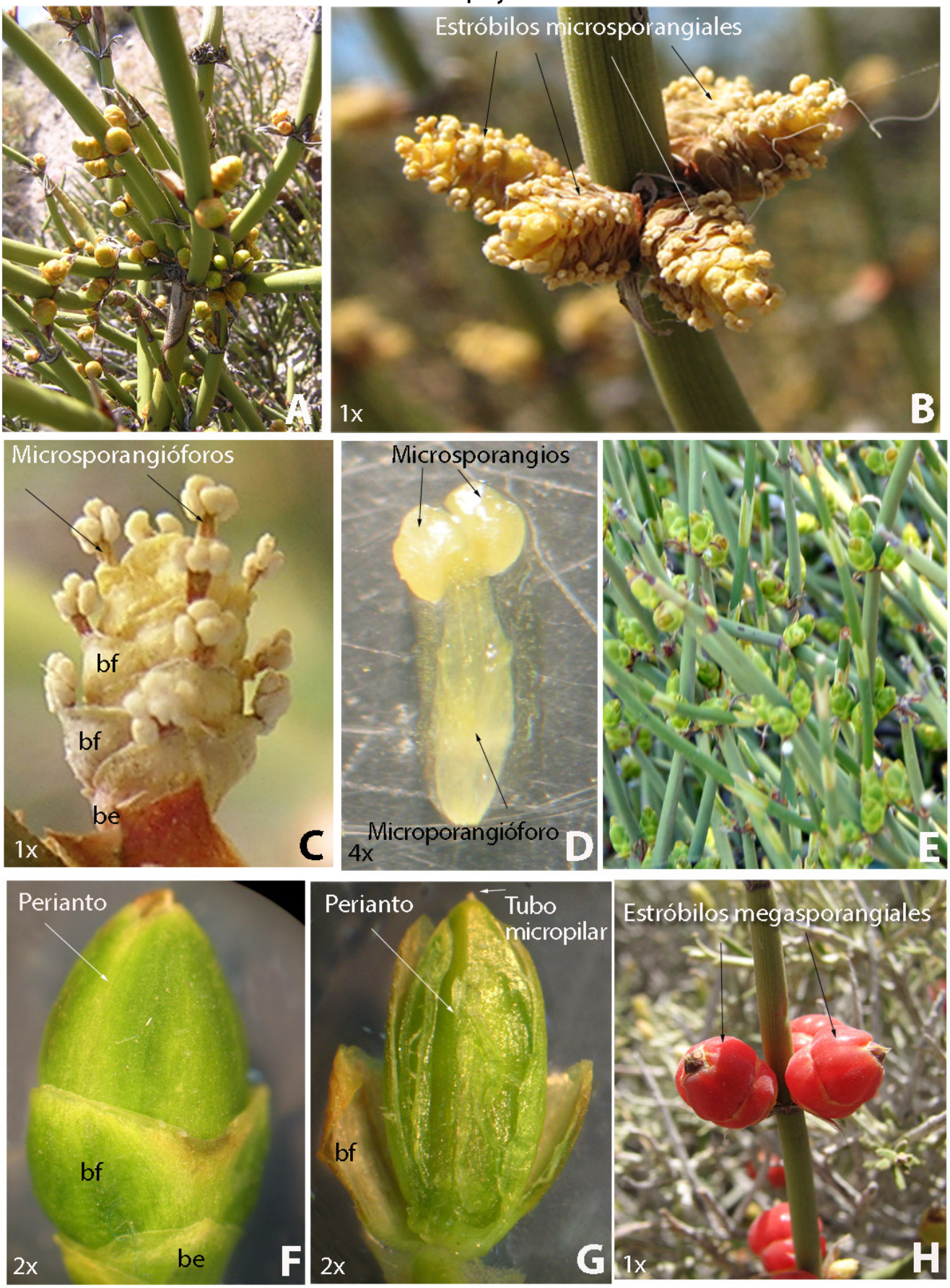


Lámina 33: A y H: *Ephedra ochreata* Miers. **A-D:** Pie masculino. **A:** Vista general de pie masculino. **B y C:** Detalle de estróbilos microsporangiales. **D:** Microsporangióforo portando microsporangios. **E-H:** Pie femenino. **E:** vista general de pie femenino. **F y G:** Detalle de estróbilos megasporangiales. En **G** se removió parte del perianto. **H:** Pseudocarpo multiple. bf=bráctea fértil o tectriz. be=bráctea estéril.

Ginkgophyta

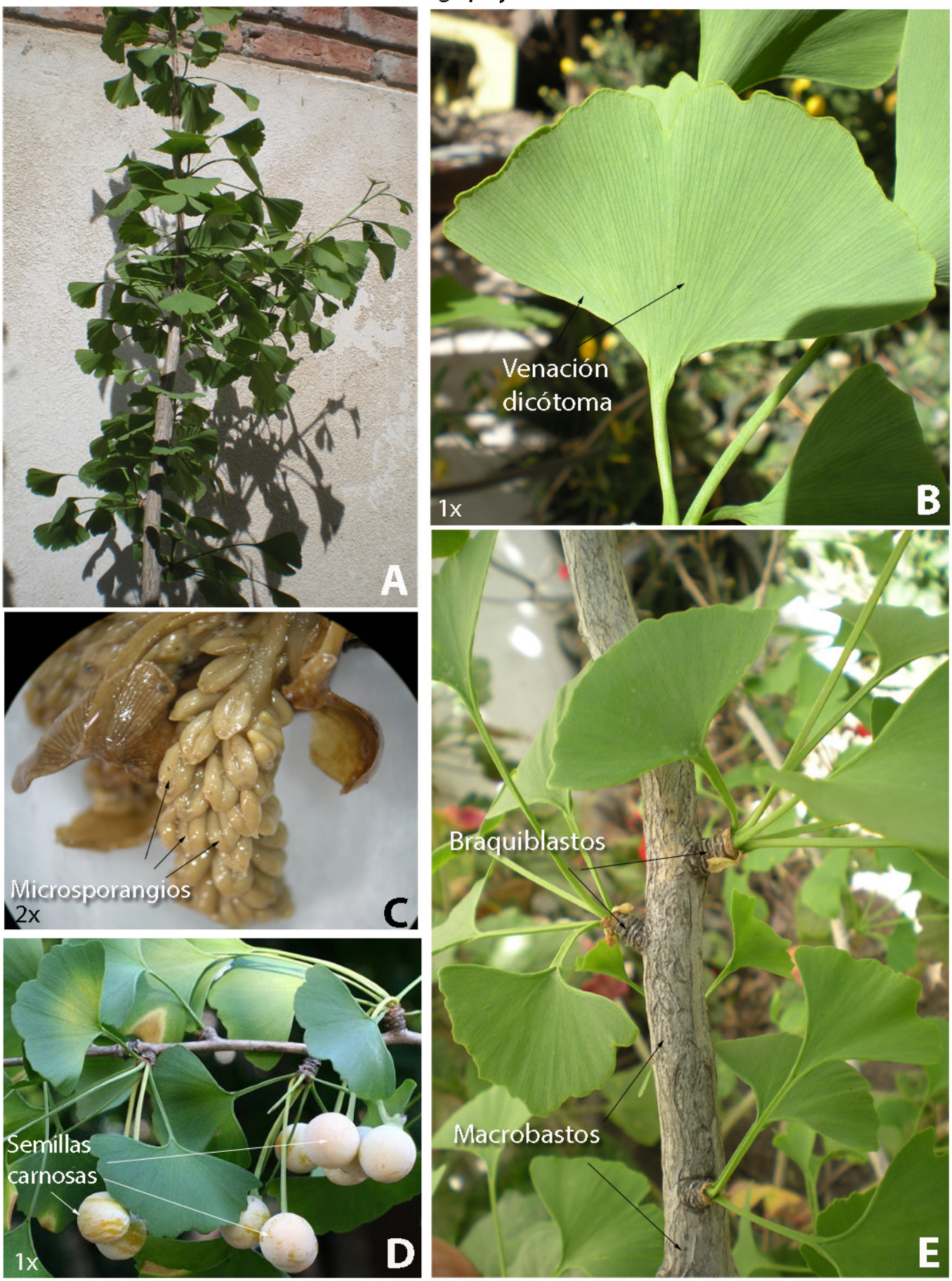


Lámina 34: A y F: *Ginkgo biloba* L. **A:** Vista general del árbol **B:** Detalle de hoja flabelada con venación dicótoma abierta. **C:** Estróbilos microsporangiales. **D:** Detalle de óvulos. Notar que hojas y semillas nacen sobre braquiblastos. **E:** rama con crecimiento heteroblástico (macrobastos y braquiblastos).

Antophyta

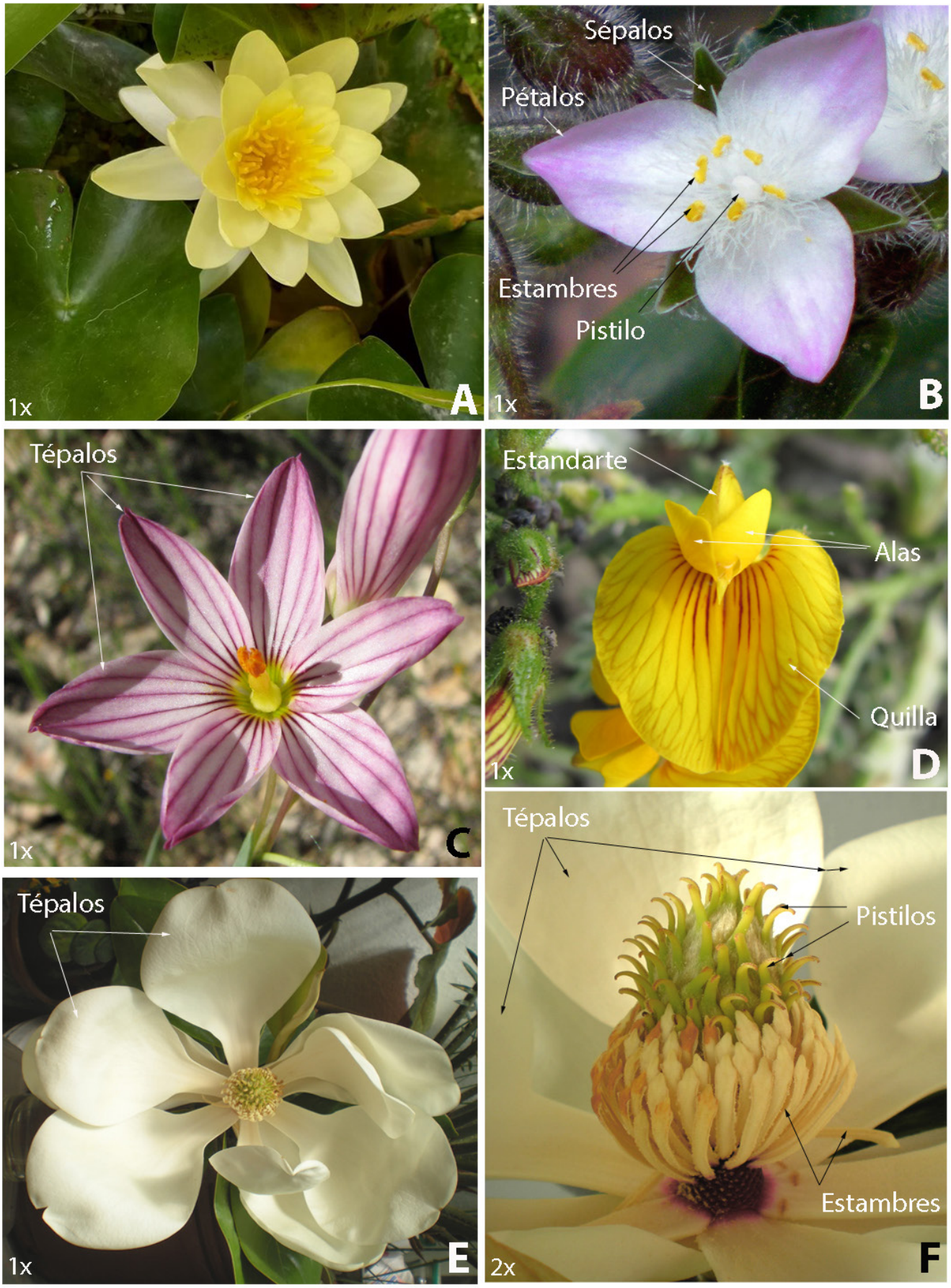


Lámina 35: A: Angiospermas basales (*Nynphaea* sp.). **B-C: Monocotiledóneas. B:** *Tradescantia cerinthoides* Kunth. Perianto, simetría radial. **C:** Marancel (*Olsynium junceum* (Mey.) Goldblatt,), Perigonio, simetría radial.**D: Eudicotiledónea** (*Adesmia candida* Hook.). Perianto, simetría bilateral. **E-F: Magnolidos** (*Magnolia grandiflora* L). **E:** Perigonio simetría radial **F:** Estambres y carpelos helicoidales.

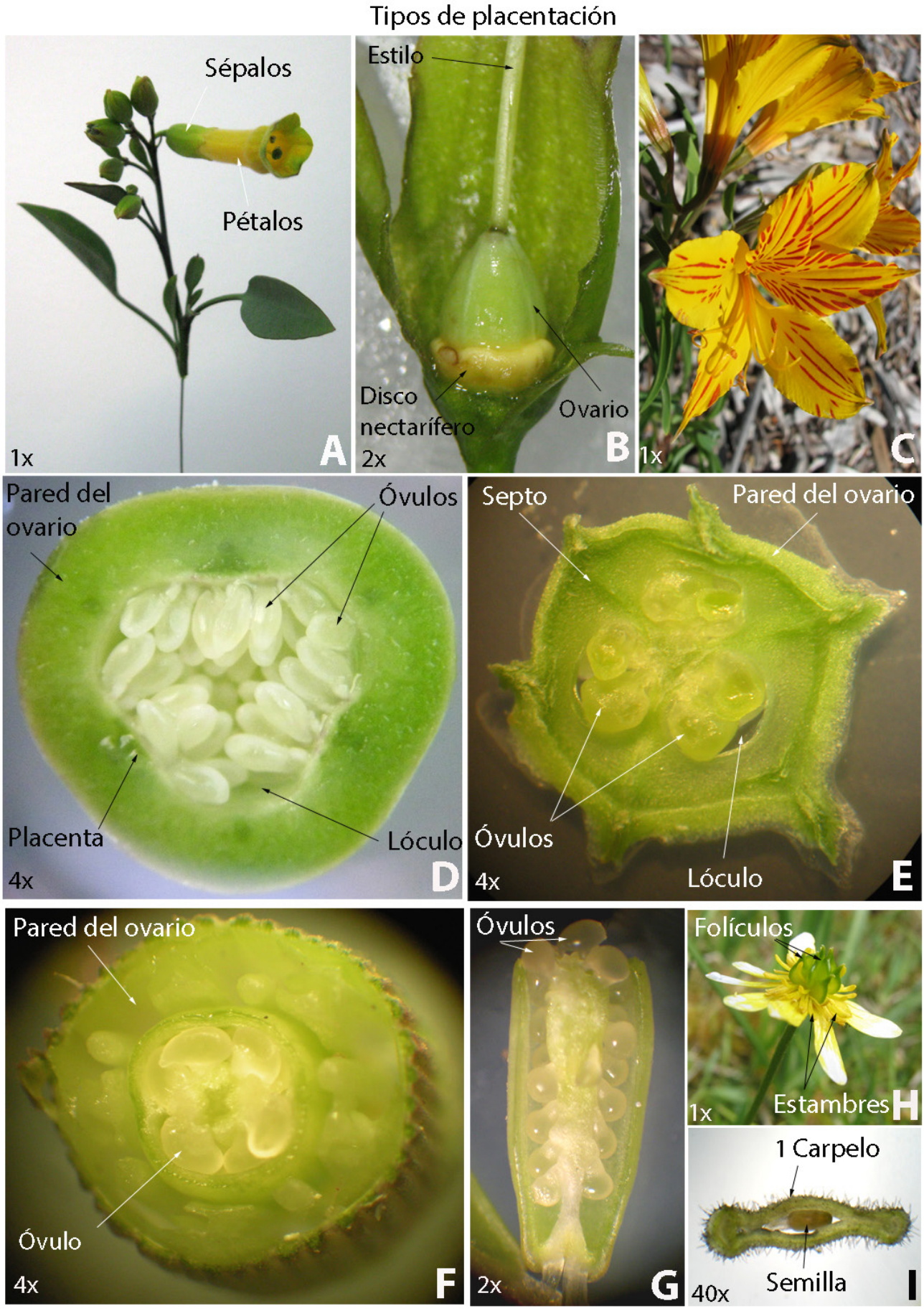


Lámina 36: A y B: *Nicotiana glauca* Graham. **A:** Vista general de flor. **B:** Detalle de disco nectarífero en la base del ovario. **C:** Flor de Amancay (*Alstroemeria aurea* Graham). **D:** Placentación parietal (*Passiflora caerulea* L.). **E:** Placentación axilar (*Gladiolus* sp.). **F-G:** Placentación central (*Dianthus* sp.). **F:** corte transversal. **G:** corte longitudinal **H:** Folículos, con placentación marginal (*Ranunculus* sp.). **I:** Placentación marginal, corte transversal ovario (*Vicia* sp.).

Anthophyta - Prefloración e inserción



Lámina 37: A: Prefloración valvar (*Prunus armeniaca* L.). **B:** Prefloración imbricada, alheli (*Matthiola incana* (L.) R. Br). **C:** Prefloración contorta (*Corynabutilon bicolor* (Phil. ex K. Schum.) Kearney. **D:** Prefloración vexilar (*Adesmia* sp.). **E:** Ovario ínfero (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh). **F:** Ovario ínfero (*Maihueniopsis darwini* (Hensl.) Ritter). **G:** Ovario súpero en hipérico (*Hypericum sp*).

Inflorescencias racimosas

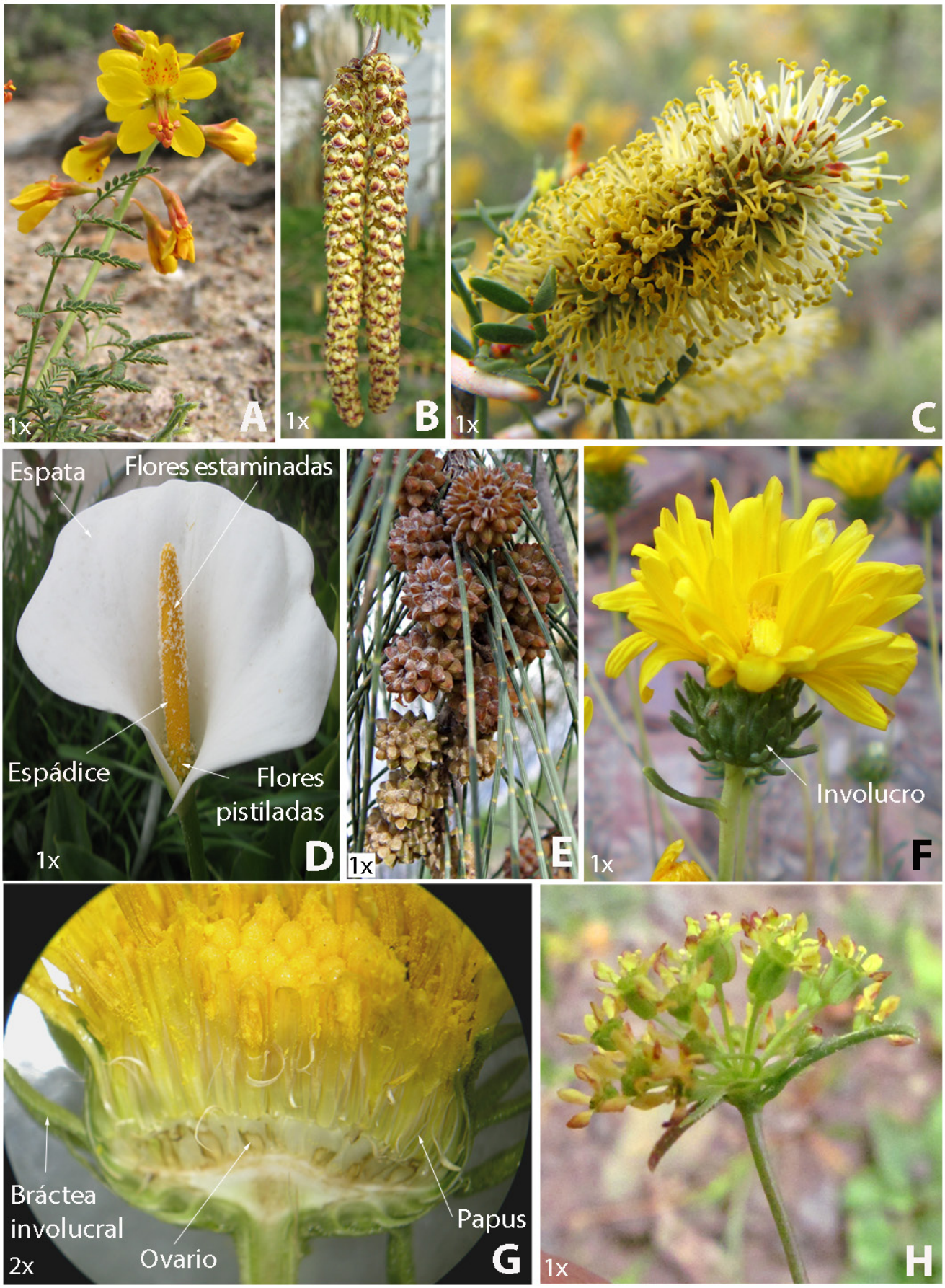


Lámina 38: A: Racimo (*Hoffmannseggia erecta* Phil.). **B:** Amento (*Populus nigra* L.). **C:** Espiga (*Prosopis denudans* Bentham). **D:** Espádice (*Zanthedeschia aethiopica* (L.) Spreng.). **E:** Estróbilo (*Casuarina cunninghamiana* Miq.). **F-G:** Capítulo (*Grindelia chiloensis* (Cornel.) Cabrera). **F:** Vista general.. **G:** Capítulo en corte longitudinal. **H:** Umbela (*Azorella acaulis* (Cav) Drude.

Inflorescencias cimosas e inflorescencias complejas

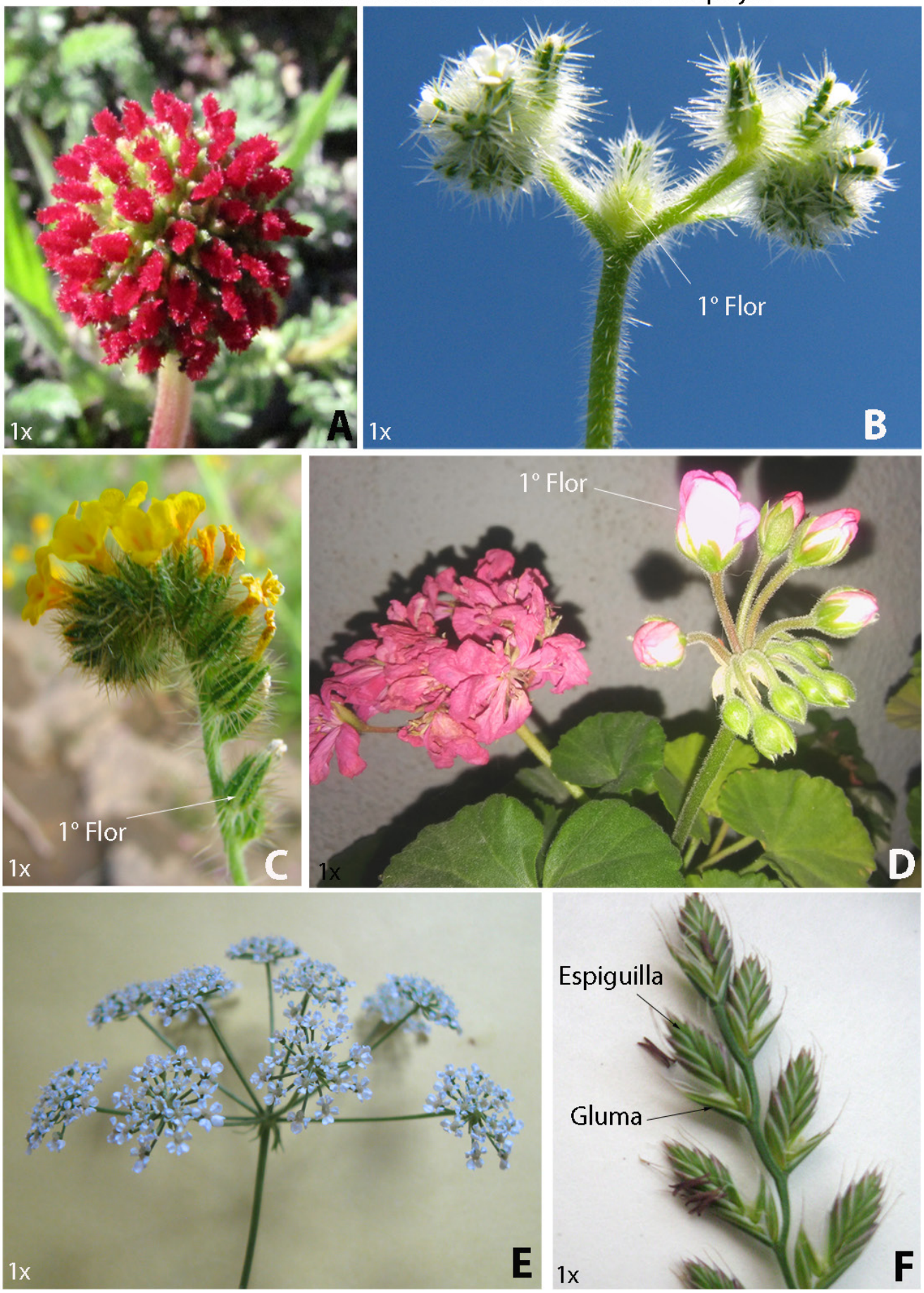


Lámina 39: A: Cabezuela (*Acaena splendens* Hook. & Arn.). **B:** Dicasio (*Cryptantha globulifera* (Clos) Reiche). **C:** Monocasio helicoide (*Amsinkia calycina* (Moris) Chater.). **D:** Pleocasio (*Pelargonium hortorum* L. H. Bailey). **E:** Umbela compuesta (*Conium maculatum* L.). **F:** Espiga de espiguillas (*Lolium* sp.)

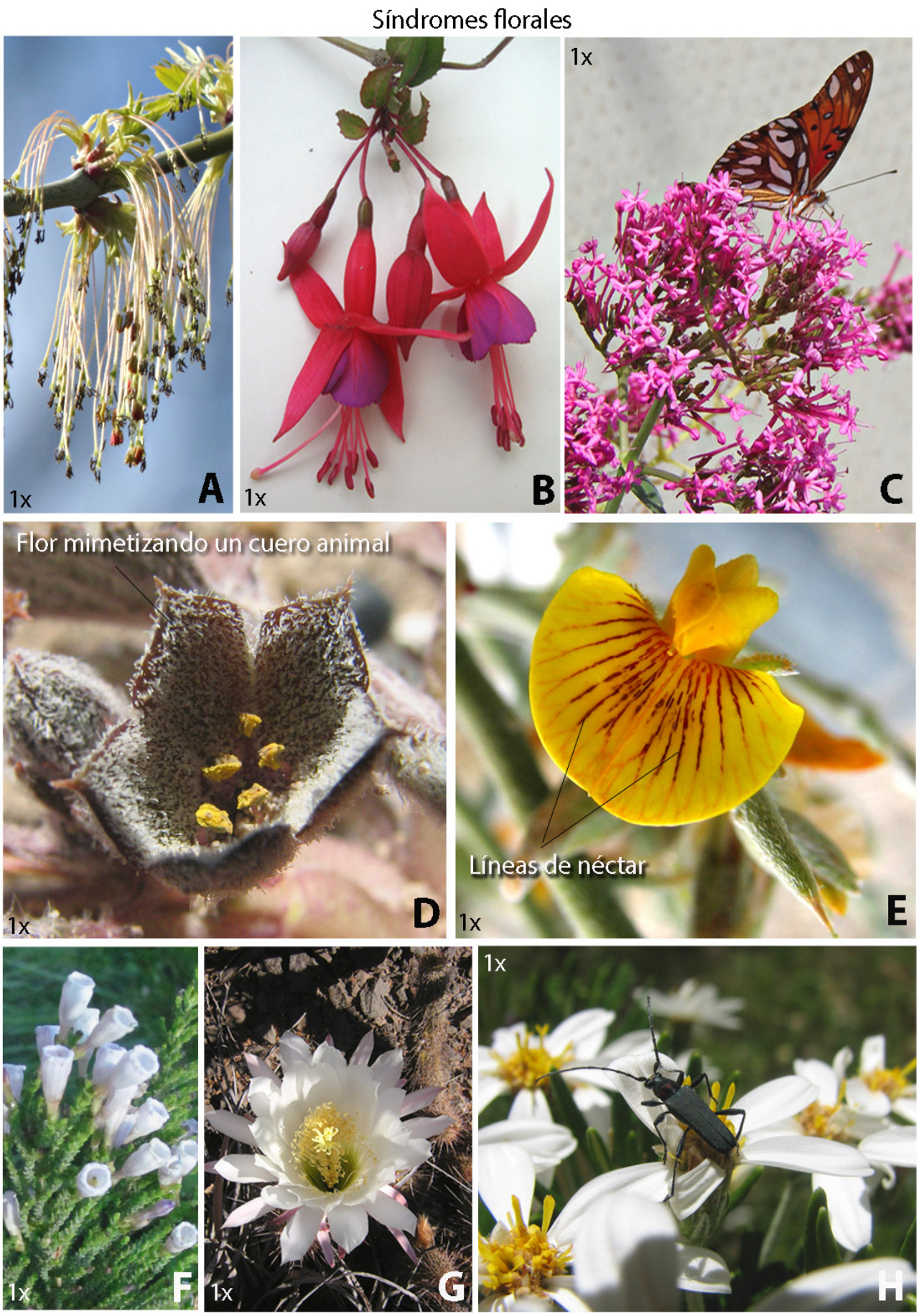


Lámina 40: A: Anemofilia, viento (*Fraxinus* sp.). **B:** Ornitofilia, aves (*Fuchsia magellanica Lam.*). **C:** Psicofilia, mariposas diurnas (*Kentranthus ruber* (L.) DC.). **D:** Miofilia, moscas (*Jaborosa ameghinoi* (Speg.) Macloskie & Dusén). **E:** Melitofilia, abejas o abejorros (*Adesmia* sp.). **F:** Falenofilia o Esfingofilia, polillas o mariposas nocturanas (*Fabiana imbricata* Ruiz & Pav.). **G:** Quiropterofilia, murciélagos (*Trichocereus* sp.). **H:** Cantaritofilia, escarabajos (*Chiliotrichium diffusum* (G. Forst.) Kuntze).

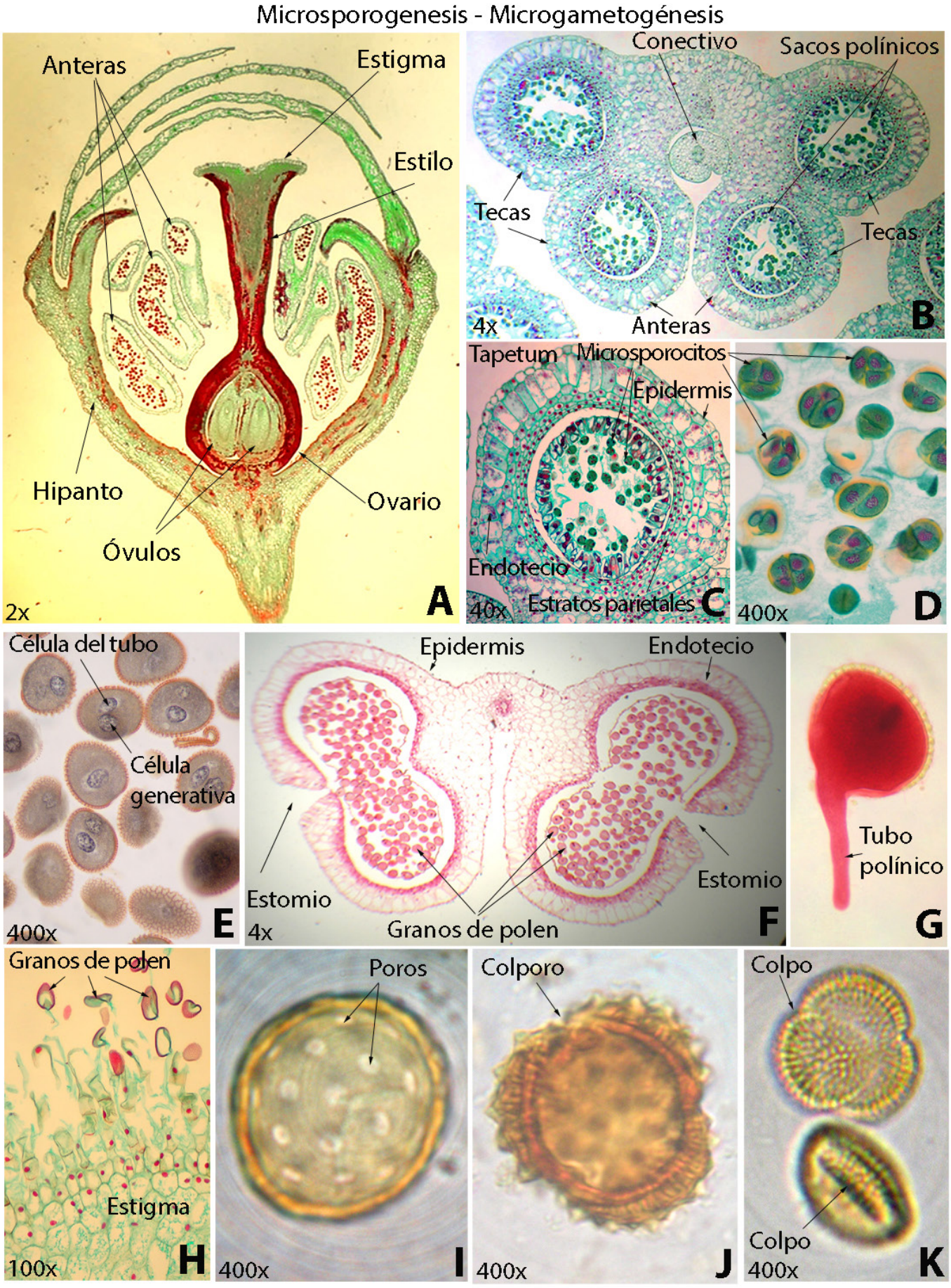


Lámina 41: A: Corte longitudinal de pimpollo (*Prunus* sp.). **B-H:** *Lilium* sp. **B:** Vista general de antera inmadura. **C:** Detalle de saco polínico. **D:** Microsporocitos. **E:** Granos de polen. **F:** Vista general de antera madura. **G:** Grano de polen con tubo polínico. **H:** Granos de polen sobre estigma. **I:** Grano de polen poliporado (*Chenopodium* sp.). **J:** Grano de polen tricolporado (*Carduus* sp.). **K:** Grano de polen tricolpado (*Trifolium repens* L.).

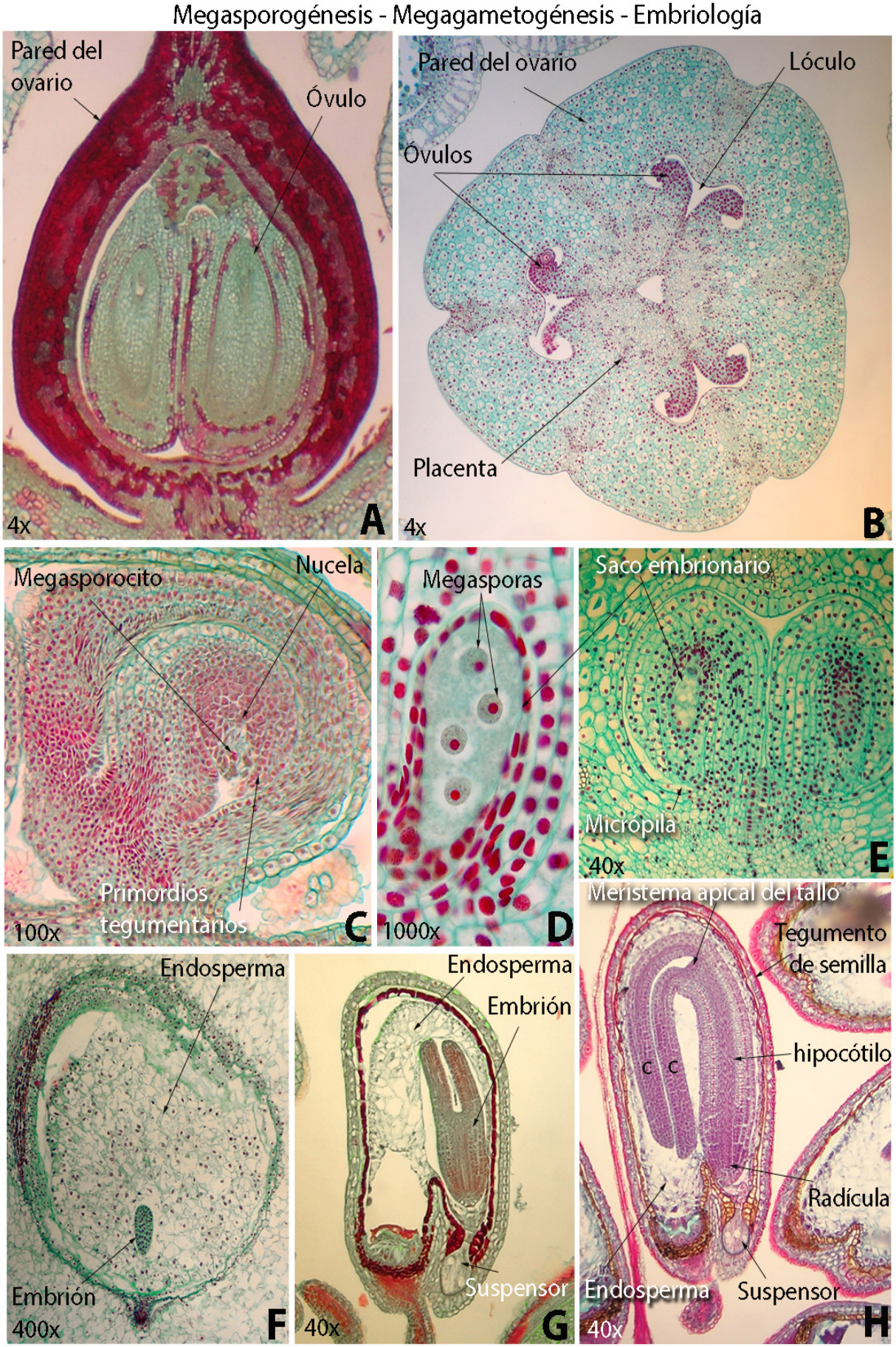


Lámina 42: A: Corte longitudinal de ovario (*Prunus* sp.). **B-G:** *Lilium* sp.. **B:** Corte transversal de ovario. **C:** Detalle de óvulo en desarrollo. **D:** Detalle de saco embrionario inmaduro con 4 megasporas. **E:** Óvulos mostrando sacos embrionarios maduros. **F:** Primeros estadíos del embrión. **G:** Etapa torpedo. **H:** Semilla con embrión desarrollado en su interior (*Capsella bursa-pastoris* L). c=cotiledón. h=hipocótilo.

Frutos simples carnosos

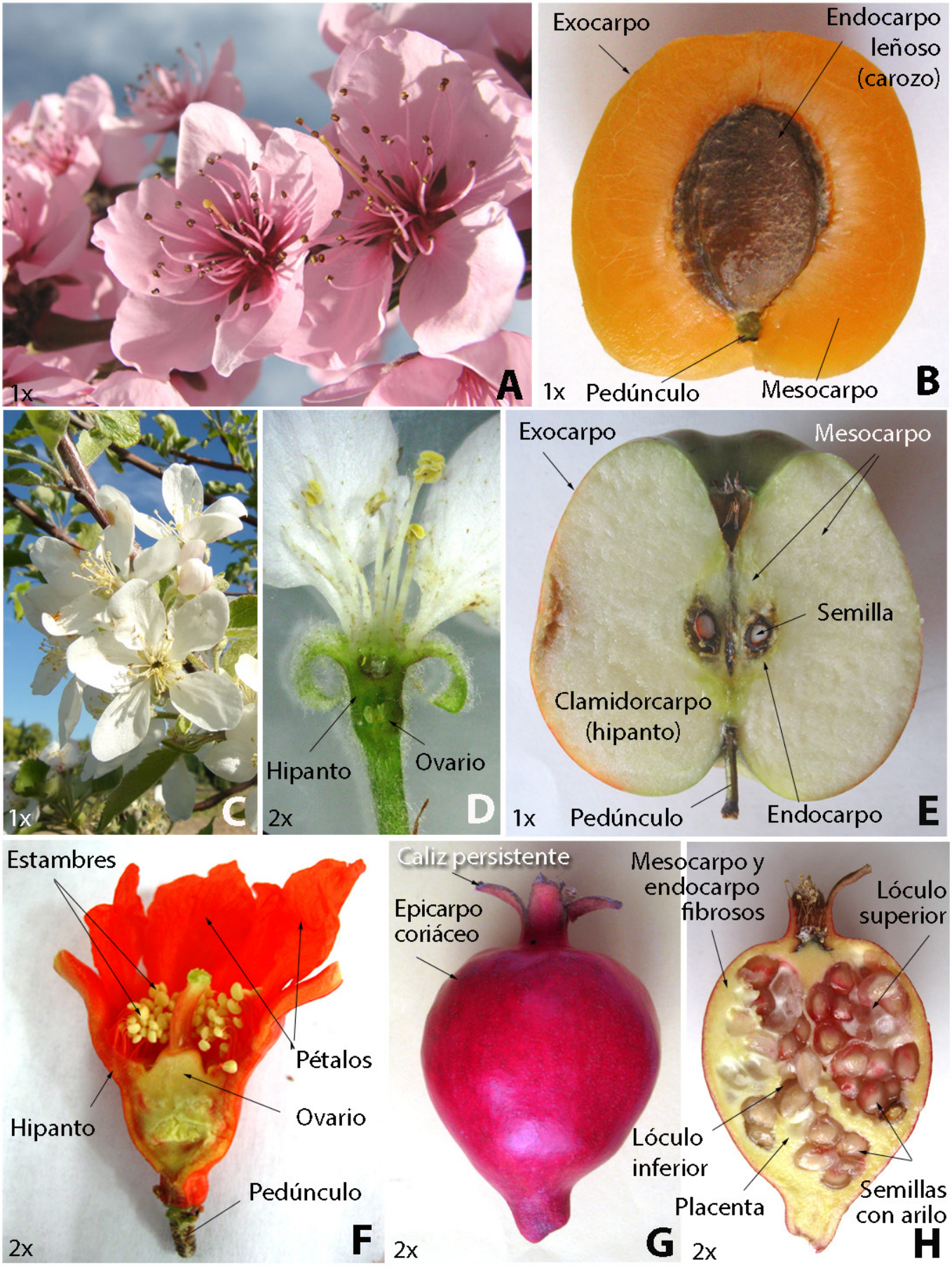


Lámina 43: A-B: *Prunus persica* (L.) Stokes. **A:** Flor **B:** fruto drupa. **C-E:** *Malus domestica* Borkh. **C:** flor. **D:** Corte longitudinal de flor. **E:** fruto pomo. **F-H:** Granada (*Punica granatum* L). **F:** Corte longitudinal de flor. **G-H:** Fruto balausta en corte longitudinal.

Frutos simples carnosos

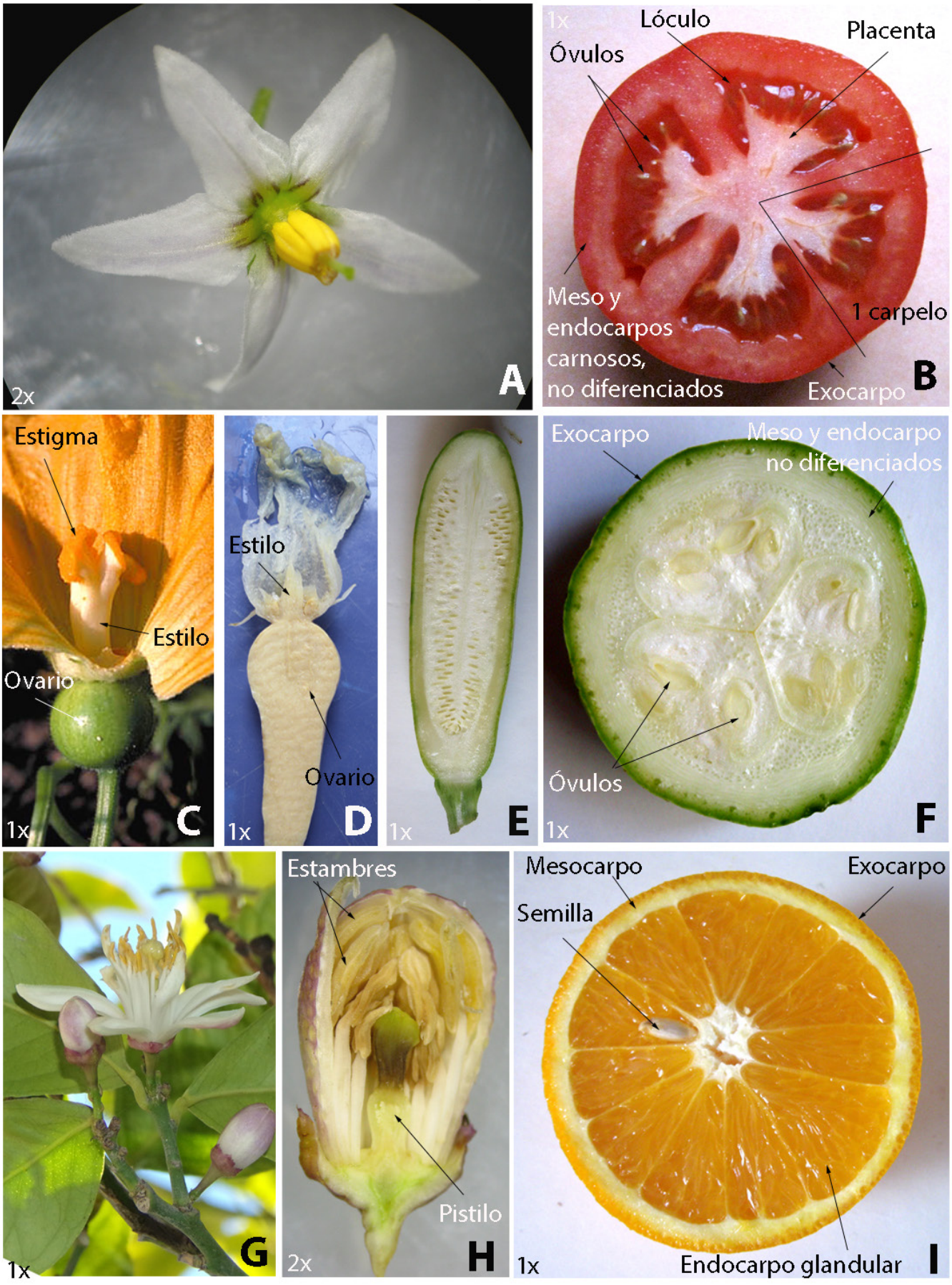


Lámina 44: A y B: Tomate (*Solanum lycopersicum* L.) **A:** Flor. **B:** CT de fruto baya. **C-F:** Zapallo (*Cucurbita* spp.). **C:** flor (*C. maxima* Duch. in Lam.). **D y E:** CL de fruto pepónide. **D:** *C. moschata* (Duch. ex Lam.) Duch. **E:** *C. pepo* L. **F:** CT de fruto pepónide (*C. maxima* var. *zapallito*). **G y H:** flor de limón (*Citrus* × *limon* (L.) Burm.). **G:** flor. **H:** CL de pimpollo. **I:** CT de fruto hesperidio, naranja (*Citrus sinensis* Osbeck). CT=corte transversal. CL=corte longitudinal.

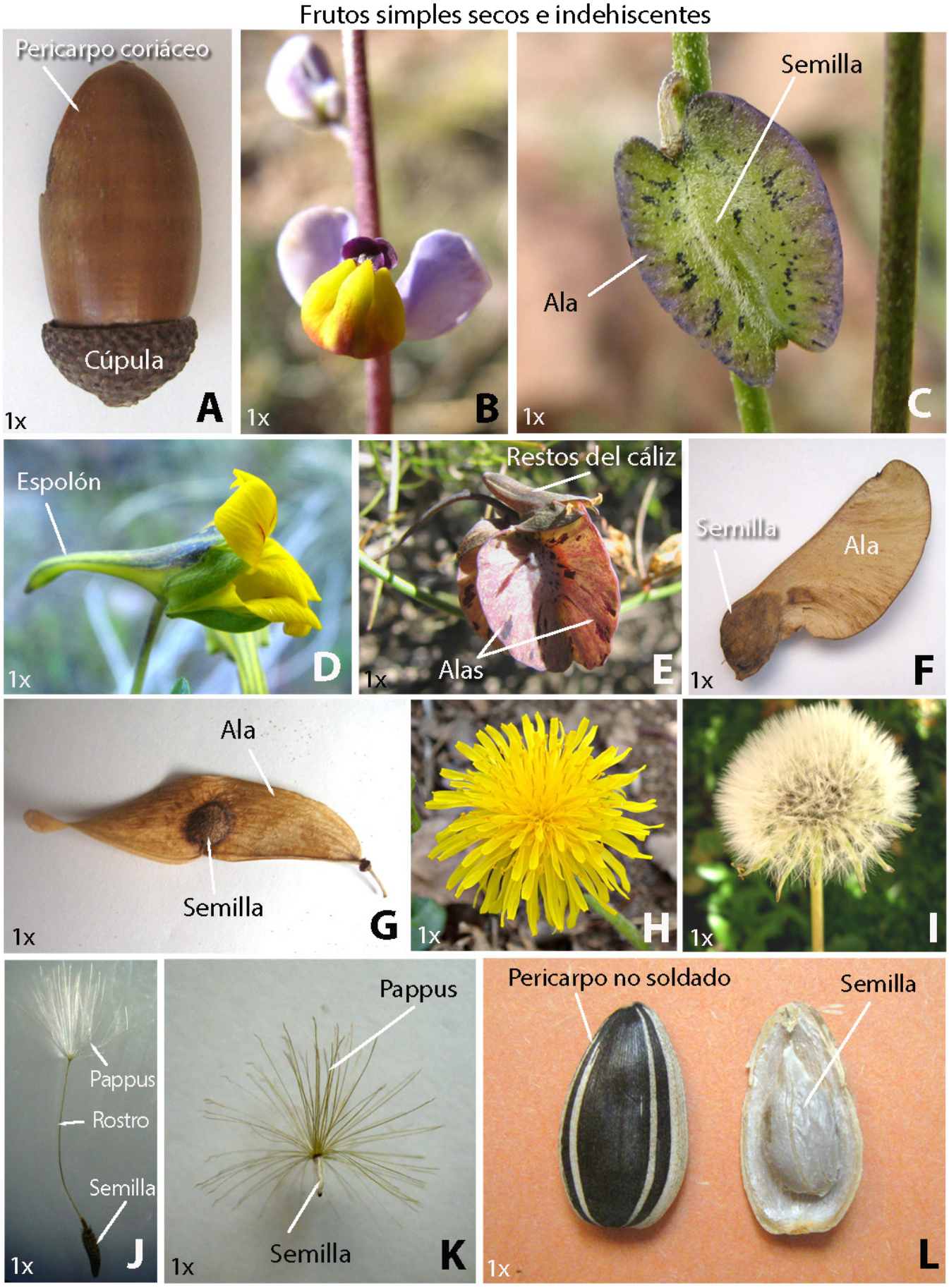


Lámina 45: A: Nuez (*Quercus robur* L.). **B y C:** *Moninna dictyocarpa* Griseb. **B:** Flor. **C:** fruto sámara. **D y E:** *Tropaeolum porifolium* (Cav) And. & And. **D:** Flor. **E:** Fruto sámara trialada. **E:** fruto sámara (*Tipuana tipu* (Benth) Kuntze). **G:** Fruto sámara (*Ailanthus*). **H-J:** Diente de león (*Taraxacum officinale* L.). **H:** Inflorescencia (capítulo). **I:** "Panadero" con frutos y semillas. **K:** fruto cipsela (*Cyclolepis genistoides* Don). **L:** Aquenios de girasol (*Helianthus annus* L.).

Frutos simples secos dehiscentes

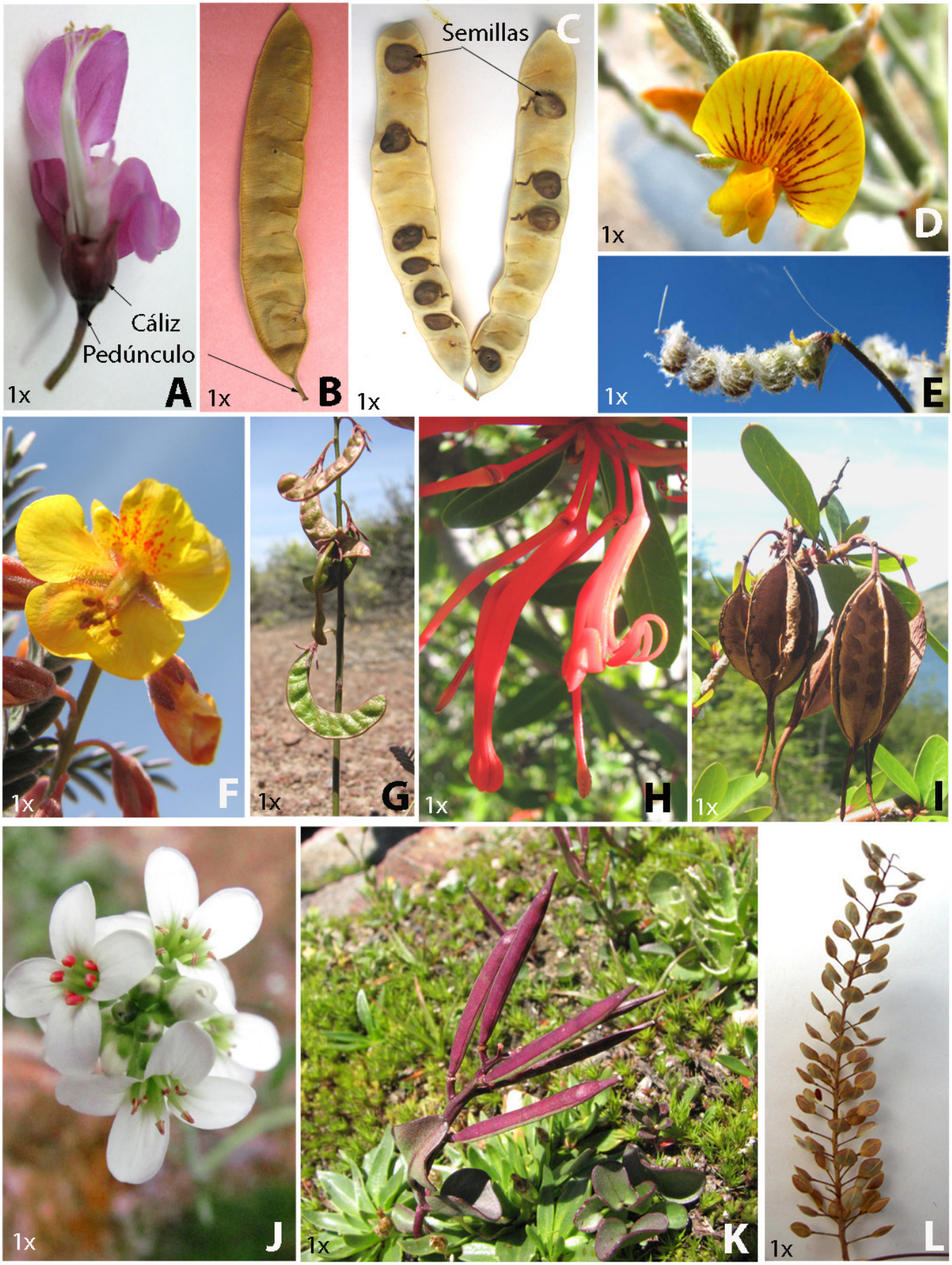


Lámina 46: A: flor de arvejilla (*Lathyrus odoratus* L.). **B:** fruto legumbre (*Albizia julibrissin* Durazz). **D y E:** *Adesmia* sp. **D:** Flor. **E:** fruto lomento. **F-G:** Porotillo (*Hoffmannseggia trifoliata* Cav.). **F:** flor. **G:** fruto legumbre. **H-I:** Notro (*Embrothrium coccineum* Forst. & Forst.). **H:** Flor. **I:** Fruto folículo. **J:** flor de alhelí (*Matthiola incana* L.). **K:** fruto silícua (*Cardamine cordata* Barnéoud. **L:** fruto silicula (*Lepidium* sp.).

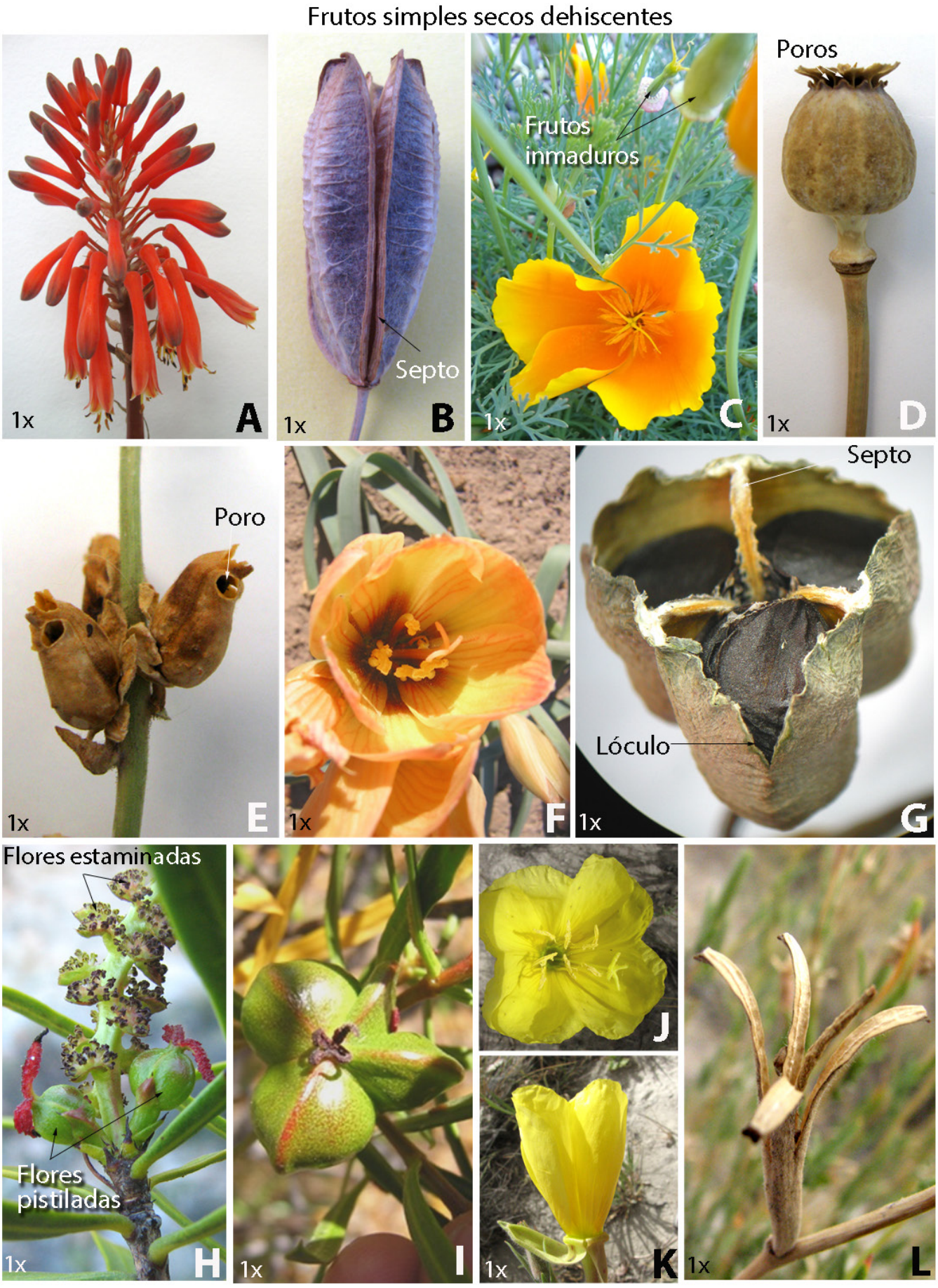


Lámina 47: A-B: *Aloe arborescens* Mill. **A:** inflorescencia. **B:** Cápsula septicida. **C:** flor y frutos inmaduros (*Eschscholzia californica* Cham.). **D:** fruto cápsula poricida (*Papaver rhoeas* L.). **E:** fruto cápsula poricida (*Antirrhinum majus* L.). **F-G:** *Rodophiala mendocina* (Phil.) Ravenna. **F:** Flor. **G:** Cápsula loculicida **H-J:** Duraznillo (*Colliguaja integerrima* Gill. & Hook.). **H:** Inflorescencia. **I:** fruto cápsula loculicida. **J-L:** *Oenothera odorata* Jacq. **J-K:** Flor. **L:** cápsula septicida.

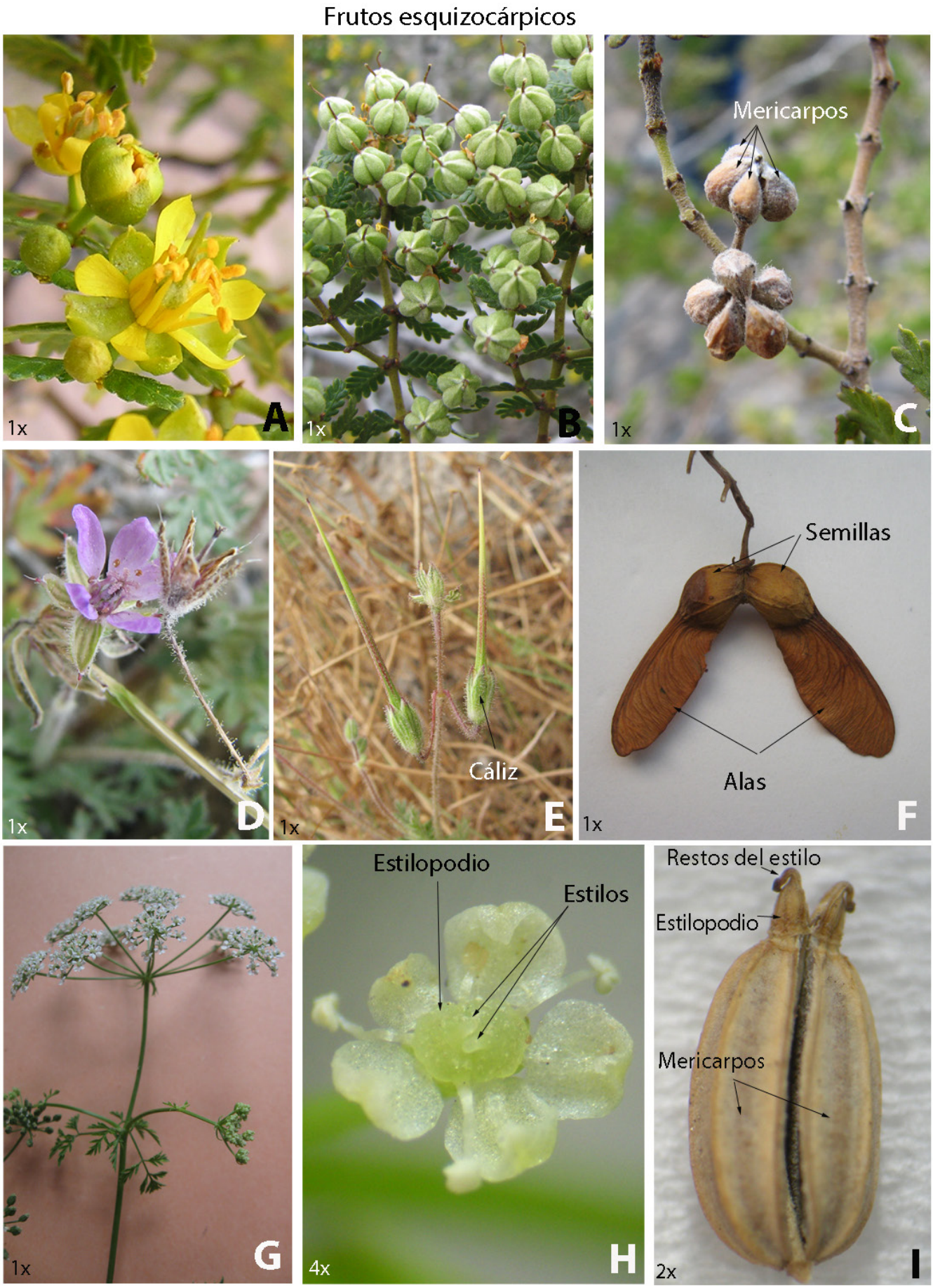


Lámina 48: A-C: Jarilla (*Larrea nitida* Cav.). **A:** flor. **B:** fruto esquizocárpico inmaduro. **C:** fruto esquizocárpico maduro, separándose en mericarpos. **D-E:** Alfilerillo (*Erodium cicutarium* (L'Hér. ex Aiton.). **D:** flor. **E:** fruto esquizocárpico. **F:** fruto esquizocárpico, disámara de *Acer* sp. **G:** inflorescencia de cicuta (*Conium maculatum* L.). **H:** flor de Apio (*Apium graveolans* L.). **I:** fruto carpadelo de perejil (*Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss.).

Frutos agregados

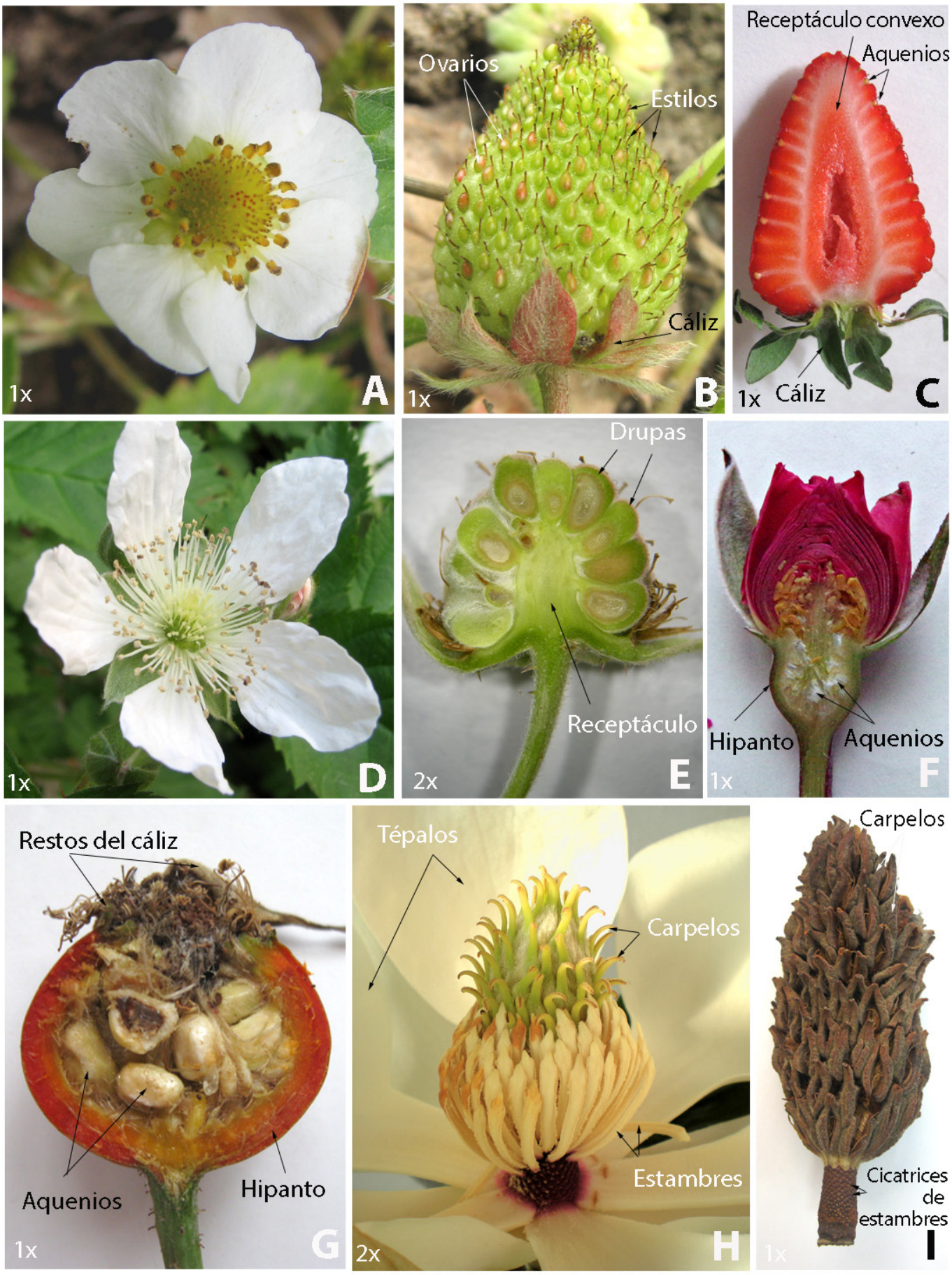


Lámina 49: A-C: frutilla (*Potentilla chiloensis* (L) Mabb.). **A:** flor. **B:** fruto eterio inmaduro. **C:** fruto eterio maduro en corte longitudinal. **D-E:** frambuesa (*Rubus idaeus* L). **D:** flor. **E:** fruto polidrupa **F-G:** *Rosa* sp. **F:** botón floral en corte longitudinal. **G:** fruto cinorrodon. **H-I:** *Magnolia grandiflora* L. **H:** flor. **I:** fruto polifolículo.

Frutos compuestos

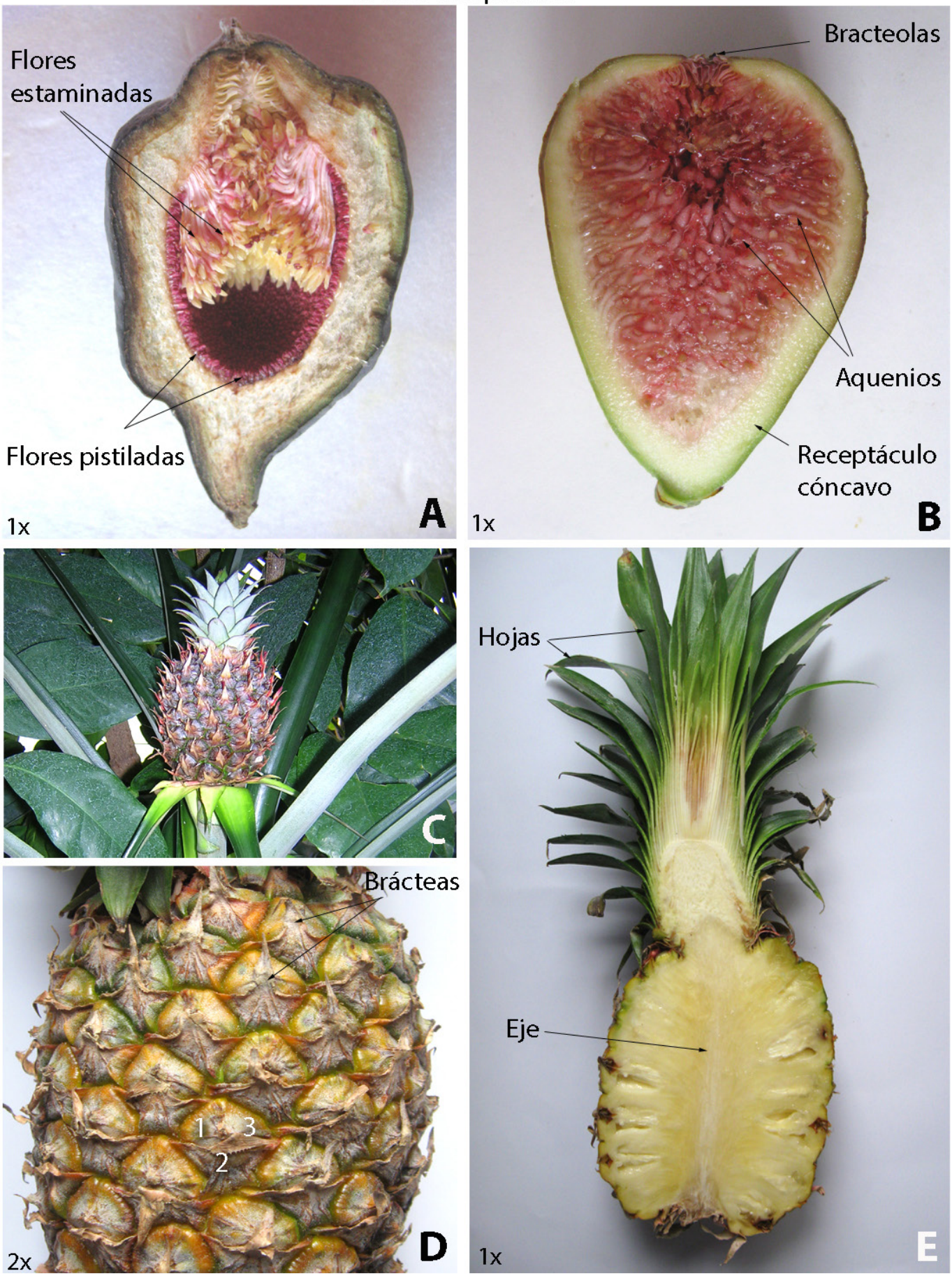


Lámina 50: A: Ficus trepador (*Ficus pumila* L.). **A:** inflorescencia. **B:** fruto sicono (*Ficus carica* L.). **C-E:** Ananá (*Ananas comosus* (L.) Merr.). **C:** fruto inmaduro. **D:** detalle de superficie externa del fruto. 1, 2 y 3: carpelos. **E:** fruto en corte longitudinal, sorosio.

Modos de dispersión

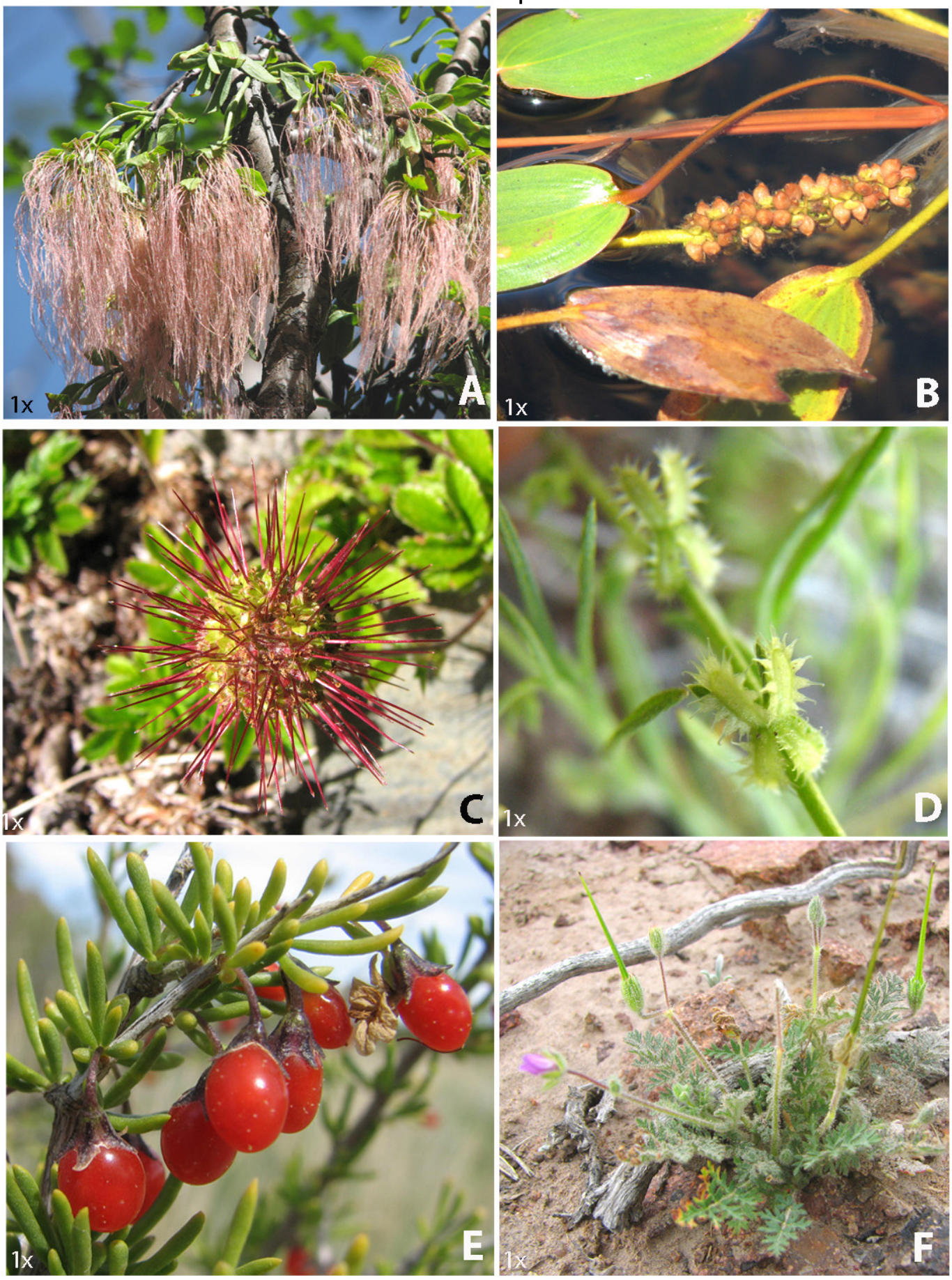


Lámina 51: A: Anemocoria (*Misodendrum oblongifolim* DC.). **B:** Hidrocoria (*Potamogeton linguatus* Hagstr.). **C:** Epizoocoria (*Acaena ovalifolia* Ruiz & Pav.). **D:** Epizoocoria (*Pectocarya linearis* (Ruiz & Pav.) DC.). **E:** Endozoocoria (*Lycium chilense* Bertero). **F:** Autocoria (*Erodium cicutarium* (L) L´Hér.

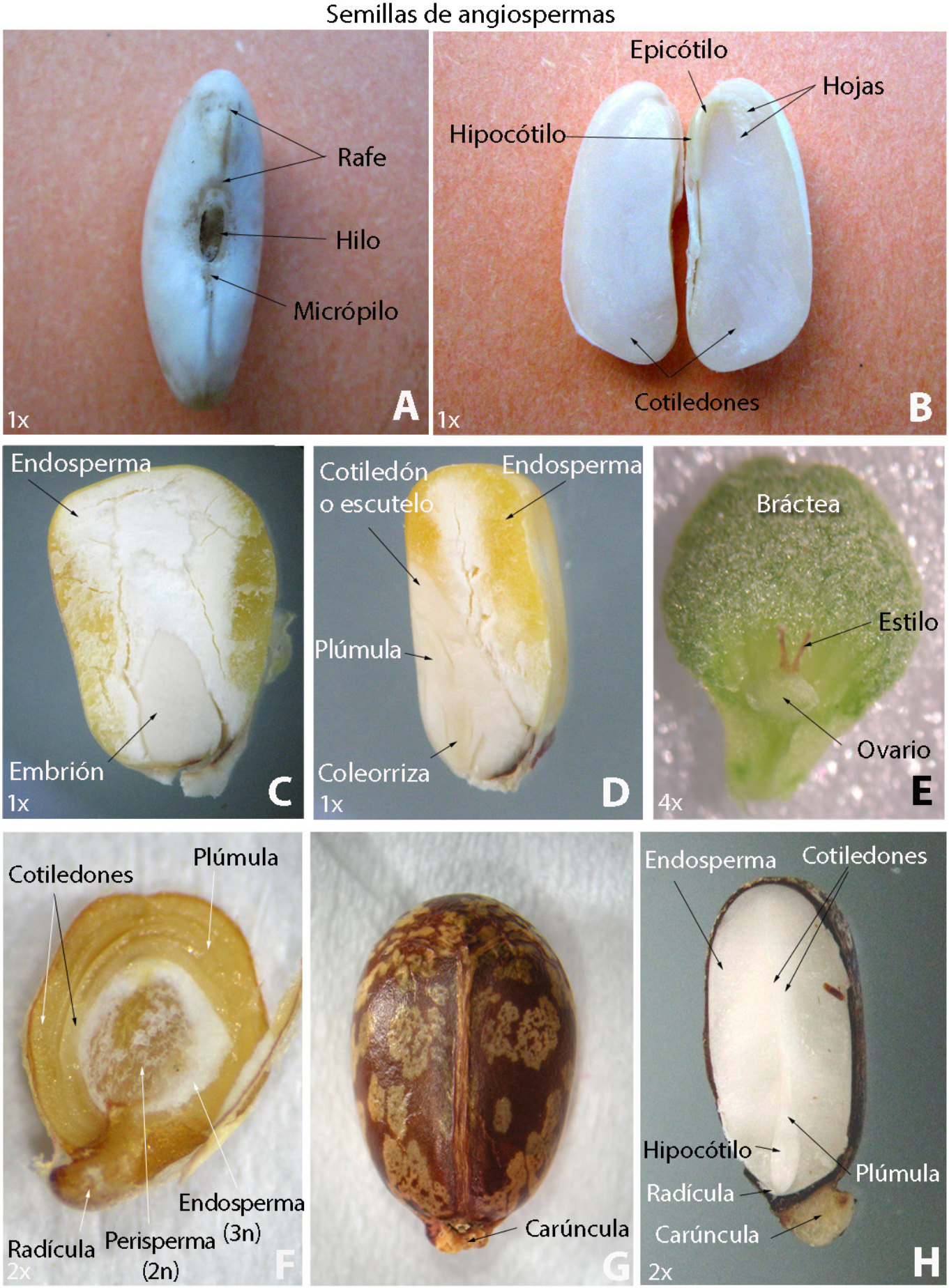


Lámina 52: A-B: semilla exendospermada en poroto (*Phaseolus vulgaris* L. **A:** vista externa **B:** vista interna en corte longitudinal. **C-D:** semilla endospermada de maíz (*Zea mays* L.). **C:** vista externa. **D:** vista interna en corte longitudinal. **E:** pistilo sobre una bráctea que originará una semilla perispermada en zampa (*Atriplex lampa* (Moq.) D. Dietr.). **F - G:** semilla de ricino (*Ricinus communis* L.). **F:** vista externa. **G:** vista interna en corte longitudinal.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Magdalena Llorens por sus valiosos aportes para la elaboración de este atlas.

Al Téc. Cristian Silva y al Sr. Gabriel Milla por su colaboración en la búsqueda de algunos materiales para fotografiar.

Al Ing. Agr. Cristóbal Andrés Christiansen, Téc. Cristian Silva, Srita. Patricia Lorena Simón, y al Sr. Federico Apollonia por tomarse el tiempo de tomar algunas fotografías para este Atlas.

A Teo-M (https://www.flickr.com/photos/47912256@N06/14858350179/), André Schuiteman (http://www.orchidspecies.com/taenmontanum.htm), P.B. Pelser y J.F. Barcelona(http://phytoimages.siu.edu/imgs/pso/r/Rubiaceae_Myrmecodia_tuberosa_51137.html) por el uso de sus fotografías.

A los vecinos de la ciudad de Trelew que nos han permitido fotografiar plantas de sus patios y veredas.

A nuestros alumnos y alumnas que nos acompañaron a numerosas salidas de campo a relevar y fotografiar flora nativa, como también por pasar largas horas de caminatas y trepadas por nuestra hermosa Patagonia: Patricia Lorena Simón, Micaela Peral, Cecilia Bau, Mauricio Joffe, Gimena Banegas, Camila Monsalvo, Téc. Cristian Silva, Téc. Antonella Melisa Lista, Téc. Gastón Ezequiel Ponce, Lic. Jenifer Salas, Lic. Magalí Muñoz, Lic. Jessica González, Lic. Cristina Nunes y Lic. Matías Nahuel Lupia.

A nuestras hijas por apoyarnos en nuestros emprendimientos y en acompañarnos en numerosas salidas de campo: María Donata T. González y Rocío Paulina Mallo; como también a sus amiguitas Señoritas. Malena Arens, Isabella Abril Troncoso y Yexalem Currumil por brindarnos su grata compañía durante las salidas de exploración.

A la Sra. Marta Raquel Potiñano de González, Alicia Lorena González y Patricia Maricel González del Establecimiento El Moro (Dpto. Telsen, Chubut); a la Sra. Zulma Iglesias y Andrés Horteloup del Establecimiento María de las Nieves (Dpto Telsen, Chubut); al Sr. José Ancel Sotto, Sr. Marcos Antonio Sotto y al Ing. Ancel Damián Sotto del Establecimiento Don Carmelo (Dpto. Cushamen, Chubut) y al Sr. José Chasquiv Hamzé y Sra. del Establecimiento Nueva Poupée (Dpto. Valcheta, Río Negro), por recibirnos tan cálidamente y permitirnos ingresar libremente a sus propiedades a relevar y fotografiar flora nativa.

Deseamos agradecer al Daniel Pichl y Alejandro Aguado de la Editorial de la Universidad Nacional de la Patagonia por permitirnos publicar este atlas Fotográfico.

A las Dras. María Elena Arce y Sandra Feijoo por sugerencias para la mejora de este presente atlas.

Nuestro reconocimiento a la Decana de la Fac. de Cs. Nat. y Cs. de la Salud Dra. Lidia Blanco por avalar la presente publicación; y a la secretaria de posgrados Dra Susana Risso por su valioso aporte para la publicación del presente atlas.

La microfotografía de este atlas se realizó mediante el uso del instrumental óptico adquirido mediante el Programa de mejora de la biología (Prombio 2014)

CRÉDITOS FOTOGRÁFICOS

Tapa: Cynthia C. González. Barda sur de meseta de Somuncura, Estancia La Pupée, Dpto. Valchetta, Río Negro. Octubre 2017.
Lámina 1: A-C, K: Cynthia C. González. D-J: M. Gabriela Ayestarán.
Lámina 2: A-C: M. Gabriela Ayestarán. D-J: Federico Apollonia
Lámina 3: A, D-H, K: M. Gabriela Ayestarán. B-C, I, J: Cynthia C. González.
Lámina 4: A-C, E-G, J-K: Cynthia C. González. D, H-I: M. Gabriela Ayestarán.
Lámina 5: A-B, E-G: Cynthia C. González. C-D: M. Gabriela Ayestarán.
Lámina 6: A: Federico Apollonia. B, D-F, H-I: M. Gabriela Ayestarán. C, G: Cynthia C. González.
Lámina 7: A-F: Cynthia C. González. G: Federico Apollonia. H: M. Gabriela Ayestarán.
Lámina 8: A-F: Cynthia C. González.
Lámina 9: A-B: M. Gabriela Ayestarán. D-C: M. Gabriela Ayestrán y Cynthia González. E-F: Cynthia C. González.
Lámina 10: A, J-L: M. Gabriela Ayestarán. B-I, M: Cynthia C. González
Lámina 11: A, F-H: M. Gabriela Ayestarán. B-E, I-J: Cynthia C. González
Lámina 12: A-C, E: Cynthia C. González. D: M. Gabriela Ayestarán.
Lámina 13: A-B: M. Gabriela Ayestarán. C-H: Cynthia C. González
Lámina 14: A-G: Cynthia C. González
Lámina 15: A, C, D, F: M. Gabriela Ayestarán. B, E: Cynthia C. González
Lámina 16: A, E, G-J: M. Gabriela Ayestarán. B-D, F: Cynthia C. González.
Lámina 17: A-B, E, G: Cynthia C. González. C-D, F: M. Gabriela Ayestarán.
Lámina 18: A: Teo-M (https://www.flickr.com/photos/47912256@N06/14858350179/). B, E, G: Cynthia C. González. C, D, F: M. Gabriela Ayestarán.
Lámina 19: A-C, E: M. Gabriela Ayestarán. D: Patricia Lorena Simón. F-G: Cynthia C. González. H: André Schuiteman (http://www.orchidspecies.com/taenmontanum.htm). I: P.B. Pelser & J.F. Barcelona(http://phytoimages.siu.edu/imgs/pso/r/Rubiaceae_Myrmecodia_tuberosa_51137.html). J: Cristóbal Andrés Christiansen.
Lámina 20: D-F: M. Gabriela Ayestarán. G-I: Cynthia C. González.
Lámina 21: A-F: Cynthia C. González.
Lámina 22: A-G: Cynthia C. González.
Lámina 23: A-F: Cynthia C. González.
Lámina 24: A: Cristian Silva. B, D, F-G, H-I: Cynthia C. González. C, E, J-K: M. Gabriela Ayestarán.
Lámina 25: C, E-F: Cynthia C. González. A-B y D: M. Gabriela Ayestarán.
Lámina 26: A-H: Cynthia C. González.
Lámina 27: A-C, E-I: Cynthia C. González. D: M. Gabriela Ayestarán
Lámina 28: A-C, E-G: Cynthia C. González. D, H-I: M. Gabriela Ayestarán

Lámina 29: A-I: Cynthia C. González.
Lámina 30: A, F-G: Cynthia C. González. B-E: M. Gabriela Ayestarán.
Lámina 31: A, E-F, G, I-K: M. Gabriela Ayestarán. B-D, H: Cynthia C. González.
Lámina 32: A, C-E: M. Gabriela Ayestarán. B: Cynthia C. González.
Lámina 33: A-D, F-G, H: Cynthia C. González. E: M. Gabriela Ayestarán.
Lámina 34: A-C, E: Cynthia C. González. D: tomado de https://www.buenasalud.net/wp-content/uploads/2016/08/para-que-sirve-el-GINKGO-BILOBA.jpg
Lámina 35: A: Ing. Agr. Silvina Bado. B-F: Cynthia C. González.
Lámina 36: A-B, D: M. Gabriela Ayestarán. C, E-I: Cynthia C. González.
Lámina 37: A- D, G: Cynthia C. González. E, F: M. Gabriela Ayestarán.
Lámina 38: A, C, F-H: Cynthia C. González. B, D-E: M. Gabriela Ayestarán.
Lámina 39: A-D: Cynthia C. González. E-F: M. Gabriela Ayestarán.
Lámina 40: A-C: M. Gabriela Ayestarán. D-H: Cynthia C. González.
Lámina 41: A-K: Cynthia C. González.
Lámina 42: A-H: Cynthia C. González.
Lámina 43: A: Cynthia C. González. B-H: M. Gabriela Ayestarán.
Lámina 44: A, C: Cynthia C. González. B, D-I: M. Gabriela Ayestarán.
Lámina 45: A, F-L: M. Gabriela Ayestarán. B-E: Cynthia C. González.
Lámina 46: A-C, L: M. Gabriela Ayestarán. D-K: Cynthia C. González.
Lámina 47: A-E: M. Gabriela Ayestarán F-L: Cynthia C. González.
Lámina 48: A-E, H-I: Cynthia C. González. F-G: M. Gabriela Ayestarán.
Lámina 49: A-B, D-E, H: Cynthia C. González. C, F-G, I: M. Gabriela Ayestarán
Lámina 50: A-B, D-E: M. Gabriela Ayestarán. C: Cynthia C. González.
Lámina 51: A-F: Cynthia C. González.
Lámina 52: A-D, G-H: M. Gabriela Ayestarán. E-F: Cynthia C. González.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

BELE A. D. 2008. Plant Form. An illustrated guide to flowering Plant Morphology. Timber Press. Portland, London. 431 pp

CASTNER, J. L. 2004. Photographic Atlas of Botany and Guide To Plant Identification. Feline Press USA. 310 pp.

CORREA M. V. (Dir.) 1969-1999. Flora Patagónica. Colección Científica INTA. Buenos Aires. República Argentina.

EVERT RAY. 2006. Esau Anatomía Vegetal. 3º Ed. Ed. OMEGA 614 pp.

DIMITRI M. 1987. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Edit. Acmé. Buenos Aires. 1161 pp.

FAHN. 1986. Anatomía Vegetal. Pirámide.599 pp.

FONT QUERR, P. 2000. Diccionario de Botánica. Editorial Labor S. A. Barcelona. 1244pp.

FORCONE A. 2009. Hierbas y arbustos frecuentes en el valle inferior del río Chubut. Una guía ilustrada para su reconocimiento. 2ª Edición. Editorial Universidad Nacional del Sur.

FORCONE A. & C. C.GONZÁLEZ. 2014. Plantas del monte austral. 1º Edición. Editorial Universidad Nacional del Sur.

GONZÁLEZ, C.C. & LLORENS M. 2016. Clave de campo para reconocer hierbas y arbustos frecuentes del monte patagónico, Argentina. Naturalia Patagónica 9: 30-49.

HARRIS, J. G. & M. W. HARRIS. 2006. Plant identification terminology – An illustrated glossary. Spring Lake publishing, Utah. 206 pp.

IZCO J. (Coord.) BARRENO E., BRUGUÉS M., COSTA M., DEVESA J. A., FERNÁNDEZ F., GALLARDO T., LLIMONA X., PRADA C., TALAVERA S. & B. VALDÉS. 2004. Botánica. 2ª Edición. Mc. Graw Hill-Interamericana. Madrid-Bogota-Buenos Aires. 906 pp.

JUDD W., CAMPBELL C., KELLOG E., STEVENS P., DONOGHE M. 2016. Plant Systematics a Phylogenetic approach. Fourth edition. Sinauer Associates, Inc. Massachusets USA. 677 pp.

MAUSETH J. D. 2009. Botany an introduction to plant biology. 4ª Edition. Jones and Bartlett Publishers, 624 pp.

NABORS M. W. 2006. Introducción a la Botánica. Pearson-Addison Wesley. San Francisco-Paris-Bosto-Toronto. 712 pp.

RAVEN, P. H., EVERT R. V. & S. E. EICHHORN . 1991. Biología de las Plantas 2 tomos. Traducción de la 4ª edición. Ed. Reverté, S. A. Barcelona. 773 pp.

RAVEN, P. H., EVERT R. F. & S. E. EICHHORN. 2013. Biology of Plants. 8 th Edition. W. H. Freeman and Co. Worth Pub. New York. 727 pp.

RUSHFORTH S.R., ROBBINS R.R., CRAWLEY J.L. & VAN DE GRAAFF K.M. 2008. A Photographic Atlas for the Botany Laboratory. 5 Ed. Morton Publishing Company. 2008 pp.

SIMPSON M. G. 2010. Plant Systematics. 2º Edición. Elsevier Acad. Press. S. Diego. California. USA. 740 pp.

STRASBURGER E. NOLL F., SCHENCK, Y A. F. W. SCHIMPER. 2004. Tratado de Botánica. 35 ª edición (9º ed. en castellano) actualizada por Sitte P., Weiler E. W., Kadereit J. W., Bresinsky A. y C. Körner. Ediciones Omega Barcelona. 1131 pp.

Este libro se terminó de editar en el mes de septiembre de 2019
Editorial Universitaria de la Patagonia (Edupa)
Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina

ISBN 978-987-8352-00-8