

7 Láminas a color: ejemplos de mala salud en árboles

Las láminas a color proporcionan ejemplos visuales de diferentes tipos de síntomas y daños asociados con problemas de salud en árboles. Están organizadas de acuerdo con la clasificación de síntomas descritos en la Tabla 3, Capítulo 5. Los pies de fotos describen el problema y dan el nombre de la plaga u otros factores responsables de los síntomas. El nombre del hospedante y sitio se incluyen en el pie de foto. Las láminas a color pueden buscarse por árbol hospedante y problema de salud en el Anexo 3.

Láminas a color

Crecimiento o desarrollo alterados

Láminas 1A, 1B: CAMBIOS DE COLOR EN LA COPA

Lámina 2: AGALLAS, HINCHAZONES Y NUDOS

Lámina 3: DEFORMACIÓN DE HOJAS Y TALLOS

Lámina 4: ESTIMULACIÓN DEL CRECIMIENTO

Lámina 5: CRECIMIENTO ATROFIADO O REDUCIDO

Lámina 6: PÉRDIDA PREMATURA DE HOJAS O TALLOS

Muerte generalizada

Lámina 7: TIZÓN

Lámina 8: MUERTE DESCENDENTE

Lámina 9: MARCHITAMIENTO Y COLAPSO

Muerte localizada

Lámina 10: MANCHAS Y LESIONES

Láminas 11A, 11B: CANCROS

Lámina 12: PODREDUMBRES Y DESCOMPOSICIONES

Evidencia física

Láminas 13A, 13B: DAÑO POR INSECTOS Y POR ALIMENTACIÓN ANIMAL

Láminas 14A, 14B: INFESTACIÓN POR PLAGAS

Láminas 15A, 15B: DAÑO GENERAL

Lámina 16: OTROS CRECIMIENTOS SOBRE LOS ÁRBOLES

Lámina 1A

CRECIMIENTO O DESARROLLO ALTERADOS

Cambios de color en la copa

Los ejemplos en las Láminas 1A y 1B ilustran una amplia variedad de causas. Los desórdenes de nutrición y los "factores de sitio" son acusados frecuentemente de ser la causa de mala salud, como lo determina la apariencia de las copas. Pero deben buscarse también síntomas como hojas más pequeñas [1.2] y patrones poco usuales de decoloración de las hojas [1.5]



1.1 Causa desconocida, posible anomalía genética. No hay evidencia de ataque de plagas. Solamente un árbol afectado. *Azadirachta indica*, Níger



1.2 Amarillamientos sospechosos en melocotoneros (izquierda), enfermedad por fitoplasma. Las hojas son más pequeñas que las de árboles sanos. *Prunus persica*, Camargo, Bolivia.



1.3 Enfermedad fungosa de la raíz es la causa sospechada de estos síntomas foliares y del decaimiento. *Austrocedrus chilensis*, Bariloche, Argentina.



1.4 Anegamiento. Todos los árboles afectados y varios cercanos ya han muerto. *Celtis africana*, Pretoria, Sudáfrica.



1.5 La quemadura foliar bacteriana causada por *Xylella fastidiosa*, es una enfermedad sistémica. *Quercus velutina*, Raleigh, Carolina del Norte, EE.UU.

Lámina 1B

CRECIMIENTO O DESARROLLO ALTERADOS

Cambios de color en la copa

No todos los cambios de color indican enfermedad o ataque de insectos [1.10]. Siempre compare el presunto problema con la condición o apariencia de los árboles en diferentes épocas del año. Los desequilibrios nutricionales en el suelo son frecuentemente culpados por cambios de color y otras respuestas de crecimiento alterado, pero existe poca información sobre esto para las especies arbóreas no comerciales.



1.6 Daño por sequía. Árboles debilitados por mala plantación. *Pinus patula*, Venezuela.



1.7 Probablemente daños por sequía. *Pinus* sp., Chuquisaca, Bolivia.



1.8 Deficiencia de boro, una condición reconocida en *Pinus patula*. Colombia.



1.9 [arriba izq.] Enfermedad por amarillamiento (y muerte descendente) debido a una enfermedad por fitoplasma. *Melia azedarach*, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

1.10 [arriba der.] Pérdida normal de follaje y cambio de color a medida que comienza la estación seca. *Toona ciliata*, Zomba, Malawi.

1.11 [izq.] Nótese la decoloración en todo el árbol, resultado del daño por cancro fungoso causado por *Cryphonectria cubensis* en el tallo principal (no visible en la foto). *Eucalyptus* sp., Brasil.

Lámina 2

CRECIMIENTO O DESARROLLO ALTERADOS

Agallas, hinchazones y nudos

Las hinchazones en los tallos pueden ser leves [2.3] o pronunciadas. Las agallas son muy distintivas y a menudo sirven de diagnóstico para plagas específicas.



2.1 Agallas inducidas por ácaros causando daño significativo en viveros. *Vangueria infausta*, Gaborone, Botswana.



2.2 Agallas de la roya *Atelocauda digitata*. *Acacia mangium*. Kalimantan, Indonesia.



2.3 [izq.] Roya, *Diorchidiella verlandii* infesta tallos y también causa muerte descendente en la copa. *Mimosa schomburgkii*, Vicosa, Brasil.



2.4 [centro] Hinchazón en el borde del cancro es parte del proceso de curación. *Pinus* sp., Brasil.

2.5 [arriba] Infección de roya causa agrandamiento del cono del pino. *Cronartium strobilinum* en *Pinus elliottii*, EE UU.



2.6 [izq.] Nótese la hinchazón debajo de la región de floración, posiblemente debido a los hongos rosados esporulando sobre la superficie. *Calliandra calothyrsus*, Trujillo, Honduras.

2.7 [centro] Agalla de corona causada por *Agrobacterium tumefaciens*. *Inga edulis*, Río Chico, Bolivia.

2.8 [arriba] Nudo en olivo causado por la bacteria *Pseudomonas savastanoi*. *Olea europaea*, España.

Lámina 3

CRECIMIENTO O DESARROLLO ALTERADOS

Deformación de hojas y tallos

Una variedad de plagas puede deformar las hojas y, a veces, los tallos jóvenes todavía carnosos. Los efectos pueden ser transitorios [3.2], como en ciertos casos de alimentación por insectos, pero otras formas de crecimiento alterado pueden estar acompañadas de pérdidas graves [3.3].



3.1 Las enfermedades virales producen hojas deformes (como cordones de zapatos) sobre los tallos más jóvenes. *Gliricidia sepium*, Vado Hondo, Guatemala.



3.2 Enrollamiento de hojas y muerte de tallos, de origen desconocido. Posiblemente debido a alimentación de insectos o enfermedad viral. *Uapaca kirkiana*, Zomba, Malawi.



3.3 La enfermedad del retoño achaparrado reduce la producción de flores y frutos. Causa desconocida. *Sclerocarya birrea*, Gaborone, Botswana.



3.4 Ataque de psílido (*Calophya rubra*) produce hoyos en tallos y hojas y los debilita. *Schinus molle*, Cochabamba, Bolivia.



3.5 [arriba, der.] Síntomas de daño por áfidos, que algunos agricultores consideran relacionados con los mostrados a la izquierda en hojas enrolladas de melocotonero, y al que dan el mismo nombre. *Prunus persica*, Sucre, Bolivia



3.6 [izq.] Enrollamiento de la hoja del melocotonero, enfermedad fungosa muy distintiva causada por *Taphrina deformans*. *Prunus persica*, Epizana, Bolivia.

Lámina 4

CRECIMIENTO O DESARROLLO ALTERADOS

Estimulación del crecimiento

Las infecciones o ataques de plagas pueden causar crecimiento adicional que a menudo es más débil de lo normal y puede conducir a la muerte descendente.

4.1 [der.] El brote extensivo de hojas a lo largo de los tallos de árboles decaídos asociado con amarillamiento cenizo, es una enfermedad producida por fitoplasmas. *Fraxinus udhei*, Bogotá, Colombia.

4.2 [extremo derecho] La producción de ramas en forma de colas de zorro está vinculada con rasgos de predisposición genética más influencias ambientales. *Pinus* sp., Cochabamba, Bolivia.

4.3 [abajo] Incremento de la producción, en tallos muy jóvenes, de hojas que pronto se caen. Enfermedad de la hoja pequeña de *Gliricidia*, causada por un fitoplasma. *Gliricidia sepium*, Honduras.



4.4 [arriba] El pastoreo animal ha estimulado nuevo crecimiento a la derecha. Árbol callejero desconocido, Cochabamba, Bolivia.

4.5 [der.] Escoba de bruja causada por la roya *Endoraecium acaciae*. *Acacia koaia*, Hawaii.



4.6 [izq.] Brotes adicionales formados con hojas aparentemente más pequeñas. Este tipo de síntoma es difícil de interpretar en árboles poco conocidos. Se sospecha una enfermedad por fitoplasma. *Azanza garckeana*, Gaborone, Botswana.

4.7 [der.] El crecimiento espectacular en la punta de este árbol se debe a una infección por fitoplasma. *Aphanomyxis polystacha* (Meliaceae), Dinajpur, Bangladesh.



Lámina 5

CRECIMIENTO O DESARROLLO ALTERADOS

Crecimiento atrofiado o reducido

El crecimiento reducido puede indicar condiciones pobres para el desarrollo [5.1]. Pérdidas mayores pueden ocurrir aun cuando no haya plagas involucradas [5.4].



5.1 Compárese el crecimiento reducido a la izquierda con la plántula a la derecha. La mala nutrición o falta de agua son las causas posibles. No hay indicios evidentes de enfermedad viral. *Erythrina falcata*, Cochabamba, Bolivia.



5.2 Esta especie nativa crece hasta los 4000 msnm o más, pero en este caso está desarrollándose muy mal a 2500 msnm. No se conoce la causa del "problema", pero podría deberse simplemente a desnutrición. *Polylepis incana*, Cochabamba, Bolivia.



5.3 [izq.] Enfermedad de la hoja pequeña de *Gliricidia* (fitoplasma). La distancia de entrenudos se ve muy reducida provocando este tallo densamente foliado. *Gliricidia sepium*, Zamorano, Honduras.

5.4 [der.] Entrenudos muy reducidos, tallos desnudos en la parte inferior y ramos de hojas pequeñas en el ápice, conocidos como "cuellos de jirafa", un síntoma de decaimiento del nim. Se cree asociado con sequía. *Azadirachta indica*, cerca de Sokoto, Nigeria.



5.5 [izq.] Clorosis en *Melia*. Estimulación de brotes en el tronco principal. Hojas mucho más pequeñas y entrenudos reducidos; de ahí, los ramos compactos. Estas hojas mueren pronto y se caen. *Melia azedarach*, Cochabamba, Bolivia.



5.6 [der.] Follaje sano mostrado a la izquierda y, a la derecha, follaje enfermo por fitoplasma. *Melia azedarach*, Bolivia.

Lámina 6

CRECIMIENTO O DESARROLLO ALTERADOS

Pérdida prematura de hojas o tallos

La caída prematura de hojas está ligada tanto a plagas [6.2] como a otras causas [6.1], aunque en el primer caso los árboles podrían usualmente exhibir otros síntomas, como descomposición de raíces. El efecto de influencias abióticas como sequía frecuentemente es temporal, con los árboles mostrándose saludables a medida que cae más lluvia. Los patógenos y las enfermedades ejercen impactos más profundos y de mayor duración en la salud de los árboles.



6.1 Las copas ralas y la caída prematura de las hojas, así como los síntomas de cuello de jirafa, indican decaimiento del nim. *Azadirachta indica*, Damaturu, Nigeria.



6.2 Pérdida de hojas debida a enfermedad de la raíz ocasionada por *Phytophthora*. *Alnus glutinosa*, Sussex, Reino Unido.



6.3 La muerte prematura de las vaina del culmo es el primer signo de que los tejidos bajos del culmo están muriendo. *Guadua angustifolia*, Quindío, Colombia.



6.4 Pérdida de hojas debida al marchitamiento bacteriano causado por *Pseudomonas syzygii*, conocida como enfermedad de Sumatra. *Syzygium aromaticum*, Sumatra del Norte, Indonesia.



6.5 Pérdida de follaje (y amarillamiento) debido a marchitamiento bacteriano causado por *Ralstonia solanacearum*. *Casuarina equisetifolia*, China.

Lámina 7

MUERTE GENERALIZADA

Tizón

Tizón es un término general usado para describir la muerte de follaje o tallos, a menudo en ausencia de cualquier síntoma distintivo.



7.1 Tizón del bambú, sospechoso de ser una enfermedad fungosa. Nótese las porciones pardas y muertas de los tallos con tizón. *Bambusa vulgaris*, Chittagong, Bangladesh.



7.2 En primer plano, bambú moribundo que parece tener tizón pero es debido a su floración. *Arundinaria alpina*, Etiopía.



7.3 [arriba] Mal de hilachas causado por el hongo *Koleroga noxia*. Estos tizones son comunes en muchas plantas y son causados por diversos hongos. *Theobroma cacao*, Tingo Maria, Perú.

7.4 [izq.] La pérdida de hojas arriba confirma enfermedad avanzada en la raíz, probablemente por el hongo *Ganoderma*. *Acacia mangium*, Riau, Indonesia.

7.5 [der.] Insecto escama del nim, *Aonidiella orientalis*. *Azadirachta indica*, oriente de Nigeria en la frontera con Camerún.



7.6 [arriba] Tizón foliar (quemadura) causado por deriva de herbicida en vivero. *Acacia mangium*, Kalimantan, Indonesia.

7.7 [izq.] Ataque por el hongo *Botryosphaeria dothidea*, *Pinus taeda*, Hawái, EE UU.

7.7 [der.] Parche de hojas pardas y secas indica que mamíferos se han alimentado del tallo, probablemente ardillas. *Betula pendula*, Sussex, Reino Unido.



Lámina 8

MUERTE GENERALIZADA

Muerte descendente

Nótese que no todos los tallos sin hojas en la copa están necesariamente muertos. La muerte descendente está asociada con muchas causas diferentes, desde enfermedades en raíces y troncos hasta los efectos más amplios de pobres condiciones de crecimiento e inundaciones.



8.1 Nótese muerte descendente leve a la izquierda, debida a la enfermedad de la hoja pequeña (fitoplasma). El follaje amarillo también es anormal. *Gliricidia sepium*. Jutiapa, Guatemala.



8.2 El mismo árbol de la 8.1 fotografiado exactamente un año después. Nótese la muerte descendente más extendida.



8.3 [izq.] Muerte descendente por causa desconocida en árbol de la calle. *Catalpa bignonioides*, Baden-Baden, Alemania.

8.4 [der.] Muerte descendente aparente. Las aves han despojado el follaje para anidar, pero los tallos pueden aún estar vivos. *Azadirachta indica*, Garoua, Camerún.



8.5 La muerte descendente es común en árboles de cercos, cuyas raíces pueden verse afectadas por prácticas agrícolas. No hay intervención primaria de plagas. *Flaxinus excelsior*, Reino Unido.



8.6 Muerte descendente posiblemente debida a interferencia mecánica con el sistema de raíces. *Sterculia quinqueloba*, pueblo de Mangochi, Malawi.



8.7 Muerte descendente debida posiblemente a enfermedad causada por *Ganoderma* en la raíz. *Nothofagus* sp., Rotorua, Nueva Zelanda.

Lámina 9

MUERTE GENERALIZADA

Marchitamiento y colapso

A menudo el marchitamiento del follaje es menos distintivo en hospedantes leñosos, en comparación con el marchitamiento de hojas carnosas de cultivos anuales. Los marchitamientos son el resultado de las obstrucciones internas y con frecuencia van acompañados por manchado interno de tallos [9.5]. Nótese que no es fácil conseguir fotos claras de los síntomas de marchitamiento en las copas; las ramas afectadas deberían de removerse para fotografiarlas en forma separada.



9.1 [izq.] Síntomas de marchitamiento que se creen asociados con la enfermedad causada por *Fusarium* en la raíz. *Dalbergia sissoo*, cerca de Bogra, Bangladesh.



9.2 [arriba] Acercamiento del marchitamiento y hojas quemadas mostradas en la foto **9.1**.



9.3 [izq.] La alimentación del mosquito del té, *Helopeltis antonii*, induce síntomas parecidos a marchitamiento. *Azadirachta indica*, India.



9.4 [der.] Enfermedad del amarillamiento letal de las palmas. *Cocos nucifera*, Florida, EE UU.



9.5 Manchado interno y exudado bacteriano (que se ve pardo). Ver **9.6** para síntomas de marchitamiento. *Eucalyptus* sp., México.



9.6 Marchitamiento bacteriano causado por *Ralstonia solanacearum*. *Eucalyptus* sp., México.



9.7 Marchitamiento de Takamaka causado por el hongo *Leptographium calophylli*. *Calophyllum inophyllum*, Praslin, Islas Seychelles.

Lámina 10

MUERTE LOCALIZADA

Manchas y lesiones

Las manchas y lesiones son comunes y no siempre es fácil diferenciar entre las provocadas por alimentación de insectos, hongos, bacterias, virus y los efectos de desórdenes nutricionales. Cuando se trate de lesiones en tallos, remueva cuidadosamente los tejidos para buscar si debajo hay necrosis [10.6].



10.1. Lesiones posiblemente causadas por el hongo *Kirramyces* sp., *Eucalyptus* sp. Tailandia.



10.2 Manchas foliares comunes asociadas con el hongo *Septoria* sp. *Polylepis incanae*, Bolivia.



10.3 Manchas foliares fúngicas causadas por *Cercospora meliae*. *Melia azedarach*, Dinajpur, Bangladesh.



10.4 Tizón causado por *Dothistroma*. Se presentan bandas y cambios de color en las acículas en lugar de manchas distintivas. *Pinus radiata*, Ecuador.



10.5 Algunas infecciones fúngicas afectan áreas grandes en lugar de causar manchas distintivas. *Cylindrocladium* sp. en *Eucalyptus urophylla*, Brasil.



10.6 Cancros bacterianos jóvenes (*Pseudomonas savastano*) que carecen de la apariencia corchosa de las lesiones más viejas. *Fraxinus excelsior*, Yorkshire, Reino Unido



10.7 Roñas foliares fúngicas causadas por *Apiosphaeria guaranitica*. *Tabebuia serratifolia*, Vicosa, Brasil.



10.8 Agallas por insectos y amarillamiento. *Ficus sycomorus* Mangochi, Malawi.



10.9 Decoloración y moteadura en follaje que se sospecha son producidas por virus. *Gliricidia sepium*. Honduras.

Lámina 11A

MUERTE LOCALIZADA

Cancros

Los cancos pueden variar considerablemente de apariencia: algunos levantan bordes y producen cavidades, en tanto que otros parecen agallas o nudos. Los tejidos subyacentes deberían ser examinados para buscar si existe necrosis y evidencia de enfermedad.



11.1 Cancro fungoso grave y mortal causado por *Coniothyrium zuluense*. *Eucalyptus* sp. KwaZulu, Sudáfrica. También mostrado abajo en **11.5**.



11.2 Compárense estos cancos fungosos causados por *Nectria galligena* con los cancos bacterianos mostrados en **11.3**. *Fraxinus excelsior*, Surrey, Reino Unido.



11.3 Cancros bacterianos causados por *Pseudomonas savastanoi* a los cuales a veces se les llama "nudos". *Fraxinus excelsior*, Yorkshire, Reino Unido.



11.4 [arriba] Cancro fungoso debido a *Cryphonectria cubensis*. *Eucalyptus* sp., Brasil.

11.5 [izq.] Cancros fungosos, *Coniothyrium zuluense*. *Eucalyptus*, KwaZulu, Sudáfrica.

11.6 [der.] Cancro o nudo de origen desconocido. *Uapaca kirkiana*, Perekezi, Malawi.



Lámina 11B

MUERTE LOCALIZADA

Cancros

Algunos tipos de cancos no tienen grandes cavidades [11.7]. Nótese las características de gomosis en eucaliptos [11.12 y 11.13]



11.7 Sangrado de *Seiridium cardinale*, cancro fungoso. *Cupressus lusitanica*, Pretoria, Sudáfrica.



11.8 Cancros asociados con algunos diferentes hongos. *Acacia* sp., Kalimantan, Indonesia.



11.9 Cancro fungoso por *Hypoxylon mammatum*. *Populus* sp., EE UU.



11.10 [izq.] Enfermedad de ampolla en la corteza causada por un hongo. *Casuarina equisetifolia*, Karnataka, India.

11.11 [der.] Cancro debido a *Phellinus noxius*. *Hevea brasiliensis*, Kalimantan, Indonesia.



11.12 [arriba] Gomosis, síntoma asociado con factores abióticos. *Eucalyptus* sp., lugar desconocido

11.13 [izq.] Áreas oscuras en la parte superior expuestas para mostrar exudación de líquido conocido como kino.

Lámina 12

MUERTE LOCALIZADA

Podredumbres y descomposiciones

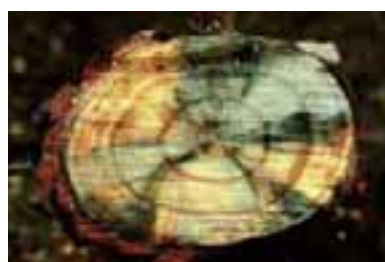
Las podredumbres y descomposiciones son clasificadas de acuerdo con el lugar en donde se presentan, por ejemplo, podredumbre del corazón [12.2] o de acuerdo con el color [12.3].



12.1 Infección en raíz que se sospecha es por *Pythium*. *Eucalyptus* sp., KwaZulu, Sudáfrica.



12.2 Infección que se sospecha es por *Ganoderma* sp. *Acer pseudoplatanus*, Francia.



12.3 [arriba] Mancha azul causada por varios hongos *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, Venezuela.

12.4 [der.] Podredumbre parda de raíz y tocón (cubículo), asociada con *Laetiporus sulphureus*. *Casuarina equisetifolia*, Senegal.

12.5 [izq.] Podredumbre de raíz, probablemente por *Ganoderma*. *Acacia mangium*, Riau, Indonesia.



12.6 [arriba] A la izquierda, tejido sano; a la derecha, descomposición asociada con decaimiento. *Austrocedrus chilensis*. Bariloche, Argentina.

12.7 [der.] Crecimiento fungoso secundario sobre la superficie del culmo. Se sospecha que una enfermedad bacteriana ha causado la descomposición. *Guadua angustifolia*, Quindío, Colombia.



12.8 Fieitros fungosos de *Armillaria mellea*, causa muy extendida de pudrición de la raíz y muerte de árboles en áreas templadas y subtropicales. *Metrosideros polymorpha*, Hawai.

Lámina 13A

EVIDENCIA FÍSICA

Daño por insectos y por alimentación animal

No siempre es posible observar a los insectos alimentándose en el follaje, aunque algunos tipos de daño son inconfundibles [13.7].



13.1 [izq.] Infestación de psíidos (*Heteropsylla cubana*). *Leucaena leucocephala*, Nepal.

13.2 [abajo, izq.] Túneles hechos por larvas de un escarabajo no identificado. *Pterocarpus indicus*, Mahé, Seychelles.

13.3 [abajo, centro] Barrenador del tallo, *Xyleutes ceramicus* en árbol joven. *Gmelina arborea*, Kalimantan, Indonesia.

13.4 [abajo, derecha] La cámara larvaria vacía y los excrementos constituyen evidencia de alimentación interna del barrenador del tallo, mostrado en **13.3**. Fotografías del mismo árbol.



13.5 Alimentación en la corteza por *Phoracantha* sp. Han surgido retoños por debajo de la región muerta del tronco. *Paraserianthes falcataria*, Kalimantan, Indonesia.



13.6 Daño por minador de la hoja (*Neolithocolletis pentadesma*). *Pterocarpus indicus*, Mahé, Seychelles.



13.7 Esqueletización de la hoja (daño por alimentación de insectos). *Uapaca kirkiana*, Mzuzu, Malawi.

Lámina 13B

EVIDENCIA FÍSICA

Daño por insectos y por alimentación animal

Marchitamiento de follaje en [13.11] y [13.13] que no es debido a infección sistémica por patógenos, sino a alimentación de animales en la corteza. Los árboles generalmente se recuperan en el año siguiente.



13.8 Alimentación por áfidos. El material negro es crecimiento fúngico "fumagina". *Prunus persica*, Pocona, Bolivia.



13.9 Insectos no identificados alimentándose. Hospedante desconocido, Mahé, Seychelles.



13.10 Pegador de hoja. Nombre de insecto desconocido. *Dillenia sp.*, Kalimantan, Indonesia.



13.11 Daño por alimentación (ardillas) similar al mostrado en **13.13**. *Acacia mangium*, Kalimantan, Indonesia.



13.12 Daños por alimentación de ciervos. *Gmelina arborea*, Indonesia.



13.13 La remoción de la corteza por ardillas conduce a marchitamiento y clorosis. *Acer pseudoplatanus*, Surrey, Reino Unido.

Lámina 14A

EVIDENCIA FÍSICA

Infestación por plagas

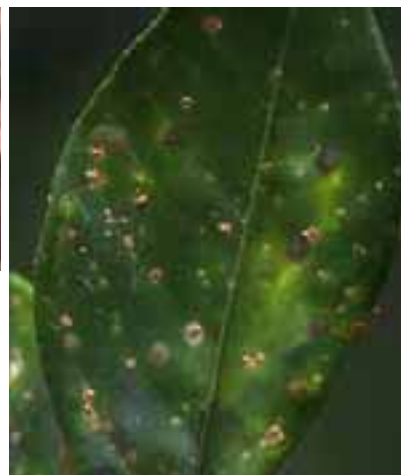
Las infestaciones son fáciles de observar y frecuentemente producen preocupación, pero su importancia puede ser menor de lo que se supone.



14.1 [arriba] La roya, *Uleiella paradoxa* mata a las semillas y forma masas negras. *Araucaria araucana*, Dead China, Chile.

14.2 [izq.] Áfidos alimentándose. Arbusto no identificado, Cochabamba, Bolivia.

14.3 [der.] Insecto escama. *Citrus*, Trinidad, Bolivia.



14.4 [izq.] Vaina micelial blanca de *Erythricium salmonicolor*. *Eucalyptus* sp., Brasil.

14.5 [der.] Moho aterciopelado debido a crecimiento del hongo *Septobasidium* S. *Citrus*, Santa Cruz, Bolivia.



14.6 [arriba] Mildiú polvoriento que se muestra como capa blanca sobre las hojas. *Buddleja* sp., Cochabamba, Bolivia.



14.7 Feltro oscuro de micelio de *Phellinus noxius*. *Delonix regia*, Isla Saipán, Marianas.



14.8 Alimentación superficial de termitas sobre la corteza, sin causar daño. *Brachystegia* sp., Malawi.



14.9 Nido de termitas (vacío). *Paraserianthes falcataria*, Kalimantan, Indonesia.

Lámina 14B

EVIDENCIA FÍSICA

Infestación por plagas



14.10 Roya (*Melampsora allii-populina*). *Populus* sp. Cochabamba, Bolivia.



14.11 Roya (*Chaconia ingae*) con pústulas elevadas. *Inga cylindrica*, Santa Cruz, Bolivia.



14.12 Agalla por ácaro (*Aceria litchii*) en litchi, que se ve como pelaje en el envés de las hojas. *Litchi chinensis*, Thai Nguyen, Vietnam.



14.13 Planta parásita en la copa, como lo muestran las flores rojas de *Ligaria cunefolia*. *Schinus molle*, Santa Cruz, Bolivia.



14.14 [arriba] Alimentación por termitas en raíz (*Coptotermes* sp.) que puede causar daños severos. *Gmelina arborea*, Kalimantan, Indonesia.

14.15 [izq.] El mal rosado causado por *Corticium salmonicolor* afecta a muchas especies. *Acacia* sp. Sumatra, Indonesia.

14.16 [der.] Agregación de larvas conocida localmente como sika sika (? *Tolyte* sp.). *Schinus molle*, Cochabamba, Bolivia.



Lámina 15A

EVIDENCIA FÍSICA

Daño general

Los casos de crecimiento (15.2) o daño (15.3) inusuales se resuelven mejor buscando primero evidencia de necrosis y luego haciendo preguntas acerca de posibles fuentes de daño mecánico.



15.1 Daño por granizo. Las cicatrices han sanado encima del daño original. *Prunus persica*, Nor Cinti, Bolivia.



15.2 Inducido por sequía. El exudado es de nectarios extraflorales. Nótese el acortamiento de los entrenudos. *Azadirachta indica*, Nigeria.



15.3 Daño causado por equipo de cortar césped. *Acacia xanthophloea*, Pretoria, Sudáfrica.



15.4 [arriba] Daño causado por poda de sombra en plantación de té. *Grevillea robusta*, Tamil Nadu, India.

15.5 [izq.] Sangrado para extraer resina. *Pinus merkusii*, Java Central, Indonesia.

15.6 [der.] Sangrado ilegal para extraer savia, la cual es utilizada para preparar una bebida alcohólica. *Acacia* sp., Karnataka, India.



15.7 [izq.] Daño por helada. *Pinus radiata*, Rotorua, Nueva Zelanda.

15.8 El descortezado anular deliberado de los árboles los está matando. *Paraserianthes falcataria*. Mahé, Seychelles.

Lámina 15B

EVIDENCIA FÍSICA

Daño general

La poda mal hecha es una fuente común de problemas futuros ya que las superficies cortadas permiten la entrada de potenciales patógenos. Los materiales de plantación de mala calidad debilitan el crecimiento futuro y hacen que los árboles se vuelvan más susceptibles al ataque de insectos.



15.9 Las malas prácticas en viveros conducen a que las raíces se retuerzan. Los árboles crecen poco. *Acacia mangium*, Kalimantan, Indonesia.



15.10 La poda mal hecha permite que los hongos penetren y se establezca la podredumbre del corazón. *Acacia mangium*, Kalimantan, Indonesia.



15.11 Sangrado normal de resina. Los guías cortan los árboles para los turistas y esto causa cicatrices. *Pterocarpus indicus*, Mahé, Seychelles.



15.12 Poda para retirar ramas fuera de línea. *Fraxinus udhei*, Bogotá, Colombia.



15.13 Poda para evitar interferencia con los cables eléctricos, realizada en forma inapropiada. *Fraxinus udhei*, Pereira, Colombia.



15.14 Flujo que sale de la unión de troncos principales. Causa desconocida. Los árboles "sangran" por razones fisiológicas y patológicas. *Acacia auriculiformis*, Kalimantan, Indonesia.

Lámina 16

EVIDENCIA FÍSICA

Otros crecimientos sobre los árboles

Aunque las plantas y líquenes no causan daño directo a los árboles, sí pueden ejercer algún efecto de importancia. La configuración de los líquenes sobre los tallos puede asemejarse superficialmente a posibles hongos patógenos [16.6].



16.1 [arriba] Una de las varias bromeliáceas comunes encontrada en cacao. *Theobroma cacao*. Ecuador.

16.2 [izq.] Plantas epifitas (bromeliáceas) doblan las ramas hacia abajo. *Theobroma cacao*, cerca de Quevedo, Ecuador.

16.3 [der.] Festón de líquenes en las copas de varios árboles en el bosque de miombo. Mzuzu, Malawi



16.4 Crecimiento de líquenes. *Araucaria araucana*, Dead China, Chile.



16.5 Líquenes creciendo en culmos. *Guadua angustifolia*, Quindío, Colombia.



16.6 Diseño de muchos colores sobre el tronco debido a varias especies de líquenes. *Paraserianthes falcataria*, Indonesia.