

La apariencia, el uso comercial o bien el uso recreacional de una superficie forestada frecuentemente se ve afectado por las enfermedades, los insectos, el fuego y las condiciones ambientales. De todas estas adversidades, las enfermedades y, en particular, la pudrición de las maderas, causan las mayores pérdidas del patrimonio forestal.

Los patólogos forestales dirigen investigaciones y prescriben tratamientos para prevenir, manejar o bien controlar las enfermedades que afectan el estado sanitario de las áreas forestadas.

---

### **Enfermedad, Signo y Síntomas. Definición.**

---

**Enfermedad** es toda alteración de la fisiología y de la estructura normal de las plantas lo suficientemente prolongada o permanente como para producir síntomas visibles, perjudicar su calidad y valor económico. Por extensión se aplica también al deterioro de los productos vegetales cosechados.

**Signo** es la manifestación del agente patógeno. Sólo poseen signos visibles las enfermedades causadas por las bacterias, los hongos y los Oomycota (Reino Chromista). Existen signos perceptibles a simple vista y otros en los que es necesario recurrir a lentes de aumento para observarlos.

**Síntomas** son las modificaciones que presenta una planta afectada por un patógeno. Es la manifestación de la enfermedad.

### **Clasificación de los síntomas**

**Necróticos:** implican la muerte del tejido afectado. Según el órgano involucrado y la forma de presentarse se diferencian los siguientes tipos:

- a. *Manchas*, frecuentes sobre hojas y tallos; pueden presentarse en botones florales, flores y frutos. Viruela del álamo (*Septoria populi*).
- b. *Podredumbres*, definidas como una desorganización de los tejidos. Según la naturaleza del órgano afectado pueden ser:  
Secas, caries de la madera.  
Húmedas, podredumbres ocasionadas por *Phytophthora*.
- c. *-Cancros*, se producen sobre tejidos lignificados o algo suculentos; son lesiones de tipo crónico, de lento progreso y con tendencia a extenderse. Cancrosis de los álamos (*Mycosphaerella populorum*)

d. *Marchitamientos*, se manifiestan mediante la muerte de toda la planta; generalmente estos se presentan en las enfermedades causadas por hongos del suelo que atacan el cuello y las raíces de sus hospedantes.

La muerte puede sobrevenir por diferentes razones:

- destrucción del sistema radicular, necrosis radicales producidas, por ejemplo, por *Pythium* y *Phytophthora* en plantas de corta edad.
- oclusión de los vasos leñosos (traqueomicosis), marchitamientos por *Verticillium*
- toxicogénicas
- embolias

e. *Autotomías*, se asocian a algunas manchas foliares. La planta hospedante separa dichas manchas mediante una capa suberosa con el objeto de aislar el patógeno mediante el desprendimiento del área muerta. La hoja adquiere aspecto perforado. Antracnosis del tilo (*Elsinoe tilliae*)

**Hiperplásticos:** están relacionados con el aumento exagerado del tamaño de todo o parte del órgano afectado. Este síntoma generalmente esta asociado a 2 síntomas histológicos o tipos de hiperdesarrollo: *hipertrofia* o aumento del volumen celular e *hiperplasia*, multiplicación excesiva de las células. Roya de las leguminosas arbóreas (*Ravenelia* spp); Agalla de la corona (*Agrobacterium tumefaciens*).

**Hipoplásticos:** en este caso se observa la disminución del tamaño del órgano afectado (atrofia) o del individuo (enanismo). Este tipo de síntomas también pueden manifestarse como una disminución del contenido de algún elemento constitutivo normal de la planta (clorosis por destrucción de la clorofila. Oidios (*Oidium* spp.).

**Metaplásticos:** se manifiestan por la aparición de coloraciones que no son normales en un órgano sano. Dichas coloraciones se producen por cambios en el contenido celular. Viruela del eucalipto (*Kirramyces epicoccoides*).



## **Enfermedades forestales. Definición.**

---

El término **enfermedad forestal** hace referencia a los efectos negativos producidos por distintos organismos y agentes de daño (fenómenos atmosféricos como el granizo) excluyendo al fuego, a los insectos y a los animales.

Los organismos responsables de las enfermedades forestales son denominados *patógenos* y las planta afectadas *hospedantes*.

Diferentes tipos de organismos y agentes abióticos causan enfermedades que reducen los crecimientos de los árboles, disminuyen su calidad y la del producto forestal, los matan o bien los predisponen a ser afectados por otros agentes u organismos.

Si bien los principales patógenos forestales son los hongos, numerosas especies de plantas parásitas, bacterias, nematodos, mohos acuáticos, virus y fitoplasmas causan serias enfermedades.

Las enfermedades afectan la función normal de los árboles. Estas inducen a la defoliación lo cual reduce el área fotosintética y en consecuencia la cantidad de alimento producido por fotosíntesis; los canchros debilitan los órganos afectados (tallos, troncos, ramas) como también reducen el transporte de alimento hacia las raíces; la destrucción del sistema radical incrementa los riesgos por caídas y reducen la absorción de agua y minerales.

Tradicionalmente al origen de las enfermedades forestales se lo clasifica como *no infeccioso* e *infeccioso*, pero debe tenerse en cuenta que por lo general los síntomas se desarrollan como resultado de una compleja interacción entre árboles susceptibles, condiciones ambientales predisponentes y la presencia de un agente vivo infeccioso. De acuerdo con esto, para el desarrollo de una enfermedad infecciosa se requiere de:

- un hospedante susceptible, incapaz de suprimir el desarrollo de un patógeno. El desarrollo estacional y el vigor pueden afectar la susceptibilidad del hospedante.
- un patógeno virulento, es decir, que tiene la capacidad de causar enfermedad y de producir inoculo (por ej: esporas que infecten al hospedante).
- un ambiente favorable, condiciones predisponentes (humedad y temperatura ambiente y del suelo, características fisico-químicas del sustrato, etc.) y de duración suficiente para permitir la penetración y el establecimiento del patógeno en el hospedante.

## **Enfermedades parasitarias, infecciosas**

---

Las *enfermedades parasitarias* son las producidas por los hongos, virus, bacterias, viroides, fitoplasmas, nematodos, plantas superiores, etc.

## **Enfermedades no infecciosas, no parasitarias o fisiogénicas**

---

Dentro de estas podemos diferenciar las de origen químico y las de origen físico.

**Origen químico:** salinidad del suelo, exceso o deficiencia de nutrientes, problemas de fitotoxicidad por exceso de pesticidas, escapes de gas del alumbrado, gases y humos provenientes de industrias, etc.

**Origen físico:** se relacionan con la estructura del suelo que afecta la penetración de las raíces, la retención de agua y la aireación; deficiencia de luz, temperaturas extremas, excesos de humedad relativa ambiente o sequedad, daños por heladas, golpes de sol, etc.

Los síntomas de las enfermedades no infecciosas son uniformes. Estos se presentan de este modo en el árbol entero. En oposición, los síntomas que surgen de una enfermedad infecciosa se manifiestan con un patrón mas variable y de distribución azarosa en la/las plantas afectadas.

Hoy en día, a nivel mundial, el declinamiento general de los bosques es atribuido a la lluvia ácida, al depósito de dióxido de azufre y de otros contaminantes del aire que resultan de la actividad industrial.

Los humos de las fábricas fundidoras de metales y de pulpa para papel producen daños directos sobre el follaje de las plantas afectadas. Los síntomas consisten en el amarillamientos de las hojas y en la muerte descendente (dieback) de las ramas.

Los herbicidas y fertilizantes pueden causar daños en las hojas (deformación y/o decoloración), defoliación y mortalidad de los árboles.

La helada también es un agente de daño. Una helada tardía, en primavera, puede matar los brotes foliares y rameales; una helada temprana, en otoño, puede dañar la corteza de los árboles.

La sequía invernal causa decoloración de las acículas de coníferas. Estos síntomas por lo general están asociados con vientos

cálidos que se presentan durante el invierno. Esto determina un incremento en la tasa transpiratoria en épocas en que el terreno está helado, lo cual conduce al desecamiento del follaje.

La exposición de los árboles jóvenes a la luz solar intensa provoca la muerte de la corteza y del cambium como también la formación de canchales y heridas abiertas que facilitan la penetración de patógenos secundarios.

### **Diagnóstico de enfermedades. Toma de muestras.**

---

El diagnóstico implica determinar la presencia de enfermedades y reconocer la naturaleza del agente causal, paso previo para poder desarrollar estrategias adecuadas de manejo y/o control. Ante una "anormalidad" en la planta de interés hay dos etapas que deben considerarse para el diagnóstico: la etapa de campo y la etapa de laboratorio.

#### **Etapas de campo**

En esta instancia tal vez pueda arribarse a la resolución del problema dependiendo de la experiencia de la persona que realiza el diagnóstico. De no ser así, se completa el estudio en el laboratorio.

Datos a tener en cuenta en esta instancia

- Historia del lote: cultivo antecesor o flora preexistente; presencia de alguna enfermedad; datos del suelo; labores efectuadas para la preparación del suelo o sustrato; etc.
- Historia del hospedante: semilla o propágulo usado: origen, certificación sanitaria; en el caso de plantín: fue comprado a raíz desnuda o con pan de tierra; fecha de siembra; edad de los hospedantes; poda; tratamientos sanitarios realizados: productos usados, dosis, forma de aplicación y frecuencia; ocurrencia de contingencias climáticas.
- Observación de signos: presencia de micelio, fructificaciones, exudados bacterianos, entre otros y precisar con que tipo de síntomas se asocian. Síntomas: tipo; patrón de distribución en el lote (uniforme, en manchones, zonas altas o anegadas, etc.) y en la/las plantas afectadas (toda la planta o parte de ella: porción superior, media, inferior); época de manifestación; órganos afectados; evolución: donde comenzaron y velocidad de desarrollo (rápido o gradual).

También debe tenerse en cuenta si hay malezas que expresan los mismos síntomas que la planta/s en estudio y determinar la presencia de insectos, ácaros, roedores, etc.

#### *Toma de muestras*

La muestra debe ser representativa. Esto implica cortar la mayor cantidad de material y que incluya los diferentes estados evolutivos de la enfermedad. Es importante adjuntar plantas sanas para tener de referencia.

La recolección conviene realizarla a primera hora de la mañana. El material debe colocarse en bolsas de nylon con algodón humedecido o bien puede pulverizarse con agua. En el caso de plantines, hay que mantenerlos

con el pan de tierra. Las muestras deben conservarse en frío, en heladera convencional, hasta el momento de su procesamiento en laboratorio.

### **Etapa de laboratorio**

En laboratorio, el material es analizado a ojo desnudo, con lupa y/o mediante preparados para microscopio óptico. El objeto de esta primera observación es visualizar algún elemento relacionado con el origen de la enfermedad (signo) y realizar una minuciosa descripción de los síntomas observados. Ante la ausencia de signo, se pueden preparar cámaras húmedas con el propósito de favorecer su manifestación. Esta etapa de laboratorio además incluye la realización de aislamientos en medios de cultivo y de pruebas de patogenicidad (Postulados de Koch: aislamiento del posible agente causal, posterior inoculación en plantas sanas y re-aislamiento del patógeno inoculado) y una identificación comparativa. Con estos datos se procede a realizar una minuciosa búsqueda bibliográfica y a diagnosticar la enfermedad.

### **Principios del control de las enfermedades forestales**

---

El propósito del *control de la enfermedad* es prevenir que el daño que esta origina sobrepase aquel nivel donde las utilidades o el rendimiento requerido sean reducidos significativamente.

El concepto *control de enfermedades* involucra la aplicación de medidas tendientes a erradicar al organismo causal de una enfermedad, siendo por lo tanto aplicable a un número limitado de situaciones. En los últimos años, este concepto fue reemplazado por el de *manejo de enfermedades*, que implica la selección y el uso de técnicas orientadas a reducir las enfermedades a un nivel tolerable.

El manejo de enfermedades trata de regular a los organismos patógenos y no de erradicarlos y su concepto esta estrechamente ligado al de umbral de daño económico (UDE).

El UDE es definido como la menor densidad de población de patógeno que causa daño económico.

Las técnicas mas utilizadas para el manejo de las enfermedades son:

- Métodos culturales: rotación de cultivos, solarización, quema del suelo, inundación temporal, labranza, erradicación de los huéspedes alternos silvestres (malezas) y susceptibles a las enfermedades de las plantaciones, elección de método y periodo apropiado de siembra/plantación, utilización de variedades resistentes, etc.
- Control biológico y la utilización de cultivos de cobertura como técnica de control biológico
- Control químico: uso de agroquímicos.

## **Control biológico**

El *control biológico* o *biocontrol* es la reducción de la densidad de inóculo (en estado activo o latente) o de la actividad de un patógeno mediante uno o más organismos denominados antagonistas en forma natural.

El control biológico aparece como una nueva alternativa que puede contribuir a minimizar los daños causados por los patógenos y reducir el uso de productos químicos.

El control biológico puede ser realizado mediante:

- prácticas culturales que creen condiciones ambientales favorables para la acción de los antagonistas.
- mejorando genéticamente la capacidad del hospedante para activar a los antagonistas naturales.
- mejorando genéticamente el potencial antagónico de los biocontroladores.
- mediante la introducción masiva de antagonistas, razas no patógenas u otros organismos benéficos.

Un método de control biológico es la utilización de cultivos de cobertura y de leguminosas verdes incorporadas al suelo.

Los residuos de las leguminosas son muy ricos en componentes de nitrógeno y carbono y proporcionan además vitaminas y sustratos complejos. La actividad biológica se torna muy intensa en respuesta a los cambios de este tipo lo que puede aumentar la fungistasis y la lisis de los propágulos.

Las enmiendas orgánicas se reconocen como iniciadores de dos importantes procesos para el control de las enfermedades: aumenta la inactividad de los propágulos y su digestión por microorganismos del suelo. Las adiciones orgánicas aumentan el nivel general de actividad microbiana y mientras más microbios estén en actividad mas probabilidades hay de que alguno de ellos sea antagonista de los agentes patógenos.

## **Uso de agroquímicos**

Si bien el uso de agroquímicos aumenta el costo de producción y el riesgo de contaminación ambiental, puede ser una medida de control emergencial y rápida cuando:

- el nivel de resistencia genética no fuera suficiente para evitar las pérdidas económicas causadas por las enfermedades.
- el control biológico y las demás prácticas culturales no reduzcan el inóculo de los patógenos.

Según Callan (2001) las enfermedades forestales pueden ser controladas teniendo en cuenta las siguientes medidas:

- Elección apropiada del sitio de plantación. La correcta selección del sitio de plantación podría minimizar los daños producidos por la mayoría de las enfermedades debido a que esto promueve el buen crecimiento y la resistencia natural.



- "Sanitations". Practicas como la poda y la tala pueden ser utilizadas para controlar ciertas enfermedades.
- Control directo. La aplicación de fungicidas puede prevenir infecciones.
- Cuarentenas. Restringir el movimiento de plantas desde un área enferma hacia otra libre de enfermedad es una forma de evitar la introducción de una enfermedad o bien controlar su dispersión.
- Búsqueda de resistencia. La selección de árboles que manifiesten resistencia a las enfermedades y su uso en los programas de mejoramiento es una alternativa para superar los daños causados por las enfermedades.



## **Glosario de términos relacionados con las enfermedades forestales**

---

**Acérvulo:** fructificación fúngica asexual (Melanconiales - Fungi Imperfecti) que produce conidios en una masa húmeda (cirro) liberada a través de una rajadura presente en el tejido del hospedante.

**Agalla:** crecimiento anormal del tejido de una planta hospedante.

**Albura:** porción externa de una madera que contiene xilema funcional, células parenquimáticas vivas y reserva de alimentos.

**Anamorfo:** forma asexual (conidial) de un hongo.

**Antagonista:** agente biológico capaz de interferir en la vida de los patógenos vegetales. Ej: hongos, bacterias, nematodos, virus, etc.

**Antracnosis:** enfermedad de hojas, ramas, frutos, caracterizada por la presencia de manchas necróticas generalmente causadas por hongos que producen conidios en acérvulos.

**Apotecio:** fructificación fúngica sexual (Phyllum Ascomycota) en forma de copa que produce ascosporas.

**Apresorio:** órgano de adhesión achatado que se origina de una hifa y del cual, generalmente, crece una pequeña hifa infectiva que penetra en la epidermis de una planta hospedante.

**Asco:** estructura similar a un saco que contiene ascosporas (Phyllum Ascomycota).

**Ascospora:** espora sexual haploide (n) producida en un asco (Phyllum Ascomycota).

**Autoico:** en royas, que completa su ciclo de vida sobre un hospedante.

**Bacteria:** organismo procariota, carente de clorofila, con pared celular y que se multiplica por división simple.

**Basidio:** estructura compuesta de una o varias células, que típicamente produce 4 basidiosporas en forma externa, sobre su superficie. Célula usualmente terminal en la cual ocurren la fusión nuclear y la meiosis para originar 4 basidiosporas (Phyllum Basidiomycota).

**Basidiospora:** espora sexual haploide (n) producida sobre un basidio. Espora producida por la fase sexual de un Basidiomycete (Phyllum Basidiomycota).

**Cambium:** estrato de células en activo crecimiento que permanece entre el xilema secundario (madera) y floema secundario (corteza interna) de las plantas leñosas.

**Cancro:** lesión necrótica sobre la corteza y el cambium.

**Cenocítico:** en hongos, estructura vegetativa multinucleada (hifa-micelio) en la cual el citoplasma no está separado por paredes transversales-septos.

**Clamidospora:** espora vegetativa de resistencia, de paredes engrosadas, formada directamente a partir de una célula hifal.

**Cleistotecio erisifáceo (= chasmotecio):** fructificación sexual de los oidios; ascocarpo cerrado con ascas dispuestas ordenadamente.

**Clorosis:** amarillamiento del tejido fotosintético debido a una disminución del contenido de clorofila.

**Conidio:** espora asexual formada sobre una hifa especializada en forma libre, externa o bien dentro de un cuerpo fructífero (picnidio, acérvulo).

**Conidióforo:** hifa especializada que origina y porta conidios.

**Control biológico:** control de una enfermedad mediante otro organismo viviente como un virus, hongo, bacteria, insecto.

**Cuerpo fructífero:** estructura fúngica especializada en producir esporas sexuales (basidiocarpo, ascocarpo: peritecio, apotecio, cleistotecio) o asexuales (picnidio, acervulo).

**Ecio:** estructura de las royas con o sin peridio formada por células hifales binucleadas que por sucesivas divisiones conjugadas de los núcleos produce cadenas de esporas. Se encuentra en el envés de las hojas o tallos.

**Eciospora:** espora asexual binucleada de las royas formada como resultado de la fusión sexual de células (plasmogamia) pero no de sus núcleos.

**Enfermedad abiótica:** enfermedad que resulta de un agente no vivo.

**Erradicación:** es la eliminación o destrucción de un patógeno después de que se ha establecido en un área dada. Esta se lleva a cabo, por ejemplo, destruyendo las plantas afectadas mediante fuego.

**Esclerocio:** estructura vegetativa de resistencia; masa de hifas firmemente entrelazadas que constituyen cuerpos duros, oscuros resistente a condiciones desfavorables.

**Escoba de bruja:** ramificación profusa y hacia arriba que se produce en las ramas. Este síntoma está asociado a la producción de una hipertrofia en la que se forman yemas adventicias de las que nacen ramas sin disposición normal.

**Espermacio:** estructura fúngica similar a una espora no móvil, uninucleada, producida por espermogonios, que actúa como gameta masculina en la reproducción sexual.

**Espermogonio:** fructificación fúngica en la que son producidos los espermacios, muchas veces considerados como picnios en la bibliografía relacionada con las royas.

**Espora:** propágulo fúngico comúnmente unicelular, pero que puede estar formado por varias células.

**Esporangio:** en hongos inferiores, órgano que produce esporas asexuales en forma endógena.

**Esporodoquio:** cuerpo fructífero de los hongos imperfectos en el cual los conidios son producidos por un conjunto de conidióforos cortos dispuestos a modo de cojín.

**Estado ascogeno:** en Ascomycetes, estado que produce ascosporas.

**Estado asexual:** estado reproductivo en el ciclo de vida de un hongo en el cual la fusión nuclear está ausente y las estructuras reproductivas (esporas-conidios) son producidas por mitosis o simple división nuclear.

**Estado vegetativo:** en hongos, estado micelial que precede a la formación de estructuras reproductivas.

**Exclusión:** significa prevenir o evitar que un patógeno penetre y se establezca en un área no infectada.

**Floema:** tejido interno de la corteza (corteza interna) responsable del transporte de fotosintatos.

**Haustorio:** órgano de absorción que se origina de la hifa de un parásito y que penetra en la célula de su hospedante.

**Heteroico:** en royas, organismo que requiere de 2 hospedantes no relacionados taxonómicamente para completar su ciclo de vida.

**Hifa:** célula vegetativa básica, filamentosa, de un hongo. Un conjunto de hifas constituyen el micelio.

**Himenio:** estrato de una fructificación fúngica que porta esporas.

**Hiperplasia:** tejido agrandado, producto de una excesiva división celular.

**Hipertrofia:** síntoma de excesivo crecimiento por crecimiento anormal de las células de un tejido.

**Hongo:** organismo eucariótico, parásito, saprofita o bien simbiótico constituido por filamentos celulares (hifas) que se agrupan formando un micelio (fase vegetativa) y que se alimenta por absorción y se reproduce mediante esporas.

**Hospedante:** planta sobre o en la cual un parásito encuentra las condiciones que le son necesarias para su crecimiento y/o reproducción.

**Hospedante alternativo:** uno de los 2 hospedantes que necesita un hongo heteroico para completar su ciclo de vida.

**Infección:** acto de ingreso de un parásito en los tejidos de un hospedante y el establecimiento de una relación patogénica con el.

**Inmunización:** significa el desarrollo de plantas resistentes. Se funda en la aplicación de métodos fitotécnicos.

**Inóculo:** material infeccioso de un patógeno. Éste puede ser vegetativo (micelio) o bien reproductivo (esporas). Espora o tejido de un patógeno que sirve para iniciar una enfermedad.

**Inóculo secundario:** inóculo producido durante la estación de crecimiento.

**Micelio:** conjunto de hifas; masa de tejido fúngico.

**Necrosis:** muerte de células o tejido.

**Oospora:** espora sexual de resistencia de los Oomycetes.

**Parásito facultativo:** organismo que principalmente vive como saprofito en material muerto, pero que puede desarrollar sobre plantas vivas.

**Parásito obligado:** organismo que solo vive sobre un hospedante vivo del cual obtiene su alimento (royas y oidios).

**Patógeno:** organismo que causa enfermedad.

**Período de incubación:** (= período de latencia) es el tiempo que transcurre entre el comienzo de la infección y la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad.

**Peritecio:** cuerpo fructífero de los Ascomycota en forma de botella con ostiolo y ascos ordenados en himenio.

**Picnidio:** cuerpo fructífero de los Fungi Imperfecti (Phyllum Deuteromycota) en forma de botella con conidióforos productores de conidios .

**Picnio:** estructura que contiene picniosporas, característico de uno de los estados del ciclo de las royas.

**Picniospora:** espora contenida en los picnios. Las picniosporas (-) fecundan a las hifas receptoras (+).

**Protección:** interponer alguna barrera efectiva entre las partes susceptibles de una planta y el inóculo de un patógeno con el fin de impedir la infección, ej: aplicación de productos químicos.

**Pudrición:** proceso por el cual un tejido sano es degradado por la acción de hongos u otro microorganismos.

**Reproducción asexual:** tipo de reproducción que no involucra fusión nuclear.

**Reproducción sexual:** tipo de reproducción que involucra la unión (cariogamia) de 2 núcleos.

**Saprófito:** organismo que utiliza materia orgánica muerta como fuente de alimento y a la que le causa su degradación.

**Saprófito facultativo:** organismo que vive principalmente como parásitos, sobre plantas vivas, pero que puede desarrollar sobre material muerto.

**Septo:** en hongos, pared transversal de una hifa.

**Signo:** porción visible de un patógeno sobre un hospedante enfermo (masa de esporas, micelio, fructificaciones sexuales, asexuales, etc.). Los signos junto con los síntomas son usados para diagnosticar la causa de una enfermedad.

**Síntoma:** manifestación de la enfermedad; evidencia visual de un disturbio en el desarrollo y funcionamiento normal de una planta hospedante (clorosis, necrosis, marchitamiento, enanismo, etc.).

**Teleomorfo:** forma sexual de un hongo.

**Teliospora:** espora sexual y de resistencia de una roya que germina y origina un basidio con basidiosporas.

**Urediniospora:** espora asexual binucleada de las royas. Espora producida varias veces en una estación de crecimiento y que tiene la capacidad de reinfectar al mismo hospedante.

**Xilema:** tejido de resistencia y conductor de agua de las plantas; madera.

**Zoospora:** espora asexual móvil, con flagelos (Oomycota) producidas en zoosporangios.

## **Bibliografía**

---

Allen, E.; D. Morrison & G. Wallis.1996. Common tree diseases of british Columbia. Canadian Forest Service. 178 pp.

Callan, B. 2001. Introduction to forest diseases. Forest Pest Leaflet. Canadian Forest Service. 15 pp.

Carranza, M. & A. Perelló. 2005. Apuntes Curso-Taller Patología Vegetal.

USDA Forest Service. 1989. Forest Nursery Pests. Handbook N°680. 184 pp.