



Guía de **HONGOS y HELECHOS** del PARQUE NATURAL METROPOLITANO







GUÍA DE HELECHOS Y HONGOS

del PARQUE NATURAL METROPOLITANO





GUÍA DE HELECHOS Y HONGOS **del PARQUE NATURAL METROPOLITANO**

ISBN 978-9962-731-52-8

© Parque Natural Metropolitano
Todos los derechos reservados.

La elaboración de este material didáctico fue posible gracias al respaldo de los recursos aportados por el Fidecomiso de Agua, Áreas Protegidas y Vida Silvestre de Panamá, Convenio UFISI No. - 004-28-2019 del Ministerio de Ambiente.

Prohibida su venta con fines comerciales por cualquier medio.
Su reproducción debe de ser efectuada con previa autorización del Patronato del Parque Natural Metropolitano.

Ilustraciones:

Andrea Soto (Hongos)
Rubén Lozano (Helechos)

Corrección ortotipográfica y de sintaxis:
José Ángel Garrido Pérez

Diseño gráfico e impresión:

Editora Novo Art, S.A.
www.editoranovoart.com

Pedro Antonio Argudo, concepto gráfico, diagramación y cubiertas

Primera edición, 2024
500 ejemplares

Impreso en Colombia por Panamericana Formas e Impresos, S.A., quien solo actúa como impresor, para Editora Novo Art, S.A., en Panamá.



PATRONATO

PARQUE NATURAL METROPOLITANO

Ingeniero Darío Delgado Asociación para la Investigación y Propagación de Especies Panameñas

Ingeniero José F. Victoria Ministerio de Ambiente

Ingeniero Mario Meléndez Alcaldía de Panamá

Doctor Juan Maté Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales

Magíster Ennio Arcia Asociaciones Cívicas Unidas

Doctor Jorge Arosemena Fundación Ciudad del Saber

Licenciada Yenifer Díaz Sociedad Audubon de Panamá

Arquitecta Kathia Quirós Ministerio de Economía y Finanzas

RECONOCIMIENTO

Equipo de planificación, elaboración y edición de la *Guía de helechos y hongos*

Coordinación MSc. Dionora Víquez
Directora general

Elaboración e Integración del documento José Polanco J. • Botánico, id. 1488
Juvenal E. Batista Guerra • Botánico
MSc. Yarabí Vega
MSc. Alexander Aguirre
Departamento de Gestión Ambiental
Licda. Kristell Jiménez S.
Departamento de Educación Ambiental

Departamento de Administración Licdo. Luis Peña
Administrador

Fotógrafos Licdo. Edward Ortiz
Licda. Kristell L. Jiménez S.
Msc. Alexander Aguirre

Asesores para la validación del material de helechos y hongos

José Polanco J. • Botánico, id. 1488
Juvenal E. Batista Guerra • Botánico

Contenido

Introducción.....	9
Hongos del Parque Natural Metropolitano	11
Importancia en los ecosistemas y sus características	12
Reproducción fúngica: un baile de esporas	12
Morfología fúngica: macroestructuras que tejen el entorno	13
La nutrición de los hongos.....	13
Taxonomía de los hongos.....	14
Ficha de los hongos del Parque Natural Metropolitano	15
Helechos del Parque Natural Metropolitano.....	39
Introducción a los helechos.....	40
Ecología de los helechos y su biodiversidad.....	40
Clasificación y diversidad de los helechos	41
Morfología y anatomía de los helechos	42
Ciclo de vida y reproducción de los helechos	43
Ficha de los helechos del Parque Natural Metropolitano	45
Glosario	67
Índice de nombres científicos • hongos.....	73
Índice de nombres científicos • helechos	74
Referencias bibliográficas.....	75



Introducción

En el vasto y complejo mundo de la biodiversidad de los bosques, ciertos grupos de organismos desempeñan roles importantes que a menudo pasan desapercibidos, pero que son esenciales para el equilibrio y la salud de los ecosistemas. Entre estos grupos se destacan los helechos y los hongos (fungi); organismos con una apariencia sencilla, pero cuya importancia trasciende su tamaño y visibilidad. Estos organismos desempeñan funciones cruciales en la ecología del bosque, contribuyendo a la conservación del suelo, la regulación del ciclo del agua y suministrando hábitats para numerosas especies. A medida que exploramos más a fondo estas formas de vida aparentemente simples, descubrimos su profundo impacto en la sostenibilidad de los ecosistemas y en la vida cotidiana de los seres humanos. En este contexto, es imperativo reconocer y valorar la relevancia de los helechos y hongos en el lienzo mismo de la biodiversidad global.

El Parque Natural Metropolitano (PNM) es un área protegida que se caracteriza por encontrarse muy cerca de la ciudad, con unas 232 ha + 1159.43 m². Considerado como el «pulmón de la ciudad de Panamá», posee un bosque que va de tropical lluvioso a bosque tropical seco y además forma parte de un cinturón de

vegetación relativamente continuo que se extiende a lo largo de la ribera este del canal de Panamá, el cual está conformado por los Parques Nacionales Soberanía y Camino de Cruces.

La vegetación representativa del PNM cuenta con 633 especies de plantas registradas hasta la fecha, las cuales van desde los grupos más diminutos y primitivos, como las briófitas, hasta árboles que pueden llegar a medir más de 40 m de altura. De este modo se constituye un hábitat de diversos organismos, como los helechos, hongos y briófitas que veremos en la *Guía de helechos y hongos del Parque Natural Metropolitano*. Descubriremos un microcosmos de vida que da forma silenciosamente al PNM.

Muchas de estas maravillas botánicas despliegan sus delicadas hojas que hacen emerger paisajes en miniatura que, junto a los hongos, que son grandes descomponedores, forman un reino donde los habitantes ejercen la influencia más poderosa y los secretos de la naturaleza. La *Guía de helechos y hongos del Parque Natural Metropolitano* te mostrará una breve reseña de las especies, información resumida de su descripción, hábitat, ecología y distribución de estos grupos súper importantes que hacen posible la magia de la vida en el bosque del PNM.



HONGOS del Parque Natural Metropolitano



Importancia en los ecosistemas y sus características

Los hongos desempeñan un papel crucial en el equilibrio, en constante cambio, de los ecosistemas. Colonizan la mayoría de los hábitats de la Tierra y prefieren condiciones oscuras y húmedas. Pueden prosperar en ambientes aparentemente hostiles, como la tundra, gracias a una simbiosis muy exitosa con organismos fotosintéticos como las algas, para producir líquenes (Alcantará, 2010).

Los hongos poseen la habilidad de establecer asociaciones mediante simbiosis mutualista, que implica una estrecha interacción entre organismos de especies diferentes con el fin de obtener beneficios recíprocos para su desarrollo vital. Un ejemplo destacado de estas interacciones es la formación de micorrizas. Aproximadamente el 30% de los hongos conocidos hasta la fecha participa en asociaciones mutualistas significativas con organismos fotosintéticos, como algas, briófitas y cormófitas; lo que les permite obtener beneficios que de otra manera les sería difícil alcanzar de forma independiente (Salazar-Vidal, 2016).

Los hongos son actores activos en los procesos de biogeoquímica global, reciclaje de carbono y sus efectos en la movilización de nitrógeno, fósforo y otros bioelementos. Ellos proveen soporte esencial para la vida vegetal en forma de endófitos y micorrizas, mientras que los hongos patógenos pueden diezmar poblaciones de plantas y animales, lo que amenaza el suministro

de alimentos e incluso empuja a algunas especies al borde de la extinción. Las singularidades metabólicas de muchos hongos han proporcionado a la humanidad alimentos y bebidas fermentados para alimentarnos y deleitar nuestros sentidos, medicinas para curar nuestro cuerpo y muchos compuestos con importantes usos industriales. Los propios hongos son una fuente importante y valiosa de alimento y, en un futuro próximo, la biomasa fúngica podría incluso ayudarnos a vestirnos y protegernos (Naranjo-Ortiz & Gabaldón, 2019).

La ciencia que estudia estos seres es la micología (de *mykes*=hongo, y *logos*=estudio). Los hongos pueden estar formados por una sola célula (unicelulares) o por un grupo de células (pluricelulares) (Rodríguez, 2021-2024).

Reproducción fúngica: un baile de esporas

Los hongos se reproducen por unas células llamadas esporas. Funcionan como las semillas en las plantas: cuando estas encuentran las condiciones adecuadas de humedad, temperatura, luz y nutrientes, germinarán, producirán hifas (Sanchez, 2002). Las hifas son estructuras filamentosas que constituyen la unidad estructural fundamental de la mayoría de las especies de hongos. Cuando las hifas hacen sus ramificaciones y forman una estructura llamada micelio, el micelio comienza su expansión sobre la superficie del suelo o sobre la superficie donde se vaya a desarrollar. Después, produce los cuerpos fructíferos. Los

cuerpos fructíferos tienen una función importante y es, principalmente, producir esporas para que estas se dispersen en el agua, el viento, insectos u otros elementos (Microbiologynote, 2023).

Generalmente, hay formación de órganos especializados que conlleva fusión de dos núcleos compatibles. En este proceso suele haber recombinación genética (existe un intercambio de genes). Si los hongos tienen núcleos complementarios en el mismo micelio capaces de conjugarse, se llaman hongos homotálicos; y si necesitan núcleos procedentes de micelios diferentes, se llaman hongos heterotálicos.

La reproducción sexual consta básicamente de tres etapas: plasmogamia (fusión de los protoplastos), cariogamia (unión de los núcleos) y meiosis. Un hongo con este tipo de reproducción se denomina teleomorfo (Salazar-Vidal, 2016).

Morfología fúngica: macroestructuras que tejen el entorno

Las mayorías de los hongos se desarrollan en hifas, estas son estructuras en forma cilíndrica de hasta 2 a 10 μm (Salazar-Vidal, 2016).

Los hongos exhiben diversas estructuras macroscópicas esenciales para sus procesos vitales. El micelio, similar al sistema de raíces del hongo, consta de hifas en forma de hilos que exploran y colonizan el medio ambiente. Los cuerpos fructíferos de los

hongos sirven como estructuras reproductivas visibles sobre el suelo y producen esporas para su dispersión (Salazar-Vidal, 2016). Algunos hongos forman esporangios, los cuales son estructuras en forma de bolsas que contienen esporas; mientras que otros generan conidios, similares a semillas de esporas, directamente en hilos especializados (Salazar-Vidal, 2016). Los estromas actúan como masas de soporte para los órganos reproductivos, los esclerocios sirven como estructuras de supervivencia resistentes y los rizomorfos, que se asemejan a las raíces, ayudan en el transporte de nutrientes. Estas estructuras reflejan la notable diversidad de hongos y contribuyen a sus funciones ecológicas, incluida la descomposición y las relaciones simbióticas con las plantas (Salazar-Vidal, 2016).

La nutrición de los hongos

Los hongos tienen características muy particulares que los hacen diferentes de otros organismos. No pueden producir su propio alimento, por eso se alimentan de organismos vivos o muertos; estos organismos se adhieren a la materia orgánica y consumen los carbohidratos. Es por eso que se les clasifica como organismos heterótrofos. Las interacciones que se producen entre estos organismos se pueden clasificar así: comensalismo, parasitismo y simbiosis mutualista (Salazar-Vidal, 2016).

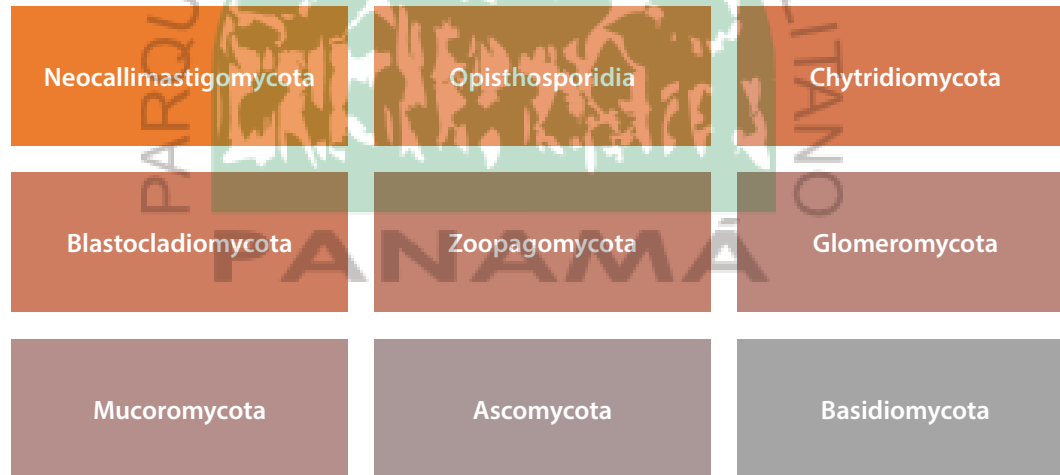
Los hongos se han adaptado a habitar en diferentes lugares. Esto los ha hecho vivir como organismos saprotróficos (se alimentan de materia en descomposición), parásitos (absorbiendo nutrientes

de otros seres vivos) y también en simbiosis (organismos que viven en asociación con otro organismo para el beneficio de un solo individuo) (Salazar-Vidal, 2016).

Taxonomía de los hongos

La taxonomía más actualizada comprende la diversidad descrita de hongos verdaderos conocidos, dividiéndola en nueve linajes principales (Naranjo-Ortiz & Gabaldón, 2019).

Las principales divisiones de los hongos se han clasificado principalmente en función de las características de sus estructuras de reproducción sexual. A partir de 2019, se han identificado nueve linajes principales: Opisthospordia, Chytridiomycota, Neocallimastigomycota, Blastocladiomycota, Zoopagomycota, Mucoromycota, Glomeromycota, Ascomycota y Basidiomycota.





**FICHA DE LOS HONGOS del
Parque Natural Metropolitano**

Nombre científico: *Xylaria hypoxylon*

ORDEN: XYLARIALES

FAMILIA: XYLARIACEAE

Características

Los cuerpos frutales (ascocarpos) son cilíndricos o aplanados con dimensiones de 3 a 8 centímetros de alto \times 2 a 8 mm de grosor. Los ascocarpos erectos suelen estar retorcidos o doblados y, por lo general, escasamente ramificados, a menudo en una forma que se asemeja a las astas de un ciervo. Los especímenes encontrados al principio de la temporada, pueden estar completamente cubiertos de esporas asexuales (conidias), que se manifiestan como un depósito de polvo de color blanco a grisáceo. Más adelante en la temporada, los ascocarpos maduros son de color negro carbón y tienen protuberancias diminutas parecidas a granos llamadas peritecios en la superficie.

Se trata de estructuras diminutas y redondeadas que contienen esporas con pequeños agujeros u ostiolas para la liberación de esporas sexuales (ascosporas). Los peritecios están incrustados en la carne del ascocarpio, el estroma, que es duro, elástico y blanco.

Hábitat y ecología

Saprobio en la madera muerta de las maderas duras; crece de forma gregaria a densamente gregaria.



Distribución

Distribuido en Europa, América del Norte desde Canadá hasta México, y en América Central, el Caribe, América del Sur, África y Oceanía.

Nombre científico: *Xylaria longipes*

ORDEN: XYLARIALES

FAMILIA: XYLARIACEAE

Características

Cuerpo fructífero: 2.5 a 6.5 cm de altura; 0.5 a 1.5 cm de espesor; con forma más o menos de maza, con la punta redondeada. Grisáceo a parduzco cuando es joven, se vuelve de color marrón oscuro a negro con la madurez. La superficie a menudo se vuelve agrietada y escamosa con la madurez. Tallo a menudo proporcionalmente largo, pero también frecuentemente corto o casi ausente, negro, cubierto con una pelusa negra a marrón oxidada o rojiza cerca de la base. Pulpa interior blanca y dura; peritecios en cuerpos fructíferos maduros de hasta aproximadamente 1 mm de ancho, esféricos, justo debajo de la superficie.

Hábitat y ecología

Saprobio sobre troncos y palos de madera dura en descomposición.



Distribución

Común en el noreste de América del Norte y el Medio Oeste, pero ocasionalmente se reporta en otras partes del continente (aunque puede estar ausente en áreas tropicales).

Nombre científico: ***Cookeina speciosa***
(Fr.) Dennis

ORDEN: PEZIZALES

FAMILIA: SARCOSCYOHACEAE

Características

Hongo aislado o gregario. Apotecios en forma de copa, 10-50 × 10-80 mm, de color amarillo anaranjado a marrón chocolate, con receptáculo cóncavo, blanquecino. Estipe de 3-75 × 1-6 mm central, delgado, hueco, ligeramente atenuado, y frecuentemente formando un disco en la base, cóncavo o más pálido que el receptáculo. Pelos de -2 mm de largo, dispuestos en el margen en una sola fila, formados por hifas de paredes gruesas.

Himenio liso, de color amarillo anaranjado, de color marrón grisáceo a marrón chocolate pálido, muy higrofano; y cuando se seca, se vuelve uniforme de color amarillo pastel a amarillo parduzco.

Hábitat y ecología

Saprotrofos, sobre madera muerta; bosque denso, bosque abierto. Es un hongo comestible.



Distribución

Distribuido a través de las tierras bajas de Centroamérica, México, el Caribe, Sudamérica, África y Asia.

Nombre científico: ***Geastrum* sp.**

ORDEN: GEASTRALES

FAMILIA: GEASTRACEAE

Características

Muchos de sus miembros son conocidos como «estrellas de tierra». El nombre se refiere a la forma externa del peridio. En la madurez, la capa externa del cuerpo fructificante se divide en segmentos hacia afuera, que, a su vez, crean un patrón en forma de estrella en el suelo. El peridio interior es un saco de esporas; mientras que, en algunas especies, el peridio externo se separa de una capa intermedia, lo que hace que el saco de esporas se acerque a la tierra. Si el peridio exterior se abre cuando está mojado y se cierra cuando se seca, se describe como higroscópico.

En algunas especies, el peridio interno recae en un estipe o pedúnculo. La columela es un conjunto de tejido estéril parecido a una columna que se encuentran dentro del peridio interior. La red de tejido fértil dentro del peridio interior, el capilicio, nace de la columela. La abertura en la mayoría de especies de «estrellas de tierra» es bastante prominente, muchas veces aparece como un pequeño cono en el ápice del peridio interior. Puede ser par o sulcado (acanalado).



Hábitat y ecología

Hongo saprotrofico.

Distribución

Todos los continentes, menos Antártida.

Nombre científico: **Marasmius haematocephalus** Singer

ORDEN: AGARICALES

FAMILIA: TRICHOLOMATACEAE

Características

Es un pequeño hongo con sombrero rojo, surcado, campanulado, con frecuencia papilado. Píleo rojo liso, surcado, más allá de la mitad del radio, campanulado, convexo, frecuentemente con una depresión central y una papila diminuta 4-21 mm ancho. Laminillas al principio rosa, luego pálidas desde el borde, distantes, 8-14 laminillas, de apenas libre a anchamente anexas. Pie pardo claro con ápice del mismo color de las laminillas, luego blanco, glabro liso brillante. Micelio basal tomentoso o estrigoso, usualmente bien desarrollado, blanquecino.

Contexto delgado blanco. Esporas claviformes, aciculadas a subfusiformes, hialinas, lisas, inamiloides (Ferraro y otros, 2009).

Hábitat y ecología

Hongo terrestre. Crece sobre ramitas, hojas caídas y pedazos de madera en descomposición.



Distribución

Asia tropical, Países Bajos, Sudamérica, Australasia, Norteamérica y China.

Nombre científico: ***Trametes cubensis***
(Mont.) Sacc.

ORDEN: PORIALES

FAMILIA: CORIOLACEAE

Características

Hongo relativamente plano, poroso en la superficie inferior. Los poros, muy pequeños, con 5 a 7 por mm, que lo diferencian de *Earliella scabrosa*, que tiene los poros más grandes. La superficie superior tiene una capa delgada anaranjada, parduzca o café, que se pierde al madurar y el hongo se ve blancuzco o amarillo.

Hábitat y ecología

Crece en troncos caídos, en bosques, huertos o linderos.

Distribución

Se distribuye en todo el trópico.



Nombre científico: ***Polyporus tenuiculus***
P. Beauv.

ORDEN: POLYPORALES
FAMILIA: POLYPORACEAE

Características

Píleo 2.5-8.5 cm de diámetro, flabeliforme, dimidiado, semicircular a infundibiliforme, superficie de color blanco a beige – amarillento, lisa o con abultamientos que reflejan la disposición y forma de los poros del himenóforo, que es ancho y blanco. Olor y sabor no definidos. Poros: 1-2 por mm, de forma largada hexagonal, del mismo color de la superficie del píleo. Algunos con el margen aserrado. Estípite ausente ha reducido con forma de tapon, posición central excéntrica o lateral; superficie fibrilosa a veces cubierta por poros alargados del himenóforo del mismo color que la superficie del píleo. Esporas blancas.

Hábitat y ecología

Hongo tropical. Aparece en la madera muerta. Crece solo, gregariamente o en grupos superpuestos. Encontrado todo el año.

Distribución

Desde Sudamérica hasta Centroamérica.



Nombre científico: ***Trogia cantharelloides***
(Mont.) Pat.

ORDEN: AGARICALES

FAMILIA: MARASMIACEAE

Características

El género contiene especies de hongos que van de tener cuerpos fructíferos con laminillas que no poseen velos parciales y cuyas esporas son blancas, amarillentas o rosadas, a hongos con laminillas adosadas, un estipe similar a cartílago, un sombrero cuya superficie es amplia o deprimida y que no posee un anillo y tipo volva. Los cuerpos fructíferos son duros cuando secos, pero reviven si se los humedece.

Hábitat y ecología

Crecen sobre madera en descomposición o material forestal leñoso.

Distribución

Es una especie neotropical (América Central y América del Sur).



Nombre científico: ***Pleurotus albidus***
(Berk.) Pegler

ORDEN: AGARICALES
FAMILIA: PLEUROTACEAE

Características

Las tapas pueden estar unidas lateralmente (sin estípite). Si hay estípe, normalmente es excéntrico y con las branquias decurrentes a lo largo de él. El término pleurotoide se utiliza para cualquier hongo con esta forma general. Las esporas son lisas y alargadas. Donde se encuentran las hifas, se unen mediante conexiones de abrazadera. La mayoría de las especies son monomíticas (con una consistencia blanda).

Hábitat y ecología

Hongo saprotrófico, y como todas las especies de *Pleurotus* también son nematófagas y atrapan nemátodos paralizándolos con una toxina. La mayoría de las especies de *Pleurotus* son hongos de pudrición blanca de los árboles de madera dura.

Distribución

Se encuentran en climas tropicales y templados de todo el mundo.



Nombre científico: ***Cyathus striatus* Willd.**

ORDEN: GASTEROMYCETALES

FAMILIA: NIDULARIACEAE

Características

El «nido», o peridio, suele tener entre 7 y 10 mm de altura y 6 a 8 mm de ancho; pero el tamaño es algo variable y se han encontrado ejemplares con alturas y anchos de hasta 1,5 cm. La forma suele parecerse a un jarrón o un cono invertido. La superficie exterior (exoperidio) varía en color desde ligeramente marrón hasta *beige* grisáceo y marrón intenso. El exoperidio tiene una textura peluda (un tomento), con los pelos en su mayoría apuntando hacia abajo. La superficie interna del peridio (el endoperidio) es estriada o estriada y brillante. Los ejemplares jóvenes tienen una tapa técnicamente llamada epifragma: una fina membrana que cubre la abertura de la copa. El epifragma es peludo como el resto de la superficie exoperidial, pero los pelos a menudo desaparecen y dejan una fina capa blanca extendida a lo largo de la tapa de la copa. A medida que el peridio madura y se expande, esta membrana se rompe y se cae, lo que expone los peridiolos internos. El peridio está adherido a su superficie de crecimiento mediante una masa de hifas muy juntas llamada emplazamiento; en ***C. Striatus***.

El funículo se diferencia en tres regiones: la pieza basal, que lo fija a la pared interna del peridio, la pieza intermedia y una vaina



superior, llamada bolsa, conectada a la superficie inferior del peridiolo. Dentro de la bolsa y la pieza central hay un hilo enrollado de hifas entrelazadas llamado cordón funicular, unido en un extremo al peridiolo y en el otro extremo a una masa enredada de

hifas llamada hapteron. Cuando está seco, el funículo es quebradizo; pero cuando está mojado, es capaz de extenderse mucho.

El diámetro máximo del emplazamiento suele ser de 8 a 12 mm y, a menudo, incorpora pequeños fragmentos de la superficie de crecimiento en su estructura.

Los peridiolos miden entre 1 y 1.5 mm de ancho y rara vez hasta 2 mm de ancho. Tienen forma de disco, pero pueden parecer angulares debido a la presión de los peridiolos vecinos. Los peridiolos pueden ser oscuros o de un gris apagado si todavía están cubiertos por una membrana delgada llamada túnica.

Los peridiolos en *C. striatus* están enfundados y unidos al endoperidio por cordones complejos de micelio conocidos como funículo en singular.

Hábitat y ecología

Es un hongo saprobio que obtiene su nutrición de material orgánico en descomposición y generalmente se encuentra creciendo en racimos sobre pequeñas ramitas u otros restos de madera. También es común en el mantillo debajo de los arbustos. Las características del microambiente influyen en gran medida en la apariencia de *C. Striatus*. En igualdad de condiciones, es más probable encontrarlo en depresiones húmedas y poco profundas que en áreas elevadas. Está muy extendido en las zonas templadas de todo el mundo.

Distribución

El hongo se ha registrado en Asia, Europa, América del Norte, América Central, América del Sur y Nueva Zelanda.



Nombre científico: *Scutellinia scutellata*
(L. St. Amans) Lamb.

ORDEN: PEZIZALES

FAMILIA: PYRONEMATACEAE

Características

El cuerpo fructífero de *S. scutellata* tiene una forma de disco poco profunda, típicamente de entre 0.2 y 1 cm de diámetro. Los especímenes más jóvenes son casi en su totalidad esféricos. Las copas se abren y se expanden en un disco durante la madurez. La superficie interna de la copa (la superficie fértil que contiene esporas, conocida como himenio) es de color rojo anaranjado brillante, mientras que la superficie externa (la superficie estéril) es de color marrón pálido. La carne es roja y delgada. La superficie exterior está cubierta de pelos rígidos de color oscuro, que miden hasta 1 centímetro de largo. En la base, estos pelos tienen hasta 40 μm de grosor y se estrechan hacia los ápices puntiagudos. Los pelos forman «pestañas» distintivas en el margen de la copa que son visibles a simple vista o fácilmente visible a través de una lupa. *S. scutellata* es sésil, es decir, no tiene tallo.

Hábitat y ecología

Saprofita. Se halla en madera muerta semienterrada. A veces sobre el suelo. Forma grandes colonias (hasta 50 ejemplares en cada tocón, rama o raíz).



Distribución

La especie es común en América del Norte y Europa, y se ha registrado en todos los continentes.

Nombre científico: ***Ganoderma* sp.**

ORDEN: GANODERMATALES

FAMILIA: GANODERMATACEAE

Características

Morfológicamente, los basidiocarpos de los hongos del género *Ganoderma* se caracterizan por ser sésiles, estipitados, imbricados (aunque algunos no son). El sistema hifal de *Ganoderma* por lo general es trimítico y en algunos casos puede ser dimítico. Mientras tanto, las hifas generativas son transparentes, con pared delgada, ramificadas, septadas o no, estando además sujetas. Las hifas del esqueleto son pigmentadas, con pared gruesa, y son arboriformes o aciculiformes. Las hifas de unión son generalmente incoloras con ramificaciones terminales. Por su lado, los basidios y las basidiosporas son considerados los caracteres más importantes para la identificación de especies de basidiomicetes.

Los basidios de *Ganoderma* son relativamente grandes y varían de planos a piriformes. Las basidiosporas son ovoides o elípticas-ovoides; en ocasiones son cilíndricas-ovoides, y siempre presentan ápice truncado. Tienen un doble muro y esporas truncadas que forman estratos ornamentados que van del color amarillo al café.



Hábitat y ecología

Crecen en madera. Los cuerpos fructuosos típicamente crecen en forma de abanico o pezuña en la corteza de troncos vivos o muertos.

Distribución

Origen tropical.

Nombre científico: ***Hexagonia tenuis***
(Hook.) Fr.

ORDEN: PORIALES
FAMILIA: POLYPORACEAE

Características

Carpóforos. Anuales a perennes, solitarios o en racimos, pileados, algunas casi estipitados, 2-5 cm de ancho y 1.3 mm de espesor. Píleo dimidiado, flabelliforme a medio punto, plana *whin* fresco, a menudo se inclina cuando la superficie seca. Parte superior glabra, concéntricamente zonificada, ocre, pálida-marrón tabaco, incluso sepia. Poros: superficie del poro tabaco-marrón, avellana a lechosa-café, a menudo con un grisáceo a ceniciento tinte azulado, poros angulares de tubos hexagonales, muy variables, sobre todo de 0.5-2 mm, hasta 2 mm de largo. Tubos: carne: 0.1-1 mm de espesor, de color marrón oscuro, marrón oxidado a avellana.

Esporas: cilíndricas, hialinos, de pared delgada, lisas, 14-20 × 4.5-6.5 micras. Sistema hifal: estructura trimítica, hifas generativas fibuladas, hialinas y de paredes delgadas; 1.5-3 micras de ancho, a menudo se derrumban. Hifas esquelético-amarillas a marrón pálido, paredes gruesas con una clara luz, 3.7 micras de diámetro. Encuadernación hialina, hifas, paredes gruesas con lumen indistinto, 3-6 micras de ancho.



Hábitat y ecología

Es un hongo de pudrición blanca que crece en maderas duras muertas.

Distribución

El género tiene una amplia distribución, especialmente en las regiones tropicales.

Nombre científico: ***Marasmiellus volvatus***

ORDEN: AGARICALES

FAMILIA: TRICHOLOMATACEA

Características

Píleo de 0.3-2 cm de diámetro, convexo; superficie glabra, sulcada, blanca; margen ondulado y sulcado. Estípite (pie) 0.4-2.2 cm de longitud y 0.1-0.15 cm de diámetro, superficie blanca finamente fibrosa, interior fistuloso grueso. Se caracteriza por sus basidiomas completamente blancos, píleo sulcado, láminas sin intervenosas y estípite con una volva en la base. La especie más próxima, *M. coilobasis*, se diferencia por la presencia de láminas con intervenosas y por los pleurocistidios y esporas de mayor tamaño. Basidiomas coliboioides, gregarios, xilófagos. Píleo 10-25 mm de diámetro, convexo, centro levemente depresso, blanco puro en el centro, blanco a blanco crémeeo hacia los márgenes; superficie seca, glabra, margen sulcado hasta cerca del centro, levemente incurvado. Contexto delgado, blanco, membranáceo. Olor y sabor indiferenciados. Himenóforo lamelado. Láminas regulares, anexas a libres, blancas, distantes, delgadas, con margen entero, con lamélulas, sin intervenosas. Estípite central, 7-20×1-2mm, cilíndrico, curvo, blanco, finamente fibriloso, fibrillas blancas, seco.



Base del estípite con una volva, membranosa, angosta, adpresa, con el margen levemente levantado, blanca, bien desarrollada en ejemplares jóvenes; en ejemplares más viejos se suele perder. Anillo ausente. Esporada blanca. Basidiosporas $11-19 \times 3-6 \mu\text{m}$, $x=16.6 \times 5.2 \mu\text{m}$, $Q=2.5-4.2$, $Q_x=3.1$, $n=25$, fusiformes a naviculares, hialinas, lisas, inamiloides. Basidios $30-37 \times 9-10 \mu\text{m}$, tetraspóricos, claviformes, de paredes delgadas, hialinos. Pleurocistidios ausentes. Queilocistidios ausentes. Trama himenoforal subregular, formada por hifas de $5-6 \mu\text{m}$ de diámetro. Pileipellis en un cutis, formada por hifas delgadas de $3-4 \mu\text{m}$ de diámetro, no ramificadas ni diverticuladas; no se observan elementos rameales ni hifas diverticuladas aisladas. Fíbulas presentes.

Hábitat y ecología

Las especies de *Marasmiellus* se distribuyen alrededor de áreas boscosas tropicales y subtropicales en todo el mundo, donde desempeñan un papel ecológico significativo al ser saprótrofas, degradando los restos frondosos y leñosos. Algunas especies son parásitas y atacan ciertas plantas que son económicamente importantes.

Distribución

Se encuentra pocas veces registrada en el mundo. La especie es registrada en la región neotropical.



Nombre científico: ***Tremella fuciformis***
Berk.

ORDEN: TREMELLALES
FAMILIA: TREMELLACEAE

Características

El cuerpo es blanco, de textura acuosa y gelatinosa. Mide hasta 7.5 cm (siendo mayor en especímenes cultivados) y está formado por delgadas frondas erectas, similares a algas marinas, a menudo arrolladas en los bordes. Desde un punto de vista microscópico, las hifas muestran fíbulas y se presentan en forma de una densa matriz gelatinosa. En las hifas se desarrollan células haustoriales que producen filamentos que se afirman y penetran las hifas del hospedador. Los basidios son tremeloides (elipsoides, con septas oblicuas y verticales), 10–13 por 6.5–10 μm , a veces con un tallo principal. Las basidiósporas son suaves y de forma elipsoidal, 5–8 por 4–6 μm , y germinan mediante un tubo hifal o mediante células de levadura.

Hábitat y ecología

Es una especie ampliamente distribuida, Especialmente frecuente en los trópicos, crece sobre ramas recientemente muertas o desprendidas de árboles de grandes hojas. Los micelios aéreos, de aspecto esponjoso, son un hongo parásito y crecen como



una película de aspecto mucilaginoso sobre la superficie de ramas húmedas hasta que encuentra su hospedador favorito.

Distribución

Se presenta en áreas templadas en Asia y América del Norte. Se la encuentra en toda Sudamérica y América Central, el Caribe, partes de América del Norte, África Subsahariana, sur y este de Asia, Australia, Nueva Zelanda y las islas del Pacífico.

Nombre científico: ***Trametes versicolor***
(L.) Lloyd

ORDEN: PORIALES

FAMILIA: CORIOLACEAE

Características

Se caracteriza por un sombrero mate más grueso, siempre zonal con bandas ocreas, marrón anaranjado o de fieltro glandular y una superficie porosa de color gris pálido a gris negruzco con la edad. Por regla general, el número de cápsulas conectadas es menor. Cuerpos fructíferos anuales, tienen el aspecto de capuchones laterales sésiles. Sombrero de 1-3 cm de largo, 2-7 cm de ancho, 0.3-0.7 cm de espesor. Semicirculares, arrañados, en abanico, a menudo estrechados en la base; a menudo unidos por bases o grupos de guijarros. La superficie de los capuchones es corta-velosa o desnuda, mate, débilmente zonada, con zonas monótonas o sin zonas, cubierta, amarillo-marrón, marrón óxido. El borde es fino, afilado, estéril desde abajo, recto u ondulado, inicialmente del mismo color que la superficie del sombrero, y más tarde más claro.

El himenóforo es tubular. La superficie del himenóforo es blanca, pálido-amarillenta, ocre-amarillenta; con edad, amarillo-marrón. Los tubos son cortos, de 1-5 mm de longitud. Poros con un diámetro de 0.2-0.4 mm, redondeados o ligeramente angulosos; con una densidad de 3-4 por 1 mm. La carne es fina, corcholeñosa, blanca, se vuelve crema con la edad. Esporas 5-6 (7) *



2.5-3 μm , casi cilíndricas, aplanadas o ligeramente dobladas. Por un lado, incoloras. Impresión de esporas: blanca.

Hábitat y ecología

Crece abundantemente sobre madera en descomposición de árboles caducifolios en un sustrato grueso; prefiere lugares húmedos, pero luminosos. Le encanta la proximidad del agua.

Distribución

Su distribución abarca todos los continentes y todas las zonas climáticas.

Nombre científico:

Coprinellus disseminatus

ORDEN: AGARICALES

FAMILIA: COPRINACEAE

Características

Se caracteriza por un sombrero estriado de color marrón grisáceo pálido, entre parabólico y convexo, con un disco marrón amarillento. Dado que las branquias de esta especie no delicuescen, algunos autores lo han colocado en el género *Pseudocoprinus*. Sombrero minúsculo hasta 2 cm; oval cuando joven, expandiéndose a ampliamente convexo o acampanado; cuando joven, es casi blanco, con centro parduzco (o grisáceo) oscureciéndose a grisáceo o pardo grisáceo con centro parduzco, más pálido hacia el margen. Liso o muy finamente granuloso/peludo cuando joven. Estriado o acanalado desde el margen hasta casi el centro.

Branquias unidas al tallo o libres de él; blancas al principio, pero pronto grises, luego negruzcas; no delicuescentes (se convierten en «tinta» negra); cercanas o casi distantes. Tallo 1.5-4 cm de longitud; 1-2 mm de grosor; iguales; lisos; a menudo curvados; blancos; huecos. Carne: muy fina; frágil. Impresión de las esporas: negra o marrón negruzco.



Hábitat y ecología

Sapróbica, crece en racimos, a menudo por centenares; en madera en descomposición, especialmente cerca de las bases de los tocones; en temporada lluviosa.

Distribución

América del Norte, Europa, África, América Central y del Sur, Asia, Australia, Nueva Zelanda.

Nombre científico: *Hygrocybe cantharellus*

ORDEN: AGARICALES

FAMILIA: HYGROPHORACEAE

Características

Es un magnífico sombrerillo ceroso que presenta superficies bastante secas, un tallo (proporcionalmente) largo, una superficie del sombrerillo finamente escamosa y branquias amarillo pálido de bello contraste que descienden por el tallo. 6-20 mm de diámetro; ampliamente convexa, con un margen enrollado y finamente festoneado; seca o ligeramente pegajosa, pero no viscosa; calva o muy finamente fibrilosa al principio; de joven, escarlata a naranja rojizo, con un margen amarillento; va desvaneciéndose a naranja o naranja pálido. Desciende por el tallo; casi distante; gruesa; amarillo pálido; branquias cortas presentes. Tallo: 30-70 mm de longitud y 2-4 mm de grosor; igual; seco o ligeramente pegajoso; calvo; de escarlata a naranja rojizo, con una base amarillenta. Carne de color amarillento a anaranjado; firme. Impresión de esporas: blanca.

Hábitat y ecología

Crece en claros de bosques, hierba alta (antes de segarse). Abunda en el musgo, aparece en bosques bajos frondosos; crece de forma gregaria o en tropas sueltas.



Distribución

Dado que se ha registrado en diversos ecosistemas de los cinco continentes (Asia, África, Europa, América del Norte y América del Sur), o bien se trata de una especie muy viajera o de un grupo de especies estrechamente emparentadas y morfológicamente similares.

Nombre científico: ***Lentinus crinitus* (L.) Fr.**

ORDEN: POLYPORALES

FAMILIA: PORIALES

Características

El basidiomiceto saprófito *Lentinus crinitus* (L.) Fr. fue descrito por Linneo y reportado e identificado por Friesé (1825). Tiene varios sinónimos y combinaciones de nombres. La fructificación es café amarillento y el sombrero mide de 3 a 5 cm de diámetro. Las esporas son cilíndricas elipsoides. El sistema hifal es dimítico, con hifas generativas e hifas esqueléticas.

Hábitat y ecología

Aparece sobre troncos y ramas gruesas en árboles de madera blanda.

Distribución

El género está ampliamente distribuido, con muchas especies que se encuentran en regiones subtropicales. América del Sur, América Central.



PARQUE NATURAL
PANAMA

Nombre científico: ***Chlorophyllum molybdites*** (G.Mey.) Masee

ORDEN: AGARICALES
FAMILIA: AGARICACEAE

Características

Es un hongo imponente con un sombrero que va de 8 a 30 cm de diámetro, semiesférico y con la parte superior aplanada. El sombrero es de color blanquecino con escamas parduzcas gruesas. Las láminas, libres y blancas, usualmente se vuelven oscuras y verdes con la madurez. Tiene una rara impresión de esporas verdes. El pie varía de 5 a 30 cm de altura y lleva un anillo de doble filo.

Hábitat y ecología

Crece en céspedes y parques en regiones templadas y subtropicales de todo el mundo. Los cuerpos fructíferos generalmente aparecen después de las lluvias de verano y otoño. Es un hongo tóxico.



Distribución

América, desde Estados Unidos hasta Argentina.



HELECHOS del Parque Natural Metropolitano



Introducción a los helechos

Los helechos y los grupos afines o aliados son plantas llamadas Criptógamas vasculares, lo que quiere decir que son plantas con un sistema vascular primitivo compuesto por células llamadas traqueidas y no producen semillas como tales; pertenecen a la división Pteridophyta (Morán, 2003).

Los helechos forman un grupo de plantas con mucha diversidad. Son más abundantes en las regiones tropicales, especialmente en el sotobosque y en las copas de los árboles (ya que en las regiones árticas y antárticas poseen pocas especies. Solo ciertos géneros se encuentran, principalmente, en las regiones templadas y árticas (*Athyrium* sp., *Cystopteris* sp., *Dryopteris* sp. y *Polystichum* sp.), e incluso estos tienden a extenderse hacia los trópicos y se encuentran en elevaciones altas en cadenas montañosas y volcanes (Morero et al, 2013).

Se han reportado 938 especies de helechos y aliados en Panamá (Correa et al., 2004). El occidente de la República de Panamá presenta variaciones altitudinales que ofrecen una gran variedad de hábitats donde los helechos desempeñan un papel importante en la diversidad de los bosques (Quiel, 2012).

Los helechos se distinguen por su ciclo biológico y su estructura anatómica, aunque constituyen un conjunto que no es completamente uniforme. De hecho, se trata de una serie de

líneas evolutivas que han progresado de manera paralela hasta alcanzar niveles de complejidad semejantes (Vázquez, 2010).

Ecología de los helechos y su biodiversidad

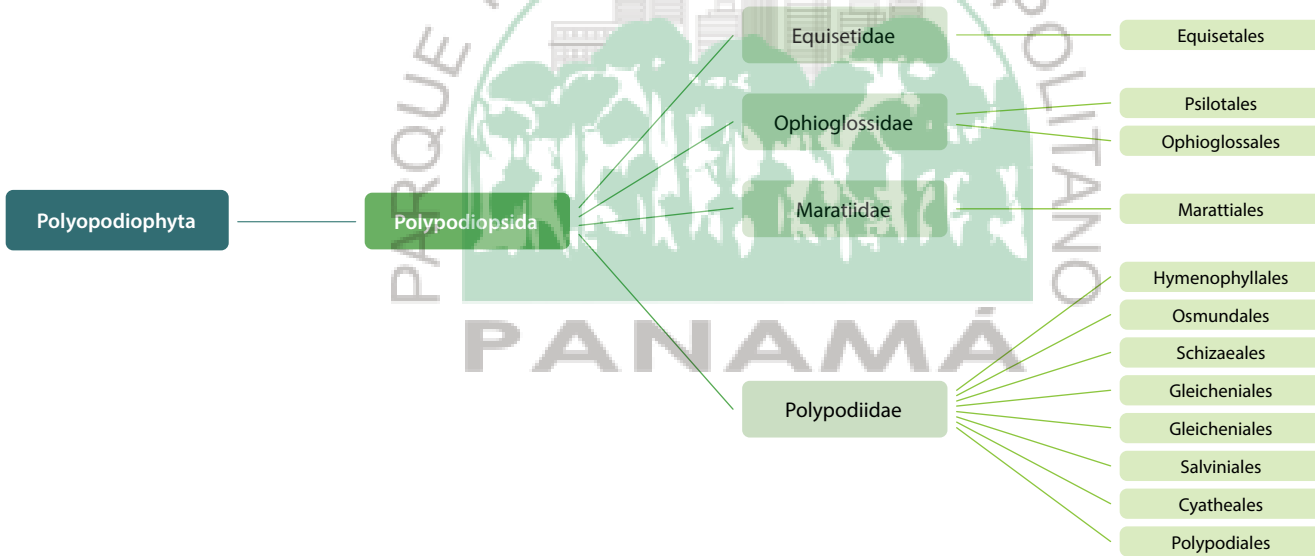
Los helechos capturan la imaginación de todos los que tienen la suerte de observarlos y estudiarlos, ya que, con sus diferentes características como hojas grandes, llamadas frondas, de diversas tonalidades de verde, pueden ser brillantes u opacos, características que los hacen muy atractivos tanto en la naturaleza como ornamentales.

Los helechos y lycopodios son muy abundantes en las regiones tropicales, especialmente en bosques húmedos tropicales de bajas y mediana alturas (inclusive en montañas por encima de los 1500 metros sobre el nivel del mar), ecosistemas de sabanas, entre otros. Colonizan muchos sustratos, siendo muchos de estos terrestres, epífitos, rupícolas o epipétricos (Ambrose, 2004). Brindan servicios ambientales y ecológicos fundamentales, ya que son considerados buenos indicadores de los cambios ambientales en los bosques, por su sensibilidad a los parámetros microclimáticos y edáficos (Page, 1979b). Además, en la mayoría de las comunidades vegetales son un componente de la estructura, por lo que conocer la diversidad, distribución y dinámica de sus poblaciones es fundamental para entender los procesos de sucesión y restauración (Hill & Silander Jr., 2001; Paciencia & Prado, 2005).

Clasificación y diversidad de los helechos

Los helechos y grupos afines, como bien se mencionó en la introducción general, son un grupo muy diverso que pertenece a la división Pteridophyta, y estos a su vez se subdividen en varios grupos con características similares que han desarrollado a lo largo del tiempo. Los helechos, en sentido estricto, pertenecen

a la clase o subdivisión Polipodiopsida, donde se conocen a los verdaderos helechos propiamente dichos y todas las familias conocidas en la actualidad, tales como Polypodiaceae, Pteridaceae, Cyatheaceae, Marattiaceae, Aspleniaceae, Schizaeaceae, Hymenophyllaceae, Blechnaceae, entre otras. Los grupos afines a los helechos están incluidos dentro de la clase Lycopodiopsida. Estos no son considerados verdaderos helechos, pero sí están emparentados evolutivamente, y podemos mencionar a las familias Selaginellaceae y Lycopodiaceae, entre otras (Davidse et al., 1995).

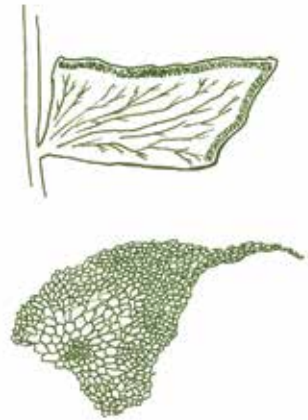


Nomenclatura y división, (Nitta, 2022).

Morfología y anatomía de los helechos

Estructura de las Hojas

En los helechos propiamente dichos, a sus hojas técnicamente se las llama frondas; y a los grupos aliados (Licopodios y Selaginelas) se les llama hojas. Ambos grupos pertenecen a las plantas vasculares por poseer tejidos especializados para la conducción: una xilema primitiva, específicamente formada por células traqueidas que conducen agua y sales de las raíces hacia los otros órganos; y un floema primitivo, formado por células cribosas que transportan azúcares, elaborados en las hojas mediante el proceso de fotosíntesis, a otras partes de la planta (Móroero et al., 2013). Al mirar las hojas jóvenes de los helechos cuando emergen, veremos que el extremo enrollado, llamado circino, adopta la forma de un cayado o mango de violín, condición que permite proteger delicadamente la yema terminal de la posible predación por animales herbívoros, especialmente insectos. Las frondas adultas,



que le otorgan a los helechos su particular atractivo, se llaman frondes o megafilos. Las frondes presentan una gran riqueza de formas y tamaños, pero en la mayoría pueden diferenciarse dos partes: el pecíolo, porción basal delgada que se une al tallo, y una parte distal expandida que es la lámina. La lámina generalmente está dividida en segmentos llamados pinnas y pínulas.



Ciclo de vida y reproducción de los helechos

En el caso de los helechos y licofitas, se manifiesta una alternancia entre generaciones. La planta predominante es el esporófito, que es la forma reconocible y domina sobre el gametófito. El gametófito, una generación de vida autónoma, haploide y significativamente más pequeña que el esporófito, ocupa un papel secundario.

El esporófito produce esporas en los esporangios, los cuales albergan una masa central de células madre. Estas células madre experimentan meiosis, un proceso de división celular, lo que da origen a las esporas haploides.

Las esporas, a su vez, dan origen al gametófito, también conocido como prótalo. Este último presenta mayormente una estructura laminar, aunque en ocasiones puede adoptar formas cilíndricas (en licofitas) o filamentosas (familia Hymenophyllaceae). La mayoría de los protalos son verdes, siendo autótrofos y epígeos; no obstante, algunos carecen de clorofila, son subterráneos y dependen de las reservas de la espora o forman simbiosis con hongos micorrícicos para obtener nutrientes. En la parte inferior del prótalo laminar, se desarrollan los órganos sexuales: primero los anteridios y luego los arquegonios. Estos últimos darán origen a las gametas masculinas flageladas llamadas anterozooides y a la femenina denominada oófera (Morero et al. 2013).



Aunque la mayoría de los helechos son plantas terrestres, su reproducción está estrechamente ligada al agua líquida, lo que los hace altamente sensibles a los cambios ambientales. La fecundación tiene lugar en un medio acuoso, donde los anterozooides se desplazan nadando hasta alcanzar la oosfera. El cigoto resultante de este proceso, con su dotación diploide, se convierte en un embrión. En contraste con las plantas que producen semillas, donde el embrión se encuentra rodeado de envolturas protectoras y materiales de reserva, desarrollándose de manera independiente del organismo materno, en los helechos y licofitas, el embrión se forma a expensas del gametófito.

En el embrión, que es el joven esporófito, se empiezan a diferenciar la raíz y el pie, junto con los esbozos del tallo y uno o dos cotiledones. El pie, un órgano parecido a un haustorio, actúa temporalmente como un conducto a través del cual los nutrientes del embrión en desarrollo son absorbidos del gametófito, hasta que el esporófito alcanza su vida independiente.

El ciclo biológico mencionado corresponde a una especie isospora, es decir, que produce un solo tipo de esporas que da lugar a protalos monoicos que poseen tanto anterozoides como arquegonios. Los grupos heterosporicos están dentro de las plantas afines a los helechos (no son helechos verdaderos), tales como las familias Marsileaceae, Salviniaceae, Lycopodiaceae y Selaginellaceae. Se originan dos tipos de esporas: las microsporas (que se agrupan en un microsporangio) y las megásporas (generalmente una por megasporangio). Estas esporas, al germinar, dan lugar a prótalos dioicos. Ambos tipos de prótalos son considerablemente más pequeños que los de las especies homospóricas y su desarrollo se completa dentro de la espora, cuya pared se rompe cuando alcanzan la madurez (Morero et al., 2013).

Los helechos y aliados son plantas que no producen flores, frutos, ni semillas. Su reproducción es primitiva, al igual las gimnospermas. Por esa razón, a estas plantas se las clasifica en el grupo de las criptógamas o esporófitas. A pesar de ello, exhiben evidentes indicios de progreso en su estructura anatómica, la cual guarda similitudes notables con las plantas que tienen flores, conocidas como fanerógamas o espermatofitas. Los helechos conforman un conjunto diverso de especímenes, con especies de gran tamaño que alcanzan incluso los 25 metros de altura en algunas especies, y en otras de dimensiones diminutas, apenas unos pocos centímetros. Algunos helechos presentan frondas llamativas que superan los dos metros de largo, mientras que otros tienen hojas escamosas de milímetros. El vínculo común entre todas las especies que integran el grupo de helechos se establece a través

de su ciclo biológico caracterizado por una sucesión de generaciones en la que generalmente el esporofito prevalece sobre el gametofito, siendo ambas fases independientes en su madurez (Nitta, 2022).





FICHA DE LOS HELECHOS del Parque Natural Metropolitano

Nombre científico: ***Adiantum lucidum***
(Cav.) Sw.

ORDEN: POLYPODIALES

FAMILIA: PTERIDACEAE

Características

Helecho de hasta 70 cm de altura; rizoma moderadamente corto y rastrero con escamas delgadas y extendidas. Frondas generalmente pocas, una vez pinnadas; estípites y raquis de color atropurpúreo, pubescentes, escamosos folíolos asimétricos, generalmente de 5 a 10 cm de largo, estrechamente triangulares, acuminados en el ápice, desiguales en la base, glabros o escasamente escamosos en la parte inferior; pinnas con márgenes desiguales y toscamente aserrados, pero el tercio proximal del margen inferior y el margen proximal, enteros; folíolo terminal +/- ovado; pinnas rojizas cuando jóvenes. Soros alargados (cenosoros) en los márgenes revolutos que cubren los cenosoros (falso indusio).

Hábitat y ecología

Helecho herbáceo, terrestre, el cual crece en pendientes y sitios planos en el sotobosque. En Panamá, se distribuye en los bosques húmedos tropicales de ambas vertientes de la zona del Canal, y demás provincias del país.



Distribución

Esta especie se distribuye desde Mesoamérica hasta Colombia, Venezuela, Guayanas, Ecuador, Perú, Jamaica y Trinidad.

Nombre científico: ***Adiantum philippense* L.**

ORDEN: POLYPODIALES

FAMILIA: PTERIDACEAE

Características

Helecho terrestre, hasta 55 cm de altura; rizoma erecto, con escamas lanceoladas-lineales. Frondas una vez pinnadas; estípite y atropurpúreo, pinnas de 4 cm de largo y 1.8 cm de ancho semi-lunares a reniformes, lobulados en los bordes distales semicirculares, truncada a obtusa y glabros. Soros cortamente alargados o reniformes de color marrón, protegidos por un falso indusio.

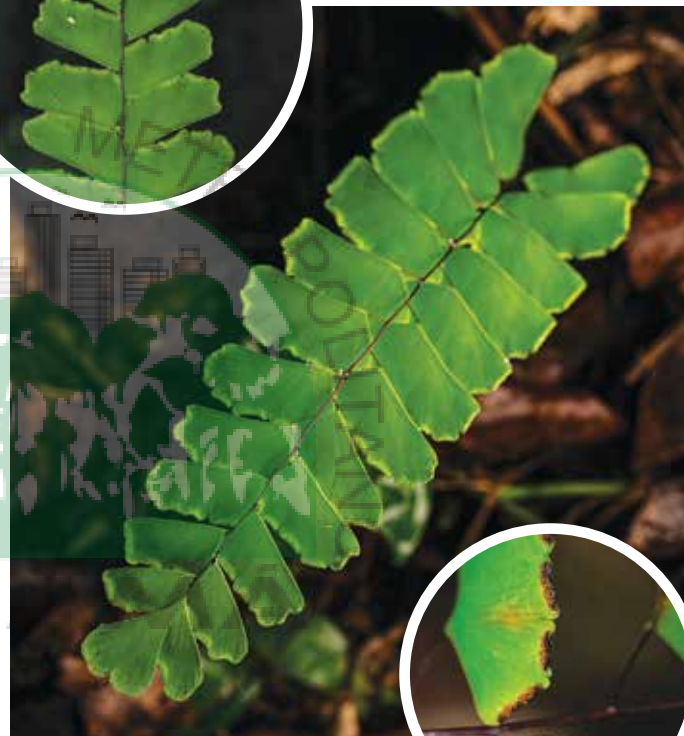
Hábitat y ecología

Helecho terrestre, el cual crece en laderas y sitios planos del sotobosque de bosques húmedos tropicales de baja a mediana altura en ambas vertientes de la zona del Canal y demás provincias del país.

Distribución

Helecho con distribución pantropical. Esto quiere decir que se encuentra en los trópicos del Nuevo y Viejo Mundo. En los

trópicos de América, se encuentra desde México hasta Suramérica y las islas del Caribe.



Nombre científico: ***Adiantum latifolium***
Lam.

ORDEN: POLYPODIALES

FAMILIA: PTERIDACEAE

Características

Rizoma largamente rastrero, con escamas linear-lanceoladas, enteras a esparcidamente denticuladas, pardo pálido y ciatradas. Frondas de 30 a 75 cm, estípite de $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ de la longitud de la hoja, sulcado y atropurpúreo. Pinnas oblongas, 2 veces pinnadas, sésiles o subsésiles, lanceoladas a estrechamente deltadas, la base obtusa a cuadrada y el ápice redondeado a acuminado. Cenosoros, de 4 a 10 por segmento, con 2 a 5 mm, lineares a oblongos, marrones, principalmente sobre los márgenes distales.

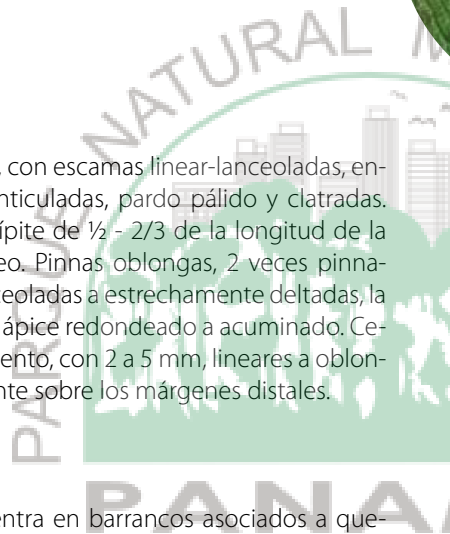
Hábitat y ecología

Helecho terrestre, se encuentra en barrancos asociados a quebradas y ríos y en sitios planos y pendientes del sotobosque de bosques húmedos tropicales de todo el país.

Distribución

Este helecho, en Panamá, se encuentra en todo el territorio. Y se distribuye de Mesoamérica a Colombia, Venezuela,

Guayanas, Ecuador, Perú, Bolivia, Brasil, Paraguay, Argentina hasta las Antillas.



Nombre científico: ***Blechnum occidentale* L.**

ORDEN: POLYPODIALES

FAMILIA: BLECHNACEAE

Características

Tiene de 10-100 cm de altura; la parte inferior del estipe, con escamas lanceoladas-lineales de hasta 1 cm de largo; las escamas se fijan con una pequeña aurícula. Posee rizoma grueso y ascendente.

Frondas una vez pinnadas, ligeramente dimórficas; el pecíolo, de 1-35 cm de largo; folíolos sésiles, rígidos, confluentes, muy cónicos en el ápice; folíolos estériles lanceolados-elípticos. Folíolos fértiles similares excepto los más largos (hasta 15 cm de largo) y más estrechos (hasta 1.5 cm de ancho), curvados hacia arriba. Soros continuos a lo largo de ambos lados de la nervadura central, generalmente desde o cerca de la base hasta cerca del ápice, a veces también a lo largo del raquis.

Hábitat y ecología

Prefiere lugares sombríos y muy húmedos, como zanjas naturales, sombra de árboles, a orilla de ríos, arroyos. También se encuentra creciendo muy esparcidamente en potreros o en áreas agrícolas



y en el suelo de bosques (terrestre). Crece entre 0 a 500 m.s.n.m hasta 600 m de altitud.

Distribución

Su área de distribución se extiende desde México a través de América Central y el Caribe hasta América del Sur tropical.

Nombre científico: ***Campyloneurum crassifolium*** (L.) Christenh.

ORDEN: POLYPODIALES

FAMILIA: POLYPODIACEAE

Características

Helechos con rizomas cortamente rastreros, escamas clatradas negruzcas a marrones. Frondas enteras, con estípites variables en tamaño de 5 a 15 cm de longitud, láminas de 45 a 80 cm de largo y 6 a 11 cm de ancho, angostamente oblanceoladas o elípticas, sus bases atenuadas o cuneadas. Soros discretos (redondos), naranjas a marrones, en una línea entre las principales nervaduras laterales, dispuestos en la unión de los ápices de las nervaduras. Anteriormente esta especie estaba agrupada dentro del género *Niphidium*; sin embargo, fue cambiado recientemente al género *Campyloneurum*.

Hábitat y ecología

Son helechos epífitos, ocasionalmente terrestres o rupícolas, los cuales crecen en los troncos, ramas o copas de los árboles, incluso en troncos caídos de los bosques húmedos tropicales de Panamá.



Distribución

Se distribuyen en Mesoamérica hasta Suramérica y las Antillas.

Nombre científico:

Cyclopeltis semicordata (Sw.) J. Sm.

ORDEN: POLYPODIALES

FAMILIA: LOMARIOPSIDACEAE

Características

Posee rizoma erecto con abundantes escamas lineares. Cuenta con hojas una vez pinnadas, base atenuada y ápice formado por un segmento de forma diferente a las pinas laterales; pinas laterales sésiles con la base auriculada y en forma circular, y organizadas en dos hileras a ambos lados de la vena media, carecen de indusio.

Hábitat y ecología

Es terrestre, común a orillas de bosques secundarios de tierras bajas. Crece entre 0 a 500 m.s.n.m hasta 600 m de altitud.

Distribución

Desde México hasta Bolivia e islas del Caribe.



Nombre científico: ***Goniopteris poiteana***
(Bory) Ching

ORDEN: POLYPODIALES

FAMILIA: THELYPTERIDACEAE

Características

Frondas una vez pinnadas; pecíolos tan largos o más largos que las láminas; pecíolo y especialmente raquis moderadamente a densamente puberulento, los tricomas en su mayoría pedunculados-penachos; folíolos sésiles, más o menos oblongos, acuminados, redondeados a obtusos en la base, de 11-22 cm de largo, 3.5-5 cm de ancho, poco lobulados en todas partes excepto cerca del ápice, pubescentes en ambas superficies (especialmente en la parte inferior); los tricomas irregulares, afilados y rígidos. 3 o 4 pares inferiores de venas meniscoides (que se unen y forman una vena excurrente que termina antes de encontrarse con el siguiente par de venas). Soro redondo, sin indusio, moderadamente espaciado, que nace en venas en hileras a ambos lados de la nervadura central; esporangios escasamente pubescentes.

Hábitat y ecología

Terrestre urbano. Crece en áreas perturbadas y en diferentes tipos de bosques, desde el nivel del mar hasta 600 m de altitud.



Distribución

Sur de México, Mesoamérica hasta Bolivia, Argentina, Brasil e islas del Caribe.

Nombre científico: ***Lygodium venustum***
Sw.

ORDEN: SCHIZAEALES

FAMILIA: LYGODIACEAE

Características

Helecho que crece como enredadera delgada; tallos, pecíolos y nervadura central superior de las hojas densamente pubescentes. Frondas alternas, sésiles. Estípites de hasta 7 mm de largo, desigualmente palmados, con 3 a 5 lóbulos, moderada a escasamente pubescentes. Esporangios sésiles, verdosos cuando jóvenes; marrones cuando maduros creciendo en los ápices de las pinnas.

Hábitat y ecología

Helecho herbáceo, terrestre, el cual es abundante en claros o áreas perturbadas de bosques húmedos tropicales secundarios y potreros. Es poco frecuente en los bosques poco alterados.

En Panamá, se conoce principalmente por estar en los bosques húmedos tropicales de la zona del Canal, Colón, Chiriquí, Herrera, Panamá y Darién. Es conocido también del bosque seco tropical en Panamá (isla Taboga), del bosque húmedo premontano en Panamá (isla Saboga) y del bosque húmedo premontano en



Chiriquí y Panamá (Chimán). Crece entre 0 a 500 m.s.n.m hasta 600 m de altitud.

Distribución

Se distribuye desde México hasta Perú y Brasil e islas del Caribe.

Nombre científico: ***Macrothelypteris torresiana*** (Gaudich.)
Ching

ORDEN: POLYPODIALES

FAMILIA: THELYPTERIDACEAE

Características

Rizoma robusto, más o menos erecto; bases de pecíolos cerradas y pocas; bases del rizoma y del pecíolo con tricomas cortos, rígidos y blanquecinos, así como escamas lanceoladas-lineales de color marrón rojizo de hasta 1 cm de largo, basifijas y a menudo auriculadas, al menos una superficie con pubescencia como la del rizoma. Hojas 2-pinnadas-pinnatífidas (al menos lo parecen). Pecíolos de color claro, tan largos o más cortos que las láminas; raquis acanalado en la parte superior y con pubescencia densa en la cresta medial; la cresta se extiende en una línea estrecha sobre la nervadura central de las pinnas; pinnas de encaje, sésiles, en su mayoría de hasta 12 cm de largo, oblongo-lanceoladas y largas-acuminadas; los folíolos dentados a profundamente pinnatífidos, divididos muy cerca de la base pero al menos parecen estar libres; la superficie superior con tricomas aciculares rígidos en las venas; la superficie inferior con tricomas articulados similares, pero más largos, y glándulas diminutas pedunculadas.



Soros pequeños con moderadamente pocos esporangios, que nacen en una fila a cada lado de la nervadura central de los folíolos; indusio pequeño, delgado, escasamente longevo-ciliado. Croata 7715.

Hábitat y ecología

Estos helechos son plantas de hábitos terrestres y como excepción crecen en las rocas. La mayoría crecen en ambientes tropicales, pero también algunas lo hacen bajo climas templados.

Distribución

El área de distribución nativa de esta especie es el Océano Índico occidental, Asia tropical y subtropical hasta el Pacífico. Ha sido introducida y está naturalizada en América Central, América del Sur y el Caribe.



Nombre científico: ***Nephrolepis* sp.**

ORDEN: POLYPODIALES

FAMILIA: NEPHROLEPIDACEAE

Características

Su rizoma es corto, delgado, suberecto (*N. cordifolia*), erecto (*N. exaltata*) o rastrero ancho (*N. volubilis* llega hasta 15 metros sobre los árboles). Tiene un penacho cerrado de hojas y ramas laterales largas y delgadas llamadas estolones. Los estolones se extienden a una distancia considerable y echan raíces. Las frondas son pinnadas, largas, estrechas y simplemente pinnadas. Las pinas son numerosas, apiñadas, a menudo imbricadas; ligeramente falcadas y articuladas en la base.

Los márgenes son enteros o ligeramente crenados. Las venas están libres y hay puntos de línea blanca presentes sobre las puntas de las venas. Los soros están presentes en la superficie inferior y se encuentran a mitad de camino entre la nervadura central y el margen en una sola fila, recubiertos de una envoltura arrionada.

Hábitat y ecología

En su área de distribución natural, generalmente se encuentran en pantanos (como epífitas) o a lo largo de arroyos y zanjas de llanuras aluviales de bosques de coníferas (creciendo más terrestremente). Además, se pueden encontrar generalmente adheridos



a la corteza de las ramas, riberas de ríos hasta afloramientos escarpados y paredes rocosas, así como bordes de carreteras, árboles caídos e incluso edificios abandonados y ruinas. Crece entre 0 a 500 m.s.n.m hasta 600 m de altitud.

Distribución

Trópicos de todo el mundo.

Nombre científico: ***Pecluma pectinata***
(L.) M.G. Price

ORDEN: POLYPODIALES
FAMILIA: POLYPODIACEAE

Características

Helecho con rizoma largamente rastrero con escamas lineales-triangulares, de color marrón rojizo oscuro. Frondas simples, profundamente pinnatífidas, con tricomas cortos; estípites de 1 a 10 cm de largo; estípite y raquis generalmente de color marrón rojizo; láminas oblongas, generalmente de 30 a 60 cm de largo, 4 a 10 cm de ancho, más anchos en la base; los lóbulos basales de las hojas maduras, muy reducidos. Los soros son redondos (discretos), pequeños, en 2 filas, 1 a cada lado de la nervadura central de los lóbulos.

Hábitat y ecología

Helecho epífita, abundante en ramas, copas y troncos de los árboles de los bosques húmedos tropicales del país. A veces se encuentra en bancos rocosos a lo largo de la costa.



Distribución

Se encuentra desde Costa Rica hasta a Ecuador, Perú y las Guayanas y Antillas occidentales.

Nombre científico: ***Phymatosorus grossus***
(Langsd. & Fisch.)
Brownlie

ORDEN: POLYPODIALES

FAMILIA: POLYPODIACEAE

Características

Helechos con rizomas: largamente rastreros, color verdoso a chocolate verdoso; estípites amarillos a amarillo-verdosos, lisos. Frondas simples, pinnatífidas, verdes brillantes en el haz, verde opaco en el envés. Los soros son verdosos cuando jóvenes y amarillentos a marrones al madurar.

Hábitat y ecología

Helecho epífita sobre troncos, copas y ramas de árboles o troncos caídos. Crece en bosques húmedos tropicales de baja a mediana altura, preferiblemente en suelos ricos, ácidos y bien drenados, en sitios con sombra o con luz filtrada.

Distribución

Es originario de los trópicos y subtropicos de Asia, norte y noreste de Australia e islas del Pacífico sur. Ha sido introducido



como planta ornamental en América, y se ha dispersado posteriormente, de manera natural, en algunas zonas boscosas del país.

Nombre científico: ***Pleopeltis polypodioides***
(L.) E.G. Andrews & Windham

ORDEN: POLYPODIALES

FAMILIA: POLYPODIACEAE

Características

Tiene tallos largos, reptantes, ramificados, de 1-2 mm de diámetro, con escamas de lineares a subuladas de márgenes desde levemente dentados a ciliados. Las hojas miden hasta 25 cm, el peciolo es redondeado en sección transversal, con gran cantidad de escamas de joven. La lámina es estrechamente triangular o elíptica, pinatífida, de hasta 5 cm de anchura, con gran cantidad de escamas en la cara inferior, pero ausentes en la superior. Los soros son redondeados, aislados y definidos y las esporas son lisas, con depósitos aislados en la superficie y de 45-52 micrómetros.

Hábitat y ecología

Crece sobre troncos de árboles o rocas, en áreas húmedas y sombrías. Durante los periodos de sequía, queda completamente seco y aparentemente muerto. Cuando la humedad aumenta, sus hojas se hidratan y se vuelven verdes y sanas. Crece entre 0 a 500 m.s.n.m hasta 600 m de altitud.



Distribución

Es nativo de Centroamérica, donde llegan al norte como Florida y tan al sur como Guatemala.

Nombre científico: ***Pteris longifolia* L.**

ORDEN: POLYPODIALES

FAMILIA: PTERIDACEAE

Características

Helecho con tallos delgados, rastreros cortos, escasamente escamosos; escamas de color marrón oscuro a negro. Frondas compuestas una vez pinnadas, hasta casi 1 m de largo. Estípites verdes pajizos a negro púrpura de 10 a 25 cm. Láminas o pinnas lanceoladas lineales u oblanceoladas de 25 a 50 cm de largo por 3 a 16 cm de ancho; base redondeada o auriculada. Soros lineales dispuestos a lo largo de los márgenes de las pinnas. Son de color marrón brillante y están cubiertos por un tejido blancuzco a amarilloso (indusio).

Hábitat y ecología

Helecho terrestre, el cual crece en pendientes y sitios planos en el sotobosque de los bosques húmedos tropicales de baja a medianas alturas del país.

Distribución

Ampliamente distribuido desde Mesoamérica, las Antillas del Caribe hasta Suramérica.



Nombre científico: ***Pityrogramma calomelanos* L.**

ORDEN: POLYPODIALES

FAMILIA: PTERIDACEAE

Características

Helecho con rizoma erecto marrón oscuro, atropurpúreo, lustroso, sulcado en la parte superior; frondas compuestas dos veces pinnadas, delgadas o membranáceas; envés farinoso (polvillo blanco) con pocas escamas; ápice pinnatífido, gradualmente reducido; pinnas o segmentos de forma ovada-lanceolada a deltoide. Soros marrones oscuros, confluentes, dispuestos a lo largo de las venas secundarias.

Hábitat y ecología

Helecho terrestre o rupícola. Crece típicamente en lugares abiertos o perturbados como caminos o potreros. En la cuenca del río Claro, se ha observado creciendo en sitios rocosos.

Distribución

Especie cosmopolita ampliamente distribuida en el neotrópico, paleotrópico y países como Estados Unidos y Argentina.



Nombre científico: ***Selaginella* sp.**

ORDEN: SELAGINELLALES

FAMILIA: SELAGINELLACEAE

Características

Son plantas rastreras o ascendentes con hojas simples, en forma de escama, en tallos ramificados de los que también surgen raíces. Los tallos son aéreos, arrastrándose horizontalmente sobre el sustrato. La sección del tallo muestra la presencia de más de dos protoestelas. La estela de xilemas, *diarca* (que tienen dos hebras de xilema) y *exarca*. Las estelas están conectadas con la corteza por medio de muchas estructuras en forma de tubo llamadas trabéculas, que son células endodérmicas modificadas con tiras casparianas en sus paredes laterales. Los tallos no contienen médula.

En *Selaginella*, cada micrófilo y esporófilo tiene una pequeña excrescencia en forma de escamas llamada lígula, en la base de la superficie superior. Las plantas son heterosporosas, con esporas de dos clases de tamaño diferentes conocidas como megasporas y microsporas.

Hábitat y ecología

Terrestre, se encuentra en lugares sombreados en claros. En condiciones secas, algunas especies de selaginela pueden sobrevivir



a la deshidratación. Crece entre 0 a 500 m.s.n.m hasta 600 m de altitud.

Distribución

Se encuentra principalmente en las regiones tropicales del mundo, con un puñado de especies que se encuentran en las zonas ártico-alpinas de ambos hemisferios.

Nombre científico: ***Selaginella horizontalis***
(C. Presl) Spring

ORDEN: SELAGINELLALES

FAMILIA: SELAGINELLACEAE

Características

Más o menos regularmente de ramificación corta; tallos oscuramente articulados, carentes de ápices flagelados, glabros, prominentemente enraizados a lo largo de su longitud; las raíces producidas desde la parte inferior del tallo. Hojas medias acuminadas, auriculadas y fijadas muy por encima de la base, marcadamente ciliadas en la base. Hojas laterales más o menos oblongas, de 3-4 mm de largo, agudas en el ápice, auriculadas en la base, la parte basal marcadamente long-ciliada.

Conos cortos, discretos, solitarios en los ápices de las ramas últimas, cuadrados; las brácteas alargadas y afiladas, extendidas, minúsculamente dentadas; megasporas diminutas, alveoladas, de color marrón amarillento claro.

Hábitat y ecología

Terrestre, se encuentra en lugares sombreados en claros, principalmente en el bioma tropical húmedo. Abundante en bosques



a lo largo de senderos, generalmente de rastreo largo. Crece entre 0 a 500 m.s.n.m hasta 600 m de altitud.

Distribución

El área de distribución nativa de esta especie es desde Costa Rica hasta Venezuela y Bolivia.

Nombre científico: ***Selaginella sertata***

ORDEN: SELAGINELLALES

FAMILIA: SELAGINELLACEAE

Características

Tallos mayormente postrados, raramente suberectos en el ápice, con rizóforos frecuentes en toda su longitud, ramificados desde la base, articulados, anisofilos; hojas laterales oblicuamente oblongas, ápices agudos, bases truncadas o raramente con una aurícula basiscópica corta, los márgenes generalmente serrados; hojas axilares elípticas o lanceoladas, ápices agudos, bases truncadas, los márgenes serrados; hojas mediales peltadas, asimétricas, oblicuamente ovado-lanceoladas, ápices acuminados a aristados, bases generalmente con una aurícula acroscópica, los márgenes serrados o cortamente ciliados proximalmente.

Hábitat y ecología

Terrestre, se encuentra en lugares sombreados en claros; principalmente en el bioma tropical húmedo. Abundante en bosques a lo largo de senderos, generalmente de rastreo largo. Crece entre 0 a 500 m.s.n.m hasta 600 m de altitud.

Distribución

Su distribución abarca desde México hasta Panamá.



Nombre científico: ***Tectaria pilosa*** (Fée)
R.C. Moran

ORDEN: POLYPODIALES

FAMILIA: TECTARIACEAE

Características

Rizoma erecto con escamas lanceoladas; lámina oblonga a deltoide. Una vez pinnada, pinas 1 a 4, opuestas, primer par de pinas con lóbulo basal; pecíolos tan largos como lámina, pardo-marrón, con pelos. Posee soros redondos, dispuestos en dos hileras a cada lado de las venas secundarias; cada soro cubierto por un indusio circular.

Hábitat y ecología

Terrestre y crece en bosques húmedos. Crece entre 0 a 500 m.s.n.m hasta 600 m de altitud.

Distribución

Desde Nicaragua hasta Brasil.



Nombre científico: ***Vittaria lineata* (L.) Sm.**

ORDEN: POLYPODIALES

FAMILIA: PTERIDACEAE

Características

Con rizoma cortamente rastrero a suberecto, escamoso, con unas pocas raíces densamente pelosas; raíces no prolíferas; pecíolo presente o ausente; lámina linear o elíptica, coriácea a cartácea, glabra; nervaduras anastomosadas, con una hilera de aréolas entre la costa y los márgenes de 3-5 hileras, las aréolas sin nérvulos libres incluidos. Soros lineares, en 2 líneas, una a lo largo de cada margen de la hoja; parafisos simples o ramificados con una célula apical agrandada; esporas triletes o monoletes.

Hábitat y ecología

Es epífita y crece principalmente en el bioma tropical húmedo, como hábitat propio especialmente de los acantilados, cortados y pendientes muy pronunciadas de montaña, litoral marino o fluvial. Crece entre 0 a 500 m.s.n.m hasta 600 m de altitud.

Distribución

El área de distribución nativa de esta especie es América tropical y subtropical.



Glosario

Agudas: órgano terminado en punta, cuyos bordes forman un ángulo agudo.

Alas: dilatación laminar en la superficie de distintos órganos.

Alveoladas: superficie con hoyitos o alvéolos que semejan un panal.

Anastomosadas: Entretejidas. Se dice de la nervación de hojas marcadas por nervaduras cruzadas formando una red; ocasionalmente, las nervaduras ramificadas confluyen solo en el margen.

Antártico: región alrededor del Polo Sur, con climas extremadamente fríos.

Ápice: extremo de un órgano situado en el punto opuesto de donde se origina.

Areolas: grupo de agujijones finos y delicados de las cactáceas.

Ártico: región alrededor del Polo Norte, con climas extremadamente fríos.

Articulados: unidos a otro órgano por un tejido flexible, de manera que se puede doblar.

Atropurpúreo: de color púrpura oscuro, casi negro.

Aurícula: apéndice en forma de oreja.

Biodiversidad: variedad de especies de plantas, animales y microorganismos, sus genes y los ecosistemas de los cuales forman parte.

Bosques secos: áreas con estaciones secas pronunciadas y árboles adaptados a la sequía.

Bosques templados: bioma caracterizado por árboles de hoja caduca y estaciones distintas.

Bosques tropicales: bioma cálido y húmedo con una alta diversidad de especies.

Bráctea: hoja situada en la cercanía de la flor, distinta de las hojas normales.

Briófitas: grupo de plantas no vasculares que incluye musgos, hepáticas y antócerotes.

Cambio climático: alteraciones a largo plazo en los patrones climáticos globales.

Capitado: más engrosado hacia la extremidad, con la forma de una cabeza.

Cariogamia: es el proceso de fusión de los núcleos celulares.

Cartácea: de la consistencia del papel o del pergamino.

Células cribosas: células largas y de extremos puntiagudos que se comunican entre sí lateralmente mediante grupos de campos de poros primarios que forman las áreas cribosas.

Células traqueidas: células alargadas, estrechas y fusiformes

Ciliado: que posee cilios.

Circino: cima escorpioide una vez ramificada, en la que cada eje secundario está dispuesto en diferente plano y la cima tiene el aspecto de zigzag. Es común en las borragináceas.

Circuito abierto: descripción del ciclo de vida donde el esporofito es independiente del gametofito.

Circuito cerrado: descripción del ciclo de vida donde el esporofito depende del gametofito.

Comensalismo: forma de interacción biológica en la que uno de los intervinientes obtiene un beneficio, mientras que el otro no se perjudica ni se beneficia

Confluente: dicho de un órgano divergente de otro, un órgano respecto a otro que, naciendo más o menos separados, terminan por aproximarse.

Cónico: con forma de cono.

Coriácea: que tiene la consistencia del cuero.

Cormófitas: Plantas con estructuras cormoides, como algas, briófitas y pteridofitas.

Costa: la nervadura o costilla media de una pinna; menos comúnmente el raquis de una hoja pinnado-compuesta.

Cuerpo fructífero: estructura que se desarrolla en el momento de la reproducción, y que en algunos hongos forma las típicas setas.

Deltoides: de contorno triangular, como la letra griega delta.

Dentados: Con dientes gruesos, agudos y extendidos de manera perpendicular al margen.

Descomposición: proceso de descomposición de materia orgánica en componentes más simples.

Dimórficas: que tiene dos formas.

Dioico/a: con las flores estaminadas y pistiladas en plantas distintas; un término aplicable propiamente a las entidades taxonómicas y no a las flores mismas.

Discreto: separado, discontinuo:

Diversidad biológica: variedad de vida en todas sus formas, niveles y combinaciones.

Ecología: estudio de las interacciones entre los organismos y su entorno.

Ecosistema acuático: ambiente que incluye cuerpos de agua, como lagos, ríos y océanos.

Ecosistema terrestre: ambiente en la superficie de la tierra, como bosques y desiertos.

Efecto invernadero: retención de calor en la atmósfera debido a la presencia de gases como el dióxido de carbono.

Elípticas: en forma de elipse.

Endófitos: organismos que viven dentro de tejidos de plantas sin causar daño aparente.

Enteros: se dice del borde íntegro, sin divisiones; limbo no lobado ni dividido.

Epidermis: capa externa de células que cubre y protege la superficie de los órganos vegetales.

Epifitas: plantas que crecen sobre otras plantas sin ser parásitas, como algunos helechos.

Erecto: hábito o forma de crecimiento donde los entrenudos se alargan y las hojas se distancian entre sí, aún en estado de plántula.

Erosión: desgaste y transporte de partículas del suelo y la roca por acción del viento, agua u otros agentes.

Escama: pequeña estructura superficial, de forma y consistencia variable.

Esclerosis: [tejido o fibra vegetal] constituido por células muertas cuyas membranas se han endurecido y engrosado.

Especie dioica: con sexos separados en diferentes individuos.

Especie monoica: con ambos sexos en la misma planta.

Especies heterospóreas: aquellas que producen dos tipos de esporas (microsporas y megasporas) y protalos dioicos.

Especies isospóreas: aquellas que producen un solo tipo de esporas, lo que da lugar a protalos monoicos.

Espora: célula reproductiva que puede dar origen a un nuevo organismo.

Esporangios: estructura que produce esporas.

Esporas: cuerpo reproductivo simple, generalmente constituido por una sola célula, capaz de desarrollarse en adulto sin ocurrir fusión alguna. Véanse megasporas y microsporas.

Estéril: que no produce frutos ni órganos de reproducción.

Estípite: pie que sostiene una estructura. Tallo cilíndrico, no ramificado, que termina en un penacho de hojas.

Estolones: brote lateral, generalmente largo, aéreo y rastrero, que nace en la base de los tallos y se fija al suelo mediante raíces adventicias.

Estrobilos: inflorescencia de las gimnospermas y algunas pteridófitas, que consta de un eje donde nacen las hojas fértiles o esporangióforos.

Estructuras macroscópicas: partes visibles a simple vista de los hongos, como el micelio, cuerpos fructíferos, esporangios, etc.

Falcado: en forma de hoz, aplanado y más o menos curvo.

Fanerógamas: plantas con flores y semillas, también conocidas como plantas con semillas verdaderas.

Fértil: capaz de producir esporas, semillas u otros diseminulos.

Fotosíntesis: proceso mediante el cual las plantas convierten la luz solar en energía química.

Fungi: término científico para referirse a los hongos.

Gametofito: fase del ciclo de vida de los briófitos donde se producen gametos.

Glabra: desprovisto de pelo, lampiño.

Glaciación: periodo en el que las capas de hielo avanzan y cubren grandes áreas.

Haploide: con un solo juego de cromosomas en el núcleo celular.

Herbívoros: animales que se alimentan principalmente de plantas.

Hifas: estructuras filamentosas que constituyen la unidad estructural fundamental de muchos hongos.

Humedales: ecosistemas con suelos saturados de agua, como pantanos y ciénagas.

Imbricadas: se dice de las hojas y órganos foliáceos que están muy próximos, cubriéndose unos a otros por los bordes, como las escamas de un pez.

Indusio: estructura protectora de los esporangios.

Lámina: en las hojas, porción dilatada de estas. Sinónimo de limbo. También se aplica a la porción dilatada de los pétalos.

Lanceolado: órgano laminar con contorno en forma de punta de lanza, angostamente elíptico con los extremos agudos. Puede ser estrechamente o anchamente lanceolado o linear-lanceolado.

Liquen: asociación simbiótica entre hongos y algas, generalmente productores de líquenes.

Lobulado: con los bordes divididos en lóbulos pequeños, que no llegan a la mitad del hemilimbo.

Márgenes: es sinónimo de orilla o borde.

Micelio: talo de los hongos, formado comúnmente de filamentos muy ramificados y que constituye el aparato de nutrición de estos seres vivos

Micología: ciencia que estudia los hongos.

Micorrizas: asociación mutualista entre hongos y las raíces de las plantas.

Micosis: infecciones causadas por hongos en humanos u otros animales.

Musgos: tipo de briófitas que forman parte del grupo *Bryophyta*.

Mutación: cambio en la secuencia de ADN que puede dar lugar a variación genética.

Nervadura central: nervio principal que es central y finaliza en la punta del limbo (el ápice). Del nervio principal suelen partir otros nervios secundarios. Mediante las nervaduras del limbo, se puede realizar clasificaciones de las hojas.

Nervadura: conjunto y disposición de los nervios de una hoja.

Oblongo: más largo que ancho, alargado y con los bordes paralelos.

Opuestos/as: aplicase a dos órganos insertos sobre un eje a un mismo nivel y sobre lados enfrentados. Hojas que nacen de a dos por nudo, enfrentadas.

Orbicular reniforme: circular, redondo en forma de riñón.

Organismos heterótrofos: son los organismos que no pueden producir su propio alimento, sino que se nutren de otras fuentes de carbono orgánico, principalmente materia vegetal o animal.

Ósmosis: difusión de agua a través de una membrana semipermeable hacia una región de mayor concentración de solutos.

Osmosis: proceso de movimiento de agua a través de una membrana semipermeable hacia una región de mayor concentración de solutos.

Parasitismo: relación en la cual un organismo (parásito) se beneficia a expensas de otro (huésped).

Peciolo: parte de la hoja que une la lámina con el tallo.

Pedunculado: eje que sostiene una flor solitaria o una inflorescencia.

Pelos: tricomas epidérmicos alargados uni o pluricelulares, simples o ramificados.

Pinnadas: con folíolos o pinas dispuestas a cada lado de un eje o raquis, como las barbas de una pluma.

Pinas y pínulas: segmentos de las hojas de los helechos.

Pina: cada folíolo de una hoja pinnada.

Placa tectónica: gran placa de la litosfera que se mueve sobre el manto terrestre.

Plasmogamia: fusión de los protoplastos de dos células sexuales.

Polinización: Transferencia de polen desde la antera hasta el estigma de una flor.

Poró germinativo: punto de inicio de la germinación en una espóra.

Protalo: fase del gametofito en el ciclo de vida de los helechos.

Raquis: eje del que nacen los folíolos de una hoja compuesta o las flores de una inflorescencia.

Reproducción sexual: proceso que implica la formación y fusión de células sexuales.

Resistencia: capacidad de un organismo para resistir o recuperarse de los efectos adversos de un agente externo.

Rizoma: tallo horizontal de una planta, habitualmente subterráneo, de cuyos nudos suelen nacer raíces y brotes.

Saprotrofos: organismos que obtienen nutrientes de materia orgánica en descomposición.

Selección natural: mecanismo de evolución donde los organismos mejor adaptados tienen más probabilidades de sobrevivir y reproducirse.

Sésil: el órgano que carece de pie o soporte.

Simbiosis mutualista: Relación donde dos especies diferentes obtienen beneficios mutuos.

Soros: conjunto de esporangios.

Esporangios: Estructuras en forma de bolsas que contienen esporas.

Subdosel: capa inferior de vegetación en un bosque, a menudo compuesta por helechos.

Suberecto: significa «casi levantado», aludiendo a la disposición más o menos erguida de la planta en relación con otras especies del género.

Sucesión ecológica: proceso gradual de cambio en la composición de especies en un ecosistema.

Sustrato: superficie sobre la cual crece un organismo o se lleva a cabo una reacción.

Taiga: bioma caracterizado por bosques de coníferas y climas fríos.

Tallos: eje que lleva hojas y ramas.

Taxonomía: ciencia que clasifica y nombra a los organismos.

Teoría celular: concepto fundamental de que todos los organismos están compuestos por células, la unidad básica de la vida.

Teoría de la evolución: explicación científica de cómo cambian las especies a lo largo del tiempo.

Teoría de la relatividad: teoría física desarrollada por el científico Albert Einstein que describe la relación entre el espacio y el tiempo.

Teoría heliocéntrica: modelo que coloca al Sol en el centro del sistema solar, propuesto por Copérnico.

Teoría nebular: hipótesis que describe la formación del sistema solar a partir de una nebulosa de gas y polvo.

Teoría quimiosintética: propone que la vida en la Tierra se originó a partir de reacciones químicas en lugar de procesos biológicos.

Teoría vitalista: antigua creencia de que los organismos vivos son sustancialmente diferentes de la materia no viva.

Tétrada: conjunto de cuatro esporas resultantes de la meiosis en un esporangio.

Transpiración: proceso mediante el cual las plantas liberan vapor de agua a través de sus hojas.

Tricomas: formación epidérmica que resalta en la superficie de los órganos vegetales.

Tropismo: respuesta direccional de un organismo a un estímulo externo, como la luz.

Tundra: bioma frío con suelos congelados y vegetación adaptada a bajas temperaturas.

Vacuola: orgánulo celular que almacena nutrientes, desechos y otras sustancias.

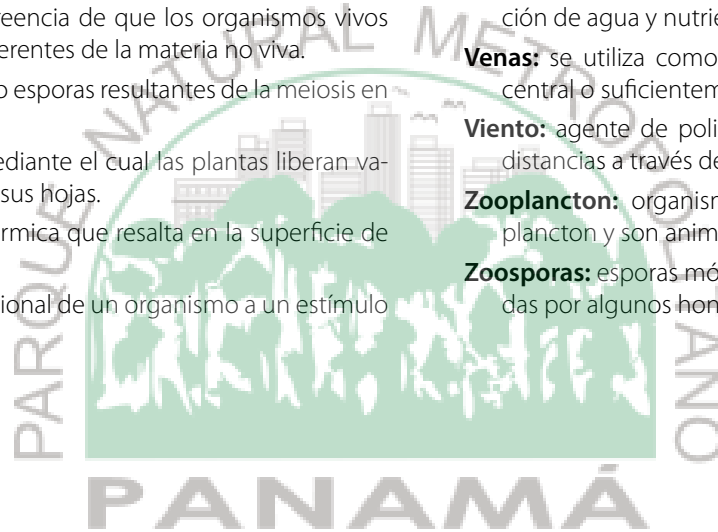
Vascular: relacionado con tejidos especializados para la conducción de agua y nutrientes, como xilema y floema.

Venas: se utiliza como sinónimo de nervio, especialmente el central o suficientemente grueso.

Viento: agente de polinización que transporta polen a largas distancias a través del aire.

Zooplankton: organismos microscópicos que son parte del plancton y son animales, no plantas.

Zoosporas: esporas móviles que poseen flagelos y son producidas por algunos hongos.



Índice de nombres científicos • HONGOS

Nombre científico	Nº. de página
<i>Xylaria hypoxylon</i>	16
<i>Xylaria longipes</i>	17
<i>Cookeina speciosa</i> (Fr.) Dennis	18
<i>Geastrum</i> sp.	19
<i>Marasmius haematocephalus</i> Singer	20
<i>Trametes cubensis</i> (Mont.) Sacc.	21
<i>Polyporus tenuiculus</i> P. Beauv.	22
<i>Trogia cantharelloides</i> (Mont.) Pat.	23
<i>Pleurotus albidus</i> (Berk.) Pegler	24
<i>Cyathus striatus</i> Willd.	25
<i>Scutellinia scutellata</i> (L. St. Amans) Lamb.	27
<i>Ganoderma</i> sp.	28
<i>Hexagonia tenuis</i> (Hook.) Fr.	29
<i>Marasmiellus volvatus</i>	30
<i>Tremella fuciformis</i> Berk.	32
<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd	33
<i>Coprinellus disseminatus</i>	34
<i>Hygrocybe cantharellus</i>	35
<i>Lentinus crinitus</i> (L.) Fr.	36
<i>Chlorophyllum molybdites</i> (G. Mey.) Masee	37

Índice de nombres científicos • HELECHOS

Nombre científico	Nº. de página
<i>Adiantum lucidum</i> (Cav.) Sw.	46
<i>Adiantum philippense</i> L.	47
<i>Adiantum latifolium</i> Lam.	48
<i>Blechnum occidentale</i> L.	49
<i>Campyloneurum crassifolium</i> (L.) Christenh.	50
<i>Cyclopeltis semicordata</i> (Sw.) J. Sm.	51
<i>Goniopteris poiteana</i> (Bory) Ching	52
<i>Lygodium venustum</i> Sw.	53
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching	54
<i>Nephrolepis</i> sp.	56
<i>Pecluma pectinata</i> (L.) M.G. Price	57
<i>Phymatosorus grossus</i> (Langsd. & Fisch.)	58
<i>Pleopeltis polypodioides</i> (L.) E.G. Andrews &	59
<i>Pteris longifolia</i> L.	60
<i>Pityrogramma calomelanos</i> L.	61
<i>Selaginella</i> sp.	62
<i>Selaginella horizontalis</i> (C. Presl) Spring	63
<i>Selaginella sertata</i>	64
<i>Tectaria pilosa</i> (Fée) R.C. Moran	65
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	66

Referencias bibliográficas

- Alcántara, M. R. (01 de septiembre de 2010). <https://www.ecologistasenaccion.org/19972/la-importancia-de-los-hongos/>. Obtenido de *Ecologistas en acción*. «La importancia de los hongos».
- Ambrose, A.R. (2004). *Water-holding capacity of canopy soil mats and effects on microclimates in an old-growth redwood forest: A report to Save-the-Redwoods League*, M.S. Thesis, Humboldt State University, Arcata, CA. 95 pp.
- Arana, M., & Bianco, C. (2001). *Helechos y licofitas del centro de la Argentina* (1,ª ed.). doi:978-950-665-677-5.
- Calzadilla, E., Aldana, C., & Churchil, S. (2010). *Bolivia ecológica*. La paz, Bolivia: Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño. Retrieved from <https://www.tropicos.org/docs/bolivia-moss/LasBriófitasBOLECOL59.pdf>.
- Davidse, G., M. Sousa Sánchez & S. Knapp. (1995). «Psilotaceae a Salviniaceae». 1: I–XXI, 1–470. In G. Davidse, M. Sousa Sánchez & A.O. Chater (eds.) *Fl. Mesoamer*. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- Delgadillo-Moya, C., Escolástico, D. A., Hernández-Rodríguez, E., Herrera-Paniagua, P., Peña-Retes, P., & Juárez-Martínez, C. (2022). *Manual de briófitas* (Tercera edición ed.). (I. D. Biología, Ed.) Ciudad de México, México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Evans, H., Elliot, S. L., & Hughes, D. (2011). *Hidden diversity behind the zombie-ant fungus Ophiocordyceps unilateralis. Four new species described from carpenter ants in Minas Gerais*.
- Ferraro, L., Popoff, O., Niveiro, N., Michlig, A., Albertó, E., Lechner, B., & Jimenez, S. (2009). *Estudios taxonómicos y biológicos en Basidiomycetes, Ascomycetes liquenizados y Briófitas en el Norte de Argentina. Listado preliminar de especies identificadas en el PN Baritú, campaña 2009*. Argentina: Inf. Inéd. a APN-DRNO.
- Glosario de plantas. Laboratorio de plantas vasculares*. (2023). Obtenido de Universidad Nacional Autónoma de México: <http://biologia.fciencias.unam.mx/plantasvasculares/GlosarioPlantas/index.html>
- Gradstein, S. R., Churchill, S. P., & Salazar-Allen, N. (2001). *Guide to the bryophytes of Tropical*. New York, New York, USA: New York Botanical Garden and Commission of the European Communities.
- Hill, J.D. & J.A. Silander Jr. (2001). «Distribution and dynamics of two ferns: *Dennstaedtia punctilobula* (Dennstaedtiaceae)

- and *Thelypteris noveboracensis* (Thelypteridaceae) in a northeast mixed hardwoods-hemlock forest». *American Journal of Botany* 88: 894-902.
- Mauseth, J. D. (2016). *Botany: an introduction to plant biology* (Sixth edition ed.). Panama, Burlington, Massachusetts, United States : Jones & Bartlett Learnings. doi:9781284077537.
- Microbiologynote. (septiembre de 2023). *Notas de microbiología*. Obtenido de <https://microbiologynote.com/es/hifas/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20son%20las%20hifas%3F%20Las%20hifas%2C%20la,pared%20celular%20compuesto%20principalmente%20de%20quitina.%20M%C3%A1s%20elementos.>
- Morero. (et , al 2013). *Helechos y licofitas del centro de Argentina. Cultivo y especies ornamentales*. Buenos Aires, Argentina: Edición L.O.L.A.
- Naranjo, M. A., & Gabaldón, T. (2019). «Fungal evolution: diversity, taxonomy and phylogeny of the Fungi». *Biological Reviews* 94 (2019), 2101–2137. doi:doi: 10.1111/brv.12550.
- Nitta. (2022). «An open and continuously updated fern tree of life». *Frontiers in Plant Science*, 13(909768). doi:doi:10.3389/fpls.2022.909768.
- Paciencia, M.L.B. & J. Prado (2005). «Effects of forest fragmentation on pteridophyte diversity in a tropical rain forest in Brazil», *Plant Ecology* 180: 87-104.
- Quiel, C. R. (2012). *Colección de helechos y aliados del herbario de la Universidad Autónoma de Chiriquí (UCH), Panamá*. Panamá.
- Rodríguez, J. G. (2021 - 2024). *Etimología de micología*.
- Salazar, V. (2016). *Manual de Micología Básica*. Santiago, Chile. doi:978-956-362-126-6.
- Salazar-Vidal, V. (2016). *Manual de micología básica*. Santiago, Chile. doi:978-956-362-126-6.
- Sánchez, R. (2002). <https://hongopedia.com/>.
- Schuettpelz, E. (2007). «The evolution and diversification of epiphytic ferns». *Duke University*.
- Tormo-Molina, R. (2023). *Plantas y hongos*. Obtenido de Universidad de Extremadura: <https://www.plantasyhongos.es/index.htm>.
- Vázquez. (2010). *Helechos amenazados de Andalucía: avances en conservación*. España: Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- (FACULTAD DE AGRONOMÍA – UNL, n.d.)
(Anexo: *Glosario de Epítetos y Nombres Botánicos*, 2024)
(FAO, 2009)
(*Glosario de plantas*, Laboratorio de plantas vasculares, 2023)
(Calzadilla, Aldana, & Churchil, 2010)
(Arana & Bianco, 2001)
(Tormo-Molina, 2023)




REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE AMBIENTE

