



LAS CUPRESSACEAE NATIVAS DE CHILE Y SUS ARTRÓPODOS ASOCIADOS



SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO

DIVISIÓN PROTECCIÓN AGRÍCOLA-FORESTAL Y SEMILLAS

Departamento Sanidad Vegetal | Subdepartamento Vigilancia y Control de Plagas Forestales

LAS CUPRESSACEAE NATIVAS DE CHILE Y SUS ARTRÓPODOS ASOCIADOS

Ariel Sandoval Clavería





SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO
DIVISIÓN PROTECCIÓN AGRÍCOLA-FORESTAL Y SEMILLAS
Departamento Sanidad Vegetal | Subdepartamento Vigilancia y Control de Plagas
Forestales

LAS CUPRESSACEAE NATIVAS DE CHILE Y SUS ARTRÓPODOS ASOCIADOS

AUTOR:
Ariel Sandoval Clavería

EDICIÓN Y DISEÑO:
Departamento de Comunicaciones y Participación Ciudadana,
Servicio Agrícola y Ganadero

Primera edición: diciembre de 2024
Tiraje: 300 ejemplares.

Cómo citar esta publicación:
Sandoval, A. 2024. Las Cupressaceae nativas de Chile y sus artrópodos asociados.
Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago. 144 p.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a todos los equipos profesionales y técnicos del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), que forman parte de la labor de Vigilancia Forestal que realiza este Servicio a lo largo de todo el territorio nacional, y cuyo trabajo ha permitido la colecta de valiosa información actualizada de la situación fitosanitaria del recurso forestal del país.

En esta oportunidad se agradece especialmente a los/las Coordinadores/as de Vigilancia y Control de Plagas Forestales Sres./Sras. Pablo Vargas Cáceres, Carola Briones Razeto, Max Peragallo Reynolds, Hermann Sievert Blumenbach, Raúl Quezada Poblete, Claudia Muñoz Araneda, Maritza Schaffer Villalobos, Claudio Barrientos Higuera, Nathalia Valenzuela Molina y Mario Taruman Bórquez, que han trabajado afanosamente en el desarrollo y coordinación de la vigilancia específica que se realiza en las formaciones vegetales de Cupressaceae nativas de Chile.

A todos los entomólogos de los laboratorios de entomología SAG que, sin sus conocimientos y dedicación en su labor, no sería posible la identificación de la gran diversidad de organismos que son colectados en las actividades de terreno.

A Sandra Ide Mayorga, ingeniera forestal del Subdepartamento Vigilancia y Control de Plagas Forestales del Nivel Central, por la revisión de este trabajo, que permitió un mejor desarrollo del mismo.

Al Sr. Alex Opazo Parra, ingeniero forestal del Subdepartamento Vigilancia y Control de Plagas Forestales del Nivel Central, por el desarrollo de los mapas de distribución en Chile de las Cupressaceae nativas.

Al Sr. Francisco Rojas Espinoza, entomólogo SAG de la Región de Valparaíso, especialista en acarología, por la revisión de la sección de ácaros de este documento, cuyos valiosos aportes se agradecen particularmente.

A la Corporación Nacional Forestal (CONAF), por el acceso a los Parques y Reservas Nacionales de su administración con presencia de bosques de Cupressaceae nativas de Chile.

El Autor

INTRODUCCIÓN

U no, la conífera más austral del mundo, el otro, el árbol más longevo en todo el orbe y a la vez el más alto de Chile, y el último algo más modesto que se descuelga desde las escarpadas laderas de Los Andes para avanzar en la zona centro-sur, así son las Cupressaceae de Chile, las únicas tres especies nativas de esta familia botánica que se encuentran en el territorio del país, *Pilgerodendron uviferum* (D. Don) Florín, *Fitzroya cupressoides* (Molina) I.M. Johnst. y *Austrocedrus chilensis* (D. Don) Pic. Sermolli & Bizzarri, cuyas características principales son señalas en este trabajo.

Procesos evolutivos constantes, con momentos álgidos de cambios abruptos, y con una cuota de azar, han dado origen a las Cupressaceae nativas de Chile junto con las diferentes formas de vida asociadas, entre los que se encuentran diversos artrópodos, algunos con un grado de dependencia tan alto que no pueden encontrarse en ningún otro hospedante, tal es el caso por ejemplo de los Psyllidae (Hemiptera) del género *Ehrendorferiana* Burckhardt, o de las dos únicas especies de la familia Caridae (Coleoptera) que habitan Chile y que además solamente se asocian a estos árboles; tal grado de dependencia de estos insectos también los hace vulnerables a cambios que pudieran ocurrir sobre sus hospedantes, debido a este estrecho lazo que los une.

Los artrópodos con mayor grado de asociación a estos árboles en general son de pequeñas dimensiones y, por consiguiente, difíciles de observar a simple vista, aunque no necesariamente son escasos. Dentro de los artrópodos aquí mencionados se encuentran ácaros e insectos, algunos de ellos aún sin describir, otros con escaso conocimiento sobre su biología, e incluso uno que estuvo perdido por más de 100 años antes de volverse a coleccionar como lo es *Callirhynchinus exquisitus* (Fairmaire & Germain) (Coleoptera: Belidae). También están los que son algo

más conocidos, al ser de naturaleza polífaga y que son observados sobre otros hospedantes. Los introducidos también son dignos de mencionar, ya que su presencia puede llegar a ser importante bajo determinadas condiciones, y finalmente aquellos nativos que se presumía su presencia en Chile, debido a que están presentes en Argentina como es el caso de la polilla *Nanodacna austrocedrella* Landry & Adamski (Lepidoptera: Elachistidae), siendo este trabajo el primero en señalar su presencia en el territorio nacional. Todos ellos son mencionados en este trabajo sobre las Cupressaceae de Chile y sus artrópodos asociados, y que se espera sea un aporte para poder reconocerlos y de esta forma diferenciarlos de otros organismos exóticos, y así facilitar las acciones de vigilancia forestal desarrolladas por el Servicio Agrícola y Ganadero.

ÍNDICE

Introducción.	7
1. El bosque nativo primigenio de Cupressaceae que vio el ser humano.	11
2. El retroceso de los bosques nativos de las Cupressaceae de Chile.	18
3. <i>Fitzroya cupressoides</i> .	24
3.1. Descripción de la especie.	27
3.2. Distribución natural en Chile.	28
4. <i>Pilgerodendron uviferum</i> .	33
4.1. Descripción de la especie.	34
4.2. Distribución natural en Chile.	35
5. <i>Austrocedrus chilensis</i> .	37
5.1. Descripción de la especie.	40
5.2. Distribución natural en Chile.	42
6. Artrópodos asociados a las Cupressaceae de Chile.	45
6.1. Materiales y métodos.	48
6.2. Ácaros asociados.	50
6.2.1. Orden Trombidiformes: Familia Tarsonemidae.	52
6.2.2. Orden Trombidiformes: Familia Tenuipalpidae.	55
6.2.3. Orden Trombidiformes: Familia Tetranychidae.	61
6.3. Insectos asociados.	63
6.3.1. Orden Orthoptera: Familia Tettigoniidae.	65
6.3.1.1. <i>Polycleptis inermis</i> .	65
6.3.2. Orden Isoptera: Familia Termitidae.	68
6.3.2.1. <i>Porotermes quadricollis</i> .	68
6.3.3. Orden Hemiptera: Familia Miridae.	71
6.3.3.1. Géneros <i>Phytocoris</i> y <i>Tuxenella</i> .	71
6.3.4. Orden Hemiptera: Familia Psyllidae.	74
6.3.4.1. <i>Ehrendorferiana austrocedri</i> .	74

6.3.4.2. <i>Ehrendorferiana fitzroyae</i> .	76
6.3.5. Orden Hemiptera: Familia Aphididae.	78
6.3.5.1. <i>Cinara cupressi</i> y otras especies del género.	78
6.3.6. Orden Hemiptera: Familia Diaspididae.	82
6.3.6.1. <i>Carulaspis minima</i> .	82
6.3.7. Orden Hemiptera: Familia Pseudococcidae.	85
6.3.8. Orden Hemiptera: Familia Eriococcidae.	87
6.3.9. Orden Coleoptera: Familia Buprestidae.	89
6.3.9.1. <i>Bilyaxia cupriceps</i> .	89
6.3.10. Orden Coleoptera: Familia Bostrichidae.	93
6.3.10.1. <i>Polycaon chilensis</i>	93
6.3.11. Orden Coleoptera: Familia Ptinidae: Subfamilia Anobiinae.	95
6.3.11.1. <i>Hadrobregmus</i> sp.	95
6.3.12. Orden Coleoptera: Familia Tenebrionidae.	97
6.3.12.1. <i>Homocyrus dromedarius</i> .	97
6.3.13. Orden Coleoptera: Familia Cerambycidae.	99
6.3.13.1. <i>Micropliphorus magellanicus</i> .	99
6.3.13.2. <i>Stenorhopalus valdiviensis</i> .	102
6.3.14. Orden Coleoptera: Familia Nemomychidae.	107
6.3.14.1. <i>Nannomacer wittmeri</i> .	107
6.3.15. Orden Coleoptera: Familia Belidae.	110
6.3.15.1. <i>Callirhynchinus exquisitus</i> .	110
6.3.15.2. <i>Dicordylus annulifer</i> .	112
6.3.15.3. <i>Dicordylus argus</i> .	114
6.3.15.4. <i>Dicordylus marmoratus</i> .	116
6.3.16. Orden Coleoptera: Familia Caridae.	118
6.3.16.1. <i>Caenominurus topali</i> .	118
6.3.16.2. <i>Chilecar pilgerodendri</i> .	119
6.3.17. Orden Coleoptera: Familia Curculionidae.	122
6.3.17.1. <i>Hybreoleptops</i> sp.	122
6.3.18. Orden Lepid	

EL BOSQUE NATIVO PRIMIGENIO DE CUPRESSACEAE QUE VIO EL SER HUMANO

Chile, esa copia feliz del Edén, como lo describió el poeta a mediados del siglo XIX, se nos presenta como una larga y angosta faja de tierra, flanqueada por la imponente cordillera de Los Andes en su límite oriental, el océano más grande del mundo hacia el occidente, la extrema aridez del desierto de Atacama por el norte, y los hielos eternos de la Antártica en el extremo austral, y dentro de este territorio recorriendo de norte a sur en gran parte de su extensión continental, una zona relativamente plana con suaves lomajes conocida como la depresión intermedia, la que a su vez se ve limitada por un segundo cordón montañoso conocido genéricamente como la cordillera de La Costa, la cual de igual forma no deja mucho espacio a las planicies costeras que desaparecen en el océano.

Pero este accidentado paisaje no siempre tuvo esta geografía tan particular por el que es reconocido por sus actuales habitantes, en otro tiempo fue muy distinto, y al igual que la vida, ha ido evolucionando, ya que los cambios son una constante en el tiempo, siendo éstos indispensables para la creación de nuevas formas. Diferentes acontecimientos fortuitos han formado y moldeado la geografía de este territorio hasta llevarlo a su actual condición. Estos cambios que nunca han cesado, se producen en forma casi imperceptible en la escala del tiempo de la vida humana, no obstante, a veces algunas de estas transformaciones ocurren de forma abrupta, alterando de forma significativa la vida cotidiana de sus habitantes.

Según el conocimiento actual, hace unos 300 millones de años existían sólo dos supercontinentes en todo el orbe, los que han sido denominados como Laurasia y Gondwana, encontrándose dentro de este

último a América del Sur, pero mientras permaneció este supercontinente el territorio de Chile aún no existía, y en su lugar había un vasto océano cuyas aguas entraban en contacto con un territorio que probablemente involucraba a la actual Argentina.

Hace unos 250 millones de años, durante el período Triásico aparecieron las primeras cadenas montañosas y depresiones, pero que fueron rápidamente modeladas por procesos naturales que arrastraron los materiales hacia zonas más bajas en las depresiones, correspondientes a cuencas de sedimentación que formaron lagos y posteriormente gigantes bahías marítimas en las costas occidentales de Gondwana, estimándose que en el fondo de estas cuencas se depositaron sedimentos de un espesor aproximado de 3 kilómetros. Posteriormente al comenzar a dividirse este supercontinente y formarse Sudamérica, nuevos procesos naturales comenzaron a operar en este recién creado continente al surgir una dorsal en el fondo del también recién creado océano atlántico, el cual al ir ensanchándose empujaba a Sudamérica hacia el oeste, mientras la placa oceánica del oeste hacía lo propio en sentido contrario, subduciendo bajo la placa continental (Ministerio del Medio Ambiente, 2018).

A partir de unos 120 millones de años, en el período Cretácico medio, y hasta hace unos 50 millones de años en el Eoceno, el proceso de subducción crea plegamientos y deformaciones en las enormes capas sedimentarias que se habían acumulado en los fondos marinos, surgiendo de esta forma cadenas montañosas que remplazan a las anteriores, pero que aún no corresponden a las que conocemos actualmente. Estos procesos casi continuos de construcción y destrucción, llevan a que durante el Oligoceno, hace unos 38 millones de años, el proceso de erosión haya sido tan grande que el mar vuelve a entrar en el sur de nuestro territorio quedando sólo la zona de la cordillera de La Costa sobre el mar, el cual retrocede durante el período del Mioceno, desde hace unos 24,5 millones de años, producto de las presiones entre las placas tectónicas que elevan las montañas, y por primera vez el paisaje tiene una semejanza con el actual (Ministerio del Medio Ambiente, 2018).

Alrededor de unos 3 millones de años atrás, durante el Plioceno, cuando se estima que Sudamérica se unió a Norteamérica, la cordillera de Los Andes experimenta un rápido alzamiento que ha perdurado

hasta nuestros días. Posteriormente, hace unos 2 millones de años, en el Pleistoceno, el planeta experimentó un período de cambio climático global iniciándose las glaciaciones que finalizarían sólo hace unos 14.000 años en el territorio nacional, las que terminaron por modelar el paisaje de Chile, especialmente desde la región de La Araucanía hacia el sur (Ministerio del Medio Ambiente, 2018).

Las glaciaciones del Pleistoceno fueron etapas de frío separados por épocas en que el clima pudo ser muy similar al actual, conocidos estos últimos como periodos de interglaciaciones, ocurriendo varios períodos glaciales en el sur de Chile, siendo el último de ellos denominado como glaciación Llanquihue, cuyas evidencias pueden encontrarse principalmente en la actual región de Los Lagos, el que habría comenzado hace unos 75.000 años para finalizar hace unos 14.000 años (Ministerio del Medio Ambiente, 2018).

Estas glaciaciones no sólo tuvieron su influencia en la geomorfología de Chile, sino también muy poderosamente en la distribución y composición de los bosques nativos, especialmente de los que se encuentran en el sur del país, siendo la mayoría de las especies de coníferas uno de sus representantes característicos.

Para la datación de las secuencias vegetacionales ocurridas durante la glaciación Llanquihue, entre las que se encuentran algunos de los últimos cambios de distribución de las coníferas del sur de Chile, los científicos han utilizado principalmente la técnica del carbono-14 (^{14}C), debido a que esta técnica es adecuada para estimar la edad de muestras orgánicas de menos de 50.000 años.

Para entender en forma básica la nomenclatura de datación con esta técnica y evitar interpretaciones erróneas de lapsos de tiempo, a continuación señalaré en términos generales su fundamento y forma en que es expresada en los trabajos de datación. El ^{14}C es un isótopo radiactivo inestable pero constante en la atmósfera que todos los seres vivos lo adquirimos a través del consumo de vegetales o indirectamente desde organismos que consumen vegetales, ya que es asimilado durante la fotosíntesis; cuya pérdida en un organismo desde su muerte sigue un patrón conocido que permite una estimación de tiempo, no obstante no es una edad cronológica propiamente tal, por lo que para estimar

una edad de este tipo es necesario utilizar curvas de calibración, siendo este isótopo afectado por muchos factores, tanto externos como internos al planeta, y dentro de estos últimos, tanto por aquellos de origen natural como los provocados por el hombre como por ejemplo las emisiones de CO₂, siendo uno de los más relevantes ocurridos en el último tiempo los ensayos nucleares de mediados del siglo pasado, razón por la cual se ha convenido internacionalmente utilizar el año 1950 como año cero, de esta forma cada datación con esta técnica se expresa normalmente como “años A.P.” (antes del presente), siendo el presente el año antes señalado, pero teniendo en consideración que son años que deben ser ajustados para llegar a definir edades cronológicas.

Entre los estudios paleontológicos realizados sobre el clima y la vegetación de la región de Los Lagos y zonas de regiones aledañas a ésta para el período de tiempo durante la glaciación Llanquihue cabe destacar trabajos como los de Villagrán (1991; 2001), enfocados en géneros de árboles aquí presentes, entre los que se encuentran las Cupressaceae alerce

mayor grado de divergencia genética, en comparación con las poblaciones de altura. Aunque según Villagrán & Roig (2003) la variabilidad genética entre *F. cupressoides* y *P. uviferum*, es distinta, siendo menor en *P. uviferum* debido a que el actual rango principal de distribución de esta especie es al sur de los 43° S, lo que es producto de la recolonización de áreas que fueron totalmente glaciadas.

Por otro lado, Villagrán & Roig (2003) y Villagrán *et al.* (2004) entregan información sobre la presencia de *F. cupressoides* y *P. uviferum* en zonas bajas, particularmente del Seno de Reloncaví y costas oriental y norte de la isla Grande de Chiloé, con el descubrimiento de troncos subfósiles *in situ* de estos árboles, los que luego de ser analizados se concluyó que datan entre 42.600 y 49.780 ¹⁴C años A.P., lo que correspondería a un lapso interstadial (período benigno dentro de una glaciación) del periodo Llanquihue medio de la última glaciación, lo que sumado a estudios del polen fósil de sitios cercanos, sugiere que durante estos periodos relativamente más cálidos y húmedos de esta glaciación, estas coníferas habrían tenido una distribución más amplia y continua que en la actualidad, poblando los sitios bajos de la Depresión Intermedia de las provincias de Llanquihue y Chiloé, llegando hasta Valdivia, antes de los lapsos estadiales fríos posteriores.

Estos subfósiles detectados por primera vez en la década de los 70, habrían quedado expuestos en la playa como consecuencia de cambios tectónicos que levantaron el terreno en esa área. Análisis desarrollados posteriormente a este material, en cuanto al desarrollo de los anillos de crecimiento, determinaron que en la época en que estaban vivos estos árboles el clima en esa zona costera era similar a lo que actualmente se observa en las cumbres de la cordillera de La Costa.

Por su parte los bosques de *Austrocedrus chilensis*, que evolutivamente serían más antiguos que los de *Fitzroya* y *Pilgerodendron*, con una distribución más extensa hacia el norte hasta alcanzar la región de Valparaíso en su límite más septentrional, también fueron afectados por cambios ambientales como las glaciaciones, aunque en menor medida, a pesar de que la información es más escasa en este aspecto. No obstante, Cruz (2015) señala que las poblaciones del norte del ciprés de la Cordillera con distribución más pequeña y aislada muestran altos niveles de diversidad genética en comparación con las poblaciones continuas más australes, sugiriendo que constituyen antiguos refugios glaciales por lo que son

Y mientras sucedían estos eventos de movimientos en la distribución de los bosques a fines del periodo glacial en un escenario con constantes cambios, el ser humano se estaba acercando a estos territorios ¿o tal vez ya estaba presente? La verdad es que el momento y la forma en que los primeros humanos se adentraron al continente americano, aún es un tema de discusión, debido a las diferentes evidencias que se han ido presentando y que dan cuenta que pudieron haber ocurrido diferentes incursiones del ser humano, algunas con un establecimiento exitoso y otras desafortunadas, incluso desde diferentes orígenes, no obstante según Falabella *et al.* (2016), el poblamiento humano inicial de América del Sur habría ocurrido hacia finales del Pleistoceno, alrededor de los 13.000 a 10.000 años A.P., es decir, a fines del último periodo glacial, momento en que las temperaturas del planeta comenzaron a incrementarse, abriéndose nuevos territorios ocupados antes por glaciales y que los primeros cazadores y recolectores habrían aprovechado para aventurarse en ellos, por lo que tal vez estos primeros seres humanos vieron los bosques prístinos de alerces y ciprés de la Guaitecas que debieron extenderse desde las actuales regiones de Los Ríos y Los Lagos, habiendo el ser humano surcado antes terrenos donde estaba presente el ciprés de la Cordillera, o quizás no fue tan así, ya que lo que podría cambiar aquello es lo descubierto en Monte Verde en la región de Los Lagos.

Según lo señalado por Falabella *et al.* (2016), en Monte Verde, correspondiente a un sector cercano a Puerto Montt, se encontraron restos de diferente naturaleza relacionados a la presencia del ser humano en esta zona desde hace varios miles de años. El lugar de estos descubrimientos se ha dividido en dos sitios conocidos como Monte Verde I y Monte Verde II que tienen dataciones muy distintas.

En Monte Verde II se encontraron restos de construcciones en base a madera y cueros de animales, además de sogas elaboradas en juncos que envolvían postes y estacas, por lo que se estima que el ser humano se proyectó estar aquí presente por un largo periodo de tiempo. Aquí también se localizaron pozos de fogones, restos de semillas comestibles, nueces y bayas, leña almacenada, morteros de madera con sus manos de piedra, restos de grandes mamíferos, residuos de posibles plantas medicinales e incluso huellas humanas, además de algunos productos no locales como diversas algas que debieron haber sido colec-

tadas en una costa alejada varios kilómetros, y otro tipo de materiales propios de la cordillera de Los Andes y de las pampas de la Patagonia, los que al ser datados mediante radiocarbono se ha determinado que corresponden a 12.500 ^{14}C años A.P.

Lo anterior es una ventana hacia el pasado que nos muestra al ser humano habitando el sur de Chile en tiempos remotos, pero lo que podría cambiar en forma radical la historia sobre el poblamiento de América sería lo encontrado en Monte Verde I, sobre lo cual Falabella *et al.* (2016) señalan que en este sitio se colectaron piezas líticas cuyas fechas radiocarbónicas ubican estos vestigios alrededor de los 33.000 ^{14}C años A.P., pero hasta que el sitio no sea reevaluado, este sector seguirá siendo nada más que un posible lugar de ocupación muy temprano.

Ahora bien, si se considera la ubicación geográfica y el tiempo geológico de lo descubierto solamente en Monte Verde II, donde hay evidencia suficiente para avalar la presencia humana, entonces el ser humano debió haber estado presente muy próximo al límite del bosque y los hielos glaciales que recién empezaban a retroceder por aquel entonces. Tal vez vieron a gigantes del bosque como los alerces que en aquella época ocupaban de forma imponente la Depresión Intermedia por esas latitudes, tal vez contemplaron algo como el “Gran Alerzal”, un bosque del que se hablaba en el siglo XVIII y que en el trabajo de Ramírez (1996) se menciona como “*el más espectacular bosque milenario que probablemente existía en Chile y del cual no pudimos encontrar vestigio*”, bosques prístinos e impenetrables que deberían haber dominado el paisaje y que no volverían a ser tal, por el futuro accionar del ser humano en un contexto muy distinto.

EL RETROCESO DE LOS BOSQUES NATIVOS DE LAS CUPRESSACEAE DE CHILE

La llegada a América de una nueva oleada de seres humanos a partir del último redescubrimiento de América ocurrida a mediados del milenio pasado por el navegante genovés Cristóbal Colón, condujo a que Chile fuera recolonizado por un nuevo tipo de ser humano de origen europeo, con nuevas necesidades para alcanzar su bienestar, pero lo más importante con nuevos conocimientos tecnológicos y herramientas para lograr su objetivo, lo cual muchas veces no conversaba con los territorios que iba recorriendo. Su afán por alcanzar riquezas materiales a costa de los recursos naturales llevó a que algunos estudiosos de nuestro país como Rafael Elizalde Mac-Clure en su obra *La Sobrevivencia de Chile* de 1970, denominará a algunos de estos nuevos habitantes de Chile con el apelativo de *Homo economicus* en su capítulo "El paraíso que fue...", o también en la reseña de Garcilazo en la obra de Benjamín Vicuña Mackenna sobre el clima de Chile de 1877, donde señala "*la raza española es destructora*

to, que indujo al ser humano a no preocuparse por reponer los árboles que había talado para su aprovechamiento (Martínez & Muñoz, 1988).

Pero, por otro lado, también estaban aquellos que apreciaban la belleza de la naturaleza de estos bosques, y en particular en lo referente a las Cupressaceae de Chile durante el periodo colonial González de Nájera, español que estuvo en Chile entre 1600 y 1607 señaló con respecto al ciprés de la Cordillera *"mucha de la cual madera es incorruptible y olorosa, como son los cipreses y otros exquisitos árboles"* (Grosse, 2009). Otro personaje que también tenía palabras para este árbol era el padre Alonso de Ovalle (1603- 1651) señalando *"nacen estos árboles más ordinariamente en las quebradas de la cordillera, y como estas son tan profundas, son muy crecidos los cipreses, porque dexan de subir, y crecer hasta carearse con el Sol, y alli salen derechos como un cirio, y es de tan lindo olor, y tan preciosa esta madera, que con haber tanta se vende a bien*

De igual forma Ramírez (1996) señala que *“la explotación del alerce en las zonas costeras del Seno de Reloncaví mantuvo alejado a los españoles de Chiloé del área del Vodudahue”*, siendo ésta, una zona de Chiloé Continental cuyo redescubrimiento no se vincula al alerce, sino a la búsqueda de la Ciudad de Los Césares, una leyenda sobre un lugar con oro y plata que en esta zona se buscó entre los siglos XVI y XIX. *“Después de casi 150 años de explotación intensa de los bosques de las zonas costeras, éstos empezaban a terminarse, y en 1743, el Cabildo de Castro se lamentaba porque los alerzales, estaban “muy acabados”*.

Explotados los bosques de alerce más cercanos a los asentamientos humanos Ramírez (1996) relata que a mediados del siglo XVIII desde *“Castro empezaban a explotar los lejanos alerzales de Reñihue y se descubrían los espesos bosques en la desembocadura del Vodudahue. El curso del río escondía, unos 10 km. al interior, un bosque milenario con ejempl*

dor relato, los resultados de aquello eran considerados literalmente un “*encanto*”, por cuanto así se pudo recorrer las tierras, otrora impenetrables, que serían entregadas a los colonos.

Y en cuanto a las Cupressaceae Pérez Rosales las promocionaba señalando, que al sur de las tierras ya quemadas “*los cipreses y los alerces, colosos de la vegetación austral, sólo esperaban en el sur la mano del hombre para retribuir con riquezas sus esfuerzos. Y como no siempre la alta vegetación es incuestionable prueba de la bondad del suelo que la sustenta, para patentizar esa bondad, parece que la naturaleza se hubiese esmerado en convertir en gigantes, allí, las plantas que se distinguen por su pequeñez en el norte*”, lo que da cuenta de la simple mirada económica con que se veían los bosques por esos tiempos.

En el caso del ciprés de las Guaitecas, éste tuvo una historia similar a la del alerce, al respecto Martínez & Muñoz (1988) mencionan que su madera también se utilizó para edificaciones en Lima

gan parcelas de 200 ha ya rozadas y listas para empastar. Señalemos que, la ley determinaba que, en los casos en que el bosque no había sido tocado se obligaba al colono a rozar el 70% del terreno en un plazo de 5 años para optar al título de propiedad”.

Así, al observar las ahora apartadas poblaciones de Cupressaceae nativas de Chile se puede remontar a un pasado glorioso de estos árboles, donde reinaban en extensos bosques de gigantes de madera que en un momento se vincularon a la historia de este país, pero con un futuro incierto, donde paradójicamente pareciera que sólo la misma mano que los tumbó sería la que los volvería a levantar mediante políticas de conservación para que futuras generaciones puedan apreciarlos, aunque tendrían que pasar miles de años para volverlos a contemplar en su pleno esplendor.



Figura 2.

Tocón de alerce gigante en el camino entre Puerto Montt y Puerto Varas
(imagen de libre reproducción de la Colección del Museo Histórico Nacional).

Fitzroya cupressoides (MOLINA) I.M. JOHNST., 1924

El género *Fitzroya* Hook.f. ex Lindl. es endémico y monotípico de los bosques templado-lluviosos de Chile y Argentina, es decir posee sólo una especie que está presente únicamente en estos países. Su nombre le fue dado en honor al ilustre marino británico Robert Fitz Roy (1805-1865), capitán del Beagle, barco en el que navegó Charles Darwin, recalando en varios puntos del territorio chileno (Muñoz *et al.*, 2012), aunque el primer nombre que le fue dado a este árbol fue *Pinus cupressoides* Molina por su semejanza con los pinos del viejo mundo (Rodríguez *et al.*, 2018). Los individuos son dioicos, es decir árboles con sexos separados, aunque raramente son monoicos, siendo su polinización por el viento.

Este árbol es conocido

Figura 3
Fitzroya cupressoides en el Parque Nacional Pumalín
Douglas Tompkins, Región de Los Lagos (Foto: A. Sandoval).



ta ese entonces como el segundo árbol más longevo del mundo después de *Pinus longaeva* D.K.Bailey, registrándose crecimientos diametrales de 0,092 mm en zonas altas, y de 1,2 a 4 mm en zonas bajas de la cordillera de La Costa. No obstante, actualmente según lo publicado en medios de comunicación como el periódico electrónico Emol del día 25 de mayo de 2022 donde se señala que un reciente estudio realizado al ejemplar conocido como “*Alerce Milenario*” o “*Gran Abuelo*” ubicado en el Parque Nacional Alerce Costero, se estima que la edad de este árbol es de 5.484 años, lo que lo situaría como el árbol vivo más longevo del mundo.

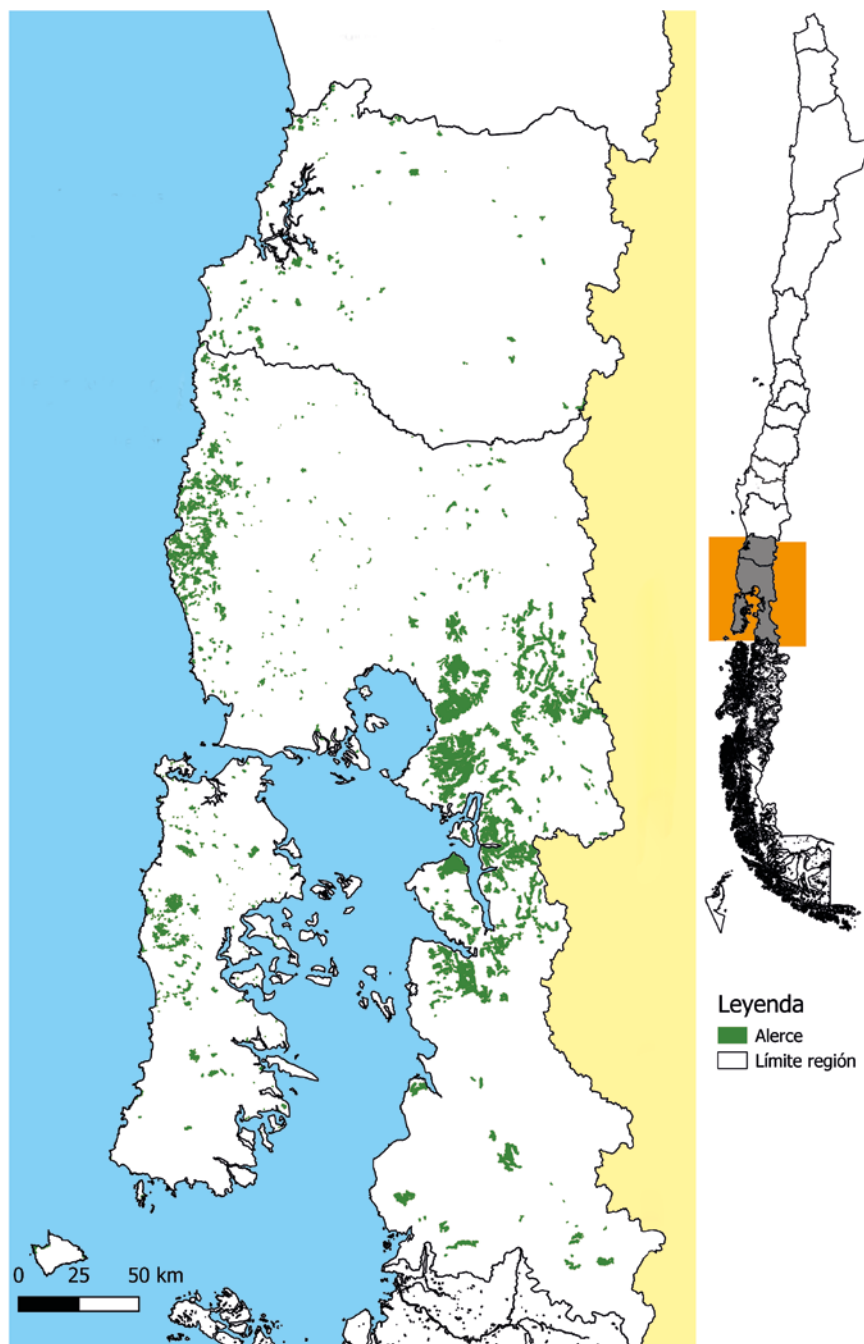
Respecto a su conservación, en 1973 *Fitzroya* fue incluido bajo el Apéndice I de CITES, el cual regula estrictamente el comercio de su madera y semillas. En 1976, *Fitzroya* fue declarado Monumento Natural, prohibiéndose su explotación. Sin embargo, talar el alerce muerto (muerto por el fuego o tal

3.1. Descripción de la especie

Árbol siempreverde que puede alcanzar los 50 m de altura y más de 6 m de diámetro en la base de los troncos (Villagrán & Roig, 2003). De copa estrecha, alargada y piramidal. A veces crece achaparrado como arbusto en altas altitudes. La corteza es de color castaña rojiza, profundamente fisurada y fibrosa. Hojas dispuestas alternadamente en verticilos trímeros, raramente dímeros o tetrámeros, de color verde intenso o glaucas, de dos tipos, sobre ramas maduras son de 2,5-3 mm de largo, escamosas, aovadas, firmemente imbricadas, aquilladas, con una base decurrente estrecha y sobre ramas inmaduras estas son espatuladas de 5-8 mm de largo, falcadas y aplanadas. Los estomas están distribuidos en bandas cercanas al margen y a la quilla, en ambas superficies de la hoja. Conos masculinos terminales, solitarios sobre ramas axilares cortas, 6-8 mm de largo, de

Fitzroya puede ser confundido con *Pilgerodendron uviferum*. No obstante, en *Fitzroya* las hojas se disponen en verticilos de 3, pudiendo ser de dos tipos: escamosas y fuertemente aquilladas (con parte prominente aguda) sobre ramas maduras o falcadas (con forma de hoz) y aplanadas sobre ramas inmaduras. Todas las hojas presentan dos bandas estomáticas blanquecinas muy notorias en el envés. En *Pilgerodendron* las hojas también se presentan en forma de escamas, pero de manera opuesta, con quillas en el envés y sin bandas estomáticas blanquecinas. Es decir, miradas desde la punta, presentan sección cuadrada y no triangular como en *Fitzroya*. (Hechenleitner *et al.*, 2005).







con un rango altitudinal desde el nivel del mar hasta los 1.500 m. En la cordillera de La Costa (39°50' S a 42°35' S) se distribuye desde los 550 a 1.000 m y en la depresión Intermedia (41°30' S a 41°50' S) desde los 35 a 175 m. En la cordillera de Los Andes (40°50' S a 43°30' S) crece principalmente desde los 500 a 1.500 m con algunas sub-poblaciones o individuos creciendo hasta alturas de 100 m. Crece normalmente en suelos delgados, ácidos, a menudo de drenaje restringido y pobre en nutrientes bajo diferentes tipos de bosques. Por ejemplo, a elevaciones mayores a 800 m generalmente se asocia con *Nothofagus betuloides* (Mirb.) Oerst., mientras que a elevaciones medias de entre 500 y 800 m crece con *Nothofagus nitida* (Phil.) Krasser, *Pilgerodendron uviferum*, *Podocarpus nubigena* Lindl. y *Tepualia stipularis* (Hook. & Arn.) Griseb.. A elevaciones bajas de entre 40 y 500 m, *Fitzroya* es poco frecuente y normalmente crece como un árbol grande en el Bosque Lluvioso Valdiviano junto con *Amomyrtus luma* (Molina) D. Legrand & Kaus

4.

Pilgerodendron uviferum (D. DON) FLORIN, 1930.

El género *Pilgerodendron* Florin es endémico y monotípico de los bosques de Chile y Argentina, es decir posee sólo una especie que está presente únicamente en estos países. Su nombre le fue dado en honor a Robert Pilger (1876-1950), importante botánico alemán especialista en coníferas, y *dendron* que significa árbol (Muñoz *et al.*, 2012), siendo anteriormente denominado bajo el nombre *Juniperus uvifera* D. Don., debido a su semejanza con los árboles exóticos de este género (Rodríguez *et al.*, 2018). Los individuos son monoicos, es decir, las estructuras reproductoras de ambos sexos se encuentran en el mismo árbol, siendo su polinización por el viento.

Este árbol es conocido comúnmente como “ciprés de las Guaitecas”, o también como “lahuan” por el pueblo mapuche, haciendo referencia al lahual o alerce, ya que externamente es muy parecido a este último árbol, aunque alcanza dimensiones



Figura 8.

Pilgerodendron uviferum en el Parque Nacional Alerce Costero, Región de Los Ríos
(Foto: A. Sandoval).

4.1. Descripción de la especie</

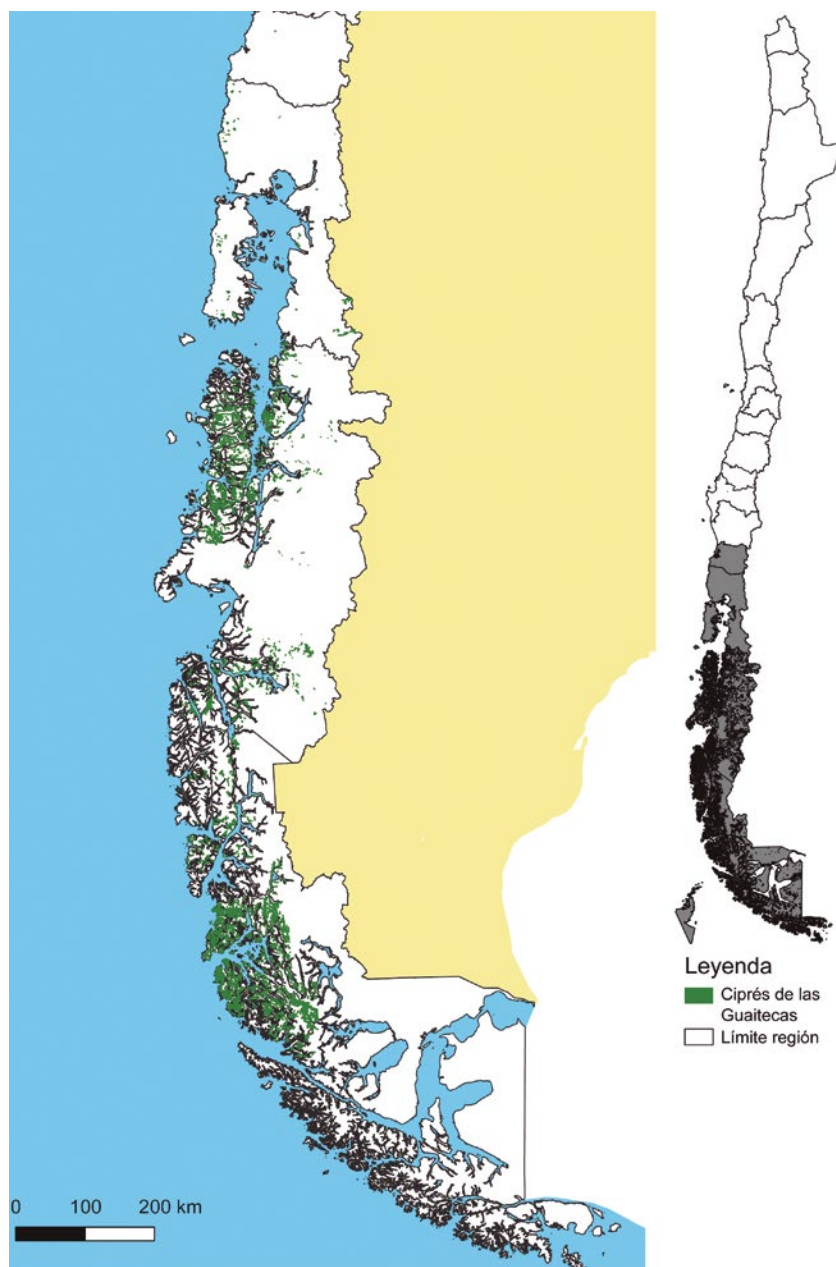
tes. Hojas distribuidas regularmente en pares decusados (alternos y en ángulos rectos), incurvadas, triangulares y aquilladas en el envés, estomas en la cara interna, sin bandas estomáticas en el envés. Conos masculinos solitarios y terminales; conos femeninos valvados, ovoides, con dos pares de escamas opuestas, flexibles; floración entre octubre y diciembre. Semillas de 3 x 1,5 mm; maduración entre diciembre y marzo (Hechenleitner *et al.*, 2005).



Figura 9.

Hojas de *Pilgerodendron uviferum* en el Parque Nacional Pumalín Douglas Tompkins, Región de Los Lagos (Foto: A. Sandoval).

de Magallanes, especialmente con *Nothofagus betuloides*, *N. nitida*, *Tepu-
lia stipularis* y otras especies adaptadas a suelos con alta humedad. Existen
grandes sub-poblaciones en la cordillera de Los Andes en Palena, Aysén y
Magallanes, en donde predominan los mallines (Hechenleitner *et al.*, 2005).



5.

Austrocedrus chilensis (D. DON) PIC. SERMOLLI & BIZZARRI, 1978

El género *Austrocedrus* Florin & Boutelje es endémico y monotípico de los bosques de Chile y Argentina, es decir posee sólo una especie que está presente únicamente en estos países. Su nombre deriva del griego austro que significa sur, y de *Cedrus* que es otro género similar dentro de la misma familia (Muñoz *et al.*, 2012). No obstante, el anterior nombre de este árbol era *Thuja chilensis* D. Don, debido a que es de aspecto similar al género de estos árboles exóticos (Rodríguez *et al.*, 2018). Los individuos son dioi-







cos, es decir árboles con sexos separados, aunque raramente son monoicos, siendo su polinización por el viento.

Este árbol nativo es conocido comúnmente como “ciprés de la Cordillera”, siendo una especie longeva que alcanza a vivir hasta los 500 años. Es la conífera nativa de más rápido crecimiento, siendo este acelerado los primeros 15 años, alcanzado a esta misma edad su madurez para reproducirse, posteriormente su crecimiento es constante hasta los 100 años, para finalmente tornarse decreciente. Es una especie resistente a la sequía y a la acción del viento, siendo colonizador de escoriales volcánicos (Del Fierro, 1998).

5.1. Descripción de la especie

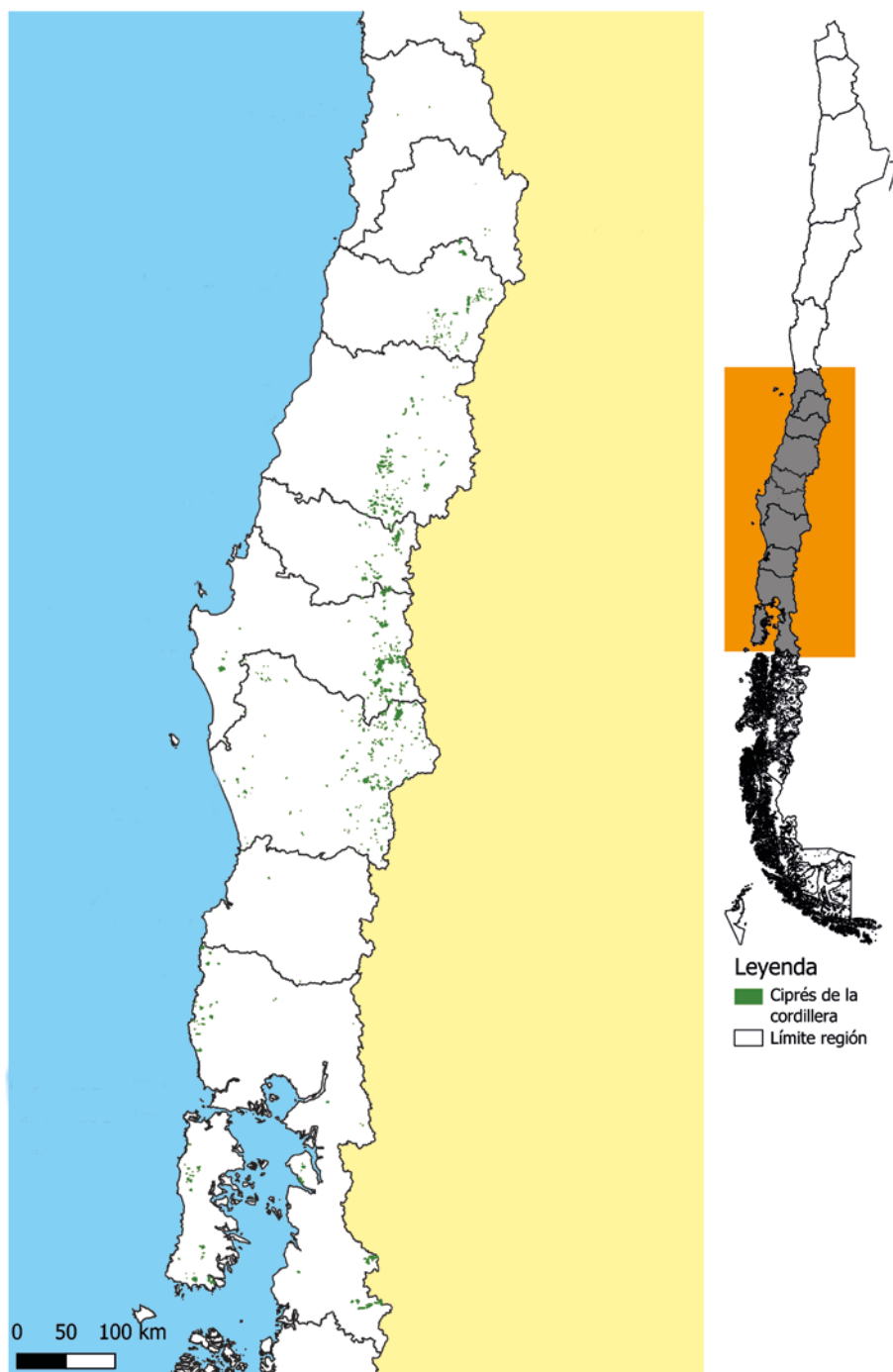
Árbol siempreverde que puede alcanzar los 20 m de altura, con copa piramidal, compacta; tronco de 1-2 m de diámetro, recto y cónico. Corteza áspera y rugosa



te inferior y gris cenicienta en la superior. Ramas ascendentes, densas, ramitas comprimidas, amarillo verdosas, usualmente con bandas blancas en el envés, las cuales corresponden a estomas. Hojas escamiformes, imbricadas, opuestas de dos maneras. La primera en pares decusados, compuestos de pequeñas escamas comprimidas, estrechamente ovado-romboidal con base decurrente y la segunda como pares laterales, cada uno con un ápice libre curvado hacia adentro. Conos masculinos solitarios y terminales; conos femeninos ovoides, compuestos de un par de escamas valvadas y opuestas, el par de más abajo es más pequeño y estéril; floración entre octubre y noviembre. Semillas maduran entre febrero y marzo (Del Fierro, 1998; Hechenleitner *et al.*, 2005).

5.2. Distribución natural en Chile

En Chile crece tanto en la cordillera de Los Andes como en la cordillera de La Costa. En Los Andes, se presenta en una serie de sub



Mapa 3.
Distribución en Chile de *Austrocedrus chilensis*
(Imagen: A. Opazo).



6.

ARTRÓPODOS ASOCIADOS A LAS CUPRESSACEAE DE CHILE

En general la mayoría de los artrópodos que poseen una asociación con un mayor grado de especificidad con las Cupressaceae nativas de Chile son de pequeñas dimensiones, como por ejemplo los Psyllidae del género *Ehrendorferiana* Burckhardt, o las dos únicas especies de la familia Caridae que habitan Chile y que además solamente se asocian a estos árboles, o la polilla que afecta los conos del ciprés de la Cordillera correspondiente a *Nanodacna austrocedrella* Landry & Adamski, la que solamente estaba reportada para Argentina, pero en este trabajo se reporta por primera vez para Chile, aunque su presencia era predecible por los daños que se presentan en los conos de este árbol que son frecuentes de observar en varias regiones del país.

También están aquellos artrópodos nativos que se desarrollan en un limitado rango de especies hospedantes que incluye otras coníferas nativas como por ejemplo *Dicordylus annulifer* (Philippi)

saceae, como los ácaros *Oligonychus yotheresi* (Mc Gregor) y *Oligonychus ununguis* (Jacobi), los pulgones del género *Cinara* Curtis o la escama *Carulaspis minima* (Signore), los que, al disponer de un limitado número de enemigos naturales en el territorio nacional, pueden aumentar sus poblaciones a niveles que llegan a producir daños apreciables en sus hospedantes.

Además, de la diversidad de artrópodos que se han identificado y descrito, también están los que faltan por describir, destacando especialmente algunos ácaros de la familia Tarsonemidae y Tenuipalpidae, que también tendrían una estrecha relación con las Cupressaceae nativas de Chile, por lo que aún queda trabajo por desarrollar.

No son muchos los trabajos publicados que han intentado realizar una consolidación de los artrópodos asociados a algunas de las Cupressaceae nativas de Chile, entre estos destaca el desarrollado por Huerta *et al.* (2016) sobre ciprés de la Cordillera, donde se mencionan una serie organismos

Tabla N°1
Resumen de la diversidad de artrópodos asociados a las Cupressaceae nativas de Chile.

Tipo de Organismo	Orden	Familia	N° de Especies de artrópodos asociados			Especie de Cupressaceae			
			Total	Nativa	Introducida	A	F	P	
ÁCAROS	Trombidiformes	Tarsonemidae	3	3	0	✓	✓	✓	✓
		Tenuipalpidae							

6.1. Materiales y métodos

El Servicio Agrícola y Ganadero es la Organización Nacional de Protección Fitosanitaria (ONPF) de Chile, y dentro de sus funciones se encuentra la Vigilancia Fitosanitaria Forestal, en este sentido la Ley 18.755, en su Título I artículo 3, señala que el SAG debe mantener un sistema de vigilancia y diagnóstico de las enfermedades silvoagropecuarias, lo cual es cumplido en el ámbito forestal mediante un Programa de Vigilancia Forestal que se encuentra implementado en todo el territorio nacional, y que también contempla el funcionamiento de laboratorios oficiales, donde especialistas en distintas disciplinas realizan la identificación de artrópodos y de microorganismos asociados a los vegetales, a través de diagnósticos oficiales.

Lo anterior es la base de la vigilancia forestal, que tiene entre los vegetales a vigilar las Cupressaceae nativas de Chile. De esta forma, el SAG realiza una vigilancia en base a la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias (NIMF) N°6 de FAO/IPPC (1997), Directrices para la Vigilancia, realizando una vigilancia tanto



Figura 17.



Figura 19.

Desarrollo de actividades de Vigilancia Forestal sobre *Austrocedrus chilensis*, realizadas por el Servicio Agrícola y Ganadero en cordillera de la Región de Ñuble (Foto: A. Sandoval).

6.2. Ácaros asociados

Diversas son las especies de ácaros que se han

Dentro de las tres familias señaladas se encuentran especies de ácaros que no han sido descritos, los que se consideran nativos, no sólo por el hecho de no poseer una descripción taxonómica, sino porque además realizan un daño bastante particular en determinadas estructuras de estos árboles nativos, lo que se ha observado tanto en Chile como Argentina donde se distribuyen naturalmente estas Cupressaceae. Este tipo de daños no ha sido observado en Cupressaceae exóticas que se encuentran en forma habitual tanto en ambientes urbanos y rurales en las mismas regiones.

Por otro lado, dentro de la familia Tetranychidae se encuentran especies consideradas exóticas, que están dentro del género *Oligonychus*, donde existen especies que han llegado a ser consideradas plagas por los efectos negativos que producen sobre una diversidad de especies de coníferas tanto nat

6.2.1 ORDEN TROMBIDIFORMES: FAMILIA TARSONEMIDAE

HOSPEDANTES:

- *Austrocedrus chilensis*
- *Fitzroya cupressoides*
- *Pilgerodendron uviferum*

DISTRIBUCIÓN:

Muestreos realizados por el Programa de Vigilancia Forestal del SAG, registran detecciones de esta familia de ácaros sobre Cupressaceae nativas entre las regiones de O'Higgins y Magallanes. No obstante, en este caso se estima que cada especie de Cupressaceae nativa posee especies particulares de Tarsonemidae asociadas. De esta forma los ácaros de esta familia encontrados sobre ciprés de la Cordillera se han detectado entre

nas de ellas se ha aventurado a señalar que podrían corresponder a alguna especie del género *Tarsonemus* G. Canestrini & Fanzago, pero como esto se encuentra en estudio, por el momento sólo cabe señalar algunas características generales de la familia donde sus representantes son ácaros muy pequeños, miden sólo una fracción de milímetro, por lo que no es posible observarlos a simple vista. Son de forma ovalada alargada y de coloración blanquecina, no poseen muchas setas y el primer par de patas posee una sola garra ganchuda, por otro lado, presentan dimorfismo sexual en el cuarto par de patas, teniendo las hembras extremidades más delgadas, sin garra y con una seta flagelada, mientras que los machos presentan un cuarto par de patas más grueso que las demás patas con una garra en su extremo.

las ramillas al ser afectadas por estos organismos dan origen a una malformación tipo “roseta” que tiene una forma esférica, aunque en este proceso podrían haber involucrados otras familias de ácaros, lo que también se ha observado en Argentina, sobre lo cual Gomez & Hartel (S/F) señalan que el daño consiste en engrosamientos de diferente magnitud a manera de agallas en cuyo interior se observa una gran cantidad de individuos. En el follaje el daño es ocasionado por la alimentación en la base de la hoja lo cual produce disminución del crecimiento dando origen a hojas más cortas. Ello se manifiesta como agrupamientos de hojas con forma de roseta o comúnmente denominados “escobas de brujas”.

Los conos femeninos de *A. chilensis* también pueden ser afectados por otra especie de Tarsonemidae que ocasiona una malformación de esta estructura, sobre lo cual Gomez & Hartel (S/F) señalan que el daño consiste en deformación por curvatura lateral de la bráctea mayor mientras que su base se torna algo globosa, el crecimiento se detiene por lo que no alcanzan el tamaño normal ni tampoco se desarrollan las semillas.

6.2.2 ORDEN TROMBIDIFORMES: FAMILIA TENUIPALPIDAE

HOSPEDANTES:

- *Austrocedrus chilensis*
- *Fitzroya cupressoides*
- *Pilgerodendron uviferum*

DISTRIBUCIÓN:

Durante los muestreos realizados por el Programa de Vigilancia Forestal del SAG, se lograron identificar cuatro géneros de esta familia sobre Cupressaceae nativas, correspondientes a *Brevipalpus* Donnadieu, *Cenopalpus* Pritchard & Baker, *Pentamerismus* Mc Gregor y *Tenuipalpus* Donnadieu. En otras situaciones solamente se pudo establecer la familia, ocurriendo las detecciones entre la Región Metropolitana

to sólo cabe señalar algunas características generales del género donde sus representantes son conocidos como ácaros planos o falsas arañas rojas, siendo uno de los más numerosos dentro de la familia. Son ácaros muy pequeños y de movimientos lentos debido a sus cortos apéndices ambulatorios, sólo pudiendo observarlos directamente con la ayuda de una lupa, evidenciándose en ciertos casos sus efectos debido a su carácter fitófago. En general el género *Brevipalpus* se puede reconocer por su cuerpo oval aplanado, por sus palpos de cuatro segmentos y la ausencia de setas histerosomales dorsosublaterales.

Respecto a *Tenuipalpus*, se ha determinado que tanto los ejemplares presentes sobre ciprés de la Cordillera como los que se encuentran sobre ciprés de las Guaitecas corresponden a la especie *Tenuipalpus austrocedri*, el cual fue descrito por primera vez por González (1968), señalando que el género *Tenuipalpus* se distingue fácilmente por tener el opistosoma, la parte posterior del cuerpo, muy angosto en comparación al podosoma, la parte anterior del





Figura 25.
Imagen microscópica de ejemplar de *Cenopalpus*



Figura 27.
Imagen microscópica de ejemplar de *Tenuipalpus austrocedri*
(Foto: F. Rojas).</



6.2.3 ORDEN TROMBIDIFORMES: FAMILIA TETRANYCHIDAE

HOSPEDANTES:

- *Austrocedrus chilensis*
Fitzroya cupressoides
- *Pilgerodendron uviferum*

DISTRIBUCIÓN:

En las actividades de Vigilancia Forestal desarrolladas por el SAG sobre Cupressaceae nativas, se identificaron dos especies de ácaros pertenecientes a esta familia correspondientes a *Oligonychus yothersi* (Mc Gregor, 1914) y *Oligonychus ununguis* (Jacobi, 1905), entre las regiones de O'Higgins y de Magallanes. No obstante, cabe señalar que estos ácaros poseen una amplia distribución tanto nacional como mundial, afectando a una también

anaranjado; el histerosoma se observa de un color marrón oscuro y en algunos especímenes se aprecia una coloración parda mucho más clara hacia el centro. Cuando las hembras son más maduras, todo el histerosoma es prácticamente negro y las manchas oculares son notablemente conspicuas. El macho presenta la misma coloración que la hembra (Aguilar & Murillo, 2012).

En general ambas especies son muy similares, ya que están estrechamente emparentadas, por lo que para diferenciarlas es necesario identificarlas utilizando los aparatos reproductores de los machos.

ANTECEDENTES BIOLÓGICOS:

Ambas especies son polífagas, aunque en el caso de *O. yothersi* afecta particularmente latifoliadas, es especial varias especies de frutales, por su parte *O. ununguis* es considerada una plaga de coníferas, siendo

6.3. Insectos asociados

Los insectos asociados a las Cupressaceae nativas de Chile en general no son fáciles de observar, salvo algunas excepciones como las chinches de la familia Miridae y las larvas de la polilla *Nanodacna austrocedrella* Landry & Adamski localizados en el follaje y en el interior de los conos femeninos de ciprés de la Cordillera respectivamente, o el gorgojo *Chilecar pilgerodendri* Kuschel presente en el follaje de alerce y ciprés de las Guaitecas, el que puede ser capturado de forma frecuente y en distintas épocas del año, aunque igualmente llegan a pasar desapercibidos por sus diminutas dimensiones.

Los que también son frecuentes de observar son los insectos introducidos, ya que, al encontrarse en un nuevo ambiente sin varios de sus enemigos naturales, aumentan sus poblaciones considerablemente, tal es el caso de los pulgones del género *Cinara* Curtis y la escama *Carulaspis minima* (Signore).

<

Dentro de los que se alimentan de tejidos leños

