

Degradación del bosque pluvial en una cuenca hidrográfica del norte de la Isla Grande de Chiloé¹

VÍCTOR QUINTANILLA PÉREZ²

RESUMEN

Se analizan los efectos producidos en el bosque pluvial frío de un sector del norte de la Isla Grande de Chiloé. El área de trabajo se concentra en la vegetación correspondiente a las partes bajas de la cuenca inferior del río Chepu y que corresponde a la mayor cuenca hidrográfica de la isla.

La mayor parte de la vegetación actual corresponde a un renoval de bosque pluvial tipo chilote y gran parte del área ha sido afectada por incendios y una intensiva explotación para la extracción de madera y leña. Por otra parte los movimientos sísmicos de mayo de 1960 provocaron hundimientos del nivel del suelo en los sectores bajos con inundaciones de terreno, lo cual contribuye a dificultar aun más la regeneración del bosque. La invasión de diversas especies exóticas dificulta también la regeneración de la vegetación original.

El análisis de imágenes satelitales de tres diferentes períodos de verano (1976, 1987, 2000) permite conocer los cambios espaciales y temporales que han experimentado estos ecosistemas y particularmente su estructura arbórea.

ABSTRACT

The present study analyzes the change and the effects produced in several time in the hygrophite cold forest in a sector of the northeastern of the Isla Grande of Chiloé. The current state of the vegetation is characterized in the lower part of the Río Chepu basin, wich corresponds to the biggest basin in the island.

Many vegetational fire in the area, the intense exploitation of the forest mostly for the log and wood extraction, and the depression of the lower land due to the seismic activity during may of 1961, have been determined an intense deterioration of the forest that their regeneration is very difficult. Many exotics and invader species difficult the renewal of typical tree species.

The analysis of the satellite images of the three different summer dates (1976, 1987, 2000), allowed to prove the spatial and temporal changes that have been experienced these systems, particulary in the forestry cover.

Palabras claves: incendios vegetales, bosque valdiviano pluvial, leña, imágenes satelitales.

Keywords: Vegetational fire, Pluvial Valdivian forest, Log, Satellite images.

Se está trabajando en el análisis del deterioro de los bosques pluviales de Chiloé insular, ubicados, aproximadamente, entre los 41° y 43° sur.

Un sector de estudio corresponde a un área del norweste de la Isla Grande, en un espacio comprendido por la desembocadura del río Chepu en

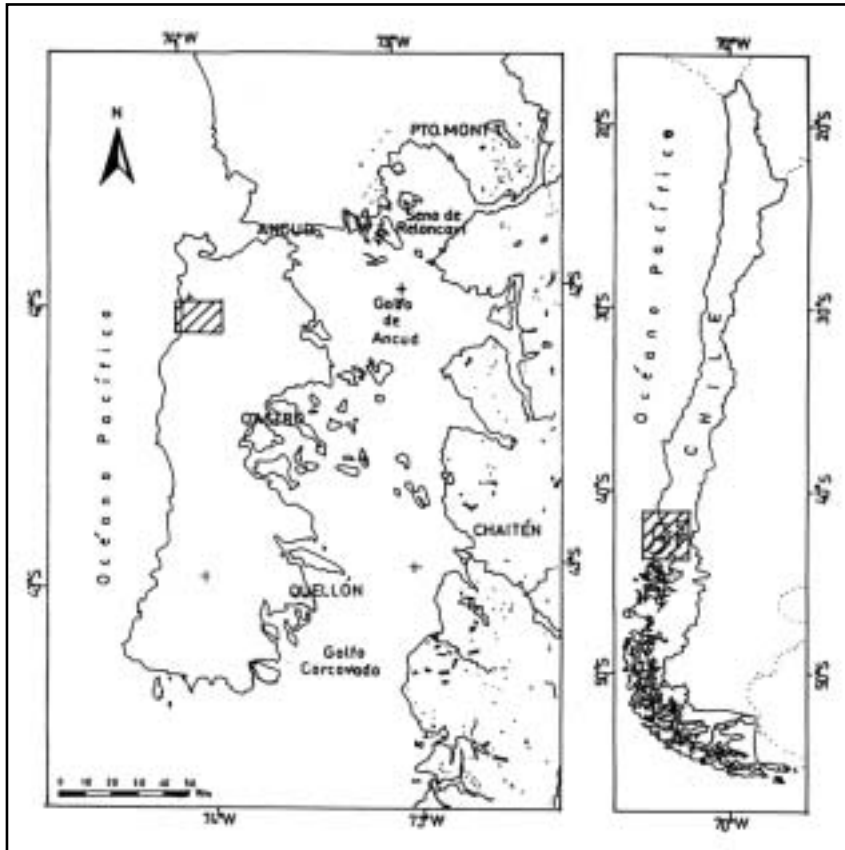
¹ Proyecto FONDECYT n° 1020024.

² Departamento Ingeniería Geográfica, Universidad de Santiago de Chile.

el océano Pacífico, y parte de sus ríos tributarios Butalcura, Negro, Puntra, Coluco y Anguai (figura n°1). Una de las causas de la degradación de estos bosques ha sido y son los incendios vegetales en la isla ocurridos sobre todo en el siglo pasado. También los bosques fueron impactados por los efectos del maremoto de 1960, en donde

la cuenca inferior del río Chepu descendió más de un metro respecto al nivel de las mareas y por tanto, este fenómeno inundó praderas y sectores de bosques bajos ahogando grandes extensiones de árboles nativos ribereños. Hoy día la fisonomía que se observa en el lugar es de un delta de bosque hundido.

FIGURA N° 1
ÁREA DE ESTUDIO



La Isla Grande de Chiloé está ubicada aproximadamente a 1.000 kms al sur de Santiago, entre los paralelos 41°50 y 43°20 Sur y los meridianos 73°25 y 74°20 longitud oeste. La superficie total de la isla es de 818.450 há., con una forma ligeramente rectangular de unos 250 kms. de longitud norte sur y un ancho medio de 35 kms.

La topografía de la parte occidental de la isla es la más accidentada, con caídas abruptas al océano Pacífico y alturas que se elevan hasta los 800 m. La parte central está formada por terrazas fluviales que se extienden entre los 200 y 260 m. s.n.m.

La zona oriental está constituida por terrazas marinas con substratos generalmente arenosos (Andrade, 1985). Los suelos derivan en gran parte de cenizas volcánicas y evolucionados bajo condiciones de excesiva humedad y de tipos riolítico y andesítico (Grenier 1984). La parte norte de la isla Grande fue cubierta, al menos, por tres episodios glaciales durante el Pleistoceno, los cuales llegaron hasta el Pacífico modelando el paisaje (Villagrán 1985). En general, los suelos de la isla presentan una capa de pómez a 110, 70 y 45 cms. según se trate de suelos profundos, moderadamente profundos o delgados. (Rovira 1984). El contenido de materia orgánica

es muy alto, 30 a 35% en la superficie con una distribución en el perfil similar a los suelos de praderas. La permeabilidad es alta.

La hidrografía de la isla se caracteriza por la presencia de numerosos ríos de corto recorrido y ellos, tanto en número como en importancia, en términos de caudal, trayecto y superficie de las cuencas que drenan desembocan mayoritariamente en el Océano Pacífico por la costa occidental. Los lagos y lagunas son numerosas distribuyéndose principalmente en los sectores centro y sur de la isla.

La vegetación arbórea en sectores de lomajes y alturas inferiores a 200 m. corresponden a tenío o palo santo (*Weinmannia trichosperma*, Cav), coigüe (*Nothofagus dombeyi*, Mirbel), tepa (*Laureliopsis philippiana*, Looser, Schodde). En la ribera de los ríos, la formación forestal dominante es de ulmo (*Eucryphia cordifolia*), tepa (*Tepualia stipularis*, H. et A. Griseb), canelo (*Drimys winteri*, J.R. G. Forster), notro (*Embotrium coccineum*, J.R. et G. Forster), maño hembra (*Podocarpus nubigena*, Lind), y tepu (*Tepualia stipularis*, H. et A. Griseb). En la cordillera de la costa y hasta alrededor de los 240 m.s.n.m, las especies forestales predominantes son ulmo *Eucryphia cordifolia*, Phil, Krasser) asociado con maño hembra. En la parte sur de

la isla predomina el ciprés de las Guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*, D. Don) y en el sector oriental, particularmente en la cordillera de Piuché, se encuentran comunidades de alerce (*Fitzroya cupressoides*, Mol, Jonst, Quintanilla, 1955).

Área de estudio

El río Chepu es la primera cuenca hidrográfica importante que desagua hacia el Océano Pacífico en el norte de la Isla Grande de Chiloé, constituido por numerosos afluentes (Puntra, Butalcura, Coluco, Metalqui, etc.) y disecta los relieves de baja montaña situados al poniente de la Ruta 5 donde predomina el bosque pluvial siempre verde (figura n°2 y n°3). Precisamente es, en esta diversificada red de drenaje, donde se construyó el primer camino costero que llega al borde del océano en la isla. A su vez, esta ruta y sus ramificaciones permitieron los sostenidos impactos antrópicos al tipo forestal siempre verde, los cuales se mantienen hasta la actualidad. Aproximadamente unos 8-10 kms. antes de la desembocadura del Chepu, las riberas del río están inundadas con bosquetes que se desarrollan sobre el agua, como consecuencia del hundimiento de poco más de un metro del terreno, producido a raíz del terremoto del año 1960.

FIGURA N° 2
CUENCA INFERIOR Y MEDIA DEL RÍO CHEPU

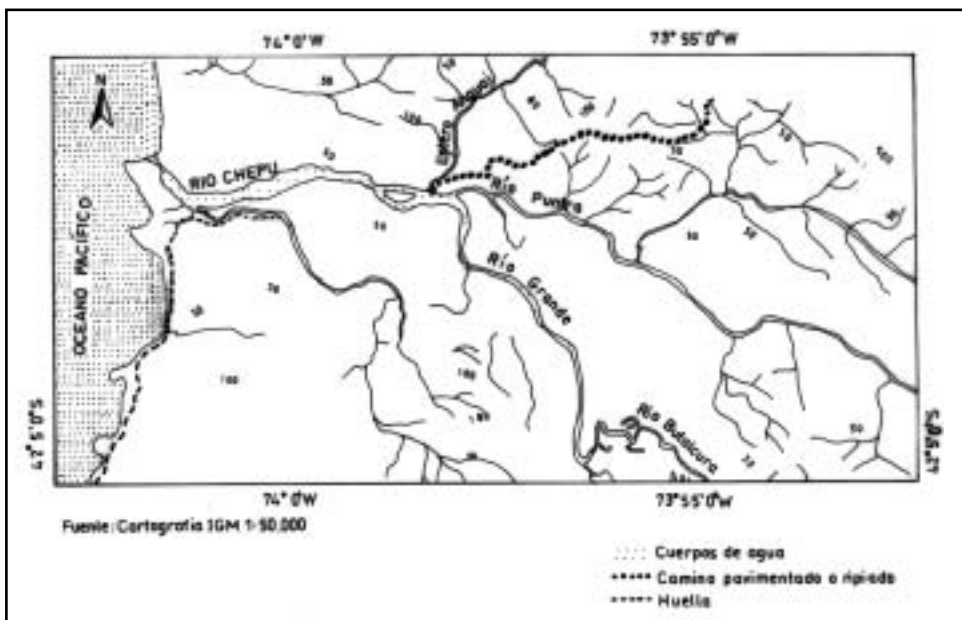


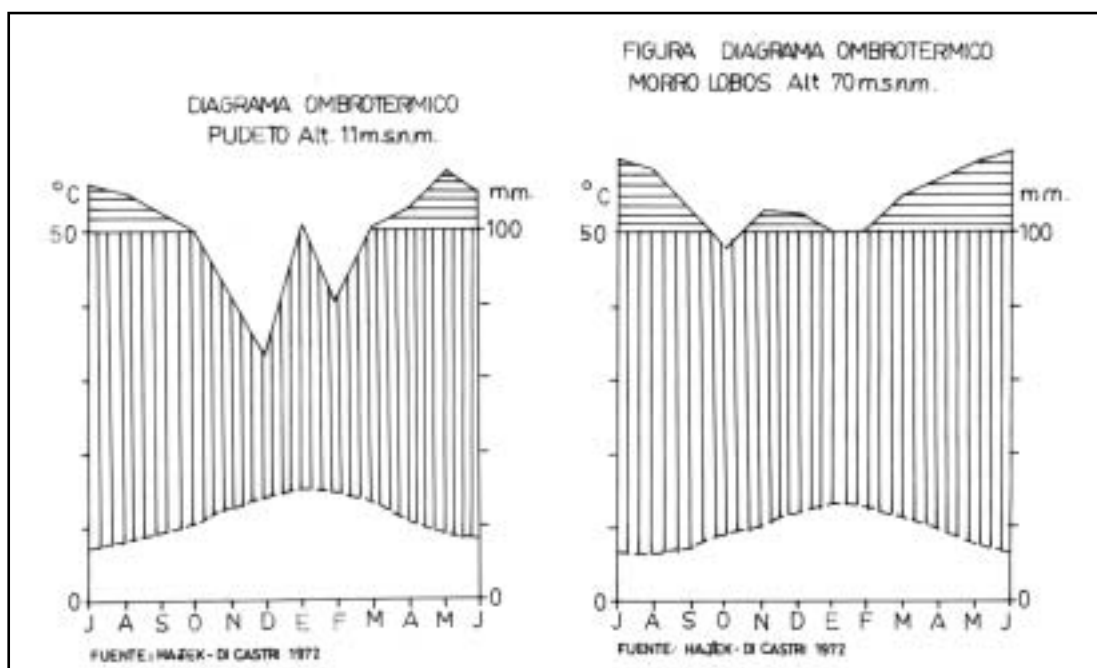
FIGURA N° 3
CONFLUENCIA DE LOS RÍOS CHEPU Y RÍO GRANDE, A UNOS 7 KILÓMETROS DE LA
DESEMBOCADURA



El área septentrional de la Isla Grande, donde se localiza la cuenca del río Chepu, posee características de un clima templado lluvioso con precipitaciones anuales de alrededor de los 2.600 mms. y con una disminución importante en los

meses de verano (figura n°4). Las temperaturas máximas llegan a poco más de los 14°C y las mínimas medias anuales alcanzan a los 10°C (Di Castri, Hajek, 1975).

FIGURA N° 4
DIAGRAMA OMBROTÉRMICO PUDETO (11 M.S.N.M.) Y MORRO LOBOS 70 M.S.N.M.)

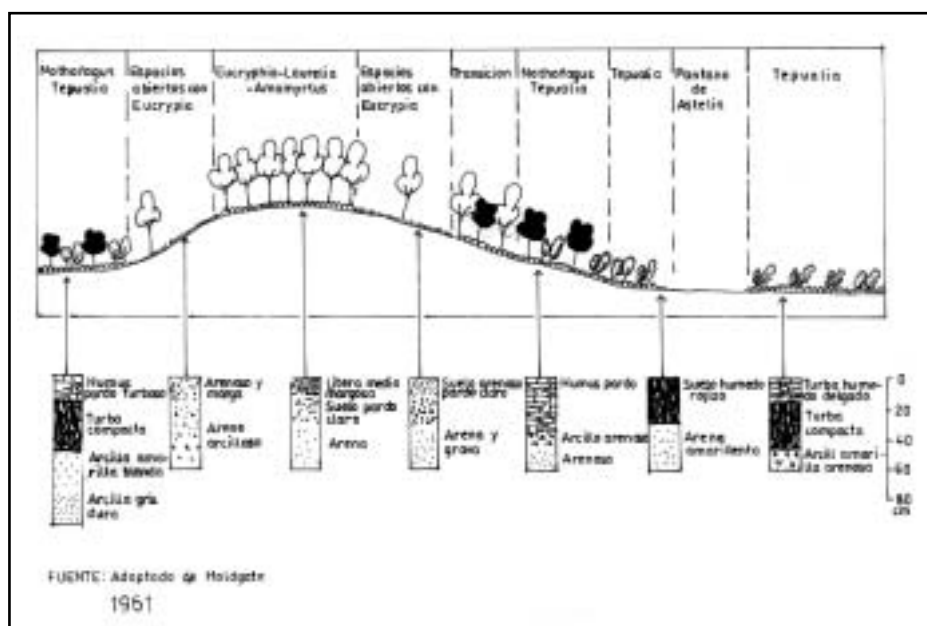


Los suelos son derivados de rocas metamórficas y de micaesquistos en las partes más elevadas y de cenizas volcánicas o material de origen piroclástico de naturaleza ácida en las partes de elevación intermedia (Figura nº5). En los lugares bajos predomina formación de turba donde se desarrolla mejor **Tepualia stipularis** (Tepa) y cuando el horizonte A posee más presencia de arcilla y humus, alcanzan un mejor desarrollo las mirtáceas y **Nothofagus**. En general, los suelos presentan elevados contenidos de materia orgánica entre los 0 y 25 cm, aproximadamente (Donoso et al. 1984).

En este sector, durante comienzos del siglo pasado, el ecosistema forestal estuvo constituido por el denominado tipo de bosque valdiviano pluvial, según los ecólogos-botánicos y forestales (Armesto et al. 1996, Donoso et al. 1984, Donoso C. 1993).

En los últimos 25-30 años la composición del bosque insular ha cambiado considerablemente debido a la roturación de ecosistemas para ganadería lechera y por la expansión de las superficies afectadas por incendios vegetales, desde el sector sur de la Isla y hacia el eje carretero Ancud-Quellón.

FIGURA Nº 5
LOS TIPOS DE VEGETACIÓN Y PERFILES DE SUELO A TRAVÉS DE COLINAS Y ÁREAS DEPRIMIDAS CERCANAS AL RÍO CHEPU



Materiales y métodos

Para trabajar en las superficies de la cuenca inferior de los ríos Chepu, Grande, Coluco y Puntra, identificamos las formas de relieve y la hidrografía a partir de las cartas topográficas del IGM a escala 1:50.000 y denominadas ríos Chepu y Puntra. También se utilizaron dos ortofotos del IGM (Chepu y Casas Viejas) a escala 1:20.000 del año 1991 y que corresponden a la confluencia de los ríos Anguai, Puntra y Coluco en dirección final al Chepu.

Para la localización espacial y análisis temporal de los siniestros vegetales en el área, se trabajaron en gabinete tres imágenes satelitales Landsat MSS y TM de diferentes fechas.

Apoyados en la bibliografía pertinente identificamos la denominada vegetación potencial del área (Proyecto CONAMA-BIRF 1997, Quintanilla 1974, Armesto y Villagrán 1996), para luego ir al terreno. El trabajo de campo se desarrolló en enero 2003 y en enero del 2004 en los espacios comprendidos entre las riberas de los cursos in-

feriores de los ríos antes mencionados. En estos sectores se llevaron a cabo 47 muestreos vegetales de especies según el método de la denominada línea de Canfield (1941), en lugares donde existían testimonios de vegetación que fue afectada por los últimos fuegos (1998) y en otros sectores donde estos incendios son más antiguos. En todas las situaciones se observó regeneración de una manera muy heterogénea.

En el sotobosque se efectuaron muestreos al azar en parcelas 1x2 metros para registrar las especies arbóreas y arbustivas inferiores a 2 m de altura.

El uso de elementos de teledetección nos fue de utilidad importante para comparar el cambio espacial y temporal de la composición y extensión de la vegetación en la cuenca inferior del río Chepu. Analizando una imagen Landsat MSS de febrero de 1976 y dos imágenes TM del mismo mes de los años 1987 y 2000, se constató la importante expansión del área deprimida del estuario (morfología primitiva de la desembocadura) hacia su interior, dejando dos islotes en el centro y ampliando el humedal ribereño. Debe recordarse que a raíz de los sismos de 1960 el lecho y curso inferior del Chepu se hundió 1 metro dejando en el agua a bosques de tepú, mirtáceas y praderas. Analizando las imágenes, se calcula que los sectores de vega se expandieron por este fenómeno entre 3 y 4 kms, en estos últimos 28 años.

Por otra parte se hizo un recorrido en bote en un trayecto de 5 kms, en el actual delta del río Chepu, levantándose perfiles fisionómicos, colectándose muestras en las riberas y en un islote próximo a la desembocadura.

Discusión

En este estudio intentamos caracterizar la estructura y dinámica de los bosques situados en el área del curso inferior del río Chepu hasta su desembocadura.

Durante los últimos 30 años la estructura y composición del bosque en la hoya hidrográfica del río Chepu, ha cambiado de manera sustantiva (Figura n°6). Por ejemplo, la vegetación del litoral, próxima a la desembocadura del curso flu-

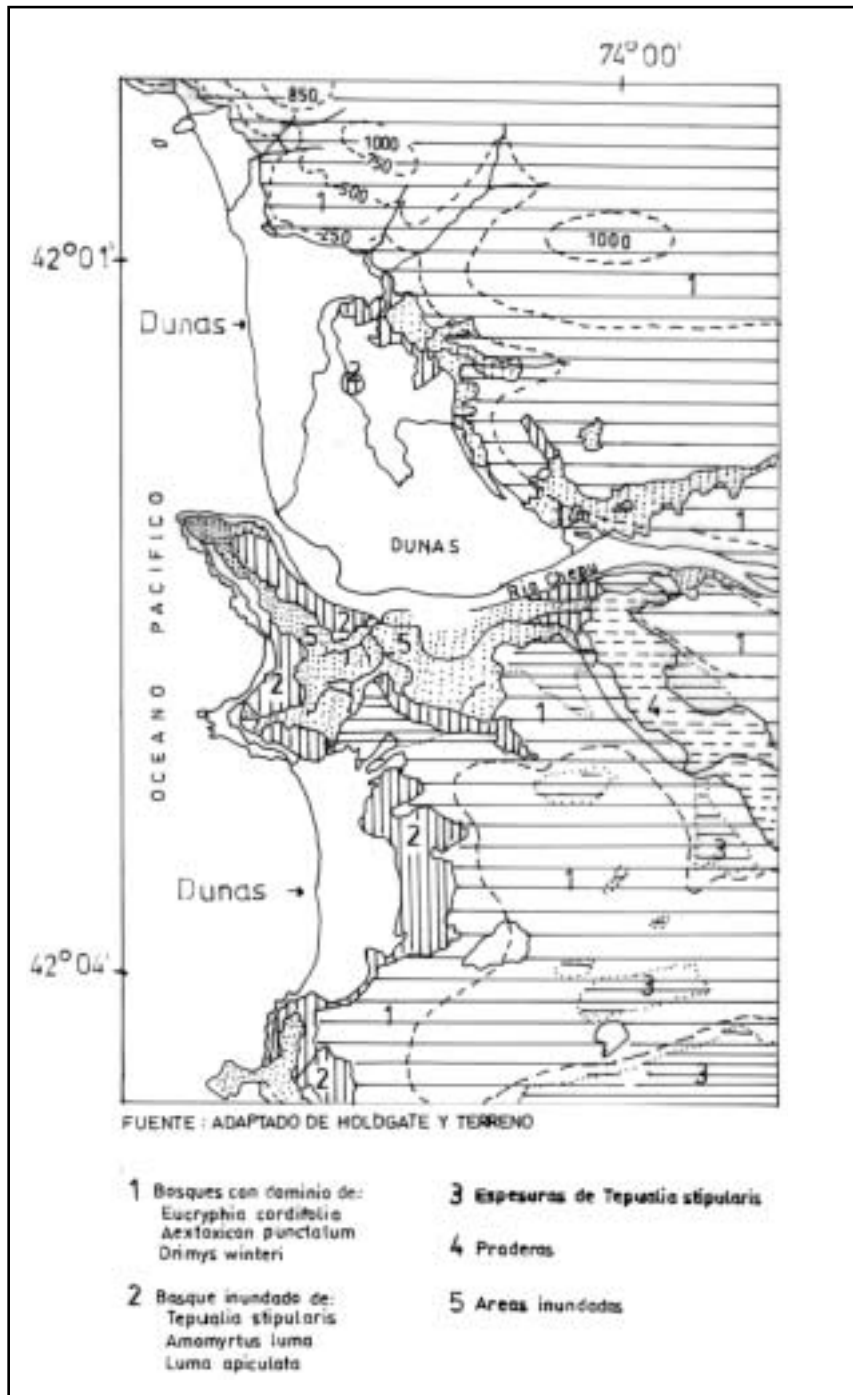
vial, ha tenido modificaciones importantes emergiendo inclusive hoy día comunidades de vegetación acuática y ruderal. Los bosques del interior con agrupaciones de olivillo (*Aextoxicum punctatum*) o de tepa o de mirtáceas, han dado paso a sectores de praderas o de matorrales abiertos, o a comunidades de renovales abiertos o semidensos (con alta presencia de canelo y ulmo) y a remanentes de bosque nativo semidenso. El uso del fuego con el fin de habilitar espacios para hábitat y ganado y la búsqueda de leña han sido los principales agentes responsables de estas transformaciones a estos bosques. Es sabido que el desarrollo de Chiloé en el siglo pasado se basó fundamentalmente en la explotación de los ecosistemas forestales. Se calcula que hasta comienzos de la década de 1990 se destruyeron y alteraron significativamente, más de 200 mil hectáreas de bosque nativo mediante el uso del fuego (Otero L. et al. 1996).

Por otra parte, al bajar el nivel de base de la desembocadura, las dunas han avanzado al interior del estuario llegando la arena hasta el suelo de algunas agrupaciones vegetales remanentes (Figuras n°7 y n°8).

Esto ha transformado a gran parte de los tipos vegetales valdiviano y chilote presentes en la isla y así se constata que hay un predominio de agrupaciones dominadas mayormente por ulmo y sobre todo por canelo, especie que coloniza rápidamente áreas alteradas, de gran vigor y no palatable para el ganado (Hoffman 1999).

También hacia la parte oriental del norte de la Isla Grande se han producido varios incendios en los últimos 30 años, los cuales han afectado a los ecosistemas de la cuenca hidrográfica en los relieves del curso inferior de los ríos Puntra, Butalcura y Chepu. Algunos son fuegos acaecidos en el curso de la década de 1970, de superficies inferiores a 5 hás. y otros de mayor superficie en la década de 1980. El último corresponde a un recubrimiento muy extenso, que perjudicó nuevamente el área ya siniestrada en 1976 y ubicada entre los ríos Coluco y Huentru. De hecho, se observan incluso fenómenos de erosión (Figura n°8). En estos sectores, casi sin accesos por vía terrestre, la superficie incendiada detuvo su expansión gracias a los numerosos humedales existentes entre la red de drenaje.

FIGURA N°6
UNIDADES DE VEGETACIÓN EN EL ESTUARIO DEL RÍO CHEPU



La destrucción del bosque nativo de Chiloé (incluido, a veces, hasta el bosque secundario) para la obtención de leña con fines energéticos, es uno de los problemas ambientales dramáticos de Chiloé. En nuestra área de estudio esto es muy evidente.

Ubicamos especies taladas como ulmo, tino (*Weinmannia trichosperma*) y arrayán rojo (*Luma apiculata* (DC)), dispuestos para ser sacados como leña desde el bosque y posteriormente venderla en Ancud. Algunos troncos medio quemados tam-

FIGURA N°7
 ÁREAS SUMERGIDAS E INVADIDAS DE ARENA EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO CHEPU.
 EL BOSQUE DE RENOVAL HA RETROCEDIDO HACIA LAS RIBERAS



FIGURAN°8
 AVANCE DE DUNAS EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO CHEPU, DEJANDO UN HUMEDAL
 EN EL CENTRO



bién son comercializados y encontramos senderos para ir a buscar leña y para extraer madera de tepa (*Laurelia serrata*) y ulmo. Conocido es que la leña en Chiloé, por lo demás, es parte del sustento básico y diario en el funcionamiento do-

méstico en áreas rurales e incluso urbanas de la Isla Grande.

Respecto a los incendios, fueron hechos con el fin de abrir espacios, primero para la ganade-

FIGURA N°9
TESTIMONIO DE INCENDIOS FORESTALES Y PROCESOS EROSIVOS EN RUTA A CHEPU



ría y en segundo término, a objeto de disponer lugares de cultivos.

Levantamos tres perfiles fisonómicos (figuras n°9, n°10 y n°11) para representar la situación y composición actual de las comunidades vegetales, en un área que cubre unos 4 kms. de longitud. Uno de estos perfiles se realizó en una pequeña isla que se formó después del hundimiento de su entorno y que quedó bajo el agua por los sismos ya señalados. De esta forma el Chepu hacia el mar desemboca ahora en un delta.

Los árboles más representativos en las diferentes agrupaciones presentes son **Amomyrtus luma**, **Luma apiculata** y **Tepualia stipularis**. Entre los **Nothofagus** debe citarse **Nothofagus nítida** aunque sin una gran presencia. La mayoría de estas comunidades poseen especies jóvenes correspondientes tal vez a una segunda o tercera generación del bosque original.

En las riberas de la desembocadura, la característica estructural más notoria de estos renovales la constituye la abundancia de **Amomyrtus luma** con sus individuos reptantes. Los troncos y ramas de estos ejemplares se cubren de plantas epifitas con helechos como **Hymenophyllum umbrotile**, **Hymenophyllum cuneatum** (Villagrán 2002).

En la figura 9 se representa una síntesis de las áreas de mayor degradación. Como en otros lugares de la isla **Amomyrtus luma** crece tanto en forma erecta como reptante, pareciendo ser esta última una adaptación de la especie para establecerse en sitios extremadamente húmedos mediante el aumento de su área de sostén en el suelo y como ya 20 años antes lo habían remarcado C. Donoso y colaboradores (1984). En el área la especie alcanza hasta unos 10 m de altura. Otro árbol también característico en estos sitios es **Drimys winteri** alcanzando sobre los 15 m de alto y acompañado de numerosos musgos y helechos. Otras especies en cambio tienen un desarrollo muy mediocre entre troncos de árboles muertos. Así es el caso de **Nothofagus nítida** y **Tepualia stipularis** junto con arbustos de **Berberis buxifolia**, (**Calafete-michai**, **palo amarillo**) **Chusquea quila quila** y en ocasiones se destacan penetraciones de **Rosa moschata** (**mosqueta**).

En la figura 9 correspondiente a un sector de la ribera sur del Chepu inferior, destaca en cambio la abundante presencia de árboles quemados y troncos muertos. En el área la regeneración es muy deficiente y lenta, con un pobre diámetro de los árboles como **Drimys winteri**, **Nothofagus nítida**, **Tepualia stipularis**. Se constata una gran penetración de la quila y del calafate, como de numerosos helechos y entre los cuales es muy

FIGURA N°10
 PERFIL FISONÓMICO DE LA VEGETACIÓN EN LA RIBERA NORTE DEL RÍO CHEPU 42° 2'S Y 73° 58' W

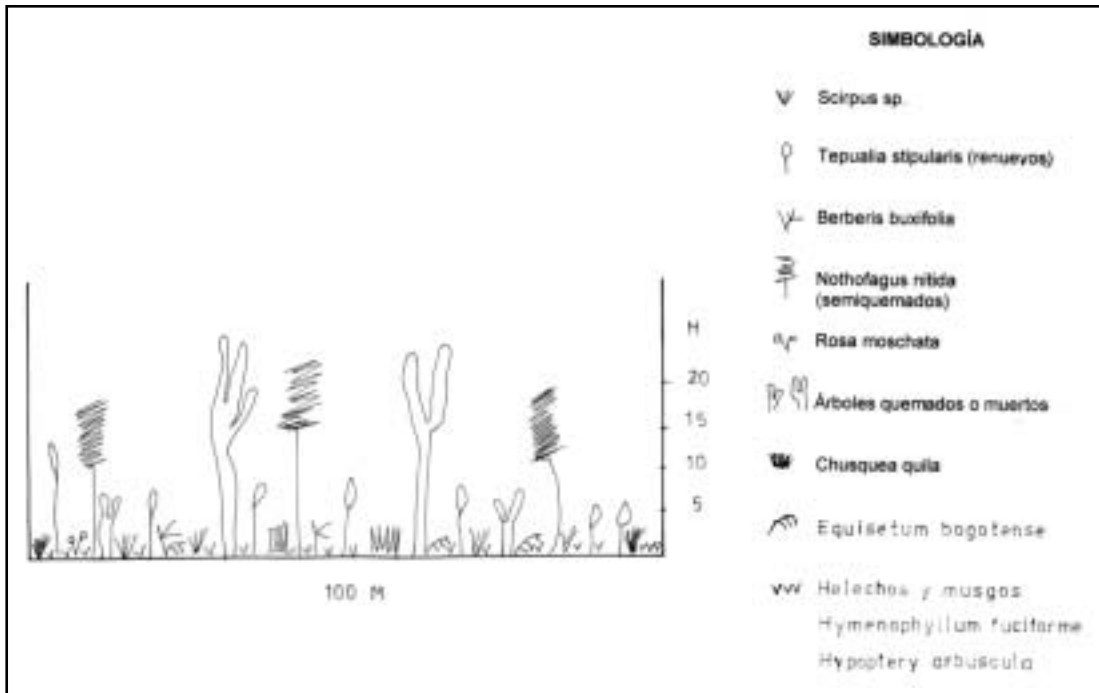


FIGURA N°11
 PERFIL FISONÓMICO DE LA VEGETACIÓN EN LA RIBERA NORTE DEL RÍO CHEPU 42° 2'S Y 74° W

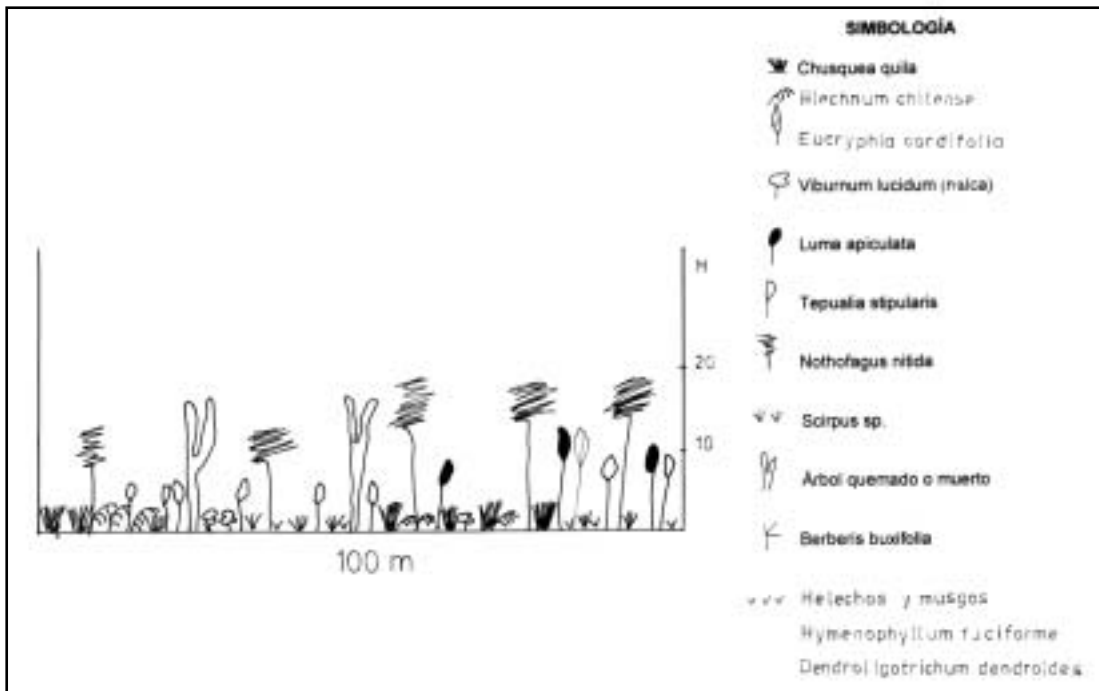
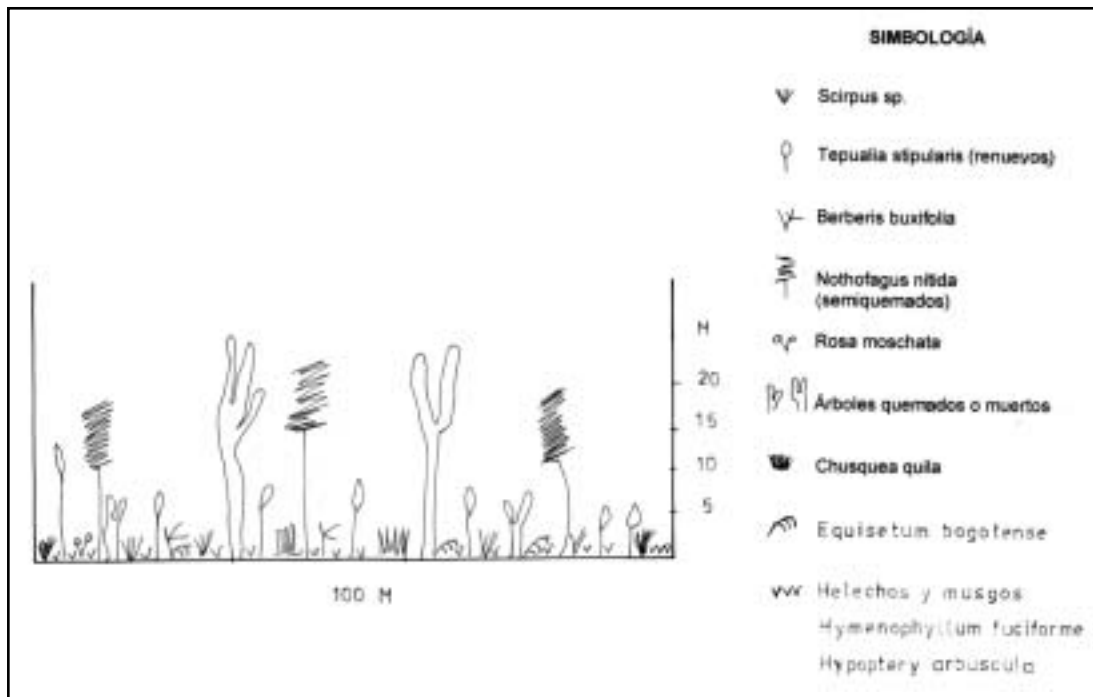


FIGURA N°12
PERFIL FISONÓMICO DE LA VEGETACIÓN EN LA ISLA DEL DELTA DEL RÍO CHEPU 42° 2'S Y
73° 58' W



notorio **Equisetum bogotense**. También encontramos un cardo sin identificar. Por otra parte, al igual que en los otros sectores censados, se observa el impacto de pastoreo de ganado vacuno.

A su vez, en la ribera norte del Chepu (figura 10) el bosque de renoval siempre verde postincendio, se desarrolla en condiciones un poco mejores y con una mayor presencia de **Nothofagus nitida**, **Luma apiculata** y siempre acompañado, de **Chusquea quila**. El sotobosque es un tanto más interesante con individuos en arbustos de **Tepualia stipularis**, **Berberis buxifolia**, **Crinodendron hookerianum** Gay (chaquihue), la enredadera **Asteranthera ovata** (Cav.) Hanst (estrellita) y una mayor variedad de **Hymenophyllaceae**, destacándose **Hymenophyllum fuciforme** y numerosos musgos (ejemplo **Dendrologotrichum dendroides**); todos los cuales corresponden a indicadores de gran humedad en el área al punto que se localizan lugares con comunidades de junquillos (**Scirpus spp.**). Las áreas de praderas poseen numerosas plantas asilvestradas como **Holcus lanatus**, **Taraxacum officinale**, **Lupinus arboreus**, **Paspalum distichum** L., **Hipochaeris glabra** L., entre varias otras.

Conclusiones

La mayor parte de las formaciones boscosas de la cuenca inferior del río Chepu poseen un alto grado de degradación y en casi su totalidad están conformadas por agrupaciones de renovales.

Los fuegos en los valles de la cuenca media e inferior del río Chepu han dañado de manera intensiva al bosque nativo de estos sectores. Por otra parte, las escasas agrupaciones libres de incendios han sido alteradas en distinta intensidad por el fuego.

Ello ha dejado como resultado un recurso de escaso valor, con gran variabilidad en su estructura, con problemas sanitarios, y empobrecido desde el punto de vista ecológico.

La evolución del paisaje de esta cuenca inferior presenta una característica especial, debido a los efectos acaecidos en él con motivo de los sismos de mayo de 1960. El terreno se deprimió más de un metro y praderas, vegas y bosques hundieron su sustrato. En consecuencia, los bos-

ques ribereños quedaron en el agua, las praderas inundadas y por tanto la regeneración de estas comunidades quemadas se ha visto más complicada y debilitada.

El último gran incendio ocurrió en febrero de 1998, consumiendo más de 6000 hás. de bosque en los valles de los ríos Coluco, Butalcura y Chepu. Por lo tanto, el desarrollo de renovales y la regeneración del bosque se observa muy perturbada toda vez que en ellos hay presencia regular de ganado.

Las agrupaciones forestales van desarrollando ciertas diferencias en su composición relativa. Las especies más abundantes en un sitio, no lo son al cambiar de suelo inundado a no inundado o en distintas riberas. Se han ido desarrollando numerosos microhábitats y formándose nuevos humedales, donde por lo demás se va concentrando una importante fauna avícola.

También constatamos que el bosque presenta variaciones en la estructura de los renovales. Las especies más abundantes en un sector, no lo son al cambiar la exposición y pareciera que hubiera una mayor diversidad en altitudes intermedias (30 a 70 m); probablemente debido a la alteración permanente que deben tolerar las comunidades y a las numerosas quebradas cubiertas de vegetación que se encuentran, por lo demás, muy a menudo en los relieves de la Isla Grande de Chiloé.

Es evidente que mientras hoy día continúe el bosque chilote sometido a importantes presiones e impactos antrópicos, el tapiz forestal irá conformándose por poblaciones de renovales junto a las cuales además, ya hay un avance rápido de especies arbóreas colonizadoras de carácter exótico junto con la intrusión de numerosas malezas.

Bibliografía

ANDRADE, B. Estudio morfosidementológico de marismas del golfo de Ancud. Chile. *Revista de Geografía Norte Grande*, 1985, n° 12, p. 27-33.

ARMESTO, J.; VILLAGRÁN y ARROYO, M. *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Santiago: Editorial Universitaria, 1996, 364 p.

CANFIELD, R. Application of the line-interception method in sampling range vegetation. *Journal Forest*, 1941, n°19.

CASTRO, R.; QUINTANILLA, V. Seguimiento de las cubiertas vegetales post-incendios forestales en la zona mediterránea costera de Chile, 1998. *Revista Serie Geografica*, 1988, vol. 7, p.147-154.

CHUVIECO, E. *Teledetección ambiental. La observación de la Tierra desde el espacio*. Barcelona: Ariel Ciencia, 2002.

DONOSO, C. *Bosques templados de Chile y Argentina*. Santiago: Editorial Universitaria, 1993.

GRENIER, P. *Chiloé et les chilotes. Marginalité et dépendance en la Patagonie chilienne*. Aix-en-Provence: EDISUD, 1984.

HOFFMAN, A. *El Bosque Chilote*. Santiago: Colección Bosque Educa, 1999.

OTERO, L.; A. CONTRERAS, M. BARRALES, T. MONFIL. Proposiciones para el desarrollo socio-económico de Chiloé. *Ambiente y Desarrollo*, 1996, n° 102, p.24-32.

PROYECTO CONAMA-BIRF. *Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile*. Tomo X Región. Santiago: CONAMA-BIRF, 1997.

QUINTANILLA, V. *Forêts tempérées cotières du Chili*. Toulouse: Laboratoire d'Écologie Terrestre (CNRS), 1995.

ROVIRA, A. *Geografía de los suelos. Colección Geografía de Chile, volumen V*. Santiago: IGM, 1984.

VILLAGRÁN, C. Análisis palinológico de los cambios vegetacionales durante el tardiglacial y postglacial en Chiloé. Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 1985, n° 58, p. 57-69.

VILLAGRÁN, C. *Flora y Vegetación del Parque Nacional de Chiloé. Guía de excursión botánica por la cordillera de Piuché*. Puerto Montt: CONAF, 2002.