

Degradación de Ecosistemas de la palma más Austral del Mundo (*Jubaea Chilensis*) acelerada por los Fuegos Estivales en los cordones litorales de Valparaíso y Viña del Mar (32°50'-33° 02'S). Un caso sostenido de perturbación del paisaje

Víctor Quintanilla Pérez

Departamento de Geografía - Universidad de Chile
Departamento Ingeniería Geográfica - Universidad Santiago de Chile

victor.quintanilla@usach.cl

Miguel Castillo Soto

Facultad de Ciencias Forestales - Universidad de Chile

migcasti@uchile.cl

Proyecto FONDECYT N° 1095048

RESUMEN

Jubaea chilensis (Mol) Baillon es la palma más austral del mundo y se desarrolla como especie endémica de Chile en bosques esporádicos, entre los 30° - 37° sur, principalmente en enclaves de las montañas costeras de la zona mediterránea del país. La colinas periféricas de las ciudades de Valparaíso y Viña del Mar han soportado la presión y el avance de la población, lo cual ha causado fuertes impactos a los bosques esclerófilos húmedos remanentes de las agrupaciones vegetales de hace un siglo atrás. En este hábitat se hallaban varios centenares de palmeras que han ido desapareciendo por múltiples efectos. Se presentan resultados de una investigación iniciada 10 años atrás, para estudiar el proceso de retroceso de estos bosques y de la palma chilena. La tala, la ganadería, la búsqueda de leña y elaboración de carbón, el avance de las viviendas hacia las colinas por el crecimiento de las ciudades costeras, la construcción de caminos y carreteras, y la recurrencia de incendios vegetales desde 1960; han sido los impactos más recurrentes del estado actual de estos ecosistemas. Por otra parte, la explotación constante de la palma por sus frutos y uso de sus largas hojas, la han afectado en gran parte. Soportó un enorme impacto cuando en 1996 hubo grandes movimientos de tierras en estas laderas para construir una autopista, habiéndose eliminado y/o trasladado alrededor de 500 palmas. En 1999 se abrió espacio también en estos lugares para llevar el trazado de un ducto de gas para Viña del Mar. Nuevamente con ello, se perdieron decenas de palmeras y hasta hoy en día, los fuegos vegetales de verano siguen afectando a estos palmares.

Palabras clave: Palma chilena, bosque esclerófilo, incendios vegetales.

Degradation of the Ecosystems of the Southernmost palm (*Jubaea Chilensis*) accelerated by Summer Fires in the coastal ranges of Valparaíso And Viña Del Mar (32°50'-33° 02'S). A sustained case of landscape perturbation.

ABSTRACT

Jubaea chilensis (Mol) Baillon is the world's southernmost palm tree. It grows as an endemic species in Chile in sporadic forests, between 30° and 37° south, mainly in settings of the coastal mountains of the country's mediterranean zone. The hills around the cities of Valparaíso and Viña del Mar have supported the pressure and the advance of the population, causing strong impacts on the humid scler-

rophyllous remnants of the plant groups of a century ago. This habitat contained several hundred palm trees that have been disappearing due to multiple effects. The results of a research that started ten years ago to study the regression process of these forests and of the Chilean palm are presented. Cutting, cattle raising, getting firewood and making charcoal, the advance of housing toward the hills due to the growth of coastal cities, road construction, and the recurrence of forest fires since 1960 have been the most recurrent impacts for the present condition of these ecosystems. On the other hand, the constant exploitation of the palm for its fruits and the use of its long leaves have affected it greatly. It supported an enormous impact when in 1996 there was much land moving on these slopes to build a highway, eliminating and/or transferring about 500 palms. In 1999 space was made also in that area to build a gas duct for Viña del Mar. This again meant the loss of dozens of palms, and to this day the summer fires continue affecting these palm groves.

Keywords: Chilean palm, sclerophyllous forest, forest fires.

INTRODUCCIÓN

Jubaea chilensis (Mol.) Baillon (palma chilena), que pertenece a la familia de las *Palmáceas*, se constituye en la palma más austral del mundo, siendo a su vez endémica de Chile, al igual que *Juania australis* (palma chonta), especie de la isla Robinson Crusoe del Archipiélago de Juan Fernández. *Jubaea chilensis* se distribuye aproximadamente desde Ovalle (30° 44' S) hasta la hoya del río Maule (35° 22' S). De acuerdo a su fisonomía, esta palma continental puede alcanzar una altura máxima de 25 m, con un tronco de hasta 1,3 metros de diámetro. Suele tolerar bajas temperaturas (hasta -15°C) y veranos frescos (GRAU, 2004). Se encuentra diseminada en grupos o individuos aislados, tanto en los sectores de la Región Metropolitana de Santiago, como en las regiones V y VI. Por cantidades de miles de ejemplares se encuentra en el Parque Nacional La Campana (sector de Ocoa) y en Cocalán, alrededor de los 34° 30' S, donde aquí el bosque de palmas se encuentra bajo manejo.

En tanto en la región de Valparaíso la especie subsiste en la quebrada de Las Zorras o El Rodelillo (donde actualmente se encuentra el trazado de la avenida Santos Ossa) y en colinas litorales de la ciudad de Viña del Mar (quebradas laterales del aeródromo de Rodelillo, laderas de la variante vial de Agua Santa y el sector El Salto al norte del estero Marga Marga).

Y es en estos sectores donde precisamente se ha localizado el área de estudio, en las

subcuencas litorales que bordean el cordón montañoso costero de Viña del Mar y parte de la ciudad de Valparaíso; concentrándose en tres subcuencas representativas, denominadas como quebradas el Rodelillo, Las Siete Hermanas y el Quiteño, las cuales cubren una superficie aproximada de 32 km². Estos subsistemas forman parte de la hoya hidrográfica del Estero Marga Marga o Estero de Viña del Mar, cuyas altitudes varían desde los 28 m.s.n.m. hasta a los 547 m.s.n.m en el cerro Charahuco (Fig. 1).

Esta área de Valparaíso-Viña del Mar se caracteriza, desde el punto de vista geomorfológico, por formas topográficas que indican una típica costa de abrasión. Las geofomas más representativas son las terrazas de abrasión marina y de depositación, el clif o acantilado costero (interrumpido en parte por playas de arena), y las profundas quebradas que disectan a las terrazas (CAVIEDES, 1972). Las cuencas en estudio están situadas sobre las terrazas de abrasión marina de edad pliocena, con amplia distribución en el área Valparaíso-Viña del Mar; presentando un relieve de aspecto colinar con lomajes convexos-cóncavos suavemente ondulados, y en parte, disectados por numerosos cursos de agua (quebradas) de orientación general sur-norte, que desembocan en un colector mayor, el estero Marga Marga.

En general estas cuencas son estrechas y de forma alargada. Las Siete Hermanas posee un fondo de valle longitudinal y angosto, con una superficie cercana a los 7 km². En

tanto El Quiteño y El Rodelillo, poseen un fondo de valle más amplio, con un área aproximada de 15 km² y 10 km² respecti-

vamente. Predominan además laderas de forma cóncava, con pendientes que fluctúan aproximadamente entre el 20% al 35%.

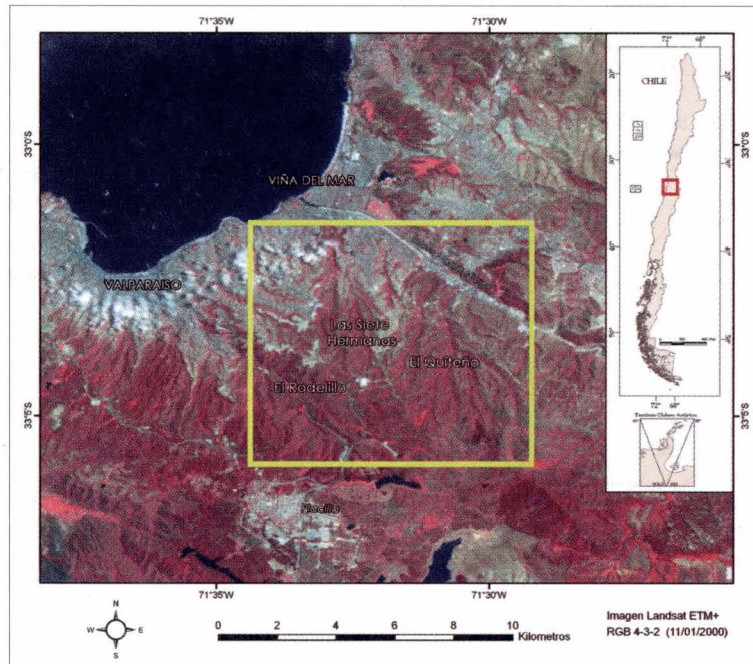


Fig. 1. Localización del área de estudio.

Fig.1. Location of study area.

Se debe mencionar que la expansión demográfica en la región litoral de la conurbación Valparaíso-Viña del Mar, fue una de las primeras amenazas a los bosques de palmas que vivían, a poco más de medio siglo atrás, compartiendo su hábitat con un bosque esclerófilo húmedo, el que fundamentalmente se desarrollaba por su cercanía a la influencia marina y a la abundante presencia de nieblas costeras. Se intervienen en primera instancia los bosques para ocupar terrenos en laderas de colinas, y alrededor de 1960, este paisaje se va paulatinamente fragmentando, lo cual al ir presentando espacios abiertos, permite que surja una nueva amenaza a estos ecosistemas: la llegada anual y casi regular de los fuegos forestales estivales.

Otro de los elementos que constituye aquí uno de los factores subyacentes en el régi-

men de incendios, es el clima. Las condiciones atmosféricas de la región mediterránea chilena, caracterizadas fundamentalmente por un largo, seco y caluroso verano, han tenido un rol importante en el surgimiento de los fuegos vegetales. Los sectores litorales poseen también estas características, y no obstante la moderación de las temperaturas de verano, se agrega otro componente atmosférico, como es la circulación atmosférica. Los vientos marinos provenientes del suoreste llegan en verano, a menudo, con alta velocidad al litoral, favoreciendo la combustibilidad e ignición de la vegetación. Además que en todos los años se repite un período relativamente largo de estrés hídrico, con abundancia de días cálidos y secos, que originan condiciones favorables para que estos siniestros se manifiesten con regularidad. Por otra parte, las precipitacio-

nes anuales en esta costa alcanzan los 400 mm aproximadamente (CAVIEDES, 1970;

QUINTANILLA, 1975; NOVOA & VILLASECA, 1989) (Fig. 2).

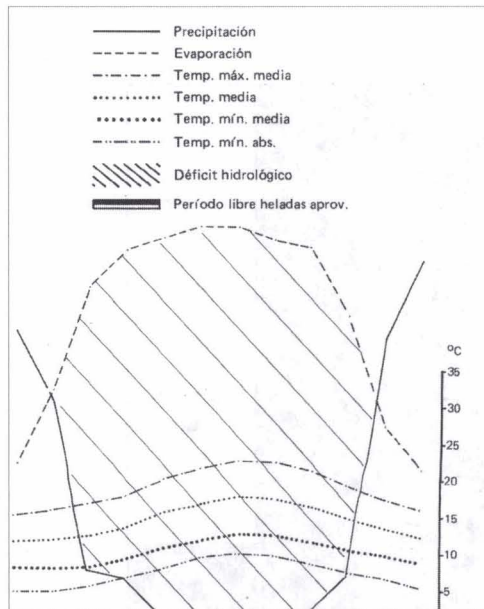


Fig. 2. Climodiagrama de Valparaíso (33° 01' W - 71° 39' S).

Fig. 2. Weather diagram of Valparaíso (33° 01' W - 71° 39' S).

Un análisis temporal de la frecuencia de incendios, incluso en aquellos lugares donde éstos son recurrentes, demuestra que su número experimenta oscilaciones a causa de distintos factores atmosféricos que actúan a diferentes escalas espaciales y temporales. Inclusive en Chile central, dentro de los períodos del año más favorable (verano), los fuegos se concentran en un reducido número de días en los que, bajo unas condiciones atmosféricas críticas, se quema una parte importante de superficie vegetal. Esta situación también parece ser común en gran parte de la zona mediterránea del hemisferio norte, como lo constatan a menudo diversos autores (TRABAUD, 1983; TRABAUD, 1989; TARREGA & LUIS, 1992; LOURENÇO, 2004; CARRACEDO et. al., 2009).

Desde hace 11 años (QUINTANILLA & CASTRO, 1998; QUINTANILLA, 1999; QUINTANILLA & REYES, 1999; QUINTANILLA & LIENLAF, 2001; CASTILLO, 2006) se ha seguido temporal y espacialmente la evolución del paisaje boscoso de las co-

linas costeras de Viña del Mar-Valparaíso, y muy en particular, en las subcuencas en estudio. Esto se debe a que en la quebradas El Rodelillo, El Quiteño y Las Siete Hermanas se concentraban unos importantes bosques de *Jubaea chilensis*, agrupaciones las cuales a la fecha actual, han reducido cuantitativamente su número de individuos.

Según comunicación verbal del ingeniero forestal R. Garfias, quien coordinó un censo de palmas para la empresa inmobiliaria Delta Quiscal, en 1996 existían 6.947 palmas chilenas en estas tres subcuencas, considerando hasta la entrada del Jardín Botánico en El Salto. En el año 1999 CODEFF (V Región) había registrado poco más de 3.000 individuos en las quebradas de El Quiteño y Las Siete Hermanas. En tanto GRAU (2006) en su inventario de palmas señala que para el año 2003 no quedaban más de 1.500 palmas maduras en estos mismos sectores.

Las causas principales en la disminución de esta especie han sido fundamentalmente: el funesto avance de la presión humana, esca-

lando las laderas de las colinas periféricas a la ciudad, y los consecutivos incendios vegetales de verano.

De acuerdo a todos los antecedentes antes mencionados, los objetivos básicos de este estudio estarán enfocados a determinar los cambios espaciales y temporales, acaecidos en un periodo de 10 años, en las agrupaciones vegetales del bosque esclerófilo afectadas por consecutivos incendios, y luego, determinar la alteración producida en los bosques de palma chilena a causa de estos siniestros.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el verano del año 1997 se dio inicio al estudio de estos ecosistemas costeros esclerófilos, con la palma chilena asociada a ellos. En el gabinete se han ido elaborando bloques de diagramas, apoyándose en cartas topográficas del IGM (escala 1:25.000 - 1:50.000), complementado con fotointerpretación de imágenes pancromáticas de los años 1955 (vuelo HYCON escala 1:70.000), 1961 (vuelo OEA escala 1:70.000) y 1998 (vuelo del SAF). Además se analizó una ortofoto del año 1996 (escala 1:40.000).

El apoyo de imágenes satelitales también fue muy importante, y por ello se trabajó con imágenes Landsat MSS (III-1975), Landsat TM (I-1986) y Landsat ETM+ (2000, 2002, 2003). Igualmente se utilizaron imágenes SPOT (II-1987 y XII-1988). Con estos sensores remotos, se hizo por un lado, un seguimiento temporal a los cambios espaciales de las agrupaciones vegetales, y por otro, a la localización de incendios vegetales en lugares que sobrepasaban las 5 ha afectadas. Esto permitió establecer que entre los años 1996 y 2006, estas subcuencas sufrieran fuegos todos los veranos. A su vez el trabajo de gabinete comprendió analizar los registros del Departamento del Fuego de CONAF (V Región), llevados desde hace 17 años, considerando el número de incendios y la superficie quemada (superior a 40 ha.). Así se detectó que estas quebradas se incendiaron parcialmente hasta 4 veces consecutivas durante 3 veranos, entre los meses de diciembre y enero en una misma temporada de fuegos, aunque los focos de incendios no hayan sido los mismos. Entre 1986 y 1999 se registró, según CONAF, el mayor número de incendios; patrón de frecuencia espacial que se mantiene hasta la fecha en los sectores en estudio (Fig. 3).

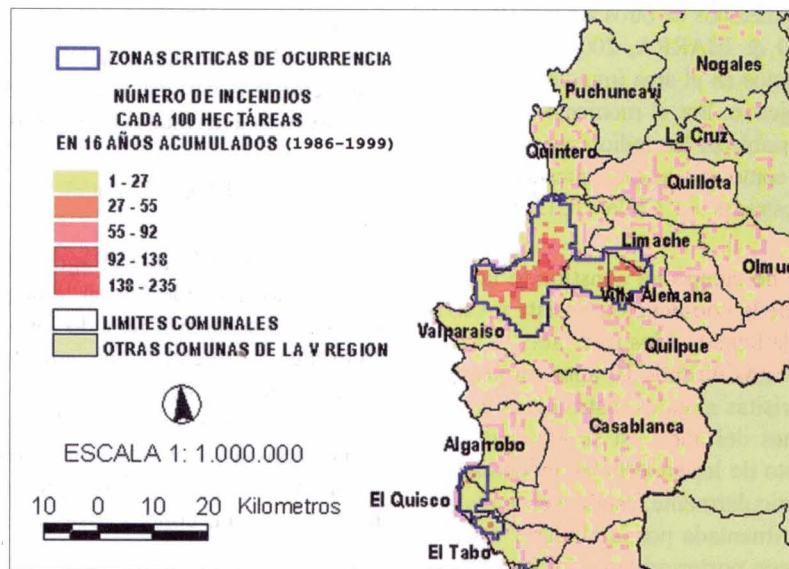


Fig. 3. Áreas críticas de ocurrencia de incendios cada 100 hectáreas (1986-1999).

Fig. 3. Critical fire areas every 100 hectares. (1986-1999).

Por otra parte, al “abrirse” paulatinamente el bosque por la presión antrópica y los efectos de los mismos siniestros, aumentan los riesgos de incendios al favorecer, entre otras causas, el aumento local de las temperaturas estivales y una mayor circulación del viento, siendo este último uno de los agentes más efectivos para el desplazamiento del fuego. En consecuencia, y no obstante la regeneración anual postfuego de parte de la vegetación, se constataba de este modo que los riesgos de combustibilidad en estos ecosistemas iban aumentando prácticamente cada año. Por otra parte, plantas con alta combustibilidad ocupaban algunos hábitats de especies nativas de lenta regeneración después de los incendios, como ha ocurrido con el coligüe (*Chusquea cumingii*) y el trevo (*Trevoa trinervis*), entre otras especies. Estos y otros arbustos, resultaban ser un material muy inflamable en los episodios de incendios. Producto de esto, se decidió elaborar en el año 1999 una carta de combustibilidad del cordón costero de la conurbación Valparaíso-Viña del Mar (QUINTANILLA, 1999); siendo otro antecedente para la realización de esta investigación.

Se intentó posteriormente seguir el proceso de regeneración de la cubierta vegetal, de acuerdo con los métodos de otros autores (PÉREZ CABELLO & IBARRA, 2004); pero sucesivos impactos en el área impidieron concretar este objetivo. Por el momento se está intentando establecer los índices de riesgos, de acuerdo a cómo se han determinado en otras áreas siniestradas en Chile (JULIO, 1990).

El trabajo de campo ha constituido la fase principal de la consecución de esta investigación, y la llegada a los resultados. Se han hecho en estos últimos 10 años un promedio de 4 visitas anuales distribuidas en las 4 estaciones del año. Así se efectuaba un seguimiento de las superficies incendiadas, y muy particularmente, establecer la evolución experimentada por la cubierta vegetal quemada con posterioridad a los incendios. Este seguimiento se fue desarrollando fundamentalmente con la aplicación de mues-

treos fitosociológicos simplificados en parcelas de 10x10 metros.

Los muestreos censaban fundamentalmente la densidad y cobertura de los individuos en las parcelas. Se efectuaron 21 censos (10x10 m), dos en cada estación climática. Aleatoriamente los censos se levantaron en sectores no quemados y, a su vez, en áreas con regeneración postfuegos, normalmente después de 5 ó 6 meses de haberse incendiado el lugar (meses de julio y/o agosto), cuando ya se detectaba regeneración herbácea y arbustiva.

Debe consignarse y, de acuerdo con la representación de la Fig. 3, que en un período de registros de fuegos de CONAF (1986-1999), en el colinaje costero de las ciudades de Valparaíso y Viña del Mar, en 10 temporadas se registraron más de 230 incendios que consumieron cada uno sobre 100 ha de vegetación.

Por otra parte, como complemento, se efectuaron aleatoriamente en los distintos sectores de estudio, un total de 34 encuestas, las cuales se aplicaron a los pobladores locales que esporádicamente laboran o trabajaban en estas quebradas, incluidos quienes colectaban los frutos de las palmas; para de este modo poder tener algún antecedente de las alteraciones generadas a estos ecosistemas por diversas actividades antrópicas.

RESULTADOS

Se ha mencionado que el agente perturbador de mayor incidencia en la degradación de estos ecosistemas ha sido los incendios forestales o vegetales, iniciados alrededor de mediados del siglo pasado. Así se puede hoy en día determinar, en parte, las sucesiones regresivas por las que ha ido evolucionando este primitivo bosque esclerófilo húmedo de estas colinas costeras.

A partir de las fotos aéreas desde 1955, por ejemplo, y los estudios de botánicos

(VILLASEÑOR, 1977; VILLASEÑOR et al., 1986; SAIZ & VILLASEÑOR, 1987), hasta los análisis actuales con productos de teledetección y complementado con las observaciones de campo, se puede comprobar una evolución regresiva de estas agrupaciones. Desde un bosque esclerófilo húmedo cerrado, ha ido pasando a una sucesión de matorral esclerófilo (algo similar a la maquia mediterránea), y luego a comunidades casi arbustivas semiabiertas, en las cuales todavía se encuentran palmas maduras y también hay espacios de pastizales donde antes estuvo el bosque. Entre las variadas consecuencias de los fuegos, es que crean condiciones que facilitan la reaparición de incendios en los años siguientes, alimentando un círculo vicioso. La destrucción de las copas de los árboles abre claros en el bosque, los que permiten que los rayos solares alcancen los suelos, secando la biomasa acumulada lo que, a su vez, estimula la proliferación de plantas muy inflamables como las gramíneas. En el transcurso de los años, esto se ha comprobado en varios sectores del área de estudio.

Los incendios también influyen de otros modos en la diversidad biológica de los bos-

ques. Entre otros, lo hacen modificando el volumen de la biomasa, interrumpiendo o alterando los ciclos vitales de las plantas, favoreciendo la proliferación de plantas alóctonas e invasoras (VEBLEN, 1992), o incluso, reduciendo la eficacia de la fotosíntesis a causa del humo y el polvo en suspensión. (CARRACEDO et al., 2009). Por lo demás, la presencia de especies tanto asilvestradas como alóctonas, tienden a regenerarse más rápidamente en la etapa postfuegos, por su menor exigencia en condiciones ecológicas.

Según las estadísticas de incendios de CONAF (2005), los incendios más recurrentes y extensos se produjeron a partir de mediados de la década de 1980. Ello se puede comprobar a partir de la interpretación de imágenes satelitales Landsat de los veranos 1987, 1999 y 2003 (Fig. 4, 5, 6 y 7). Todos los incendios registrados desde 1986, superaban una superficie de 100 ha, y aquellos acaecidos en la temporada 1986-1987, abarcaron más de 1.000 ha en las subcuencas de las Siete Hermanas y El Quiteño. A su vez estas se volvieron a quemar, prácticamente con la misma superficie en la temporada 1989-1990.

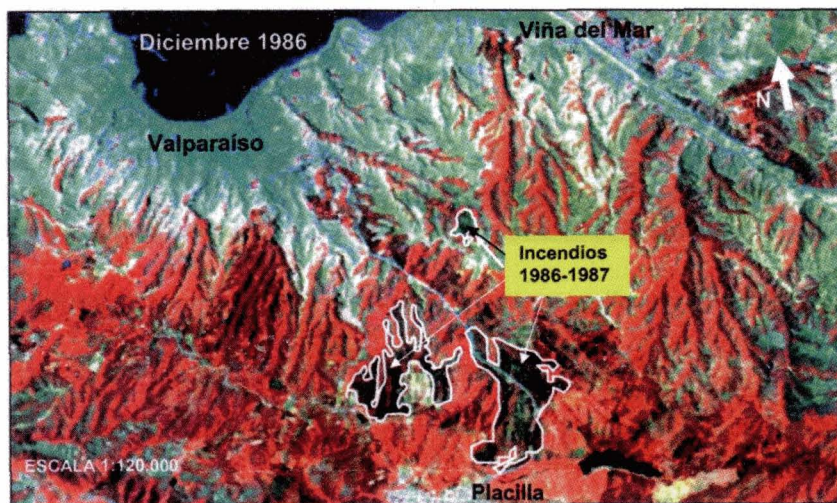


Fig. 4. La imagen señala incendios asociados en su origen a lugares poblados muy cercanos.

Fig. 4. The image shows fires associated in their origin to very close populated areas.

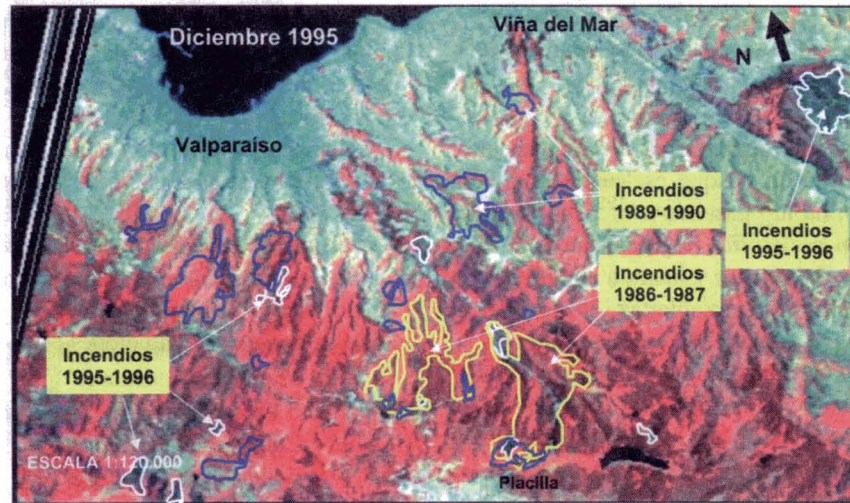


Fig. 5. Localización de graves incendios ocurridos en 4 temporadas de fuego.

Fig. 5. Location of serious fires occurring over four fire seasons.

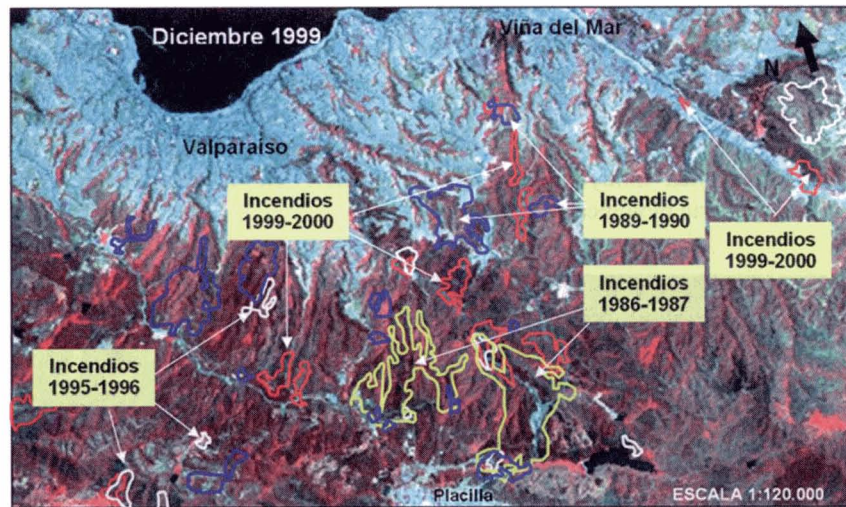


Fig. 6. Localización de incendios acaecidos en 5 temporadas de fuegos en el colinaje costero de Valparaíso-Viña del Mar.

Fig. 6. Location of fires occurring over five fire seasons on the Valparaíso-Viña del Mar coastal hills.

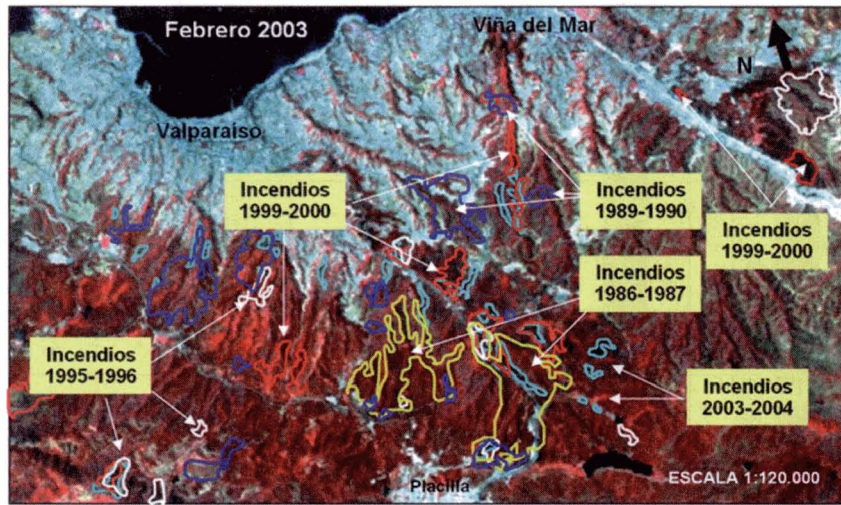


Fig. 7. Localización de fuegos en las áreas de estudio en 5 temporadas de fuegos desde 1986.

Fig. 7. Location of fires in the studied area over five fire seasons since 1986.

Como observación de la información que se desprende de estas imágenes, y considerando la localización y tamaño de los siniestros, existe una clara distribución espacial de eventos de fuego, confinados a sectores de quebradas y poblaciones en colinas periféricas a las ciudades de Valparaíso y Viña del Mar, como también en borde de caminos principales en el sector de Placilla y Embalse Las Cenizas, a menos de 4 km al sur del área de estudio (CASTILLO, 2006).

La Tabla 1 representa una síntesis de los valores de presencia de las especies nativas existentes en los muestreos vegetacionales realizados en el transcurso de 10 años, en los cuales se descartaron helechos y el estrato muscinal. A modo de referencia sobre la

pérdida de plantas, se debe citar que desde el año 2006 no ha habido registros de *Drymis winteri* (el canelo), y a su vez, *Peumus boldus* (boldo) ha ido mostrando un notorio retroceso, sin evidencias de regeneración. Obviamente el recubrimiento espacial de las agrupaciones se ha ido reduciendo de manera sostenida.

Por otra parte, se constata la mayor resistencia de *Lithraea caustica* al fuego, y su capacidad de regeneración; todo lo contrario a lo que sucede con *Cryptocaria alba*. En cuanto a *Jubaea chilensis*, en algunas parcelas ésta no se presentaba viva, encontrándose tendida en ciertos casos, ya sea por el fuego o debido a la acción de la pendiente y la fuerte erosión.

TABLA I. SÍNTESIS DE PRESENCIA DE PLANTAS MÁS CONSTANTES EN MUESTRAS DE TERRENO (PARCELA 100 M²)TABLE I. SUMMARY OF MOST CONSTANT PLANT PRESENCE IN LAND SAMPLES (OR CENSUSES) (100 M² LOTS).

N° de Censo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Altitud (m)	230	230	240	250	250	250	260	260	280	280	300	300	350	350	390	390	400	410	410	410	420	420	
Exposición	W	E	W	E	W	E	W	E	SW	E	SW	E	SW	E	SW	E	SW	E	SW	E	SW	E	
Pendiente (%)	5	5	10	10	20	10	15	15	20	20	20	20	15	15	10	10	20	20	25	25	15	15	
Estrato Arbóreo																							
Lithraea caustica	4	2	1	1	18	3	13	3	1	2	7	8	2	1	4	1	2	1	2	2	*	3	
Cryptocaria alba	*	*	*	*	1	2	1	1	3	1	1	*	1	*	2	*	*	*	*	*	*	*	1
Peumus boldus	1	*	*	10	12	*	*	1	2	*	*	2	2	*	2	*	1	1	2	*	2	*	
Quillaja saponaria	*	1	*	1	2	*	2	1	7	*	1	1	*	2	1	1	1	2	*	2	*	2	
Schinus polygamus	*	*	*	4	1		*	*	*	1	2	1	*	*	1	1	*	1	*	1	*	1	
Jubaea chilensis	*	*	*	*	*	*	*	1	2	1	2	*	*	*	*	1	*	*	*	*	2	*	
Estrato Arbustivo y Herbáceo																							
Adenopeltis colliguaja	*	*	*	2	*	1	*	*	4	*	2	*	*	3	*	2	*	1	*	*	*	*	
Baccharis concava	*	*	*	*	*	*	*	7	9	12	4	*	*	1	13	9	12	16	*	*	*	*	
Baccharis rosmarinifolia	*	5	*	11		17	3	8	*	*	6	*	*	3	*	6	*	7	*	5	8	4	

continuación

N° de Censo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Podantus mitiqui	*	*	*	*	9	4	*	5	*	6	*	2	*	7	*	8	*	3	*	4	*	7
Senna stipulacea	*	*	*	*	*	*	7	*	2	*	4	16	*	3	*	22	*	*	19	*		*
Trevoa trinervis	*	*	21	7	*	12	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Echinopsis chilensis	*	1	*	*	*	*	3	*	1	*	1	*	*	*	1	*	*	*	*	*	*	*
Puya chilensis	*	*	*	*	*	*	*	3	*	1	*	4	*	*	*	3	*	2	*	*	*	*
Escallonia pulvurulenta	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	*	*	7	*	4	*	2	2	3	*	1	*
Eringium paniculatum	6	2	3	2	7	5	3	6	15	4	21	3	11	6	16	11	20	5	18		23	4
Robus ulmifolius	*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	6	1	5	*	7	*	3	*	*	*	*	*
Chusquea cumingii	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7	*	*	6	*	6	*	*	*	*	*
Colliguaja odorifera	*	*	*	*	7	9	6	11	10	12	11	9	3	7	6	4	*	5	2	*	7	7
Galium aparine	11	10	6	21	5	15	12	2	27	9	23	6	14	22	35	15	13	11	12	19	22	19
Aristolelia chilensis	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	*	4	*	3	*	*	*
Othobium glandulosum	*	*	*	*	*	1	*	*	*	2	*	*	*	1	1	*	*	*	*	*	*	*

continuación

N° de Censo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<i>Ribes punctatum</i>	*	*	*	*	10	6	*	*	5	9	*	12	*	7	*	4	*	4	*	*	*	*
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	7	9	3	5	8	*	12	*	16	*	*	10	7	6	3	6	*	*	*	*	*	*
<i>Lobelia salicifolia</i>	*	*	*	4	*	5	1	6	2	7	2	3	1	5	2	3	*	4	*	3	1	2
<i>Colletia spinosa</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	3	2	1
<i>Pasithea coerulea</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	4	2	1	2	1
<i>Satureja gilliessii</i>	4	7	3	4	17	2	14	11	21	9	3	6	12	3	13	6	2	6	1	5	3	2
<i>Calceolaria thyrsofolia</i>	*	*	4	*	9	7	1	6	5	8	3	*	*	4	7	*	11	*	12	*	10	2
<i>Cestrum parqui</i>	*	*	1	1	3	2	6	3	1	3	7	9	5	4	2	1	1	1	3	2	4	2
<i>Gnaphalium sp.</i>	*	*	1	4	2	5	2	2	3	*	4	*	5	6	*	3	*	3	*	4	*	*
<i>Crysanthemum parthenium</i>	*	*	*	13	10	8	14	12	7	12	17	*	5	3	2	9	8	5	3	6	11	10
<i>Puya venusta</i>	*	*	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	1	*	*

DISCUSIÓN

En relación a la palma chilena, sus comunidades han sufrido aquí un drástico retroceso, tal cual como se ha señalado con anterioridad. Los impactos negativos son variados, pero fundamentalmente se han debido a la progresiva y gigantesca extensión de la metrópolis costera que ha ido ascendiendo hacia las colinas, construyendo prácticamente en cada lugar donde era posible levantar una vivienda, lo cual se logra socavando la tierra y rellenado las quebradas. “Así se han levantado muchas casitas, la mayoría precarias, en donde viven familias numerosas. Esta presión humana sobre los palmares ha sido funesta para su desarrollo y conservación. Además por el lado de la ciudad que rebasa los cerros, se arrojaron toneladas de

basuras y tierra de desecho a las quebradas, invadiendo el palmeral sin misericordia alguna”(GRAU, 2004: 73).

También en la década de 1960, en sectores ribereños del Lago Peñuelas, se inicia la forestación de pino silvestre, y posteriormente, muy cerca de las colinas y quebradas de la Siete Hermanas, se llevan a cabo igualmente estas repoblaciones forestales en el Fundo de Las Cenizas, incorporándose aquí plantaciones de *Eucaliptus globulus*. Estos bosques exóticos prácticamente “ahogaron” a no pocas palmas; aparte que pasaron a ser elementos vegetales de alta combustibilidad, y por lo cual, numerosos incendios en estas colinas se iniciaron y expandieron desde estas plantaciones (Fig. 8).



Fig. 8. Palmeras afectadas intensamente por fuegos, en laderas situadas al este del aeródromo de Rodelillo.

Fig. 8. Palm trees affected intensely by fires on slopes located east of Rodelillo airport.

Otra constatación observada a lo largo del tiempo, fue encontrar numerosas madrigueras de conejos y liebres en las laderas. Aparte de la herbivoría de estos mamíferos que afectan a la regeneración de la vegetación, la abundante frecuencia de madrigueras incidía

en la aceleración de procesos erosivos, particularmente en lugares de fuertes pendientes. Por otro lado respecto al “conejeo” llevado a cabo por los cazadores, éste contribuyó no pocas veces a la activación de incendios, al inducir la salida de liebres y conejos desde

sus madrigueras a través del fuego, el que normalmente después no era extinguido.

La colecta de leña, aunque no era de gran envergadura, fue igualmente un impacto corriente en el bosque hasta alrededor de los años 80. De preferencia se explotaba el litre y el espino, éste último para hacer carbón, lo cual también en ocasiones activaba fuegos. Otras amenazas a las palmas y al bosque nativo, ha sido utilizar estas quebradas como grandes receptores de basura e

incluso de escombros. Los paseos y juegos de niños también facilitaron la ocurrencia de incendios en el área. Un último caso de incendio originado por esta causa se comprobó en 1996.

Los fuegos han hecho desaparecer a su vez al cortejo florístico que acompaña a estas palmas, dejando su suelo muy expuesto en épocas de lluvias, sobre todo a la erosión (Fig. 9, 10, 11 y 12).

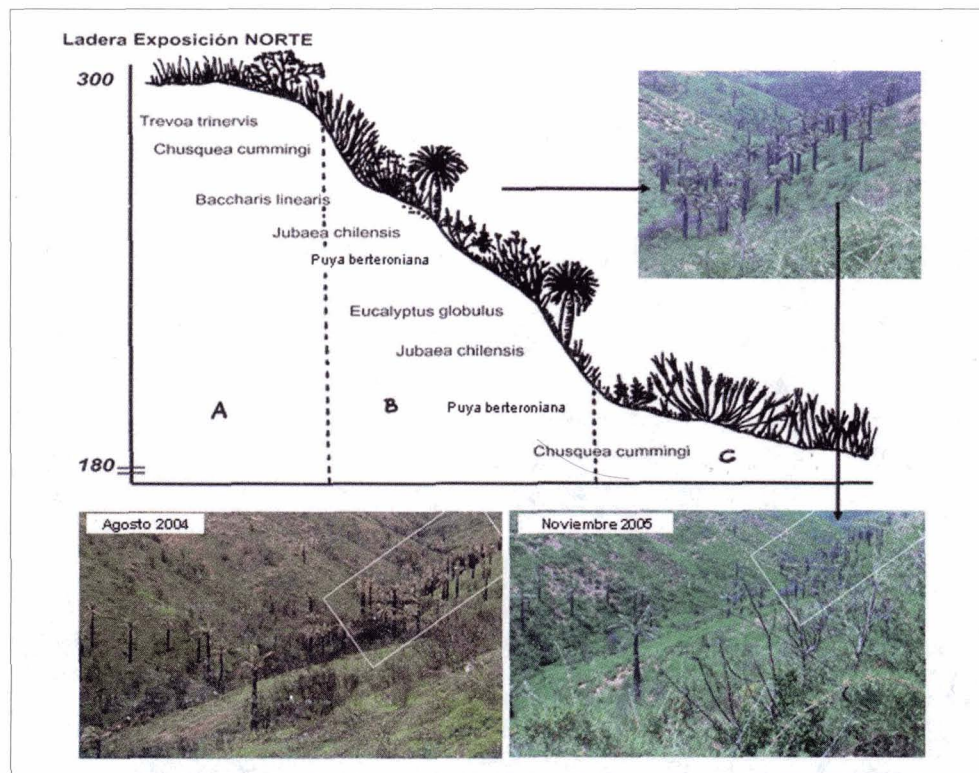


Fig. 9. No obstante las condiciones adversas (fuertes pendientes, lavado del suelo) de su hábitat actual, las palmas en general continúan sobreviviendo en situación postfuegos.

Fig. 9. In spite of the adverse conditions (steep slopes, washed out soil) of their present habitat, the palms keep on surviving in the post-fire situation.



Fig. 10. Restos calcinados de una palma chilena luego de sucesivos incendios en el palmar de El Salto. Al lado un fuste caído de un individuo, como efecto del fuego y el lavado de la ladera que desestabiliza a la palma. Aceleración de la erosión.

Fig. 10. Calcined remains of a Chilean palm after successive fires in the El Salto palm grove. On one side a fallen pole of an individual as a result of fire and the washing of the slope, which destabilize the palm. Acceleration of erosion.



Fig. 11. Un palmar en un enclave quemado. En el primer plano, lenta regeneración del matorral bajo. En la ladera solana, testimonio de la lenta regeneración de arbustos postfuegos.

Fig. 11. A palm grove in a burnt location. In the foreground, slow brush regeneration. On the sunny slope, witness of the slow regeneration of post-fire bushes.



Fig. 12. Palmar quemado en laderas a un costado de la carretera Santos Ossa.

Fig. 12. Burnt palm grove on slopes located on one side of Santos Ossa road.

Pero tal vez el impacto más directo, y que se produce desde hace mucho tiempo, sobre la palma chilena en estas colinas no son solo los fuegos, lo que ellas resisten relativamente bien, sino el destrozar las palmeras maduras (a menudo centenarias) arrojando piedras y cuerdas, enterrando gruesos clavos en su tronco para subir a la copa y recolectar los coquitos (“coquear”). Esta actividad se efectúa hasta el día de hoy. Junto con ello, es frecuente cortar sus grandes hojas para venderlas o emplearlas para hacer ramadas, o utilizarlas en festividades religiosas (ejemplo en el Domingo de Ramos).

En 1994 comenzó a construirse una carretera de 2 autopistas que pasa por la periferia de Viña del Mar desde el sector El Rodellillo, quebrada Las Siete Hermanas hasta El Salto, para conectarse con ciudades del interior y con Concón-Quintero por el norte, y Santiago por el sur. El trazado se inauguró en julio de 1997 y provocó profundas transformaciones en estos ecosistemas y en particular sobre el palmeral (QUINTANILLA, 2001) (Fig. 13 y 14).



Fig. 13. La construcción de la autopista El Salto-Las Palmas, en uso desde 1997, ha sido uno de los impactos más fuertes ocasionado a estos palmares. Puente El Quiteño.

Fig. 13. Construction of the El Salto-Peñuelas highway, in use since 1997, has been one of the strongest impacts affecting these palm groves. El Quiteño bridge.



Fig. 14. Para construir la autopista, se cortó o abrió un sector de colinas, destruyendo decenas de palmas.

Fig. 14. To build the highway, a hill sector was cut or opened, destroying dozens of palm trees.

restauración ecológica debiera ser valioso intentar, a pesar que buena parte de estos terrenos hoy día están en manos privadas.

A mediano plazo se percibe que la presión demográfica puede expandirse de manera voluminosa, si los proyectos inmobiliarios en perspectivas, presionan u obtienen los permisos para transformar partes importantes de estos espacios. Desgraciadamente entonces en ese caso, es de suponer que los riesgos de incendios aumenten aun en estas colinas.

Se espera que las autoridades regionales y nacionales tomen prontas acciones y decisiones para proteger e incluso ojalar restaurar, aunque sea el área del ecosistema en el cual vive este antiquísimo palmar.

Sin duda que siglos atrás el clímax vegetal en todos estos sectores correspondió al de un bosque costero esclerófilo húmedo, el que posteriormente retrocedió a un matorral esclerófilo, el cual en la medida que fue alterándose, sobre todo por presión antrópica e incendios, abrió su estructura, permitiendo la introducción de especies alóctonas. Es evidente por ejemplo observar en laderas de solana, un cardo invasor (*Cirsium vulgare*), y en el fondo de quebradas húmedas, al coligüe *Chusquea cummingii*. Por otra parte, el avance de *Trevoa trinervis* es notorio hoy en día, inclusive en sectores de sotobosque. Así el bosque esclerófilo proporcionaba un hábitat adecuado y protector a *Jubaea chilensis*. En la medida en que se ha reducido y transformado este bosque, sobre todo por los fuegos, la palma queda más vulnerable a su conservación y recuperación. Se considera grave constatar que durante todo el decenio que se trabajó en estas colinas, nunca se encontró un rebrote de una palma chilena.

AGRADECIMIENTOS

A la DICYT-USACH por el apoyo brindado para el desarrollo de esta investigación. Al geógrafo Mauricio Morales C. por su contribución a este estudio. Además se agradecen las interesantes observaciones y sugerencias de los evaluadores.

REFERENCIAS

- CARRACEDO, V., C. DIEGO, J.C. GARCÍA & P.F. CASILLA. 2009.** Los incendios forestales. Nueva Geoambiente XXI. Barcelona, 250 p.
- CASTILLO M. 2006.** El cambio del paisaje vegetal afectado por incendios en la zona mediterránea costera de la V Región. Tesis Magíster Geografía. Universidad de Chile. 150 p.
- CAVIEDES C. 1970.** Los estados del tiempo típicos de Valparaíso; Chile Central. Revista Geográfica de Valparaíso. Vol III, N° 1-2: 3-21.
- CAVIEDES C. 1972.** Geomorfología del cuaternario del valle del Aconcagua, Chile Central. Freiburger Geographische Hefte. Freiburg I.Br. 153 p.
- GRAU J. 2004.** Palmeras de Chile. Ediciones Oikos Ltda. 203 p.
- JULIO G. 1990.** Diseño de índices de riesgo de incendios forestales para Chile. Bosque 11(2): 59-72.
- LOURENÇO L. 2004.** Riscos de erosão após incendios florestais. NICIF-Universidade de Coimbra 192 p.
- NOVOA, R. & VILLASECA, S. 1989.** Mapa Agroclimático de Chile. Ediciones Instituto de Investigaciones Agrarias, INIA, Ministerio de Agricultura. 221 pp.

- PÉREZ CABELLO F. & IBARRA P. 2004.** Procesos de regeneración vegetal en comunidades incendiadas (Prepirineo Oscense). *GEOGRAPHICALIA* N° 46: 56-71. Universidad de Zaragoza.
- QUINTANILLA V. 1976.** La carta bioclimática de Chile central. *Revista Geográfica de Valparaíso*. N° 7: 28-37, con mapa en color.
- QUINTANILLA V. & R. CASTRO. 1998.** Seguimiento de las cubiertas vegetales postincendios en la zona mediterránea costera de Chile. *Serie Geográfica*. Vol 7: 147-154. Universidad de Alcalá de Henares.
- QUINTANILLA V. 1999.** Los incendios de vegetación en el cordón costero de Chile Central. El apoyo de la cartografía para su gestión en la prevención y análisis. Caso de estudio. *Contribuciones Cient. y Tec.*, N° 120: 1-28.
- QUINTANILLA V. & C. REYES. 1999.** Modificaciones por efecto del fuego en el bosque esclerófilo de quebradas húmedas de Chile central y su incidencia en la palma chilena. *Revista Geográfica de Chile* N° 44: 7-18.
- QUINTANILLA V. & M. LIENLAF. 2001.** Degradación de quebradas de gran valor geobotánico en cuencas costeras de la V Región: Chile central. *Revista Geográfica de Chile*. 46: 79-97.
- SAIZ F. & R. VILLASEÑOR. 1987.** Incendios forestales en la V Región. *Arch. Biol. Med. Exp.* 20: 46-57.
- TARREGA M. & E. LUIS. 1992.** Los incendios forestales en León. Universidad de León. 141 p.
- TRABAUD L. 1983.** Risques d'incendies et accroissement de la végétation dans la région méditerranéenne française. *Rev. Gen. Sécurité* 25: 41-46. Montpellier.
- TRABAUD L. 1989.** Les feux de forêts, mécanismes, comportement et environnement. *France Selectio*. Aubervilliers. 278 p.
- VEBLEN T. 1992.** *Regeneration Dynamics Plant sucesión: Theory and prediction*. Champman y Hall. Cambridge, 152-176.
- VILLASEÑOR, R. 1977.** Unidades de vegetación de los cerros de la provincia de Valparaíso, Chile. 6 p. Inédito.
- VILLASEÑOR R.; F. SAIZ & R. BUSTAMANTE. 1986.** Impacto de los incendios forestales en el medio ambiente de la V Región. *Proc. II Enc. Cient. Medio Ambiente* 1: 371-276.