

## Incendios forestales: principales consecuencias económicas y ambientales en Chile

### *Forest fires: major economic and environmental consequences in Chile*

Nadia Urzúa<sup>1</sup>, Francisca Cáceres<sup>2</sup>

**RESUMEN:** El aumento de la población humana ha provocado el uso intensivo de los recursos que entrega la naturaleza, produciendo así el desgaste del ecosistema. El presente trabajo tiene como objetivo realizar un análisis del impacto económico-ambiental de los incendios forestales en el país. El documento es un análisis descriptivo usando medios como la web y otros datos de libros. Los incendios forestales producen graves daños ambientales por la destrucción de la cubierta forestal, muerte y huida de animales, la pérdida del suelo fértil, avance de la erosión, desaparición de ecosistemas, aumento en las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera y desertificación, entre otra. Socioeconómicamente, daña la salud pública, daño a la propiedad pública y privada, paralización de procesos productivos, disminución de fuentes de trabajo, entre otros. Por esto es que año a año, instituciones gubernamentales, como CONAF y ONEMI trabajan para lograr un compromiso de la comunidad con la protección contra los incendios forestales.

**Palabras clave:** Incendios forestales, Contaminación, Medio Ambiente, Consecuencias Económicas, Impacto en la erosión de suelos, Emanación de carbono.

**Abstract:** The increase of the human population has resulting in excessive use of resources that gives nature, producing wear and tear of the ecosystem. This document aims to be a mainly analyses the economic-environmental impact of forest fires in the country. The document is a descriptive analysis using means such as the web and other data of books. Forest fires cause serious environmental damage by the destruction of forest cover, death and escape from animals, loss of fertile soil, progress of erosion, disappearance of ecosystems, increase in CO<sub>2</sub> emissions to the atmosphere and desertification, among other. Socio-economically, harms public health, damage to public and private property stoppage of production processes, reduction of sources of work, among others. This is year to year, governmental institutions, such as CONAF and ONEMI working to achieve a commitment to the community with fire protection forest.

**Keywords:** Forest Fires, pollution, environment, economic consequences, impact erosion soil, emanation carbon.

(Recibido: 11 de Marzo de 2011. Aceptado: 10 de Junio de 2011)

---

<sup>1</sup> Ingeniería Comercial, Universidad de Talca, nadia.urzua.93@gmail.com

<sup>2</sup> Ingeniería Comercial, Universidad de Talca, f.caceresbueno@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

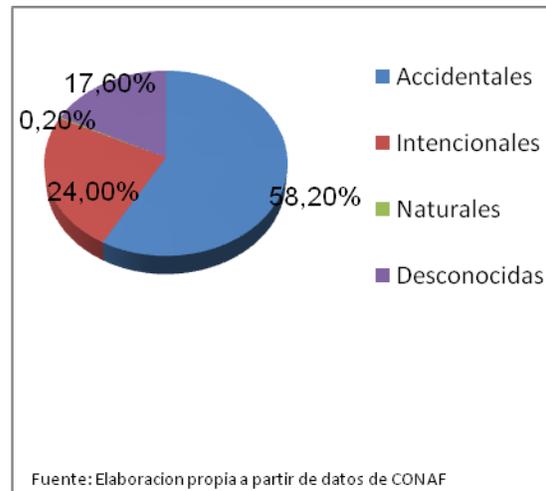
El presente análisis planteará la problemática de los incendios forestales en Chile, destacando su influencia en el medio ambiente y la economía. Este documento elabora una síntesis general de la problemática de los incendios forestales, abordando temas como la contaminación al medio ambiente, la liberación de CO<sub>2</sub> y otras partículas, los efectos de los incendios forestales, el turismo en las zonas afectada, principales causas de los incendios forestales, entre otros.

Chile presenta 15,9 millones de hectáreas de cobertura forestal, con bosques nativos que representan el 85,4%, que en hectáreas representa 13,6 millones, y plantaciones forestales que llegan a un 14,6%, 2,3 millones de hectáreas, estos montos clarifican la presencia que presenta el sector forestal en el país (CORMA, 2011).

Económicamente, aporta al país el 3,1% del PIB nacional. Chile es un país abiertamente económico, y principalmente mantiene su economía gracias a las exportaciones. El sector forestal exporta alrededor del 63% de lo que produce destacando celulosa, trozos para aserrar y para pulpa y madera aserrada, casi exclusivamente de pino radiata (FAO, 2011).

Aun así, los incendios forestales siguen siendo un problema latente. Anualmente en Chile se pierden en promedio 50 mil hectáreas producto de los incendios forestales en épocas estivales. En la última década, se han registrado cerca de 5.241 siniestros (CONAF, 2011). Según estimaciones del Ministerio de Agricultura, dentro de este año se han gastado cerca de 11.500 millones de pesos a favor de combatir los incendios (Ministerio de Agricultura, 2011). Cifras que son preocupantes si comparamos los beneficios que nos entrega la flora chilena, como posibilidades de turismo, colabora con la fuerza de trabajo en épocas de inactividad y es uno de los principales protagonistas de las exportaciones chilenas.

CONAF registra estadísticas que señalan que el 99% de los incendios forestales son producidos por las personas (figura 1).



**FIGURA 1. Causa de los incendios forestales. Período 2003-2011**

Esta catástrofe natural, habría comenzado su auge alrededor del siglo XVI, con la venida de los conquistadores españoles a nuestro territorio con el propósito de despejar aéreas y poder realizar actividades agrícolas y ganaderas. Además si a eso le sumamos los continuos enfrentamientos que tenían colonos e indígenas, los cuales utilizaban el fuego como medio de defensa, el desastre en los bosques aún era mayor. Aunque los reales daños tuvieron lugar en los tiempos de la Republica, cuando los procesos de colonización se acrecentaron principalmente en las regiones del sur y en la Patagonia, donde los bosques predominan por doquier. Si bien en este periodo hubo la disposición por detener la devastación creando el Reglamento General de Corta de 1873 y la Ley de Bosques de 1931, por nombrar algunos, no surgieron efecto algunos debido al accionar contradictorio del gobierno, puesto que incitaba la ocupación de tierras forestales con el fin de realizar actividades agrícolas y ganaderas, entregando incentivos monetarios a aquellos que limpiaban sitios mediante el uso de fuego. La situación continuó por muchos años aumentando progresivamente en el tiempo (Mundo Forestal, 2011).

La preocupación fue tal que la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) decidió intervenir en esta urgente situación. En este momento es

cuando se crea la Corporación Nacional Forestal (CONAF) la que con mucho éxito comenzó sus actividades, haciéndose notar la diferencia en comparación con años anteriores. Pero debido al gran auge del sector forestal privado, CONAF debió enfocarse solo al sector público y de aquellos predios pequeños que no eran capaces de realizar actividades para mitigar los incendios por sí solos, provocando que las propias empresas privadas se preocupen de sus manejos de fuego. Este es el reflejo de lo que sucede en la actualidad, dos tercios de lo que se gasta en incendios forestales, ya sea por intentos para disminuir cifras o en recursos para mitigarlos, son gracias a aportes privados de las mismas empresas (Mundo Forestal, 2011).

Específicamente, este documento tiene como objetivos específicos describir el impacto ambiental que tienen los incendios forestales en Chile y particularmente en las zonas que ocurren, y plantear como afectan los incendios forestales económicamente al país en general.

Esta investigación es de tipo descriptiva a base de recopilación de datos secundarios, donde se realiza una síntesis general de las principales consecuencias que significa un incendio forestal a partir de información de la web y a partir de libros asociados al tema.

## DESARROLLO

En Chile, del total del territorio, el 20,7% representa bosques, lo que en hectáreas equivale a 15,6 millones (Corma, 2011).

13,6 millones de hectáreas están compuestas de bosque nativo y 2,3 millones bosque artificial y que sustentan principalmente la industria. Las plantaciones forestales están compuestas especialmente por dos especies introducidas: Pino radiata (con el 68% del total de bosques plantados) y eucaliptos (con el 23%), las que se han adaptado al clima y suelo chilenos (Corma, 2011).

A partir del siglo XX se ha dado lugar a una situación en que los incendios se han vuelto una amenaza importante para nuestros bosques, la economía y sin darnos cuenta, para nuestra salud, es decir, estos tienen

muchas repercusiones sobre la diversidad biológica del medio ambiente.

Se puede definir fuego como un proceso rápido de oxidación que requiere un sustrato oxidable, oxígeno, y, con frecuencia, una fuente de ignición (Landsberg, 1997). Cuando se produce un fuego que no es controlado por el hombre tiene lugar lo que se entiende por incendio. En el caso de que este fuego, no controlado, afecte a la vegetación que cubre los terrenos forestales, se origina un incendio forestal, que si encuentra las condiciones apropiadas para su expansión puede recorrer extensas superficies produciendo graves daños a la vegetación (Salas, 1993).

### Impacto de los incendios forestales en el medio ambiente.

Los incendios forestales, son la principal causa de la disminución de los bosques y pérdida de suelos fértiles alrededor del mundo. Estos siniestros son una gran fuente de emisión de carbono y otras partículas, lo que contribuye considerablemente al calentamiento global, el humo reduce la actividad de fotosíntesis de los árboles y plantas y perjudica la salud de las personas y de los animales, los impactos y respuestas del ecosistema forestal tienen directa relación con la dinámica que presente el incendio, por lo que las modificaciones físicas, químicas y biológicas de los suelos van a depender del tipo de incendio y de las condiciones propias del suelo, por esto es que instituciones gubernamentales, como CONAF y ONEMI, luchan por evitar estos sucesos, mediante una serie de campañas preventivas (CONAF, 2011).

En Chile, en promedio, en la última década, se han registrado alrededor de 5.241 siniestros. De éstos, el 99% es causado por el hombre, ya sea por negligencia o intencionalidad (CONAF, 2011).

Alrededor de 35 millones de hectáreas entre praderas y matorrales (20 millones), bosque nativo (13 millones) y plantaciones (2.1 millones), se ven vulnerables a los incendios. Las regiones que se ven más afectadas con estos sucesos son la Octava región (38.5%), la novena región (18.2%) y la quinta región (28.5%). Por lo que en Chile, y en el mundo, estos son la principal causa de deforestación

y la pérdida de la cubierta vegetal protectora que ocasiona la desertificación (Laboratorio de Incendios Forestales Universidad de Chile).

Cabe destacar que Myers et al. (2000), señala que “la zona centro-sur de Chile como uno de los 25 World biodiversity hotspots for conservation priority o zonas de importancia para la conservación biológica mundial”.

Indudablemente uno de los fenómenos que favorece la ocurrencia y propagación de los incendios, es el fenómeno de EL NIÑO, el cual se manifiesta como un calentamiento anómalo de la superficie del mar, es decir, se manifiestan por la invasión de aguas subecuatoriales que cubren a las tradicionalmente frías de la corriente de Humboldt, sin embargo también, la acción humana, y la alta exposición de los combustibles forestales a la inflamabilidad, han provocado extensos incendios (Laboratorio de Incendios Forestales Universidad de Chile).

En cuanto al calentamiento global, los incendios forestales lo afectan más de lo que se piensa, estos, como ya se menciono, son una gran fuente de emisión de carbono. A nivel mundial, un grupo de científicos de la Universidad de Arizona, señalaron a un Diario Ecuatoriano “El Universo” que los incendios forestales liberan el equivalente al 50% de CO<sub>2</sub>, causado por la quema de combustibles fósiles y sus efectos sobre el cambio climático global han sido subestimados, señaló que el estudio también pretende alertar a los científicos para que investiguen y evalúen mejor los efectos de los incendios sobre el planeta (Diario El Universo- Ecuador, 2009).

Los incendios arrasan con la madera, el hábitat de mucha fauna silvestre, contaminan el aire, contribuyen al cambio climático global, propician la erosión del suelo, afectan la belleza escénica y alteran el régimen hidrológico, entre muchos otros lamentables impactos ecológicos, económicos, sociales, políticos, y operativos; tanto inmediatos como en los plazos corto, mediano y largo; impactos directos o indirectos; tangibles o intangibles; y sobre diversos sectores sociales, ante los cuales tales impactos

pueden manifestarse diferencialmente (Rodríguez, 1998).

El efecto que producen los incendios en el suelo es la erosión post- fuego. Esto se produce cuando las temperaturas de la superficie alcanzaron niveles entre 176 y 204°C. Lo que provoca es que se produzca una capa hidrofobia que produce que el suelo pierda la capacidad de retener el agua, lo que se traduce en que el agua de las lluvias fluya y no se absorba, además provoca daños en los cursos de agua y se lleva consigo una capa del suelo (Mundo Forestal, 2011).

Los efectos que produce el fuego sobre la flora son: daño a sus órganos, muerte de tejidos vegetales acompañados de deformaciones en el crecimiento del árbol y además cambios fisiológicos y detrimento de propiedades físicas de la madera (Spurr et al., 1982).

#### **Costos económicos asociados a los incendios forestales.**

No cabe duda que después de un incendio se produce la pérdida de importantes recursos naturales directos e indirectos. Para estimar estas pérdidas económicas, se valoran las perdidas en productos primarios como productos derivados de la madera (leñas, corchos, ricinas) como también frutos, pastos, caza y pesca (INFOR, 2011).

Desde el punto de vista económico, el sector forestal tiene una participación del 3.1% del PIB Nacional. La protección contra los incendios forestales en los últimos 30 años, ha permitido reconocer daños que bordean los 100 millones de dólares en pérdidas directas. Además, en este mismo período el gasto en combate de incendios Forestales es del orden de los 660 millones de dólares, como gasto normal de los Sistemas de protección públicos y privados. (Gobierno de Chile-Conaf /Onemi).

Por lo que, atravesar por estos accidentes forestales, genera pérdidas importantes, especialmente con la movilización de organismos como CONAF y ONEMI, las que debe asegurar el desarrollo de protección contra los incendios forestales, tanto de prevención, alistamiento y combate; Carabineros de Chile, que en el orden

estrictamente policial, tiene la responsabilidad de fiscalizar y controlar todas las normas que regulan esta materia, además de practicar la investigación de las causas de los siniestros. Y el Ministerio del Interior a través del Gobierno, coordina y apoya a CONAF durante las emergencias por incendios forestales, con servicios públicos interregionales, las fuerzas aéreas, Municipalidades, Bomberos, ya que una vez iniciado un incendio forestal, su detección da lugar a una serie de eventos que culminan con su combate. El año 2011, culminó con un balance que señaló que durante el año, 82 brigadas compuestas por un total de 1.213 brigadistas y además, 11.500 millones de pesos de presupuesto anual (que se incrementa al momento de ocurrir alguna situación de emergencia) ha respondido CONAF frente a la situación actual del país en términos de incendios forestales. A esto se agrega el alto costo que significa ocupar un helicóptero; entre 1.500 y 5 mil dólares la hora, además se debe agregar los costos que implica trasladar brigadistas a sectores lejanos (Ministerio de Agricultura, 2011).

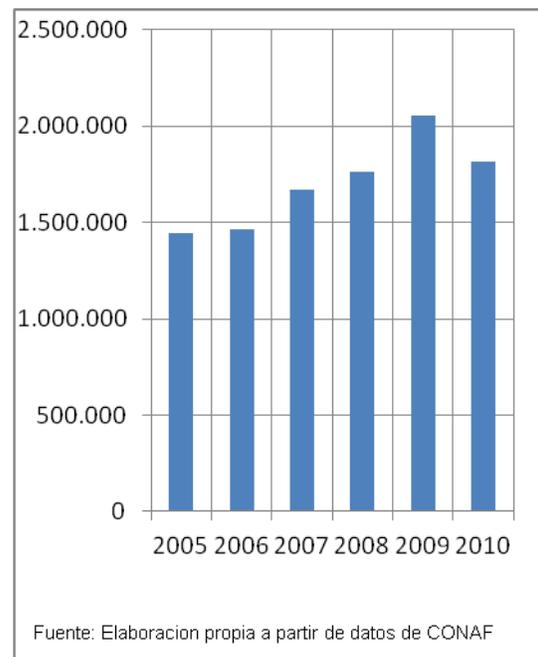
El costo social de los incendios forestales es 15 veces aproximadamente superior al costo privado, el que corresponde a un 5,9% del valor total de los costos, lo que considera, leña y productos forestales no madereros (INFOR, 2011).

La reforestación post-incendio representa el 10,6% del costo total de la reposición, puesto que, por los altos niveles de inversión requeridos en términos de costos para la reposición o restauración de los ecosistemas, posterior al siniestro, se debe enfocar a aquellas áreas que tengan una relevancia, y no en toda la zona afectada por el incendio, esta trata de devolver al ecosistema perturbado a un estado lo más similar a su condición natural, recuperando no solo especies, sino la interacción y procesos ecológicos en los que estas especies están vinculadas entre sí y el medio ambiente, es decir, reconstruyendo las estructuras y funciones perdidas en un incendio forestal (INFOR, 2011).

Por otro lado, otro costo asociado a los incendios forestales es lo relacionado a la fuerza de trabajo. Se considera que "El bosque nativo colabora en la mantención de

la fuerza de trabajo en épocas de inactividad, puesto que provee de trabajo de aquellos periodos del año en que no se produce migración por trabajos temporales" (Grosse, 2010). El sector aporta en total 300.000 empleos, considerados directos 130.000, y el resto indirecto (CORMA, 2011). Por lo que un incendio forestal además de afectar al medio ambiente, indirectamente afecta a familias que dependen de esta actividad para subsistir.

Los turistas también se ven afectados con las quemadas descontroladas. Además, ellos aportan con la economía de un país. Según Grosse (2011) "la zona comprendida desde la región del Maule hacia el sur concentró, durante 2007, el 73% de las visitas. De éstas, el 42% correspondió a extranjeros, cifra que muestra una demanda significativa de personas que viajan desde otros países para conocer los paisajes chilenos". En cuanto a cifras anuales, las visitas a los sectores forestales han ido en aumento. Durante el 2010, el número de visitantes se acercó a 1.816.916 (figura 2).



**FIGURA 2. Número de visitantes a parques nacionales en el periodo 2005-2010**

## CONCLUSIONES

Los incendios forestales son un tema de importancia socioeconómica, ya que cada día

se lucha para prevenir y combatir estos siniestros. Las consecuencias que de ellos se derivan ya se han abordado a lo largo de este documento descriptivo sobre los incendios forestales y sus consecuencias económicas- ambientales, consecuencias especialmente dañinas para el medio ambiente en general, el que cada día está en peligro y principalmente por la acción del hombre.

Por lo que se concluye que, no obstante producir los incendios forestales graves daños ambientales por la destrucción de la cubierta vegetal, la muerte o huida de miles de animales, la pérdida del suelo fértil y el avance de la erosión, desaparición de ecosistemas, alteración del ciclo hídrico, aumento de las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera y desertificación, trae consigo todos los años la pérdida de vidas humanas y daños a los cultivos, a las exportaciones y viviendas.

Además, significa pérdidas económicas por las importantes inversiones que son necesarias para paliar los efectos de estos siniestros. (tabla 1). Anualmente en Chile se pierden en promedio, 50 mil hectáreas producidas por los incendios forestales en épocas estivales. En la última década, se han registrado cerca de 5.241 siniestros (CONAF, 2011). La reforestación post-incendio representa el 10,6% del costo total de la reposición, puesto que, por los altos niveles de inversión requeridos en términos de costos para la reposición o restauración de los ecosistemas, posterior al siniestro, se debe enfocar a aquellas áreas que tengan una relevancia (INFOR, 2011).

**Tabla 1. Efectos Socioeconómicos y Ecológicos derivados de los incendios forestales**

<b>Efectos socioeconómicos</b>	<b>Efecto Ecológicos</b>
En la salud pública: Contaminación de suelos, agua y atmosfera	En el clima, a pequeña y gran escala: - Cambios en los regímenes de vientos - Aumento de la radiación solar y disminución de la humedad ambiental - Reducción de la disponibilidad de oxígeno - Contaminación atmosférica
Daños a la propiedad pública y privada	En el suelo: - Erosión y pérdida de suelos - Deterioro de las propiedades físicas y químicas - Pérdida de nutrientes - Destrucción de la microfauna y estrata orgánica no incorporada al suelo mineral.
Paralización de procesos productivos	En la vegetación: - Muerte de tejidos vegetales, alteraciones fisiológicas y deformaciones - Incremento de plagas y enfermedades - Cambios en la sucesión vegetal y entrada de vegetación invasora - Alteraciones y pérdidas en la regeneración natural
Disminución de fuentes de trabajo	En los recursos hídricos: - Alteraciones en las relaciones hídricas - Aumento de la escorrentía superficial - Contaminación de las aguas - Sedimentación y enbankamiento - Desecación de acuíferos
Pérdidas económicas directas	En el paisaje: - Fragmentación - Desertificación En la biodiversidad: - Pérdida de especies de flora y fauna silvestre - Migración de animales, aves e insectos - Rupturas en las cadenas alimenticias y alteraciones en las sucesiones ecológicas.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Laboratorio de Incendios Forestales, 2003

En Chile, anualmente ocurren alrededor de 6.364 incendios, los que causan daños a 52.132 Hectáreas, siendo el principal causante la irresponsabilidad de las personas (Gobierno de Chile, 2011). Siendo más exactos, 48 % de estos siniestros es de carácter accidental o negligente y un 27 % es de origen intencional (CONAF, 2011).

Por esto es que las autoridades, cada época estival, comienzan con sus campañas preventivas, para crear conciencia en la sociedad de los daños, costos y repercusiones de los Incendios forestales.

Permanentemente las Instituciones Gubernamentales como CONAF Y LA ONEMI trabajan para lograr un compromiso de la comunidad con la protección contra los Incendios Forestales e implementar programas formales y sistemáticos de educación y campañas de difusión en la prevención.

Este verano 2011 CONAF y ONEMI ya han lanzado el 30 de noviembre su campaña de prevención, que busca generar conciencia entre la ciudadanía para que genere una cultura preventiva y de auto-cuidado, que permita disminuir la cantidad de Incendios. "Alto a los incendios forestales, de ti depende prevenir", tiene por nombre la campaña que junto la Corporación de la Madera (CORMA) y Carabineros de Chile, pretende disminuir como cada año las estadísticas de incendios forestales (Diario La Tercera, 2011).

## REFERENCIAS

Chile país Forestal. *Efectos ambientales de los incendios forestales*. Extraído el 14 de Diciembre de 2011 desde [http://www.chilepaisforestal.cl/chilepf\\_int.asp?id=138&ids=343&idq=354&con=425](http://www.chilepaisforestal.cl/chilepf_int.asp?id=138&ids=343&idq=354&con=425)

CONAF (Corporación Nacional Forestal). Extraído el 10 de Febrero de 2011 desde <http://www.conaf.cl/>

CORMA (Corporación Chilena de la madera). *Importancia del Sector Foresta*. Extraído el 14 de Febrero de 2011 desde <http://www.corma.cl/corma.asp?id=3&ids=130>.

El Universo. *Incendios forestales afectan más de lo estimado al calentamiento global*. Extraído el 12 de Enero de 2011 desde <http://www.eluniverso.com/2009/04/24/1/1430/7CDD056FF3945A2B09C4E6B8C3910EC.html>

FAO (Food and Agriculture Organization). *Informe Nacional Chile: Estudio de tendencias y perspectivas del Sector Forestal*

*en América Latina Documento de Trabajo*. Extraído el 29 de Enero de 2011 desde <http://www.fao.org/docrep/007/j2576s/j2576s04.htm#TopOfPage>

García, P. (2010). Efectos del fuego en el recurso suelo. *Mundo Forestal*, 18, 12-15.

Gobierno de Chile. *Plan referencial para la gestión de protección civil frente al riesgo de incendios forestales*. Extraído el 15 de Febrero de 2011 desde [http://www.gobernacionmelipilla.gov.cl/filesapp/planemergencia\\_conaf.pdf](http://www.gobernacionmelipilla.gov.cl/filesapp/planemergencia_conaf.pdf)

Grosse, H. (2010) "La mirada al bosque nativo en el bicentenario", Instituto forestal. Santiago: Gobierno de Chile.

INFOR (Instituto Forestal). *Los incendios forestales y su impacto en el medio ambiente en Chile*. Extraído el 8 de Enero de 2011 desde [http://www.infor.cl/teledeteccion/pdf\\_valdivia/bosnich\\_conaf.pdf](http://www.infor.cl/teledeteccion/pdf_valdivia/bosnich_conaf.pdf)

Julio, G. (2010). Evolución y Análisis de la Política Forestal Nacional en Protección contra Incendios Forestales. *Mundo Forestal*, 17, 26-31.

Laboratorio de incendios forestales Universidad de Chile. *Incendios Forestales y Medio Ambiente: una síntesis global*. Extraído el 13 de Febrero de 2011 desde <http://ftp.forestaluchile.cl/LINFOR/articulos/Incendios%20Forestales%20y%20Medio%20Ambiente.pdf>

Landsberg, J. (1997) El fuego y los bosques: el fuego puede ser un buen criado o un mal amo. *In Proc. XI Congreso Forestal Mundial*, Antalya, Turquía.

La Tercera. *Onemi y Conaf lanzan campaña nacional de prevención de incendios forestales*. Extraído el 30 de Enero de 2011 desde <http://www.latercera.com/noticia/nacional/2011/11/680-408539-9-onemi-y-conaf-lanzan-campana-nacional-de-prevencion-de-incendios-forestales.shtml>

Ministerio de Agricultura. *Más de 11.500 millones de pesos para combatir incendios forestales*. Extraído el 12 de Febrero de 2011 desde <http://www.minagri.gob.cl/noticias.php?idnoticia=1521>

Myers N, R Mittermeier, C Mittermeier, J Kent & G Fonseca. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853 – 858.

Rodríguez, D. (1996). *Incendios forestales*. Editorial Mundi Prensa, México. 630 pp.

Spurr S & B Barnes. (1982). *Ecología forestal*. Editorial AGT, México, 690 pp.

Salas, F. (1993). *Manual de formación para la lucha contra incendios*. 1a Edición. GETISA, Sevilla. 144 pp.