

## **Los incendios forestales y su repercusión en la flora y fauna**

### Forest fires and their repercussion on flora and fauna

Dra. Isabel Emperatriz Zamora Intriago <sup>1</sup>

Cedeño Medranda Elián David <sup>2</sup>

Cobeña Choez Denisse Mayte <sup>2</sup>

Fortty Ostaiza Joselyn Nayely <sup>2</sup>

Morales Herrera Herman Israel <sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Docente de la Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Laica Eloy Alfaro, de Manabí, Ecuador.

<sup>2</sup> Estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Laica Eloy Alfaro, de Manabí, Ecuador.

\*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: moralesherman@hotmail.com

### **Resumen**

Los incendios forestales son fenómenos que se presenta cuando uno o varios materiales combustibles en bosques, selvas y otro tipo de zonas con vegetación son consumidos en forma incontrolada por el fuego, el mismo que puede salirse de control y expandirse muy fácilmente sobre extensas áreas. Las consecuencias de los resultados que provocan los incendios tienen dependencia de la intensidad, recurrencia y duración del incendio forestal. Estas respuestas van a depender si son efectos directos e indirectos, los efectos directos que es lo que se resalta son tales como pérdida de animales, pérdida de la vegetación producto del impacto de los incendios forestales.

El artículo tiene como objetivo crear conciencia del daño que causamos al medio ambiente y como estas acciones repercuten no solo en nosotros sino también en la flora y fauna, a partir de la revisión bibliográfica y el auxilio de métodos teóricos, válidos para arribar a conclusiones sobre la necesidad de tomar medidas que favorezcan el

mejoramiento de los ecosistemas para de esta manera “solucionar” o menguar el impacto que actos irresponsables del ser humano causan al medio ambiente.

**Palabras claves:** incendios forestales, flora, fauna, ecosistema, medio ambiente

## **Abstract**

Forest fires are phenomena that occur when one or more combustible materials in forests, jungles and other types of vegetated areas are consumed in an uncontrolled way by fire, which can get out of control and spread very easily over large areas. The consequences of the results caused by the fires depend on the intensity, recurrence and duration of the forest fire. These responses will depend on whether they are direct and indirect effects, the direct effects that are highlighted are such as loss of animals, loss of vegetation due to the impact of forest fires.

The article aims to create awareness of the damage we cause to the environment and how these actions have an impact not only on us but also on flora and fauna, based on the bibliographic review and the aid of theoretical methods, valid to reach conclusions about the need to take measures that favor the improvement of ecosystems in order to "solve" or lessen the impact that irresponsible acts of human beings cause to the environment.

**Keywords:** forest fire, flora, fauna, ecosystem, environment

## **Introducción**

En ecología debe entenderse el incendio como una perturbación; un fenómeno de origen natural o humano que provoca un cambio importante en el ecosistema. Una definición más precisa de perturbación incluiría aquellos acontecimientos de duración limitada que trastornen la estructura de un ecosistema, comunidad o población y cambien los recursos, la disponibilidad de substrato o el ambiente físico. El efecto de cualquier perturbación sobre una comunidad de seres vivos puede ser medido de múltiples maneras y con múltiples enfoques. Y en este aspecto los efectos de los incendios sobre las comunidades de vertebrados no constituyen ninguna excepción. El problema no termina con precisar la comunidad a estudiar, sino que hay otros muchos aspectos a considerar y que repasaremos rápidamente. (Pons 2001)

Un incendio forestal es el fuego que se extiende sin control en terreno forestal o silvestre, afectando a combustibles vegetales, flora y fauna. Un incendio forestal se distingue de otros tipos de incendio por su amplia extensión, la velocidad con la que se puede extender desde su lugar de origen, su potencial para cambiar de dirección inesperadamente, y su capacidad para superar obstáculos como carreteras, ríos y cortafuegos. (Agama 2016)

El fuego modifica los ciclos biogeoquímicos, produce cambios en la vegetación, suelo, fauna, procesos hidrológicos y geomorfológicos, calidad de las aguas e incluso cambios en la composición de la atmósfera. Los efectos de los incendios son muy variados debido a los múltiples factores de los que depende el incendio: biomasa disponible, intensidad (temperaturas alcanzadas y duración), área quemada, tiempo desde el último incendio, tipo de suelo, humedad, pendiente y vegetación. Así, se conforma en cada ecosistema un régimen de incendios concreto. Sin embargo, en un mismo ecosistema e incluso en un mismo incendio, la severidad, entendida como el grado de impacto en el ecosistema, y efectos del fuego son diferentes y resultan en un mosaico de manchas de vegetación y suelo que se recuperará con o sin rehabilitación y restauración posterior. En esta recuperación, los efectos del fuego sobre la vegetación y los suelos son esenciales ya que influyen directamente sobre la evolución del resto del ecosistema. (Merche Bodí 2012)

Los incendios forestales tienen impactos complejos sobre los procesos ecológicos, debido a la variabilidad de las estructuras del paisaje como a las diferentes respuestas de la vegetación. Los impactos de los incendios van a depender de la intensidad, recurrencia y duración del incendio forestal. Estos efectos pueden ser directos tales como pérdida de animales, pérdida de la vegetación y degradación del suelo. Los efectos indirectos, por su parte, van desde la erosión del suelo y la contaminación del agua hasta el ensuciamiento de represas y deslizamientos de tierra. (Ulibarry 2017)

En el mundo, los incendios forestales devastan cada vez más los bosques destruyendo cada año millones de hectáreas junto con otros productos forestales; en distintas partes del mundo se produjeron varios incendios forestales severos, cobrando la atención internacional. Millones de hectáreas ardieron en 2009 y en 2010, y el humo cubrió vastas regiones de la cuenca del Amazonas, Centro América, México y el sudeste de Asia, interrumpiendo la navegación aérea y marítima, y provocando serios problemas de salud pública. Asimismo, se produjeron grandes pérdidas de biomasa y vegetación boscosa. Ecosistemas que en general no son objeto de incendios, tales como la selva húmeda de

Amazonas en Brasil y el bosque nuboso de Chiapas en México, sufrieron daños considerables. En Ecuador, solo en el mes de septiembre del año 2009 fueron arrasadas 2500 hectáreas de bosques, que en un 90% fueron provocados. Las zonas más afectadas fueron las provincias andinas de Pichincha, Imbabura, Tungurahua, Azuay y Carchi. (Urresta 2010)

Todos estos acontecimientos son la base motivadora de este artículo de revisión, con el propósito de que noticias como estas no pasen desapercibidas y el claro objetivo de crear conciencia de la realidad tan difícil que enfrentamos, pues los incendios forestales no son más que consecuencia de los actos tan dañinos que como seres humanos y sociedad causamos al medio ambiente, y no solo repercute en nosotros sino también en la flora y fauna. Por tal motivo la finalidad de esta revisión también se centra en dar a conocer a la sociedad las consecuencias nocivas hacia la flora y fauna que traen consigo los incendios forestales y tomar medidas que favorezcan el mejoramiento de los ecosistemas para de esta manera “solucionar” o menguar el impacto que actos irresponsables del ser humano causan al medio ambiente.

En el presente artículo se identifican los antecedentes para dimensionar el alcance de los daños que causan los incendios forestales y la importancia de disminuir el impacto en la flora y fauna. Se hizo una revisión bibliográfica sustentada en la búsqueda y la síntesis de información teórica y metodológica, como consecuencia del proceso de reflexión y análisis en torno a temas relacionados con el objetivo propuesto en la investigación. Se restringió por tipo de literatura: artículos de revisión, metaanálisis; por área temática, por idioma: inglés y español. Los criterios de inclusión de las publicaciones se realizaron con las palabras: “incendios forestales”, “flora”, “fauna”, “medio ambiente”. Se seleccionaron 14 artículos a través de la búsqueda automatizada en las bases de datos Scielo, y Google Scholar.

## **Desarrollo**

### **Los incendios forestales y su repercusión en la flora y fauna.**

Hace casi 470 millones de años, durante el periodo Silúrico, comenzaron los incendios forestales en el planeta. La actividad de los incendios ha experimentado altas y bajas en la historia de la Tierra, principalmente relacionadas con cambios en la concentración de oxígeno atmosférico y los niveles de humedad que han caracterizado la evolución del clima. (Rodríguez 2012)

Los tipos de incendios forestales se pueden diferenciar en tres tipos de incendios según su ubicación en relación con la superficie del suelo y su forma de propagación, entre ellos se pueden citar los siguientes: Incendios subterráneos (llamados también profundizadores o de la tierra), incendios superficiales e incendios de copa o de corona. (Puccio 2004)

Los incendios subterráneos son incendios sin llamas y que no producen humo o éste es muy escaso, por lo que son de difícil detección. Se propagan lentamente y producen altas temperaturas, queman las raíces y el material orgánico en el suelo bajo la hojarasca superficial de acículas u hojas. Pueden ser los incendios más destructivos, ya que matan a todos los árboles y plantas que tienen sus raíces ancladas en la materia orgánica que se quema, este tipo de incendio es más común en los ecosistemas boreales. (Valencia 2016)

Los incendios forestales superficiales son los más comunes. Se extiende sobre el piso forestal consumiendo el mantillo y el humus, matando las plantas herbáceas, arbustos y chamuscando característicamente las bases y las coronas de los árboles, considerándose combustible superficial a todo aquel que se encuentre entre la superficie del suelo y 1,5 m de altura. Estos incendios son comunes en bosques abiertos. (Puccio 2004)

Los incendios de corona o copa son comunes en bosques densos donde las copas se topan entre sí. En estos incendios el fuego viaja de copa en copa y generalmente quema toda la vegetación sobre el suelo. Son los incendios de más rápida propagación y aunque no son los más comunes son muy peligrosos y difíciles de controlar. (Valencia 2016)

Los incendios forestales tienen impactos complejos sobre los procesos ecológicos, debido a la variabilidad del paisaje, como las diferentes respuestas de la vegetación. En el caso del recurso forestal, la frecuencia de los incendios forestales puede ocasionar cambios en

la dinámica de cultivo como el bosque, ya que muchas especies no alcancen su etapa de madurez, causando disminución en la distribución espacial o incluso la extinción de la especie. Además, el aumento de la frecuencia de incendios junto con periodos de sequía puede generar impactos ambientales a largo plazo tales como disminución de la productividad de los ecosistemas, desertificación, entre otros. Los efectos de los incendios se asocian con la intensidad, recurrencia y duración del incendio forestal. Estos efectos pueden ser directos tales como pérdida de animales, pérdida de la vegetación y degradación del suelo. Por otro lado, los efectos indirectos, van desde la erosión del suelo y la contaminación del agua hasta el ensuciamiento de represas y deslizamientos de tierra. (Comisión Nacional Forestal 2010)

La relación de la vegetación y los incendios forestales se centra en la modificación en su estructura, composición y servicios ecosistémicos. Asimismo, las distintas especies vegetales presentes en los distintos ecosistemas responden de forma diferencial al fuego, dependiendo de sus habilidades para tolerarlo y de los mecanismos de regeneración que posean. En especies carentes de adaptaciones de resistencia o tolerancia al fuego, los incendios, incluso cuando su intensidad es baja, pueden causar una alta mortalidad. Si estas adaptaciones están ausentes en gran parte de las especies que componen la comunidad, el impacto sobre el ecosistema puede cambiar drásticamente la dinámica y composición de la vegetación y el resto de la cadena trófica. Así, el mantenimiento de las poblaciones, y la comunidad en general, dependen exclusivamente de la resistencia de las semillas en el suelo, o presentes en las plantas, de la capacidad de rebrote de las plantas dañadas, y de la recolonización del sitio desde sectores no afectados. La modificación de la estructura y composición de la vegetación debido a los incendios forestales puede afectar a los servicios ecosistémicos; por ejemplo, disminución de la tasa de descomposición de hojarasca, disminución de nichos para invertebrados, etc. (Ulibarry 2017)

En la fauna los incendios pueden tener un impacto tanto en animales vertebrados como invertebrados, por ejemplo, muerte de individuos, pérdida de hábitad, territorios, refugio y alimentación. Las especies forestales de vertebrados e invertebrados son afectadas por los incendios forestales tanto de manera directa como indirecta. Ello es debido a que el fuego no es un mecanismo de alteración natural y, por tanto, muchas de las especies no están adaptadas para afrontarlo. Así, el fuego no solo ocasiona la muerte de animales,

sino también provoca efectos indirectos que perduran durante más tiempo. Entre ellos se encuentran el estrés, la destrucción del hábitat y de las fuentes de alimentos, se rompe la cadena trófica. Asimismo, la pérdida de fauna por incendios forestales va a depender de la velocidad del viento, las cargas de combustible, el contenido de humedad de la vegetación, la época del año y el tamaño del fuego, entre otros. Por lo tanto, la disminución de la fauna puede generar desequilibrios en los ecosistemas tales como destrucción de formaciones vegetacionales o alteraciones en la composición de las especies, migraciones de animales mayores, aves, insectos y microorganismos y desequilibrios ecológicos o rupturas en la cadena biológica. Además, provocan el desplazamiento forzoso de aves y mamíferos, lo que altera el equilibrio de otros ecosistemas. Los incendios forestales suelen arrasarse con toda la fuente de alimentos de los animales que habitaban en el bosque afectado. Los frutos e insectos son destruidos, así que las aves y pequeños mamíferos no cuentan con su sustento alimenticio. (Comisión Nacional Forestal 2010)

En los microorganismos del suelo, los incendios también alteran la actividad bacteriana y de los hongos, responsables de procesos biológicos de suma importancia en el suelo. En el caso de las bacterias existe una esterilización inicial, debido a los efectos de la onda de calor y la desecación del suelo. Más tarde, el incremento del pH (disminuyen los niveles de acidez) y la fertilidad favorecen la recuperación de éstas. Respecto a los hongos, no ocurre lo mismo y, en general, resultan afectados negativamente, entre otras razones porque se adaptan mejor a los suelos ácidos y el aumento del pH después del incendio les perjudica enormemente. Las micorrizas, hongos simbióticos con las raíces de diversas especies vegetales, resultan especialmente afectadas. (Ulibarry 2017)

### **Proceso de recuperación de los incendios forestales**

Quien haya observado un bosque o humedal quemado recientemente puede preguntarse cuánto tiempo transcurrirá hasta que la vida silvestre comience a usar lo que parece ser un terreno baldío carbonizado. Ésta es una pregunta importante dado que se reconoce que la pérdida de hábitat es la principal amenaza a las poblaciones de vida silvestre en todo el mundo y la lucha entre la pérdida de hábitat y la conservación de hábitats nativos en Florida aparece constantemente en las noticias. Si el fuego altera severamente la utilidad del hábitat para la vida silvestre, ¿es el uso del fuego una buena estrategia de manejo del suelo, en particular en áreas donde el hábitat de la vida silvestre puede ser limitado?

Sorprendentemente, la vida silvestre comienza a usar las áreas quemadas inmediatamente después del incendio, a veces, literalmente, antes de que se aclare el humo. Se ha observado una amplia variedad de especies en estas áreas inmediatamente después del incendio, entre ellas, venados de cola blanca, tortugas, serpientes y todo tipo de aves. Por supuesto que la respuesta de la vida silvestre varía, principalmente según la severidad y el tamaño del incendio. Por ejemplo, los incendios forestales que se queman sin control en áreas de alta carga de combustible pueden eliminar muchas especies de plantas y reducir o retrasar el proceso de repoblación de la fauna silvestre en el sitio quemado. Por otra parte, las quemas prescritas periódicas mantienen cargas de combustible más bajas, generalmente son de temperatura más baja y pueden dejar más parcelas de vegetación sin quemar. Las parcelas de vegetación que no se queman proporcionan refugio del fuego y un lugar para esconderse durante el proceso de recuperación inmediatamente posterior al incendio. (Corporación Nacional Forestal 2020)

El proceso de recuperación después de un incendio está influenciado por la intensidad del fuego, el tipo de hábitat y los modelos de precipitación. En general, la vegetación de Florida se recupera rápidamente a niveles de cobertura anteriores al incendio. Por ejemplo, los estudios han mostrado que los arbustales de Florida adaptados al fuego, tales como la palma enana (*Serenoa repens*) y la palma cana (*Sabal palmetto*), a menudo recuperan su nivel anterior al incendio al año de haberse quemado. Se han registrado resultados similares en la vegetación herbácea de los humedales de Florida. Sin embargo, la rapidez de recuperación de la vegetación herbácea depende más de la precipitación que la rapidez de recuperación de los arbustos adaptados al fuego. Esto se debe a que los arbustos poseen mayores reservas de energía en las raíces, que usan para fomentar el rebrote. Por lo tanto, la vegetación herbácea no se recupera tan rápidamente en áreas quemadas durante la estación seca de Florida (enero-abril) como en áreas quemadas a comienzos de la temporada de crecimiento (mayo-junio).

En realidad, las áreas quemadas recientemente atraen muchas especies de vida silvestre y parecen no tener mucho efecto sobre otras. Los retoños tiernos de los arbustos que rebrotan y de la vegetación herbácea, que crecen inmediatamente después de un incendio, tienen un alto valor nutritivo y atraen al venado de cola blanca y otros herbívoros, La producción de fruta se estimula con el fuego, y en consecuencia hay un aumento en la disponibilidad de semillas y bayas que suministran alimentos a muchas especies de vida



silvestre. Los depredadores también se ven atraídos a estas áreas, supuestamente por la abundancia de presas. Estudios realizados mediante seguimiento por radio (*radiotracking*) de la pantera de Florida (puma) indican que las panteras prefieren áreas en etapas de 1-2 años de recuperación después de incendios más que hábitats con población más densa en el Refugio Nacional de Vida Silvestre de la Pantera de Florida en el sur de Florida. (Sociedad de Ecología de Chile 2019)

Para evitar los incendios forestales podemos seguir las siguientes recomendaciones: Si observas que alguien está jugando con fuego y tira de cigarrillos en el bosque informar a las autoridades inmediatamente, nunca hagas una fogata sin los elementos necesarios para mitigarla, si el clima es seco y está ventoso no enciendas una fogata y si las condiciones son propicias y decides encenderla escoge un lugar abierto, limpia la tierra de basura o desperdicios 3 metros a la redonda del lugar donde planeas hacer la fogata, mantén limpio el entorno forestal, no dejes o tires botellas o cristales en el bosque; éstos podrían hacer las veces de vidrio refractor e iniciar un incendio y evite fumar en el interior del bosque y aconséjelo a quienes lo acompañan. (Barreiro 2016)

### **Incendios forestales en Ecuador**

Los incendios de la vegetación y en particular los incendios forestales, tanto naturales como antrópicos, son considerados hoy en día un factor muy importante en los cambios en los usos del suelo de Latinoamérica y juegan un importante papel tanto en la estructura como en el funcionamiento de muchos.

Los Incendios de la Cobertura Vegetal (ICV) pueden ser considerados como perturbaciones ecológicas de efectos discretos o difusos, graves o destructivos, producidos por fuego de origen natural o antrópico, cuya dinámica responde fundamentalmente a la concurrencia simultánea de tres o más condiciones en un mismo sitio (tipo de vegetación, cantidad de combustible, oxígeno, condiciones meteorológicas, topografía, actividades humanas, entre otras) los cuales se desarrollan sin control ni límites preestablecidos sobre terrenos con alguna clase de cobertura vegetal (nativa, cultivada o inducida), utilizando como fuente de combustible la vegetación viva o muerta y, por el riesgo que representa para los sistemas naturales o sociales, deben prevenirse y extinguirse. Los ICV no son un fenómeno nuevo en la historia de la Tierra ni sus impactos siempre son negativos. El problema surge cuando su recurrencia supera la capacidad de

resiliencia de los ecosistemas y altera de manera irreversible procesos naturales que sirven de base para la producción de bienes y servicios ambientales. Podría afirmarse que hoy el fenómeno es la expresión de la degradación de los regímenes naturales del fuego en la mayor parte de los ecosistemas terrestres. Infortunadamente, durante décadas prevaleció en el imaginario de los estados, los gobiernos y del público en general de los distintos países una visión basada en supuestos equivocados como los siguientes: a) considerar los incendios de la cobertura vegetal como un fenómeno de origen fundamentalmente natural y de impactos locales restringidos a la vegetación, b) sobredimensionar la capacidad de la naturaleza para restaurar los ecosistemas afectados.

A nivel internacional, aproximadamente 67 millones de hectáreas (1.7%) de las tierras forestales se quemaron anualmente, principalmente en las regiones tropicales de América del Sur y África. En América del Sur, un promedio de 72 millones de hectáreas de superficie de tierra se quemó cada año, de las cuales 35 millones de hectáreas eran tierras forestales. (García 2019)

Según datos del Ministerio del Ambiente, el 81% de los incendios en el País en este último año fueron ocasionados por el ser humano siendo los bosques donde se presentaron el mayor número de incendios. Los incendios continuos de bosques evitan que la vegetación se renueve completamente y esto es el resultado de un ecosistema más frágil.

A pesar del Impacto que los incendios producen en los bosques existe poca investigación sobre el riesgo a los ecosistemas, así mismo no existe información que permita identificar la vulnerabilidad y la amenaza que un territorio enfrenta ante un incendio forestal.

En Ecuador, según la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR, 2016, 2017, 2018), en el periodo 2016 – 2018 ocurrieron 2 684 incendios de vegetación que afectaron un total de 48 714,18. Durante el año 2017, hasta el 15 de diciembre, los incendios forestales mayores o iguales a 2 hectáreas ocasionaron la pérdida de 13 403,78 hectáreas de cobertura vegetal, en 968 eventos registrados. Las provincias que reportaron un mayor número de incendios fueron: Guayas con 138, Loja con 132, Santa Elena con 120, Manabí con 107 y Azuay con 98 eventos cada una. Las provincias que registraron la mayor afectación fueron: Pichincha con 2 250,6; Loja con 1 762,6; Azuay con 1 523,28; Imbabura con 1 294,04; Chimborazo con 1 087,15; y Santa Elena con 1 055,06 hectáreas quemadas. En Manabí se reportaron 964 hectáreas. (Secretaría de Gestión de Riesgos 2018)

## Conclusiones

Los incendios forestales tienen un impacto devastador. Una de las consecuencias más visible es la destrucción del ecosistema y del paisaje. La vegetación destruida aportaba oxígeno, capturaba CO<sub>2</sub>, sostenía el suelo y daba cobijo y alimento a una gran variedad de organismos. Los incendios forestales liberan a la atmósfera importantes cantidades de CO<sub>2</sub>, además de otros gases y partículas, lo cual favorece el efecto invernadero y el cambio climático. Las partículas de carbón y las cenizas en suspensión, tienen, por otro lado, un efecto perjudicial en la salud de las personas.

En cada verano muchos países se encuentran amenazados por grandes incendios forestales de gran impacto. Y esto trae consecuencias negativas porque se destruye la biodiversidad, se aumenta la desertificación y la contaminación de aguas y la atmósfera.

El ecosistema queda afectado y es difícil que tanto plantas como animales puedan sobrevivir a estas catástrofes, siendo casi imposible la recuperación de los bosques o esto puede tardar varias décadas. Las especies de la zona deben buscar un hábitat para vivir y esto es complicado debido a que el manto vegetal desaparece completamente.

Los suelos después de incendio quedan estériles por la mineralización de la materia orgánica y limita la recolonización de las plantas autóctonas. Además, que los fuegos y lluvias fuertes aumentan la erosión reduciendo la posibilidad de recuperación de los suelos.

Los costos de un incendio forestal son demasiados altos, ya que la vida y la naturaleza no tienen precio. Sin embargo, lo peor es que muchas veces suelen ser provocados por los seres humanos es por esto que se debe empezar a crear concientización en las personas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agama, Verónica. «dspace.uce.edu.ec.» *dspace.uce.edu.ec*. 2016.

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/7391/1/T-UCE-0013-Ab-347.pdf>  
(último acceso: 19 de febrero de 2021).

Barreiro, Ana. «Dialnet.Unirioja.es.» *Dialnet.Unirioja.es*. 19 de febrero de 2016.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=123181> (último acceso: 19 de febrero de 2021).

Comisión Nacional Forestal. «Conafor.gob.mx.» *Conafor.gob.mx*. 2010.

<http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/10/236Gu%C3%ADa%20pr%C3%A1ctica%20para%20comunicadores%20-%20Incendios%20Forestales.pdf> (último acceso: 19 de febrero de 2021).

Corporación Nacional Forestal. «conaf.c.» *conaf.c*. 2020.

<https://www.conaf.cl/incendios-forestales/restauracion-de-areas-quemadas/>  
(último acceso: 19 de febrero de 2021).

García, Humberto. «unesum.edu.ec.» *unesum.edu.ec*. 2019.

<http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1567/1/UNESUM-ECU-FORESTAL-2019-05.pdf> (último acceso: 19 de febrero de 2021).

Merche Bodí, Artemi Cerd, Jorge Solera, Stefan Doerr. «Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles .» *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* . 2012. (último acceso: 19 de febrero de 2021).

Pons, Pere. «UDG.edu .» *UDG.edu* . 2001.

<http://www2.udg.edu/portals/92/Bio%20Animal/pdf/Pons%20inCamprodon-Plana2007.pdf> (último acceso: 19 de febrero de 2021).

Puccio, Carla. *Evaluación del efecto ecológico del fuego sobre la vegetación arbórea del cerro Adencul, IX región, Chile: lineamientos para su restauración ecológica*. Temuco: Ediciones Universidad Católica de Temuco, 2004.

Rodríguez, Trejo Dante. «scielo.org.mx.» *scielo.org.mx*. 2012.

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-)

