

ARTÍCULO N° 8

PROGRAMA BOSQUES ANDINOS

# SABERES COMUNALES E INCENDIOS FORESTALES

EN LA MANCOMUNIDAD SAYWITE CHOQUEQUIRAO AMPAY - APURÍMAC - PERÚ

## **El aporte de los saberes comunales andinos sobre el comportamiento de las especies arbóreas ante el fuego en la mancomunidad Saywite Choquequirao Ampay, Región Apurímac-Perú.**

Este artículo está basado en la información de campo obtenida dentro del trabajo “Rescate de Saberes sobre manejo de bosques en la Mancomunidad Saywite Choquequirao Ampay”, financiado por el Programa Bosques Andinos.

Textos:

© Janet Huasasquiche Salvatierra<sup>1</sup>

© Roberto Kómetter Mogrovejo<sup>2</sup>

Fotografías:

Verónica Gálmez Márquez

Janet Huasasquiche Salvatierra

Diagramación:

Milagros León Avila

Programa Bosques Andinos

Enero 2018

[www.bosquesandinos.org](http://www.bosquesandinos.org)

<sup>1</sup> Consultora en rescate de saberes.

Programa Bosques Andinos / HELVETAS Swiss Intercooperation

<sup>2</sup> Coordinador de Validación de Esquemas y Herramientas de Manejo de Bosques.

Programa Bosques Andinos / HELVETAS Swiss Intercooperation

El Programa Bosques Andinos forma parte del Programa Global de Cambio Climático de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y es facilitado por el consorcio HELVETAS Swiss Intercooperation – CONDESAN, por un periodo de cuatro años en su primera fase (2014 – 2018)



BOSQUES ANDINOS ES UN PROGRAMA DE:

 Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Embajada de Suiza en el Perú

Agencia Suiza para el Desarrollo  
y la Cooperación COSUDE

FACILITADO Y ASESORADO POR:



**CONDESAN**  
Consortio para el Desarrollo Sostenible  
de la Ecorregión Andina

# 1 INTRO DUCCIÓN

Los incendios forestales en el mundo anualmente afectan aproximadamente 370 millones de hectáreas (Giglio et al. 2010, FAO 2016, Bond y Keane 2017), en el Perú superan las 260 mil hectáreas (Manta y Leon 2004, Manta y Alarcón 2008 y Manta 2017a), mientras que en la sierra del Perú abarcan aproximadamente 12 mil anuales (Manta 2016).

En la región Apurímac la superficie afectada anualmente es de 1300 ha en promedio (Manta 2017b). La época del año de mayor ocurrencia de incendios es de junio a noviembre (Manta 2016). Los incendios forman parte del proceso de degradación de los bosques y del paisaje forestal, lo cual se ve reflejado también en la región Apurímac. Muestra de ello es el paisaje forestal de las comunidades San Ignacio de Kiuñalla y Ccerabamba, integrantes de la mancomunidad Saywite Choquequirao Ampay.

Ante esta situación, estas comunidades han decidido restaurar sus bosques, lo que consta en Acta de Asamblea General de la comunidad San Ignacio de Kiuñalla.

Varias instituciones apoyan esta decisión, entre ellas, el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), la ONG local CEDES, la Municipalidad del Distrito de Huanipaca y el Programa Bosques Andinos, para lo cual han delimitado y demarcado un área piloto para la implementación y monitoreo de la restauración. Una de las necesidades priorizadas para el inicio de las actividades de restauración fue conocer los saberes comunales, es decir el conocimiento tradicional, sobre sus bosques, dentro de ello, el comportamiento de las especies ante el fuego, para de esta manera conocer que especies son resistentes al fuego, cuales tienen capacidad de rebrote después de un incendio, entre otros.

El conocimiento tradicional es la manera de explicar o interpretar la realidad que tiene un grupo de personas (UNESCO, 2012). También se define como la realidad social, cultural, política o ambiental, que incluye valores e interpretaciones, elaborado con base en la observación de los fenómenos de dicha realidad. Los conocimientos tradicionales constituyen una base de información indispensable para numerosas sociedades que procuran vivir en armonía con la naturaleza (Ban Ki-Moon, 2015).

Los saberes comunales se refieren a los conocimientos generales y técnicos acumulados durante generaciones, y puestos a prueba y aplicados a lo largo de milenios, que guían a las sociedades comunales en su interacción con el medio ambiente que las rodea (Chianese 2016). En el caso particular de las culturas ancestrales de los andes, estas no utilizaban la escritura, por tanto todos los saberes comunales se transmitían de generación en generación a través de la tradición oral (CINDITEL 2012).

La mancomunidad Saywite-Choquequirao-Ampay, dentro de la cual se desarrolló este trabajo de investigación, está ubicada en la región Apurímac (Perú), y está constituida por los distritos de Curahuasi, San Pedro de Cachora, Huanipaca y Tamburco de la Provincia de Abancay y por el distrito de Pacobamba de la provincia de Andahuaylas.

Las comunidades en las que se ejecutaron entrevistas y observación en campo de las actividades de los comuneros, son la comunidad de San Ignacio de Kiuñalla y la comunidad de Ccerabamba.

La comunidad de San Ignacio de Kiuñalla está ubicada en el distrito de Huanipaca, provincia de Abancay, departamento de Apurímac (Perú). El territorio de la comunidad se sitúa a una altura promedio de 2 955 msnm, entre las coordenadas geográficas 13° 24' 14" y 13° 27' 34" latitud Sur y 72° 53' 55" y 72° 55' 24" longitud Este. La población está constituida por 276 familias. La principal actividad económica es la agricultura. (Landolt 2017)

La comunidad de Ccerabamba está ubicada en el distrito de Pacobamba, en la provincia de Andahuaylas, del departamento de Apurímac (Perú). El territorio de la comunidad se sitúa a una altura promedio de 3 057 msnm, entre las coordenadas geográficas 13°31'36" y 13°34' 29" latitud Sur y 73° 04' 41" y 73° 08' 29" longitud Este, La población está constituida por 244 familias. La principal actividad económica es la ganadería. (Valdivia-Díaz y Mathez-Stiefel 2015)



# METODO 2 LOGÍA





Este marco conceptual sirvió para construir una metodología cuyas principales acciones fueron las siguientes

### 1 SELECCIÓN DE COMUNIDADES

Para realizar la investigación se seleccionaron las comunidades de San Ignacio de Kiuñalla y Ccerabamba dado que sus territorios cuentan con mayor superficie de bosques dentro de la mancomunidad y porque con ellas se ha desarrollado un alto grado de confianza, a través de un historial de trabajos conjuntos, lo que facilita las coordinaciones y gestión del trabajo.

Determinar la disponibilidad de las comunidades para facilitar la información requerida en la investigación, lo que se realizó a través de una reunión con los representantes de las comunidades, quienes mostraron una buena disponibilidad.

### 2 DETERMINAR DISPONIBILIDAD DE COMUNIDADES

### 3 IDENTIFICACIÓN DE DEPOSITARIOS DE CONOCIMIENTO

Identificación de miembros de las comunidades depositarios de los conocimientos en relación a los bosques.

La convivencia con las comunidades dentro de las cuales se ejecutó la investigación, desarrollando observación cotidiana y utilizando herramientas tales como: interrogar, escuchar, reflexionar, analizar, informar, moderar y confrontar, lo que, según Villegas y Gonzales (2011), forma parte del método etnográfico, dentro de la investigación cualitativa.

4

DISEÑO DE ENTREVISTAS

Diseño de una entrevista semiestructurada efectiva para la recuperación de saberes comunales, a partir de una priorización de temas claves como biodiversidad, regeneración natural y propagación de especies arbóreas y arbustivas nativas, funcionalidad y beneficios de servicios ecosistémicos del bosque, entre otros.

Las entrevistas fueron grabadas con autorización de los/las comuneros/as que fueron entrevistados/as.

6

ACOMPÑAMIENTO A COMUNEROS

Acompañamiento a comuneros, depositarios de saberes comunales, a sus chacras o fincas y al bosque en sus quehaceres diarios. En el campo se les preguntó sobre la regeneración natural y propagación de cada una de las especies observadas.

7

TALLERES PARTICIPATIVOS

Dos talleres participativos, en los que se asignó tareas a los comuneros para que colecten y caractericen las principales especies arbóreas y arbustivas de los bosques comunales. De cada una de las especies coleccionadas se les pidió que narraran la forma como es la regeneración natural y cómo ellos hacen la propagación.

8

PREMIACIÓN E INCENTIVOS

Premiación a las mejores colecciones y caracterizaciones. Este incentivo fue una manera de mostrar la valoración e importancia de los conocimientos locales, que logró despertar el interés de los miembros de la comunidad gracias al anuncio de premios y entrega de un diploma de reconocimiento.

9

SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN

Sistematización de la información, lo que implicó la transcripción de las expresiones orales, el ordenamiento y organización de una base de datos.

10

VALIDACIÓN DE RESULTADOS

Validación de resultados, para lo cual se desarrolló un taller donde se presentaron los resultados de manera visual e interactiva, recibiendo las opiniones de los comuneros, corrigiendo y/o agregando información faltante.

5

ENTREVISTAS A COMUNEROS

Entrevistas a 66 comuneros depositarios de saberes comunales sobre el bosque en las comunidades seleccionadas (34 hombres y 32 mujeres).

11

REVISIÓN DE LITERATURA

Revisión de literatura para conocer estudios anteriores en relación a los hallazgos realizados en campo.

# RESULTADOS

---

# 3

A landscape photograph featuring a gnarled, dark tree trunk in the foreground on the left. The background shows a grassy hillside with scattered rocks under a pale sky. The text 'RESULTADOS' is written in white, bold, uppercase letters, with a horizontal line underneath it. Below the line is a large white number '3'.



## 3.1

### Incendios forestales en la comunidad

De acuerdo a las entrevistas, los comuneros indican que la principal causa de los incendios forestales en la mancomunidad es el “chajo”, es decir, la práctica que utilizan para ampliar sus áreas para cultivos agrícolas, para lo cual cortan la vegetación existente en el área: arbustos y árboles y luego queman cuando la vegetación cortada está seca, esto lo deben hacer de forma controlada, sin embargo, en algunos casos por la existencia de fuertes vientos o simplemente por el descuido del comunero el fuego se extiende más allá del área cortada y pueden quemarse áreas grandes de pastos naturales o bosques, generalmente en época de sequía.

## 3.2

### Comportamiento de las especies de árboles ante el fuego

La experiencia de los comuneros en el “chajo” y en los incendios forestales, les ha permitido observar que las especies de árboles se comportan de manera diferente ante el fuego, unas tiene la propiedad de prenderse muy rápido, mientras que otras demoran, resisten al fuego, incluso algunas especies rebrotan después de la quema.

## 3.2.1

## Especies arbóreas resistentes al fuego

Sobre la base de la información recabada en las entrevistas con los comuneros y comuneras, en el cuadro N° 01, se presentan las especies de árboles resistentes al fuego, es decir, que demoran en prenderse cuando se inicia la quema dentro de un “chajo” o en un incendio forestal.

Estas especies poseen características que retardan la propagación del fuego, entre ellas, se puede mencionar: corteza gruesa, menor proporción de albura (duramen más grueso) y porte más alto; ejemplo de estas especies son: “chachacoma”, “tasta”, “chalán” y “chacarro”. Otra característica que ayuda a retardar el avance del fuego, es el alto contenido de agua dentro de los árboles; ejemplo de estas especies son: “pisonay”, “chuyllor”, “quisa quisa”, “chamchi”, “layan” y “mojo mojoy”.

En las entrevistas los hombres demuestran tener un mayor conocimiento sobre la resistencia de las especies al fuego; sin embargo, las mujeres que demostraron conocimiento sobre estas características de las especies, fueron aquellas que viven en zonas cercanas al bosque, por lo que tienen mayor oportunidad de observar la realización del “chajo” y su impacto sobre la vegetación y sus especies.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CARACTERÍSTICAS
“Amarillo”	<i>Berberis saxicola</i>	Tiene goma pero demora en incendiarse
“Ccalacto”	<i>Verbesina ochroleucotricha</i>	No se conoce la razón de su resistencia
“Cedro”	<i>Cedrela sp.</i>	Tiene aceite pero demora en incendiarse
Chacarro”	NN	Corteza gruesa
“Chachacoma	<i>Escallonia resinosa</i>	Corteza gruesa
“Chalán” (“Ollantay”)	<i>Myrsine manglilla</i>	Tiene goma pero demora en incendiarse, corteza gruesa.
“Chamchi”	<i>Weinmania sp</i>	Alto contenido de agua
“Chuyllor	<i>Vallea stipularis1</i>	Alto contenido de agua
Lambras”	<i>Alnus acuminata</i>	Tiene aceite pero demora en incendiarse
“Layán”	<i>Sambucus peruviana</i>	Alto contenido de agua
“Leche leche”	<i>Siphocampylus corynellus</i>	Tiene goma pero demora en incendiarse
“Mojo mojoy	<i>Piper sp.</i>	Alto contenido de agua
Paccra”	<i>Prunus huantensis</i>	Madera dura, poco oxígeno interno, demora en encenderse
“Palmeras”	NN	Parte externa del estípite es liso y duro difícil de encenderse.
“Panti”	<i>Vuburnum cf. reticulatum</i>	Madera dura, poco oxígeno interno, demora en encenderse
“Paroto”	NN	No se conoce la razón de su resistencia
“Pisonay”	<i>Erythrina falcata</i>	Alto contenido de agua
“Puca piscchay”	<i>Prunus huantensis</i>	Tiene aceite pero demora en incendiarse
“Quisa quisa”	<i>Phenax sp.</i>	Alto contenido de agua, crece en puquiales
“Suncho”	<i>Ageratina sp.</i>	No se conoce la razón de su resistencia
“Tasta”	<i>Escallonia myrtilloides</i>	Corteza gruesa
“Unca”	<i>Myrcianthes oreophila</i>	Madera dura, poco oxígeno interno, demora en encenderse
“Yareta”	<i>Smalanthus parviceps</i>	Tiene goma, pero está en puquiales y por el agua difícil se incendia.
“Yoroma”	<i>Morella pubescens</i>	Tiene hojas pequeñas y por el agua no se incendia rápido.
“Yuracc piscchay”	<i>Citharexylum laurifolium</i>	Madera dura, poco oxígeno interno, demora en encenderse

Cuadro N° 01. Especies de árboles resistentes al fuego o que demoran en prenderse.

Elaboración propia  
Fuente: Entrevistas

## 3.2.1

## Especies arbóreas fáciles de quemarse

A partir de lo mencionado por los comuneros en las entrevistas, en el cuadro N° 02, se presentan las especies de árboles que son fáciles de quemarse, es decir, que se prenden rápido cuando se inicia la quema dentro de un “chajo” o en un incendio forestal.

Los comuneros mencionan que estas especies presentan en sus hojas o tallo sustancias como aceites y gomas que funcionan como combustible y que facilitan para que se enciendan con el fuego.



Cuadro N° 02. Especies con sustancias volátiles fáciles de quemarse

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CARACTERÍSTICAS
“Capulí“	<i>Prunus serótina</i>	Tiene aceite y se prende rápido
“Chilca“	<i>Baccharis latifolia</i>	Tiene aceite, cuando está seco se incendia rápido.
“Motoy“	<i>Senna birostris</i>	Tiene aceite y se incendia rápido.
“Pacca paccay“	<i>Myrsine coriacea</i>	Tiene goma, se incendia rápido.
“Pantirhuey“	NN.	Tiene goma y se incendia rápido.
“Tallanco“	<i>Baccharis sp.</i>	Tiene goma y se incendia rápido.

Elaboración propia  
Fuente: Entrevistas

3.2.3

## Árboles con capacidad de rebrote después del fuego

En las entrevistas los comuneros y comuneras también han proporcionado información sobre especies que rebrotan después de un “chajo” o incendio. En el cuadro N° 03, se presentan estas especies de árboles con capacidad de rebrote después de un incendio, es decir, que son resistentes al fuego, porque la quema no afecta su capacidad de seguir desarrollando.

Los comuneros en las entrevistas mencionan que la mayoría de especies de árboles rebrotan en época de lluvia, sin embargo algunas especies rebrotan más rápido que otras, como por ejemplo: “chuyllor”, “lambras”, “layán”, “urpiquishka”, “pisonay” y “puca pisc cay”. También mencionan que los árboles que rebrotan en luna llena se apolillan.

Al igual que los varones, las mujeres mencionan con mayor frecuencia al árbol chachacoma, como especie que tiene la propiedad de rebrotar después del fuego.

Cuadro N° 03. Árboles que rebrotan después de un incendio.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	OBSERVACIÓN
“Capulí”	<i>Prunus serótina</i>	Especies que rebrotan más rápido
“Chuyllor”	<i>Vallea stipularis</i>	
“Lambras”	<i>Alnus acuminata</i>	
“Layán”	<i>Sambucus peruviana</i>	
“Urpiquishka”	<i>Duranta obtusifolia</i>	
“Pisonay”	<i>Erythrina falcata</i>	
“Puca pisc cay”	<i>Prunus huantensis</i>	
“Ccalacto”	<i>Verbesina ochroleucotricha</i>	Especies que demoran en rebrotar
“Chacarro”	NN	
“Chachacoma”	<i>Escallonia resinosa</i>	
“Chalán”	<i>Myrsine latifolia</i>	
“Paccra”	<i>Prunus huantensis</i>	
“Palta paltay”	<i>Nectandra sp.</i>	
“Panti”	<i>Vuburnum cf. Reticulatum</i>	
“Loccma loccma”	<i>Nectandra sp.</i>	
“Maqui maqui”	<i>Oreopanax cf. Microflorou</i>	
“Piscay”	NN	
“Tallanco”	<i>Baccharis sp.</i>	
“Tasta”	<i>Escallonia myrtilloides</i>	
“Tele”	NN	
“Unca”	<i>Myrcianthes oreophila</i>	

Elaboración propia  
Fuente: Entrevistas

Fig. N°1.  
Rebote de "Unca" después de un  
chajo (quema) realizado en el mes de abril.



Fig. N°2.  
Rebote de "Urpiquiska" después de  
un chajo (quema) realizado en el mes de abril.





# 4 DISCUSIÓN

Lo indicado por los comuneros con relación a la causa principal de los incendios forestales coincide con lo que sucede en otras zonas del país; es así que, Manta 2005, Manta 2017 y Ruez 2017, señalan como causa de incendios forestales en territorios de comunidades a la práctica de los agricultores que rozan, tumban y queman áreas de bosque primario o secundario cada año en la época de estiaje con la finalidad de ampliar la frontera agrícola, esta actividad generalmente se lleva a cabo sin la autorización, ni las medidas básicas de prevención y control del fuego, por lo que este se expande a áreas no planificadas para la quema.

El riesgo de incendios está aumentando como resultado del cambio climático y de los cambios en el uso de la tierra. En particular, se espera que el aumento de la temperatura, la disminución de las precipitaciones (IPCC, 2007) y los fenómenos meteorológicos más extremos (por ejemplo, sequías y olas de calor) exacerben la amenaza que representa el fuego (FAO, 2007, Della et al 2015).

Las plantas varían en su respuesta al fuego. El fuego puede matar fácilmente algunas plantas, rejuvenece a otras, pero algunas requieren que exista fuego para facilitar su regeneración.

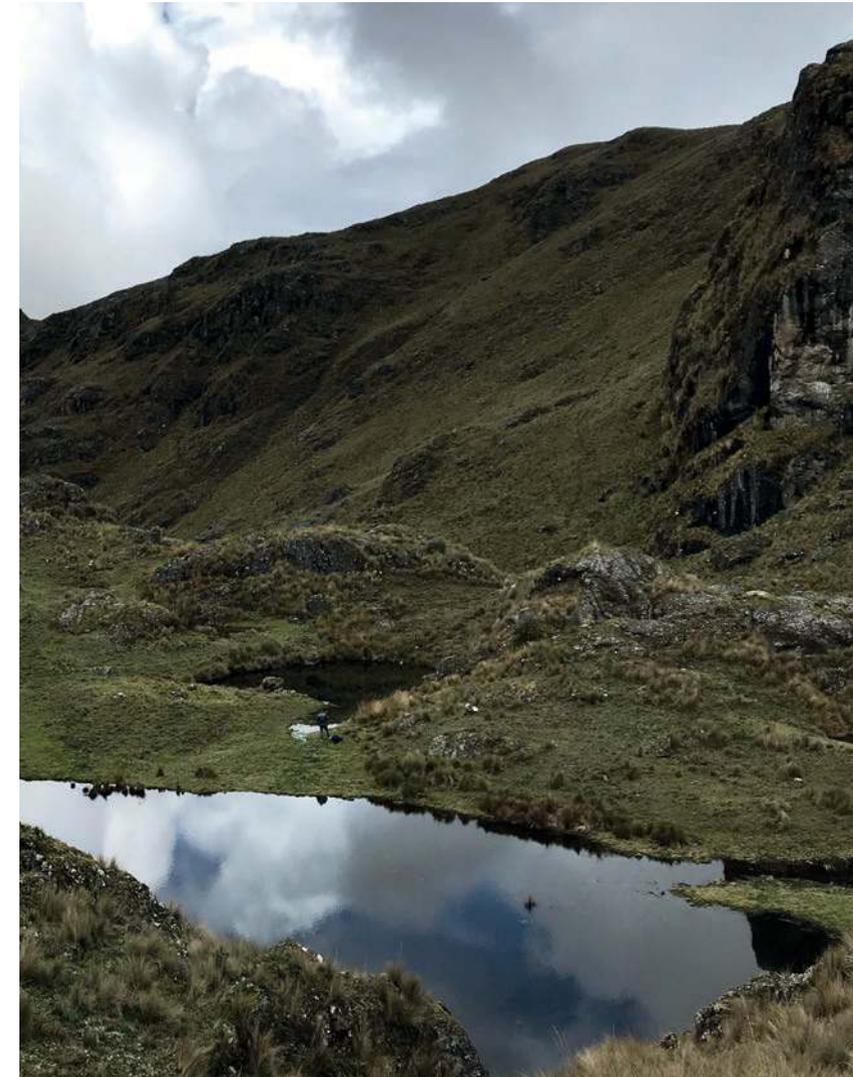
La forma en que las plantas se ven afectadas por el fuego está determinada en gran medida por sus características biológicas y comportamiento ante el fuego. Algunas de las características biológicas incluyen: (1) Rebrote, que puede ocurrir a partir de raíces, rizomas, base del tronco y ramas. (2) Adaptación de semillas, algunas semillas requieren calor para germinar, son tolerantes con temperaturas más altas. (3) Etapa de crecimiento, el grado de daño del fuego depende de la etapa de crecimiento en que se encuentran, (Smith y Davison 2017).

La inflamabilidad de la vegetación se puede medir a diferentes escalas, que van desde el paisaje hasta la hoja, y los métodos para medir este parámetro aún no se han estandarizado (Xanthopoulos et al., 2003; Corona et al., 2014). La definición más común de inflamabilidad ha sido descrita por White y Zipperer (2010), quienes identifican cuatro componentes: inflamabilidad, combustibilidad,

---

**El fuego puede matar fácilmente algunas plantas, rejuvenece a otras, pero algunas requieren que exista fuego para facilitar su regeneración**

---





sostenibilidad y consumibilidad. La inflamabilidad depende de las características de ignición del combustible y se determina registrando el tiempo de ignición, que muestra la facilidad para quemar. La sostenibilidad evalúa el calor desarrollado en la combustión. La combustibilidad es un indicador de la rapidez de la combustión del combustible. Finalmente, la consumibilidad evalúa la fracción de masa residual del proceso de combustión o, en otras palabras, la eficacia de la combustión para consumir la biomasa del combustible.

La inflamabilidad de las plantas generalmente se evalúa mediante ensayos de laboratorio en los que se utilizan varios métodos y dispositivos (Etlinger y Beall, 2004; Weise et al., 2005; Madrigal et al., 2012; Ganteaume et al., 2013a, 2013b). Algunos estudios recientes han intentado realizar pruebas con muestras frescas de combustible forestal vivo (Madrigal et al., 2013; Possell y Bell, 2013). En este sentido, Madrigal et al. (2013) propone que se debe tomar en cuenta el contenido de humedad del combustible (FMC) en estudios de inflamabilidad, (Della 2015) (Moya y Moya 2013).

La información sobre las características de la arquitectura de la copa y el FMC de los combustibles vivos es crucial para desarrollar y

comprender la iniciación y propagación del fuego, (Cruz y Alexander, 2010). Sin embargo, existe una falta de conocimiento sobre la interacción entre el flujo de calor y el FMC a diferentes alturas de la copa, (Cruz et al., 2011). La evaluación de este proceso (Madrigal et al., 2013) puede ayudar a caracterizar la inflamabilidad a nivel de los árboles y permite explorar los efectos del FMC y el flujo de calor, que son variables importantes para explicar la inflamabilidad, la combustibilidad, la sostenibilidad y consumibilidad de combustibles forestales (Madrigal et al., 2011).

La ignición y la aparición de incendios están estrechamente relacionados con el contenido de humedad del combustible vivo y muerto, (Dimitrakopoulos y Papaioannou, 2001) y las hojas frescas parecen volverse muy inflamables cuando el contenido de humedad disminuye por debajo del 75% (Chandler et al., 1983). También la interacción entre el estado fisiológico de una planta viva (que determina el contenido de humedad) y la concentración de compuestos volátiles, (Weise et al., 2005; Alessio et al., 2008).

Durante un incendio forestal intenso, el efecto debido a la acumulación de compuestos orgánicos volátiles (COV) gasificados puede ser

más fuerte que el efecto debido a un bajo contenido de humedad, lo que explica sucesos específicos como la tasa extrema de propagación del fuego y eventos de incendio eruptivo, (Viegas y Simeoni 2011, Delle 2015)

Otros factores importantes relacionados con la inflamabilidad incluyen la salud y el estado fisiológico de un árbol, que influyen en el contenido de humedad, la cantidad de material muerto, la presencia de resina exudante y la producción de compuestos orgánicos volátiles, (Chetehouna et al., 2009).

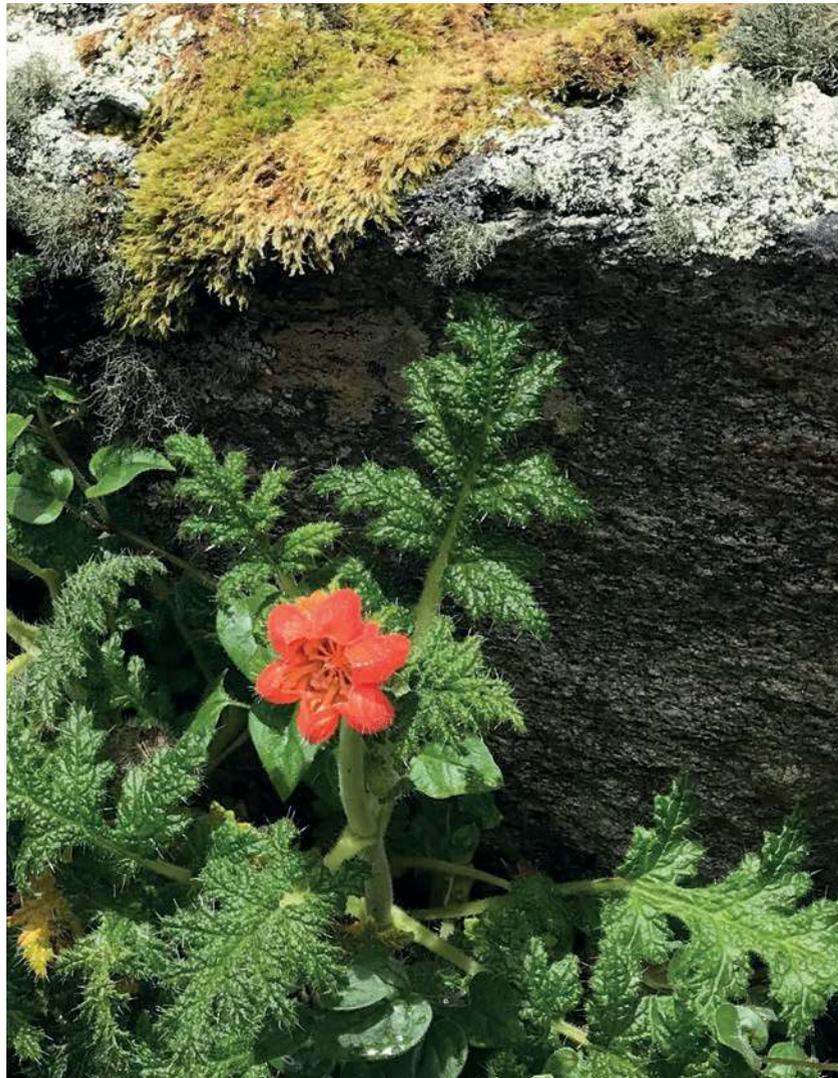
La retención de la biomasa muerta y la presencia de combustible de escalera también pueden desempeñar un papel importante en la conversión de fuegos superficiales en fuegos de copa y constituyen algunos de los principales factores que mejoran la inflamabilidad de la vegetación, (White y Zipperer, 2010; Ganteaume et al., 2013a, Della 2015).

Al igual que lo observado por los comuneros y comuneras de la comunidad de Kiuñalla, varios autores afirman que las características de los árboles que retardan la propagación del fuego son: corteza gruesa y porosa, menor proporción de albura (duramen más grueso), porte más alto, alto contenido de humedad,

copas abiertas y raíces profundas, (Bgreenproject 2013, Kolstrom y Kellomaki, 1993 y Bond y Keane 2017).

Lo mencionado por los comuneros y comuneras para las especies fáciles de encenderse, que contienen sustancias que facilitan este hecho, también coincide por lo indicado por autores, que mencionan la existencia de especies de árboles que contienen sustancias que se volatilizan con las temperaturas elevadas de un incendio y facilitan que la biomasa se encienda. La composición química de las hojas está formada, además de celulosa y lignina como elementos estructurales, por una mezcla orgánica de resinas, terpenos, etc, que al liberarse rápidamente en la atmósfera pasan a formar parte de los COV y son cruciales en acelerar la combustión porque al volatilizar estos gases, la ignición provocada se transmite a ramas y hojas (Moya y Moya 2013).

Los comuneros y comuneras identificaron especies de árboles que rebrotan después del incendio, esto coincide con lo que indican autores que señalan, que el rebrote es uno de los mejores mecanismos de piroresistencia. Para ello se desarrollan cortezas gruesas y poco inflamables, que actúan como aislantes térmicos que protegen a la planta para que





después del incendio sea capaz de rebrotar. En estos casos, las partes aéreas se queman pero se mantiene viva la cepa, que en algunos casos está constituida por un tejido llamado lignotuber que actúa como almacén de agua y nutrientes para asegurar la pervivencia de la planta, (Molinas y Verdaguer, 1993). Los rebrotes de leñosas son siempre muy rápidos debido al sistema raticular bien desarrollado del que disponen, lo que permite captar agua y nutrientes, (Lloret 2004, Bodí et al 2012, Bond y Keane 2017).

En general en áreas húmedas, al cabo de un mes, la restauración vegetal es espectacular: se puede considerar que hay un rebrote de casi 90% aunque éste varía en función de la violencia del incendio. Algunas especies cuando el fuego es lento se queman más uniformemente y pueden quemarse árboles de gran porte, el rebrote de algunas especies con resinas altamente combustible y que arde lentamente, quemando su corazón, es bastante menor.

Hay especies que se recuperan sin mayores problemas después de los incendios, las palmeras son un buen ejemplo de eso, que después de un incendio pueden rebrotar hasta en un 98%.

La tasa de recuperación después de un incendio depende mucho de la magnitud del mismo y sobre todo del ecosistema afectado. Un bosque puede tardar varios años en recuperar el porte de su cobertura originaria, (Martínez et al 2003)



# 5 | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo al conocimiento tradicional de la mancomunidad, existen especies arbóreas que ofrecen diferentes grados de resistencia a los incendios, de acuerdo a características biológicas propias de cada especie, algunas de estas especies tienen la capacidad de rebrotar luego de un tiempo después de terminado el incendio. Los comuneros utilizan estos conocimientos, para dejar desarrollar dentro de sus chacras aquellas especies que ellos saben que son resistentes al fuego, igualmente las utilizan en los cercos, lo que ayuda a prevenir o retardar el avance del incendio.

Además de la forma como utilizan los comuneros estos conocimientos, también podrían ser útiles para el manejo de la restauración del paisaje forestal, facilitando el desarrollo de las especies resistentes al fuego en la ubicación más conveniente dentro del área que es restaurada. El conocimiento sobre la capacidad de rebrote de las especies después de los incendios es también muy importante para el manejo de la restauración, porque son a estas especies a las que se debe inicialmente facilitar su desarrollo, ya que en un menor tiempo recubrirán el área y protegerán el suelo, luego se puede realizar el enriquecimiento con otras especies, aplicando tratamientos silviculturales.

En relación a las medidas de prevención de incendios forestales, dos principios deben orientar estas medidas: primero, el concepto de resistencia al fuego de cada una de las especies forestales. Segundo, la resistencia a la propagación del incendio dentro de la vegetación forestal. Se debe tener en cuenta para lo primero, el grosor y la porosidad de la corteza, así como el contenido de humedad de la

vegetación; para lo segundo, la estructura de la vegetación, es decir, si la vegetación es dispersa y el suelo limpio, se limita la propagación del fuego; si por el contrario la vegetación es densa y el suelo presenta material inflamable, se facilita la propagación del fuego, (Vélez 1990).

Sobre la base de los conocimientos comunales, se debe aplicar los principios mencionados en el párrafo anterior, en relación a la resistencia al fuego, los comuneros saben que especies tienen corteza gruesa y mayor contenido de humedad, por lo que ellos deben guiar la selección de las especies, a ser utilizadas en la restauración del paisaje forestal. De igual forma en relación a la resistencia a la propagación del incendio, los comuneros saben la forma y el tamaño de las copas de las especies, cuales alcanzan alturas mayores, así como la época y cantidad de material vegetal inflamable que acumulan sobre el suelo. Esta información sirve para orientar la planificación de las acciones de la silvicultura preventiva y la época en que deben ser aplicadas.

Se debe considerar que las especies preparadas para soportar y sobrevivir al fuego, pueden tener resistencia pasiva: corteza gruesa y porosa protege los tejidos vivos, producen renuevos y brotes si la parte aérea es afectada; o resistencia activa: propagación de semillas que germinan luego del incendio y que la silvicultura preventiva busca modificar la estructura de la vegetación, eliminando el combustible vegetal y las conexiones para que no se produzca un incendio o para que, si se produce, su propagación sea difícil y cause pocos daños, (Vélez 1990).

# REFERENCIAS

1. Alessio, G., Peñuelas, J., Lusía, J., Ogaya, R., Estiarte, M., De Lillis, M., 2008. Influence of water and terpenes on flammability in some dominant Mediterranean species. *Int. J. Wildland Fire* 17, 274 - 286. <http://www.publish.csiro.au/WF/WF07038>
2. Ban Ki-Moon. (2015). Fragmento tomado del discurso del Secretario General de las Naciones Unidas, con ocasión del Día Internacional para la Reducción de los Desastres, 13 de octubre de 2015.
3. Bgreenproject. 2013. Plantas pirófitas y su resistencia al fuego. <https://bgreenproject.wordpress.com/2013/03/05/plantas-pirofitas-y-su-resistencia-al-fuego/>
4. Bodí M, Cerdà A, Mataix-Solera J, Doerr S. 2012. Efectos de los incendios forestales en la vegetación y el suelo en la cuenca mediterránea: revisión bibliográfica. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* N° 58 - 2012, págs. 33-55. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3885420/1.pdf>
5. Bond W y Keane R. 2017. *Fires, Ecological Effects of*. Elsevier Inc. 11 pp. [https://www.fs.fed.us/rm/pubs\\_journals/2017/rmrs\\_2017\\_bond\\_w001.pdf](https://www.fs.fed.us/rm/pubs_journals/2017/rmrs_2017_bond_w001.pdf)
6. CENDITEL. (2012). Los saberes y la tradición oral como base del desarrollo endógeno: "La Huella de Nuestros Ancestros" [http://www.cenditel.gob.ve/files/u1/joseluis\\_saberestradicionales.pdf](http://www.cenditel.gob.ve/files/u1/joseluis_saberestradicionales.pdf)
7. Chandler, C., Cheney, P., Thomas, P., Trabaud, L., Williams, D., 1983. Fire in forestry. In: *Forest Fire Behaviour and Effects*, vol. I. John Wiley & Sons, New York.
8. Chetehouna, K., Barboni, T., Zarguili, I., Leoni, E., Simeoni, A., Fernandez-Pello, A.C., 2009. Investigation on the emission of volatile organic compounds from heated vegetation and their potential to cause an accelerating forest fire. *Combust. Sci. Technol.* 181 (10), 1273e1288. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00102200903181827>
9. Chianese F. (2016). El valor de los conocimientos tradicionales Los conocimientos de los pueblos indígenas en las estrategias de adaptación al cambio climático y la mitigación de este. 62 pp. <https://www.ifad.org/documents/10180/673d9b5f-b286-4e5f-a544-62dae9450034>
10. Corona P, Ferrari B, Cartisano R, Barbati A. 2014. Calibration assessment of forest flammability potential in Italy. *iForest*, 7 (2014), pp. 300-305. <http://www.sisef.it/iforest/contents/?id=ifor1123-007>
11. Cruz, M.G., Alexander, M.E., 2010. Assessing crown fire potential in coniferous forests of western North America: a critique of current approaches and recent simulation studies. *Int. J. Wildland Fire* 19, 377 - 398. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-77954113551&origin=inward&txGid=9a5f6e9bb2bf89252ac803f3a820d38b>
12. Cruz, M.G., Butler, B.W., Viegas, D.X., Palheiro, P., 2011. Characterization of flame radiosity in shrubland fires. *Combust. Flame* 158, 1970 - 1976. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010218011000794?via%3Dihub>
13. Della G, Hernando C, Madrigal J, Danti R, Moya J, Guijarro M, Pecchioli A y Moya B. 2015. Possible land management uses of common cypress to reduce wildfire initiation risk: a laboratory study. *Journal of Environmental Management* 159 (2015) 68 - 77. [https://ac.els-cdn.com/S0301479715300724/1-s2.0-S0301479715300724-main.pdf?\\_tid=7a860304-b7c-11e7-b068-00000aacb35f&acdnat=1508699528\\_de4b0f58b003b90ff369707efa02293c](https://ac.els-cdn.com/S0301479715300724/1-s2.0-S0301479715300724-main.pdf?_tid=7a860304-b7c-11e7-b068-00000aacb35f&acdnat=1508699528_de4b0f58b003b90ff369707efa02293c)
14. Dimitrakopoulos, A.P., 2001. A statistical classification of Mediterranean species based on their flammability components. *Int. J. Wildland Fire* 10, 113 - 118. <http://www.publish.csiro.au/WF/WF01004>

15. Dimitrakopoulos, A.P., Papaioannou, K.K., 2001. Flammability assessment of Mediterranean forest fuels. *Fire Technol.* 37, 143 - 152.  
<https://link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1011641601076>
16. Etlinger, M.G., Beall, F.C., 2004. Development of a laboratory protocol for fire performance of landscape plants. *Int. J. Wildland Fire* 13, 479 - 488.  
<http://www.publish.csiro.au/WF/WF04039>
17. FAO. 2007. State of the World's Forests 2007. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.  
<http://www.fao.org/docrep/009/a0773e/a0773e00.htm>
18. FAO. 2016. El Estado de los bosques del mundo 2016. Los bosques y la agricultura: desafíos y oportunidades en relación con el uso de la tierra. Roma. 137 pp.  
<http://www.fao.org/3/a-i5588s.pdf>
19. Fernandes, P.M., 2013. Fire-smart management of forest landscapes in the Mediterranean basin under global change. *Landsc. Urban Plan.* 110, 175 - 182.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204612002952?via%3Dihub>
20. Ganteaume, A., Jappiot, M., Lampin, C., Guijarro, M., Hernando, C., 2013a. Flammability of some ornamental species in wildland-urban interfaces in South-eastern France: laboratory assessment at particle level. *Environ. Manag.* 52 (2), 467 - 480.  
<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00267-013-0067-z>
21. Ganteaume, A., Jappiot, M., Lampin, C., 2013b. Assessing the flammability of surface fuels beneath ornamental vegetation in wildland-urban interfaces in Provence (south-eastern France). *Int. J. Wildland Fire* 22, 333 - 342.  
<http://www.publish.csiro.au/WF/WF12006>
22. Giglio L, Randerson J, Van der Werf G, et al., 2010. Assessing variability and long-term trends in burned area by merging multiple satellite fire products. *Biogeosciences* 7 (3), 1171-1186.  
<https://www.biogeosciences.net/7/1171/2010/>
23. IPCC. 2007. Climate change 2007: synthesis report. In: Core Writing Team, Pachauri, R.K., Reisinger, A. (Eds.), Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment. Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva, Switzerland, p. 104. [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_ipcc\\_fourth\\_assessment\\_report\\_synthesis\\_report.htm](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm).
24. Kolstrom, T., Kellomaki, S., 1993. Tree survival in wildfires. *Silva Fennica* 27 (4), 277-281.  
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-0027706357&origin=inward&txGid=fa0fc020f8cf4ac85a56ef971133b584>
25. Landolt M. 2017. Valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos. Comunidad de Kiuñalla, Apurímac, Perú. Trabajo de fin de grado. Bern University of Applied Sciences. Escuela de Ciencias Agronomas, Forestales y Alimentarias HAFL. BSc en agronomía – agricultura internacional. Programa Bosques de Montaña y la Gestión del Cambio Climático en los Andes, (Bosques Andinos). 49 pp.
26. Lloret F. 2004. CAPÍTULO 4, Régimen de incendios y regeneración. En: Valladares, F. 2004. Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante. Páginas 101-126. Ministerio de Medio Ambiente, EGRAF, S. A., Madrid.  
[http://www3.uah.es/dep\\_ecologia\\_pcastro/Master/2008T2perturbac/Lloret\\_Ecobosquemedit\\_2004.pdf](http://www3.uah.es/dep_ecologia_pcastro/Master/2008T2perturbac/Lloret_Ecobosquemedit_2004.pdf)
27. Madrigal, J., Guijarro, M., Hernando, C., Díez, C., Marino, E., 2011. Effective heat of combustion for flaming combustion of Mediterranean forest fuels. *Fire Technol.* 47, 461 - 474.  
<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10694-010-0165-x>
28. Madrigal, J., Marino, E., Guijarro, M., Hernando, C., Díez, C., 2012. Evaluation of the flammability of gorse (*Ulex europaeus* L.) managed by prescribed burning. *Ann. For. Sci.* 21 (8), 387 - 397.  
<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13595-011-0165-0>

29. Madrigal, J., Hernando, C., Guijarro, M., 2013. A new bench-scale methodology for evaluating flammability of live forest fuels. *J. Fire Sci.* 31 (2), 131 - 142. <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0734904112458244>
30. Manta M. 2005. Evaluación de los incendios forestales en la provincia de Satipo, departamento de Junín, Perú. 59 pp. <http://www.fire.uni-freiburg.de/GlobalNetworks/SouthAmerica/Informe%20Manta.PDF>
31. Manta M. 2016. Diagnóstico del estado actual sobre los incendios forestales en el Perú, con especial referencia a los bosques andinos. 166 pp.
32. Manta M. 2017a. Contribución al conocimiento de la prevención de los incendios forestales en la sierra peruana. 228 pp.
33. Manta M. 2017b. Propuesta del Plan de gestión del riesgo de incendios forestales para la región Apurímac. 114 pp.
34. Manta M y Alarcón C. 2008. Operational fire danger rating system in Peru. 29 pp. [http://www.wamis.org/agm/meetings/wofire08/S2-Manta-Alarcon\\_Peru.pdf](http://www.wamis.org/agm/meetings/wofire08/S2-Manta-Alarcon_Peru.pdf)
35. Manta M y Leon G. 2004. Los incendios forestales en el Perú. Grave problema por resolver. *Floresta*: 34 (2): 179 - 189.
36. MMAyMRyM (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España). 2012. Manual de Orientación para Docentes: "Evita el fuego.... La diversidad es vida". [http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/dossier\\_tecnico\\_tcm7-230177.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/dossier_tecnico_tcm7-230177.pdf)
37. Martínez J, Morales G, Villegas Z, Malla M. 2003. Fuego en el Pantanal, incendios forestales y pérdida de recursos de biodiversidad en San Matías - Santa Cruz. Fundación PIEB, 188 pp.
- [https://books.google.com.bo/books?id=Yqz7TFKT9KoC&printsec=frontcover&source=gbs\\_vpt\\_read#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.bo/books?id=Yqz7TFKT9KoC&printsec=frontcover&source=gbs_vpt_read#v=onepage&q&f=false)
38. Molinas, M y Verdaguer, D. 1993. Lignotuber ontogeny in the cork-oak (*Quercus suber*; Fagaceae). I. Late embryo. *American Journal of Botany*, N° 80, 172-181. <https://www.jstor.org/stable/pdf/2445037.pdf?refreqid=excelsior%3Aa72349a86afd1f9fba8a38f10caec572>
39. Moya, B., Moya, J., 2013a. Las Barreras Cortafuegos de Ciprés Mediterráneo: el "Sistema Ciprés". In: Moya, B., Moya, J., Raddi, P., Danti, R., Della Rocca, G. (Eds.), El "sistema ciprés" de barreras cortafuegos: selvicultura preventiva. IMELSA, Valencia, Spain, ISBN 978-84-616-6273-9, pp. 77 - 83. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84930617763&origin=inward&txGid=0a884abd363dd5830beaa3d8183ceb3e>
40. Moya, B., Moya, J., 2013b. La Inflamabilidad del Ciprés Mediterraneo en Laboratorio. In: Moya, B., Moya, J., Raddi, P., Danti, R., Della Rocca, G. (Eds.), El "sistema ciprés" de barreras cortafuego: selvicultura preventiva. IMELSA, Valencia, Spain, ISBN 978-84-616-6273-9, pp. 57e63. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84930623782&origin=inward&txGid=a0ead40fcfc71986d9106aff27381db1>
41. Pérez V. 1996. Alteraciones por el fuego en la cordillera de la costa de Chile mediterráneo. Antecedentes en un parque nacional. *Pirineos*, 147-148: 97 a 113, JACA [http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=16&ved=0ahUKEwjLyJi3loLXAhXBGpAKHaEbCt44ChAWCEAwBQ&url=http%3A%2F%2Fpirineos.revistas.csic.es%2Findex.php%2Fpirineos%2Farticle%2Fdownload%2F139%2F138&usg=AOvVaw00bezPulsFhr\\_jgPGxOMwP](http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=16&ved=0ahUKEwjLyJi3loLXAhXBGpAKHaEbCt44ChAWCEAwBQ&url=http%3A%2F%2Fpirineos.revistas.csic.es%2Findex.php%2Fpirineos%2Farticle%2Fdownload%2F139%2F138&usg=AOvVaw00bezPulsFhr_jgPGxOMwP)
42. Possell, M., Bell, T.L., 2013. The influence of fuel moisture content on the combustion of Eucalyptus foliage. *Int. J. Wildland Fire* 22 (3), 343 - 352. <http://www.publish.csiro.au/WF/WF12077>

43. Ráez E. 2017. Los incendios forestales y otras amenazas al desarrollo sostenible en los ecosistemas andinos. SEPIA XVII. 17 pp.  
<http://www.bosquesandinos.org/wp-content/uploads/2017/09/Los-incendios-forestales-y-otras-amenazas-al-desarrollo-Ernesto-Raez.pdf>
44. Ronda A, Della M, Biasin A, Martin-Lara M, Canu P. 2017. Experimental investigation on the smouldering of pine bark. *Fuel* 193 (2017) 81–94.  
[https://ac.els-cdn.com/S0016236116312546/1-s2.0-S0016236116312546-main.pdf?\\_tid=9f035618-b0ff-11e7-95b8-00000aab0f6b&acdnat=1507999939\\_b8a915afe8c3a6289ed42739920f81e5](https://ac.els-cdn.com/S0016236116312546/1-s2.0-S0016236116312546-main.pdf?_tid=9f035618-b0ff-11e7-95b8-00000aab0f6b&acdnat=1507999939_b8a915afe8c3a6289ed42739920f81e5)
45. Smith E y Davison J. 2017. What Grows Back After The Fire? Fact Sheet-96-40. Cooperative extension. Bringing the University to You. The University of Nevada, Reno  
<https://www.unce.unr.edu/publications/files/ho/other/fs9640.pdf>
46. UNESCO. (2012). Manual de investigación cultural COMUNITARIA: Herramientas Cultura y Desarrollo 1. 69 pp  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002283/228336S.pdf>
47. Valdivia-Díaz M. y Mathez-Stiefel SL. 2015. Informe de talleres participativos realizados desde febrero a mayo del 2015, en el marco del proyecto de investigación: “Paisajes andinos, conocimientos locales y género: comparando prácticas agroforestales como opciones de adaptación al cambio climático”. Prácticas Agroforestales, Modos de Vida y Cambio Climático. Comunidad Ccerabamba, Distrito Pacobamba, Apurímac, Perú. Centro Internacional de Investigación Agroforestal. 45 pp.
48. Vélez R. 1990. Silvicultura preventiva de incendios forestales. En: *Unasylya* –Vol. 41, No. 162 1990 (3)- ¡Fuego!  
[http://www.fao.org/docrep/t9500s/t9500s03.htm#silvicultura\\_preventiva\\_de\\_incendios\\_forestales](http://www.fao.org/docrep/t9500s/t9500s03.htm#silvicultura_preventiva_de_incendios_forestales)
49. Villegas M y Gonzales F. (2011). La investigación cualitativa de la vida cotidiana. Medio para la construcción de conocimiento sobre lo social a partir de lo individual. *Psicoperspectivas*. Individuo y Sociedad, Vol. 10, No. 2 (2011). doi: 10.5027/psicoperspectivas.  
<http://www.psicoperspectivas.cl/index.php/psicoperspectivas/article/view/147/175>
50. Weise, D.R., White, R.H., Beall, F.C., Etlinger, M., 2005. Use of the cone calorimeter to detect seasonal differences in selected combustion characteristics of ornamental vegetation. *Int. J. Wildland Fire* 14, 321 - 338.  
<http://www.publish.csiro.au/WF/WF04035>
51. White R y Zipperer H. 2010. Testing and classification of individual plants for fire behaviour: plant selection for the wildland-urban interface. *Int. J. Wildland. Fire* 19, 213 - 227.  
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-77950647560&origin=inward&txGid=a1df1cb248f5886a44f71b80f06ffbbf>
52. Xanthopoulos G, Calfapietra C, Fernandes P. 2003. Fire hazard and flammability of European forest types. En F. Moreira, M. Arianoutsou, P. Corona, G. De Las Heras (Eds.), *Post-fire Management and Restoration of Southern European Forests, Managing Forest Ecosystems*, vol. 24, 978-94-007-2207-1, Springer (2003), pp. 79-92  
[http://refhub.elsevier.com/S0301-4797\(15\)30072-4/sref58](http://refhub.elsevier.com/S0301-4797(15)30072-4/sref58)
53. Viegas, D.X., Simeoni, A., 2011. Eruptive behaviour of forest fires. *Fire Technol.* 47, 303 - 320.  
<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10694-010-0193-6>



BOSQUES ANDINOS ES UN PROGRAMA DE:

 Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Embajada de Suiza en el Perú**

**Agencia Suiza para el Desarrollo  
y la Cooperación COSUDE**

FACILITADO Y ASESORADO POR:



**CONDESAN**  
Consortio para el Desarrollo Sostenible  
de la Ecorregión Andina