

Guía Docente de educación ambiental entorno a los incendios forestales

Manual dirigido a docentes y adultos para formar a los niños/as
y jóvenes en prevención de incendios forestales y gestión del paisaje

**PAU
COSTA
FOUNDATION**



Creación, contenidos y coordinación:
Pau Costa Foundation
2019



Con la colaboración de:



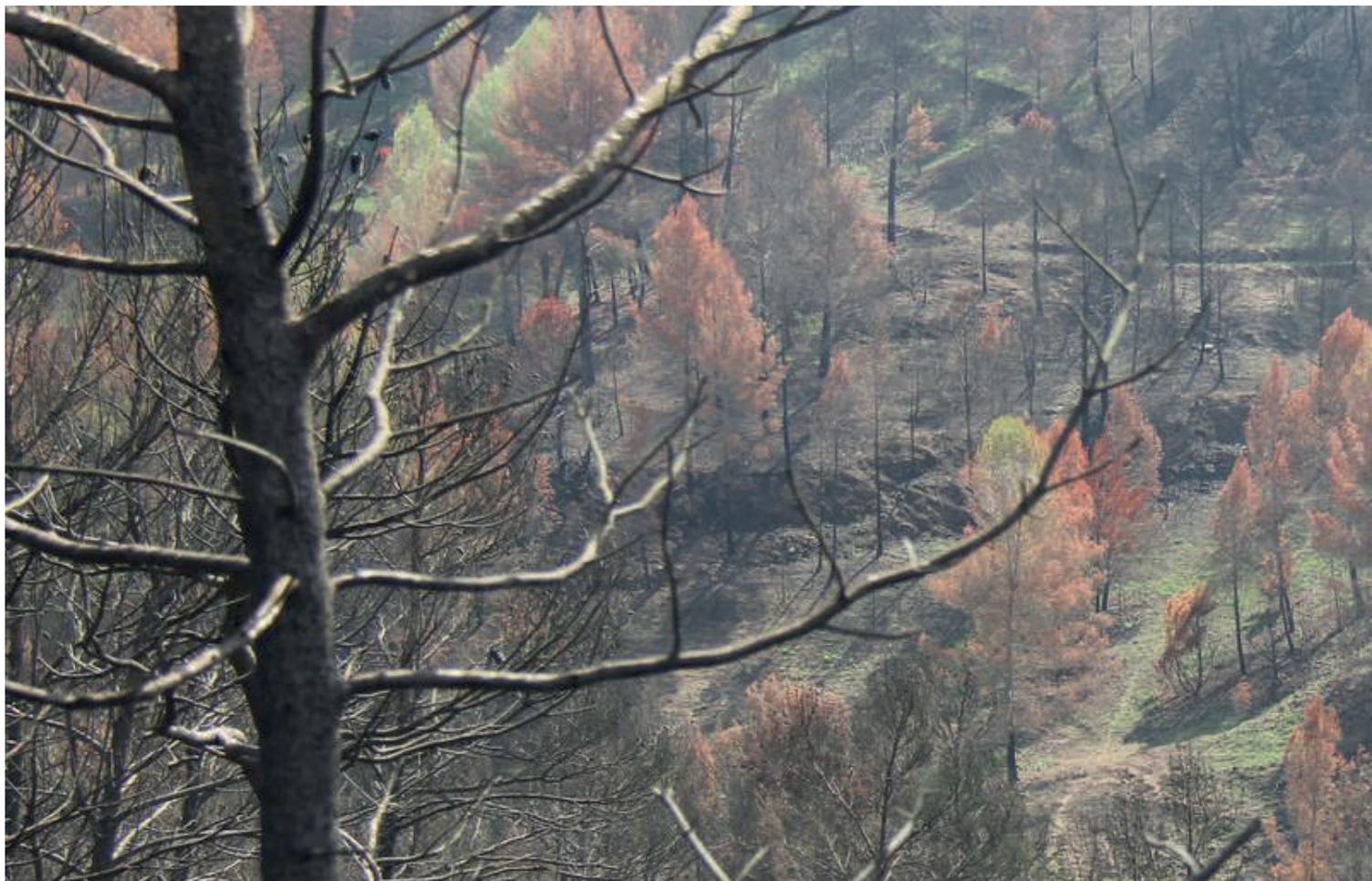
Guía Docente de educación ambiental entorno a los incendios forestales





Índice

6	1. Presentación
9	2. Objetivos
10	3. Programa
11	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 ¿Qué es el fuego?, su relación con la humanidad y con los ecosistemas forestales <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1 El concepto del triángulo del fuego 3.1.2 El fuego como fenómeno natural 3.1.3 La relación del fuego y los ecosistemas forestales 3.1.4 El descubrimiento del fuego y su control. Las mejoras evolutivas que ello trajo para la humanidad
19	<ul style="list-style-type: none"> 3.2 Fuego Bueno vs Fuego Malo. La gestión forestal como medida de prevención <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 El incendio forestal como fenómeno inevitable. Fuego controlado vs fuego descontrolado 3.2.2 La fragilidad de los bosques frente a los incendios forestales actuales 3.2.3 Estructuras vulnerables y resistentes 3.2.4 La gestión forestal como protección efectiva frente a los incendios forestales
28	<ul style="list-style-type: none"> 3.3 ¿Por qué y cómo se propagan los incendios forestales? <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1 Condiciones meteorológicas para que se produzca un incendio forestal 3.3.2 Los combustibles forestales. Disponibilidad y carga 3.3.3 Fuentes de calor que originan incendios forestales 3.3.4 Variables que afectan al comportamiento del incendio forestal
36	<ul style="list-style-type: none"> 3.4 Incendios de Interfaz Urbano Forestal. Autoprotección/Seguridad <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1 La evolución de los incendios forestales. El interfaz urbano forestal 3.4.2 Los incendios forestales como emergencia social 3.4.3 Estar preparados. La autoprotección como medida de seguridad
43	<ul style="list-style-type: none"> 4 Metodología <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Niños <ul style="list-style-type: none"> 4.1.1 Infantil (3-6 años) 4.1.2 De 6 a 8 años de edad 4.1.3 De 8 a 12 años 4.2 Actividades académicas
53	5 Métodos de evaluación
53	6 Bibliografía



1. Presentación

Tras los episodios devastadores de incendios forestales ocurridos en España a principios de los años 90, se ha visto necesario un replanteamiento de conceptos y estrategias en relación a estos fenómenos. Así, como la obligación de sensibilizar a futuras generaciones ante esta problemática. Por desgracia, han fallecido multitud de personas en los recientes incendios forestales que hemos vivido en Portugal, en Grecia y en España, un indicador más que pide el abordaje urgente de estas emergencias.

La sociedad debe estar informada para entender el problema de los incendios forestales actuales y cómo formar parte de la solución. Esta realidad conlleva una reflexión profunda, en clave de autocrítica, sobre el cómo hemos llegado a esta situación y una comprensión de las soluciones propuestas, al mismo tiempo que se incentiva la colaboración con los profesionales en la aplicación de estas medidas.

Entender el problema implica adquirir conocimientos, no sólo de incendios forestales, sino de *ecología del fuego*. Se ha de **observar el fuego** no como un elemento



destructor y maligno, sino **como una perturbación natural y habitual** en las regiones mediterráneas. Debemos comprender que los incendios no los podremos eliminar nunca de nuestros ecosistemas. De hecho, forman parte del ciclo natural y salvaguardan la biodiversidad de nuestros montes.

Como sociedad, lo único que podemos hacer es **gestionar el paisaje** para minimizar o **controlar sus efectos** y es por ello que debemos potenciar una prevención que fomente la coexistencia del fuego y el ecosistema de una forma integradora. Así pues, se ha de favorecer el conocimiento de la naturaleza desde un punto de vista más realista y no tan idílico.

Para alcanzar este objetivo, se ha elaborado esta guía dirigida a docentes y a padres que invita a analizar, definir e implementar una herramienta de formación ágil y efectiva, para que niños, niñas y jóvenes incorporen información actual sobre los incendios forestales, nuestros bosques mediterráneos, la necesidad de su gestión, y cómo debemos actuar en caso de encontrarnos cerca de uno.

Autor: PCF



Esta guía pretende ser una herramienta para docentes y padres y madres con el fin de educar a futuras generaciones en unos conceptos más precisos sobre tres ideas básicas en relación a nuestros bosques y a los incendios forestales:

1 Son **ecosistemas naturales modificados** intensamente **por los habitantes** de la región mediterránea desde hace miles de años, es decir, son **bosques antrópicos**. Ni son bosques vírgenes ni salvajes.

2 Es necesario **reorientar los esfuerzos** hacia la **causa de la propagación**, y no la ignición, tal como se hace actualmente. Esta idea está directamente relacionada con la gestión forestal y la apuesta por una economía rural sostenible que genere un paisaje resiliente a los grandes incendios forestales.

3 Plantear el **fuego** como una **perturbación natural y habitual en las regiones mediterráneas**. Comprender que los incendios forman parte de nuestro ecosistema y garantizan la perpetuación de algunas especies que lo habitan.

2. Objetivos

El principal objetivo de esta guía docente es promover un programa de educación ambiental entorno a los incendios forestales. El objetivo es **educar a una nueva generación** con el fin que los **incendios forestales no se traten de manera aislada**, y no sea sólo únicamente responsabilidad de unos pocos, sino de todos. El presente manual se plantea para que el trabajo se haga conjuntamente, los profesionales de emergencia junto con la sociedad.

Por tanto, los objetivos que se persiguen son los siguientes:

- Que las niñas, los niños y los jóvenes adquieran las competencias adecuadas y suficientes para analizar los incendios forestales desde un **punto de vista crítico**
- Que este pensamiento crítico se mantenga en el tiempo con una **actitud curiosa**, en relación a las nuevas informaciones y eventos que tendrán en el presente y en el futuro
- Que las niñas, los niños y los jóvenes, a largo plazo, adquieran de manera natural **valores de ciudadanía ambiental activa**. Que conciban la importancia de tener una responsabilidad social para y por el bosque
- Que **la gestión forestal** sea el instrumento clave para la prevención de los grandes incendios forestales

Autor: PCF



3 Programa

A través de esta guía docente, se propone una serie de dibujos animados de cuatro capítulos con el fin de trasladar, a los niños/as y a los jóvenes, los valores claves para adquirir la responsabilidad ambiental activa necesaria para abordar correctamente los incendios forestales. Para ello, es menester desmitificar algunos conceptos que se han ido tomando a lo largo del tiempo como válidos.

CONCEPTOS CLAVES A TRANSMITIR

1.- El fuego es un proceso esencial y natural

- Todos los componentes del entorno funcionan como un sistema dinámico, interdependiente e interrelacionado. Tratar de eliminar uno de esos componentes tiene consecuencias y riesgos
- El riesgo de incendio no es simplemente un problema residual del verano
- El conocimiento científico del fuego y su comportamiento es importante y más aún su aplicación sobre el paisaje

2.- Situación actual:

- Las condiciones de nuestras masas forestales ahora no son naturales ni saludables por una falta de gestión y por el cambio climático
- Debido a unas condiciones anormalmente densas de combustible forestal, nuestros bosques están en riesgo de incendios destructivos, infestaciones de insectos y enfermedades

3.- La sociedad en relación al fuego:

- Las personas son parte de la naturaleza y sus acciones tienen efectos sobre ella.
- La influencia de la sociedad ha alterado los ciclos históricos de los incendios, lo que ha llevado a una acumulación peligrosa de vegetación (combustible) en los bosques
- Las personas, especialmente las que viven en el entorno rural, tienen obligaciones relacionadas con el cuidado de la naturaleza
- La complejidad de la gestión de las masas forestales está directamente relacionada con el número de personas que viven cerca o dentro de sus límites

4.- Solución:

- Mejorar la salud general de los bosques y disminuir el riesgo de incendios forestales de alta intensidad y destructivos, trabajando para acercar los bosques a las condiciones históricas y ecológicas que necesitan para sobrevivir

OBJETIVOS DEL PROGRAMA

- Crear una conciencia activa. Construir un público educado e involucrado
- Promover una cultura de riesgo que minimice la exposición al peligro y promueva la mitigación de este último
- Trabajar conjuntamente. Crear una sensación de cercanía entre la sociedad y los servicios de extinción de incendios forestales
- Construir una base de comprensión sobre los principios científicos relacionados con el papel de los incendios en el ecosistema y la gestión forestal
- Demostrar y crear conciencia sobre las oportunidades de la vida rural, integrando un nuevo modelo de desarrollo económico basado en la gestión forestal y en una economía rural y de proximidad

3.1 ¿Qué es el fuego?, su relación con la humanidad y con los ecosistemas forestales

COMPETENCIAS

- Observa y expresa diferentes fenómenos naturales y sociales que ocurren en tu entorno
- Reconoce y aplica medidas que fomenten el respeto, el cuidado, y la preservación del medio ambiente para mejorar la calidad de vida de las personas

APRENDIZAJES ESPERADOS

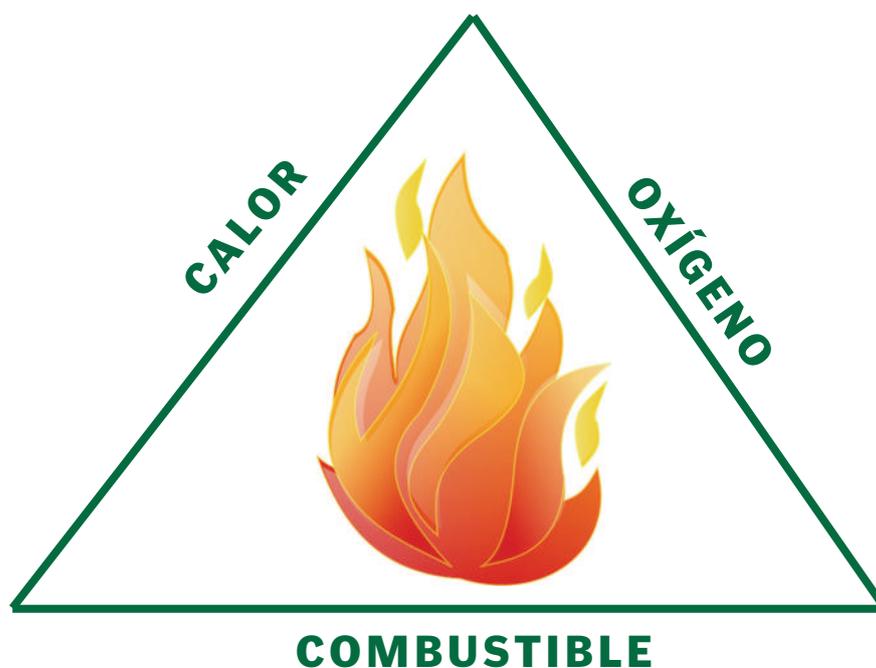
- Expresa la importancia del fuego como elemento asociado a la vida de los humanos
- Identifica y relaciona los elementos necesarios para que haya fuego
- Reconoce la relación del fuego y la evolución de la humanidad
- Reconoce la relación del fuego y los ecosistemas forestales mediterráneos

CONTENIDOS

- El concepto del triángulo del fuego
- El fuego como fenómeno natural
- El descubrimiento del fuego, su control y las mejoras evolutivas que ello trajo
- La relación del fuego y los ecosistemas forestales

3.1.1 El concepto del triángulo del fuego

En este apartado se pretende explicar los tres elementos necesarios (oxígeno, calor y combustible) para producir la combustión que forman el conocido triángulo del fuego. Para que haya combustión es necesario que estos tres elementos se combinen de manera equilibrada. Si se eliminara uno de estos elementos, el triángulo se desequilibraría y como consecuencia la reacción de combustión cesaría. Esto mismo es lo que intentan hacer los servicios de extinción de incendios, enfriar la reacción con agua o eliminar el combustible o el oxígeno, para conseguir eliminar el fuego. A continuación, se explican estos tres elementos:



- **Oxígeno:** el oxidante más común es el oxígeno que se encuentra en la atmósfera (20,9%), por debajo del 14% no hay posibilidad de que se produzca combustión
- **Calor:** es la energía proporcionada por una fuente de calor como un rayo (causas naturales) o un mechero (causas no naturales)
- **Combustible:** es todo material con capacidad para arder u oxidarse. En el caso de los incendios forestales el combustible es la vegetación

ACTIVIDADES Y EXPERIMENTOS SUGERIDOS

→ **Experimento: (Edad: a partir de los 7 años)** encendemos una vela y la metemos dentro de un vaso, al cabo de un tiempo la vela se apaga ya que ha consumido todo el oxígeno que había dentro del vaso

→ **Actividad: (A partir de 8 años)** Mediante lluvia de ideas explore los conocimientos de los niños sobre lo que puede y no puede ser combustible, que proporciona calor y resiste al fuego y en qué lugares se encuentra el oxígeno

→ **Actividad:** Este es un juego tradicional, donde un grupo de niños y niñas deberán elegir a uno para que haga de juez. Este niño tendrá que situarse en el centro de un círculo formado por todos los participantes y llevar un balón. En el momento que empiece a contar hasta 10, el resto de los niños y niñas correrán para alejarse de él todo lo que puedan. Cuando la cuenta haya terminado, los demás jugadores deberán detenerse.

A partir de este momento, el jugador que posee la pelota deberá lanzarla al regazo de alguno de los demás jugadores, mientras grita “combustible”, “calor” u “oxígeno”

→ Si grita “Combustible” tendrá que nombrar algo que pueda ser combustible

→ Si grita “Calor” tendrá que nombrar algo que genere calor

→ Si grita “Oxígeno” tendrá que nombrar un lugar dónde hay oxígeno



3.1.2 El fuego como fenómeno natural

Como hemos visto en el apartado anterior, son necesarios tres elementos para que haya combustión y por lo tanto, fuego. De hecho, cuando empezó a aparecer oxígeno en la atmósfera con una determinada proporción y la vegetación (combustible) en la superficie, estos dos elementos provocaron en la tierra incendios forestales provocados por los volcanes y los rayos de las tormentas que han ido actuando como fuentes de calor.



Imagen 1.
La presencia de fuego en la tierra data de hace millones de años, los primeros bosques del carbonífero ya quemaban según los registros fósiles.
Autor: Jason Chicaiza

El fuego es un elemento imprescindible de la naturaleza, al igual que lo son el sol y el agua. El fuego siempre ha estado presente en los bosques modelando el paisaje, incluso muchísimo antes que los humanos existiéramos.

3.1.3 La relación del fuego y los ecosistemas forestales

Tal y como se ha explicado en el apartado anterior, los incendios son procesos naturales que han modelado la diversidad de nuestros ecosistemas durante millones de años. Entendiendo este proceso, es fácil entender que muchas plantas hayan evolucionado generando adaptaciones que les permiten sobrevivir y reproducirse en ambientes que se quemen de manera recurrente.

Muchos ejemplos de estas adaptaciones están presentes en numerosas plantas que viven en el entorno mediterráneo, muy cerca de nosotros. Algunos ejemplos de estas adaptaciones en las plantas son:

Corteza gruesa que protege al árbol del fuego



Imagen 2. Muchos pinos tienen en la parte baja del tronco una corteza gruesa que les protege del fuego y del calor en caso de incendio.

Autor: PCF

Imagen 3. El corcho del alcornoque es un claro ejemplo de adaptación frente al fenómeno fuego por parte de una planta. El corcho es un gran aislante del calor.

Autor: PCF

Piñas serótinas



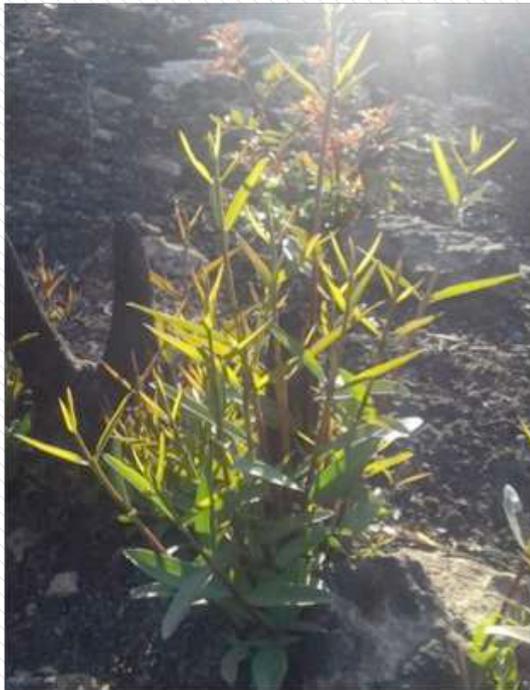
Imagen 4. Muchas piñas permanecen cerradas en los pinos conservando las semillas a la espera de un incendio. Cuando estas piñas se calientan por el efecto del fuego, se abren liberando las semillas en un ambiente prácticamente sin competencia.

Autor: PCF

Los rebrotes

Imagen 5.
Muchas especies de planta del entorno mediterráneo son capaces de brotar de nuevo una vez pasado el incendio, aun habiendo sido quemada. Poseen yemas durmientes que se activan tras el paso del fuego generando brotes nuevos rápidamente

Autor: PCF.



La rama de la ciencia que estudia el papel de los incendios en los organismos y los ecosistemas se denomina **ecología del fuego** y proporciona la base científica para mejorar la gestión del territorio en ambientes dónde los incendios tienen un papel preponderante.

Con esta nueva visión, donde incluimos el fuego como **elemento natural y necesario en muchos ecosistemas**, especialmente en los ecosistemas mediterráneos, debemos gestionar y planificar nuestro territorio. En contraposición, a la visión antigua de tratar de eliminar el fuego de nuestros bosques a cualquier precio.

El **fuego** está íntimamente ligado a la **biodiversidad y la salud de los ecosistemas mediterráneos**. Su eliminación perjudica enormemente no solo a la diversidad, sino que también favorece bosques enfermos y la acumulación de combustible forestal que tarde o temprano quemará, y lo hará en forma de incendio forestal de alta intensidad muy dañino para los ecosistemas y para la sociedad en general.

Es por todo esto que debemos como sociedad **aprender a convivir con el fuego**, entender que tiene **su papel dentro del ecosistema mediterráneo** al igual que lo tiene el sol y el agua, e integrarlo en los **procesos de gestión forestal** del presente y futuro.

ACTIVIDADES SUGERIDAS

- **Experimento:** en un entorno controlado hacer un pequeño fuego y poner piñas maduras cerradas cerca del fuego para que se calienten. Los niños y niñas observarán poco a poco que se irán abriendo y veremos las semillas en su interior
- **Actividad:** proponer a los niños que dibujen un bosque y un incendio forestal con el fin de conocer su visión del fuego. Al mismo tiempo, se les irá explicando la relación del fuego y los ecosistemas, como el fuego no siempre es malo y siempre ha estado presente en nuestro ecosistema

3.1.4 El descubrimiento del fuego y su control. Las mejoras evolutivas que ello trajo para la humanidad

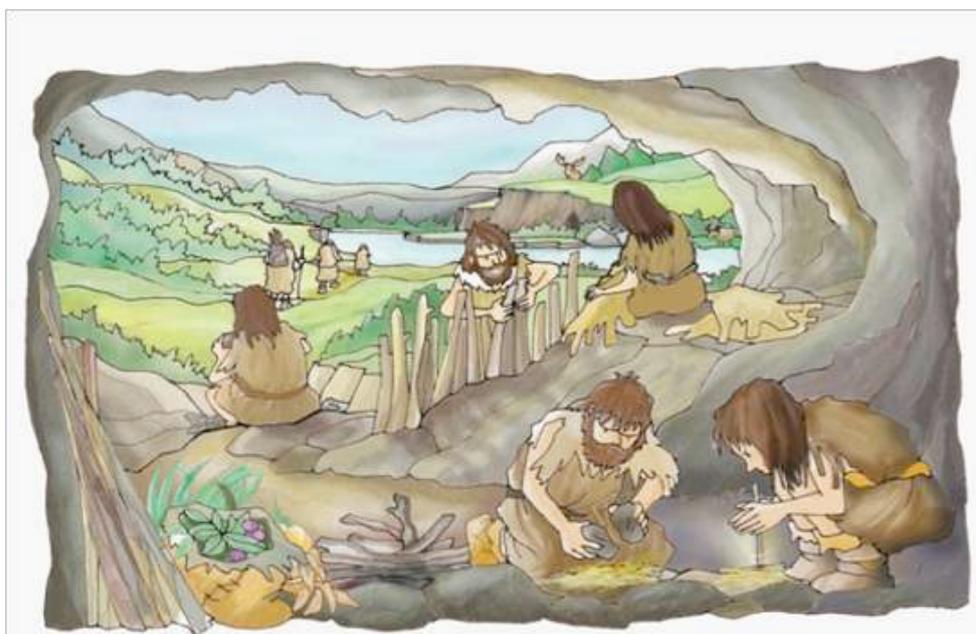
El descubrimiento del fuego es uno de los hechos más importantes en la historia de la humanidad, ya que nos ha permitido evolucionar hasta lo que hoy somos y desarrollar nuestra inteligencia. En la actualidad, se sabe que el ser humano descubrió el fuego hace 790.000 años. Existen investigaciones anteriores que afirman que ya el *Homo Erectus* aprendió a manipular y a usar el fuego, pero se desconoce si efectivamente, lo creaba o lo tomaba de otros lugares, es decir, de los fenómenos naturales.

El poder **controlar el fuego** ha permitido que el ser humano tenga cierta independencia, que a su vez contribuyó a la migración desde África hacia Europa, para luego poder expandirse por todo el mundo. Esto se debe a que, pudiendo generar fuego, el ser humano no dependía de las causas naturales para utilizarlo y tenía mayor facilidad para trasladarse sin preocupaciones climatológicas.

Con **el fuego**, el ser humano ha podido protegerse contra animales feroces, cocinar y hacer herramientas y armas; ya que el fuego es símbolo de luz y calor. El tener armas con las que defenderse e iluminación durante las noches ha permitido a los humanos

sentir menos miedo a lo desconocido, al mismo tiempo que el calor brindado por este elemento nos ha permitido viajar a sitios fríos.

Sin duda, alguna, **el fuego fue un gran aliado del ser humano** durante la antigüedad hasta la actualidad. En cierta forma, el fuego nos ha hecho ser quiénes somos ahora en la actualidad.



ACTIVIDADES SUGERIDAS

- **Actividad:** repasar épocas de la historia de la humanidad y describir que hacia el ser humano con el fuego en esa época y para que lo utilizaba (cocinar, calentar, crear herramientas, transporte, etc.). El objetivo es que se aprecie la evolución de la humanidad y como el fuego participó en ella hasta nuestros días
- **Experimento:** Necesitaremos una lupa y un poco de yesca, como el papel de periódico. Mantén la lupa frente al sol, de manera que un pequeño punto brillante aparezca en el periódico. Ajusta la posición según sea necesario para que el punto sea lo más pequeño posible. Sé paciente y conseguirás que se prenda la llama.

¡Advertencia! Realiza este experimento bajo la supervisión de un adulto y alejado de zonas que tengan altas probabilidades de prender.

3.2 Fuego Bueno vs Fuego Malo. La gestión forestal como medida de prevención

COMPETENCIAS

- Observa y expresa diferentes fenómenos naturales y sociales que ocurren en tu entorno
- Reconoce y aplica medidas que fomenten el respeto, cuidado y preservación del medio ambiente para mejorar la calidad de vida de las personas

APRENDIZAJES ESPERADOS

- Diferencia los conceptos de fuego controlado (en el desarrollo de la humanidad y en el presente) y fuego descontrolado (incendio forestal)
- Identifica los efectos de un fuego controlado y un fuego descontrolado
- Reconoce los diversos usos del fuego
- Reconoce la importancia de utilizar responsablemente el fuego

CONTENIDOS

- El Incendio forestal como fenómeno inevitable. Fuego controlado vs fuego descontrolado.
- La fragilidad de los bosques frente a los incendios forestales actuales. Efectos de alta y baja intensidad
- Estructuras vulnerables y resistentes: El bosque maduro sostenible
- La gestión forestal como protección efectiva frente a los incendios forestales

3.2.1 El incendio forestal como fenómeno inevitable. Fuego controlado vs fuego descontrolado

El clima mediterráneo se caracteriza por tener un periodo frío y húmedo y otro periodo seco y caluroso. Esto influye enormemente sobre la vegetación mediterránea, modificando el contenido en agua en sus tejidos y por lo tanto, su capacidad para arder. Durante el periodo seco y caluroso, mucha de la vegetación presente en nuestros montes se seca y es muy fácil que arda.

Imagen 6.
Fotografía tomada al comienzo de la primavera dónde se observa que la vegetación esta verde y difícilmente arderá ya que su contenido de humedad es alto.

Archivo personal
miembros PCF



Imagen 7.
Fotografía tomada en el mismo sitio que la anterior pero en distinta época, en verano. La vegetación se ha secado y está disponible para arder, por lo que es muy fácil comenzar un incendio.

Archivo personal
miembros PCF



Si a este fenómeno le unimos las fuentes de calor naturales que existen, como los rayos o los volcanes, más las fuentes de calor de origen humano, como accidentes con una barbacoa, con maquinaria agrícola, etc., observaremos que el fuego es un fenómeno que no podemos evitar en nuestro entorno. No podemos eliminar las tormentas, ni tampoco prever todos los accidentes. Es por esto, que el fuego es un fenómeno con el que debemos aprender a convivir y relacionarnos con él a través de la gestión forestal sostenible.



Imagen 8. Los rayos son una de las fuentes de calor que dan lugar a incendios forestales de origen natural. Los primeros incendios forestales sobre la tierra probablemente tuvieron su origen en los rayos y en los volcanes.

Autor: Steven Braun
Photography

FUEGOS NO CONTROLADOS

Sin embargo, no todos los fuegos que se originan en el monte son iguales y causan los mismos efectos. Un incendio forestal es un fuego que se extiende **sin control** en terreno forestal o silvestre, afectando a combustibles vegetales, flora y fauna. Este fuego sin control durante los periodos secos y calurosos, típicos del verano, puede alcanzar velocidades e intensidades muy altas, y suponer un daño importante para los ecosistemas y también un grave peligro para la población que se ve afectada.

FUEGOS CONTROLADOS

Sin embargo, existen otros tipos de fuegos, los denominados fuegos controlados, que son aquellos provocados por personal experimentado en unas condiciones controladas (meteorología y estado de la vegetación) para alcanzar unos objetivos concretos de gestión forestal, como la mejora de pastos, reducción de carga de combustible como práctica de prevención, etc.

Imagen 9.
Imagen de un fuego descontrolado, un incendio forestal.
Autor: PCF



Imagen 10.
Fuego controlado realizado por profesionales con unos objetivos concretos de gestión forestal.
Autor: PCF



ACTIVIDADES SUGERIDAS

Actividad:

- En el aula: **(Edad: A partir de 7 años)** Colocar una serie de imágenes, y tendrá que ver los fallos que existan en dichas imágenes, es decir, elementos que provoquen fuego en el bosque. Por ejemplo, una colilla en el suelo, vegetación seca etc.

- Juego de correr: **(Edad: A partir de los 6 años)** Un grupo de niños harán de árboles, a excepción de uno que será la llama y otro que será el bombero. Si la llama toca a uno de los árboles, éste tendrá que pillar al resto de los árboles con la llama. Únicamente el bombero podrá salvar al árbol de la llama. Pero el bombero tendrá que andar con cuidado porque si la llama toca al bombero, éste se elimina. ¡Ojo! la llama sólo podrá ir por zonas que marcará previamente el maestro. Los árboles y el bombero se podrán mover por dónde quieran.

3.2.2 La fragilidad de los bosques frente a los incendios forestales actuales

Tal y como hemos visto en apartados anteriores, el fuego es un elemento más del ecosistema mediterráneo y de otros muchos ecosistemas del mundo. Pero también es importante entender que estos ecosistemas han evolucionado de acuerdo a un régimen de incendio natural específico, por lo que están adaptados y son capaces de sobrevivir a un patrón de frecuencia, intensidad, severidad, estacionalidad y tamaño del incendio en particular.

El ser humano a lo largo de la historia ha modificado no solo los ecosistemas, sino también estos regímenes de incendios según sus necesidades y visión. Uno de los hechos que más ha cambiado nuestro paisaje recientemente y el régimen de incendios, ha sido la llegada de la revolución industrial, que ha provocado un **éxodo rural** sin precedentes, provocando que las zonas despobladas sin ningún tipo de gestión ni explotación alguna hayan sido conquistadas de nuevo por la vegetación forestal, **generando** un paisaje más continuo y con **mayor carga de combustible**.

El resultado de este proceso se puede observar en los incendios forestales que cada vez son más intensos y recorren mayor superficie en este nuevo paisaje. Si a este proceso le añadimos que año tras año se batan récords de temperaturas máximas

PAU COSTA FOUNDATION

debido al conocido fenómeno del cambio climático, obtenemos incendios forestales cada vez más devastadores y peligrosos. Nuestros ecosistemas no están adaptados a este nuevo régimen de incendios. Estos incendios tienen una intensidad muy elevada debido a la cantidad de combustible acumulado en nuestros montes. Por tanto, es difícil que el ecosistema se pueda recuperar si se ve afectado por este tipo de incendios de alta intensidad.

Imagen 11.
En esta dos fotos podemos ver un mismo paisaje con casi 100 años de diferencia, la primera de ellas está tomada en 1908 y la segunda en el 2001. Podemos observar como la masa forestal ha ganado terreno con el paso de los años, debido al abandono de la agricultura y la ganadería, a la aparición de la electricidad y el gas que nos permitía calentarnos y cocinar sin depender de la leña, etc.

Autor: Casadesus



Imagen 12.
Como consecuencia de cambios en nuestro paisaje, en nuestra forma de vida y el cambio climático, los incendios forestales son cada vez más devastadores

Autor: PCF



3.2.3 Estructuras vulnerables y resistentes

Uno de los elementos más importantes que determina cómo se propaga un incendio forestal por el territorio (en alta o baja intensidad) es la cantidad de vegetación existente o lo que conocemos como carga de combustible. Es fácil visualizar que cuanto más combustibles disponible para arder tengamos, más intenso será nuestro incendio y al contrario, cuanto menos combustible disponible tengamos menos intenso será. Es por esto, que la estructura de un bosque va a determinar mucho el tipo de incendio que puede propagar el monte.



Imagen 13.
Estructura forestal sin gestionar con una elevada carga de combustible. Si tuviera lugar un incendio en verano en este bosque el incendio sería de *alta intensidad*.

Autor: PCF

Imagen 14.
Estructura forestal gestionada con baja carga de combustible. Si tuviera lugar un incendio en este bosque propagaría por la materia vegetal muerta del suelo y sería un incendio de *baja intensidad*.

Autor: PCF

En general, podemos afirmar que montes con una falta de gestión forestal activa y/o sin ningún tipo de aprovechamiento agropecuario presentan estructuras densas con altas acumulaciones de combustibles. Estos son muy vulnerables frente a los incendios forestales, ya que en condiciones idóneas darían lugar a incendios forestales de muy alta intensidad. Mientras que aquellas masas forestales gestionadas de las que se obtienen ciertos aprovechamientos presentan estructuras abiertas con poca carga de combustible, resistentes a los incendios forestales que se puedan generar, ya que en caso de haber un incendio este sería de baja intensidad.

ACTIVIDADES SUGERIDAS

- **Actividad:** Realizar una salida por el campo y observar distintas estructuras forestales e imaginar el tipo de incendio que se podría dar. Identificar las zonas donde se pudieran dar incendios de alta intensidad y de baja intensidad.

3.2.4 La gestión forestal como protección efectiva frente a los incendios forestales

Desde que los incendios forestales se empezaron a percibir como un problema para el monte y para el público en general, la sociedad ha respondido tratando de eliminar el fuego de nuestros ecosistemas invirtiendo grandes cantidades de dinero en dispositivos de extinción y tratando de reducir al máximo las causas que los originan. No obstante, estas acciones no han conseguido frenar los incendios forestales y todos los años vemos como numerosos incendios queman grandes cantidades de superficie y ponen en peligro a multitud de personas. Es por esto, precisamos un cambio en la manera de enfrentarnos a este fenómeno y trabajemos sobre el paisaje, y más concretamente sobre las estructuras forestales que propagan los incendios forestales, que tras el abandono rural y la falta de gestión se han convertido en el perfecto sustento para los grandes incendios forestales del presente y del futuro.

Imagen 15.
El consumo de productos locales favorecerá un paisaje discontinuo a través de la aparición de la ganadería extensiva y la agricultura sostenible.

Foto: Wikipedia



Imagen 16.
El consumo de productos procedentes del bosque favorece una conciencia de la importancia de este medio para el bienestar de la sociedad.

Foto: Azúa





Imagen 17.
El aprovechamiento forestal sostenible de madera y biomasa es otro de las herramientas de las que contamos para poder generar un paisaje resistente a los grandes incendios forestales.

Foto: Wikipedia

Imagen 18.
La gestión del fuego en nuestro paisaje es clave para gestionar la carga de combustible en nuestro territorio y poder evitar así los grandes incendios forestales.

Foto: GRAF

Se requiere por tanto promover la **gestión forestal**, que incentive la vuelta a una economía rural y localizada, a través de la agricultura, la ganadería extensiva, el uso de biomasa forestal, el aprovechamiento de los recursos naturales, etc. De esta manera, conseguiremos generar un paisaje discontinuo, con una estructura más resiliente frente a los incendios forestales.

Al mismo tiempo, urge introducir el fuego en nuestros montes a través de las quemas prescritas (fuego controlado) e incendios de baja intensidad, que ayudan a gestionar el combustible y generan espacios abiertos que mejoran la diversidad y la supervivencia de nuestros ecosistemas forestales.

En definitiva, debemos pensar en el tipo de paisaje que queremos para evitar los grandes incendios forestales y actuar sobre ellos. Los incendios forestales son la parte visible de un problema estructural profundo, que tiene sus raíces en el cambio social sufrido a mediados del siglo XX, el cambio climático y la respuesta que dicha sociedad ha generado para evitarlos.

3.3 ¿Por qué y cómo se propagan los incendios forestales?

COMPETENCIAS

- Observa y expresa diferentes fenómenos naturales y sociales que ocurren en tu entorno
- Reconoce y aplica medidas que fomentan el respeto, cuidado y preservación del medio ambiente para mejorar la calidad de vida de las personas

APRENDIZAJES ESPERADOS

- Identifica las situaciones peligrosas que pueden dar lugar a un incendio forestal
- Identifica los factores que afectan al comportamiento del incendio forestal
- Reconoce la importancia de la prevención y la concienciación para evitar los grandes incendios forestales

CONTENIDOS

- Condiciones meteorológicas para que se produzca un incendio forestal
- Fuentes de calor que originan incendios forestales
- Los combustibles forestales. Disponibilidad y carga
- Variables que afectan al comportamiento del incendio forestal

3.3.1 Condiciones meteorológicas para que se produzca un incendio forestal

Para que se produzca un incendio forestal hace falta:

- Condiciones meteorológicas favorables
- Vegetación disponible
- Una fuente de calor

La península Ibérica presenta una **gran variedad de climas** debido a su situación geográfica y a su orografía, pero de manera **general** es el clima mediterráneo **semiárido** el que abarca casi la totalidad de la península ibérica. Es por ello que, el clima de la península ibérica posee una estación seca y calurosa que en muchas ocasiones viene acompañada de episodios de viento fuerte y de entradas de masas cálidas procedentes del norte de África que propician la disponibilidad de la vegetación a arder y por ende la aparición de incendios forestales.



Imagen 19. Mapa climático de la península ibérica. Exceptuando la cornisa cantábrica y el resto está bajo la influencia del clima mediterráneo, con veranos secos y caluroso. Foto: Instituto Geográfico Nacional

El clima de la península ibérica, es por tanto el precursor de unas temperaturas altas, principalmente en verano.

Si a este hecho le añadimos que año tras año se batan récords de temperaturas máximas, y que el régimen de precipitaciones está cambiando provocando así periodos más secos, los fenómenos de los incendios forestales empeoran. De hecho, las campañas de incendios forestales ya no sólo se circunscriben en la época de verano, ahora tenemos incendios forestales todo el año y cada vez más intensos como consecuencia del cambio climático.

3.3.2 Los combustibles forestales. Disponibilidad y carga

Los combustibles son cualquier sustancia o compuesto susceptible de encenderse y mantener un proceso de combustión.

En los ecosistemas forestales **el combustible es la biomasa producida en la fotosíntesis**. Toda la materia orgánica que se encuentra en los montes y que se encuentra disponible para la combustión en los incendios forestales, incluyendo la biomasa de plantas vivas y sus partes (follaje, tallos y ramas, raíces), así como sus restos, que incluyen troncos de árboles muertos en pie o caídos, tocones, residuos leñosos y hojas que se encuentran en el mantillo, así como la materia orgánica del suelo.

Imagen 20.
Imagen donde solo el combustible muerto seco está disponible para arder. El vivo contiene suficiente humedad y no entra en ignición.

Foto: PCF

Imagen 21.
En esta foto se observa como todo el combustible está disponible para arder generando un fuego de alta intensidad.

Foto: PCF



En un incendio forestal, el fuego se propaga alimentándose del combustible forestal disponible para la combustión. Los materiales combustibles y sus características físicas y químicas, la cantidad o la carga de los mismos, su grado de compactación, su distribución espacial en el plano horizontal y en el vertical, son factores que influyen en la manera que se comporta el fuego.

No toda la vegetación que vemos en un monte es combustible, su disponibilidad para ser combustible dependerá mucho del contenido de humedad que tenga, que a su vez está directamente ligado a las condiciones meteorológicas de la época. Por ello, durante el verano, cuando hay largos periodos sin lluvia y elevadas temperaturas que secan la vegetación es cuando más disponibilidad de combustible listo para arder existe en el monte.

También es importante la cantidad de combustible disponible en nuestros ecosistemas. Anteriormente, comentábamos que el abandono rural y la falta de gestión forestal han hecho que nuestros montes ganen en biomasa, que antaño servía como alimento para el ganado o como combustible para cocinar y calentar las casas. Nuestras masas forestales están ganando año tras año más territorio y acumulan cada vez más biomasa, que tarde o temprano entrará en disponibilidad para arder, transformándose en combustible y generando incendios más grandes y más intensos.

3.3.3 Fuentes de calor que originan incendios forestales

Como ya hemos visto en apartados anteriores, para que se inicie un incendio forestal es preciso una fuente de calor, y ésta puede tener su origen en *causas humanas* o en *causas naturales*.

Causas naturales

En España tan sólo el **5%** de los incendios se deben a **causas naturales**, siendo la más común la caída de **rayos**.

Le siguen otros fenómenos como son los **volcanes** o los **terremotos**, de menor frecuencia. En una erupción volcánica la tormenta de cenizas, la escoria o los flujos de lava pueden producir incendios.

Causas humanas

Las causas humanas que originan un incendio forestal se pueden clasificar en cuatro grupos:

Imagen 22.
Los volcanes y los rayos son los precursores de los incendios naturales.
En España los rayos representan el 5% del origen de los incendios forestales.
 Foto: NOAA



Imagen 23. Las quemadas agrícolas y las quemadas de restos son una de las principales causas del origen de los incendios forestales
 Autor: PCF



→ **Intencionados:** según datos del Gobierno de España, representan cerca del **60 %** de los casos (entendiéndose intencionalidad tanto cuando hay acción dolosa como culposa del causante). Las motivaciones son variadas, siendo con diferencia las más comunes la quema no autorizada, ilegal e incontrolada de superficies agrícolas, ya sea para la eliminación de rastrojos o matorrales (lo que se conoce como quema agrícola) o para la regeneración de pastos para el ganado. Tras estas destacan también la piromanía, usos cinegéticos, vandalismo o venganzas personales. Cabe señalar que el delito de incendio está tipificado en muchas legislaciones.

→ **Negligencias y causas accidentales: representan un 20 %-25 % de los casos.** En este apartado, las quemadas agrícolas (en este caso autorizadas, pero en las que los autores perdieron el control del fuego extendiéndose éste por la superficie forestal colindante) están también entre las causas habituales. Otras causas son las colillas y hogueras mal apagadas, motores y máquinas, quema de matorral, líneas eléctricas, quema de basuras, trabajos forestales, etc.

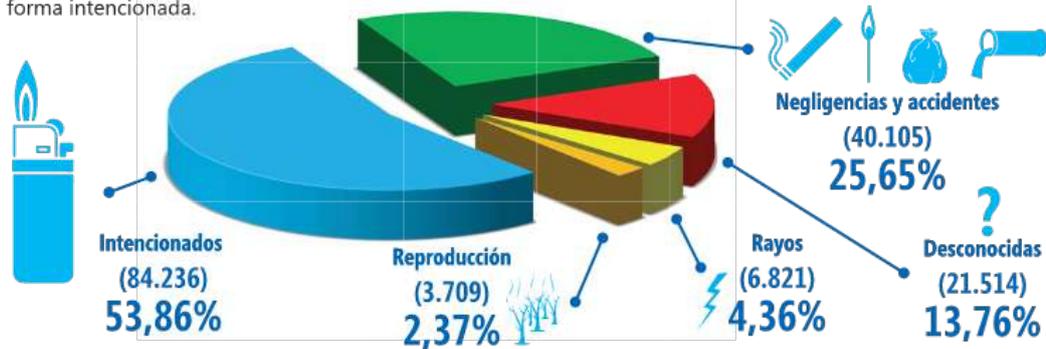
- **Desconocidas: Cerca de un 15 %** de los incendios forestales no son posibles determinar la causa

→ **Reproducciones de incendios anteriores: Cerca del 2%.** Es un tipo de incendio que es consecuencia del anterior y que no llegó a extinguirse del todo y se extiende a una nueva zona

¿Cuáles son las causas?

(Datos decenio 2004-2013)

El 96% de los siniestros están causados por actividades humanas, ya sea por negligencias y accidentes o de forma intencionada.

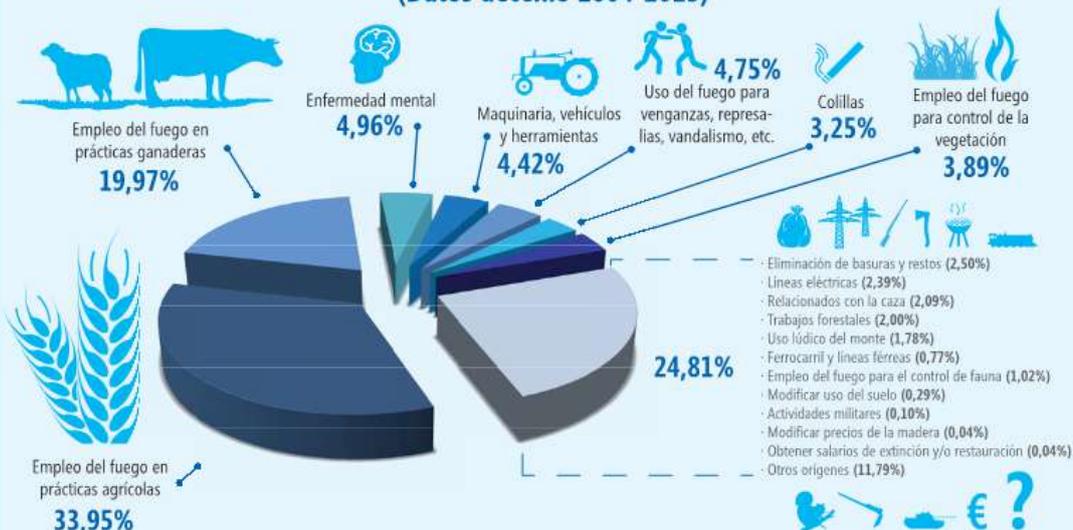


CAUSAS DE INCENDIOS SEGÚN DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA (Decenio 2004-2013)



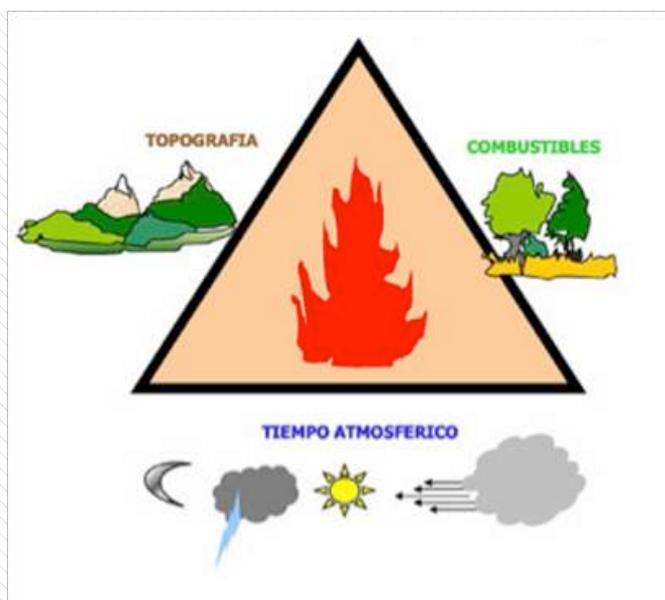
Motivaciones sociales que originan los incendios (negligencias e intencionados)

(Datos decenio 2004-2013)



3.3.4 Variables que afectan al comportamiento del incendio forestal

La **intensidad, velocidad y dirección de propagación del fuego**, es decir, su comportamiento está determinado principalmente por tres tipos de factores: *los combustibles, las condiciones del tiempo atmosférico (viento, temperatura, humedad relativa del aire) y las condiciones topográficas (forma e inclinación del terreno)*. Se habla así de lo que se conoce el triángulo del comportamiento del incendio. Conocer las variables que afectan el comportamiento del incendio nos permite anticiparnos a lo que el incendio quiere hacer y tomar las decisiones oportunas para protegernos.



El Combustible

Como ya hemos visto en apartados anteriores, el combustible es todo aquel **material vegetal, vivo o muerto que se encuentra en condiciones de arder**. El combustible es el único factor de los que forman el triángulo del comportamiento sobre el que podemos actuar.

Las características principales del **combustible** que afectan sobre el comportamiento del incendio son:

1. **Cantidad**
2. **Humedad (disponibilidad para arder)**
3. **Tipología**

La Meteorología

El estado de la atmósfera se describe mediante elementos o variables meteorológicas, como la temperatura, la humedad, la presión atmosférica, las nubes, la precipitación, la visibilidad y el viento. De estos factores los que más afectan al comportamiento son:

1. Temperatura: La temperatura de los combustibles y la del aire que los rodea están estrechamente relacionadas y sufren muchas veces grandes cambios en tiempos muy cortos y entre lugares muy próximos.

2. Viento: Los cambios en la velocidad y dirección del viento pueden ser muy grandes en tiempos muy cortos y entre lugares muy cercanos, y están muy afectados por la topografía y la vegetación del lugar donde se desarrolla el incendio.

3. Humedad relativa: Indica la cantidad de vapor de agua en el aire y se expresa en porcentaje (%). La variación de humedad en el aire afecta directamente la disponibilidad de los combustibles.

La Topografía

De los 3 factores del comportamiento, la topografía no presenta variaciones en el tiempo, pero sí variaciones bruscas en el espacio. Los factores topográficos más importantes son 3, por lo que podemos ordenarlos en otro triángulo.

1. Pendiente: Influye sobre la intensidad con que llega la radiación solar a la superficie. Favorece la continuidad vertical de la vegetación y la aparición de los vientos de ladera, facilitando la propagación del incendio.

2. Exposición: Existen dos exposiciones principales, solana y umbría, que determinan dos zonas claramente diferenciadas al ser más calurosas y secas las solanas y tener en general menor cantidad de combustible.

3. Relieve: Las formaciones del terreno como valles, cañones y gargantas, crestas y collados, afectan al desarrollo del incendio y a las tareas de extinción.

3.4 Incendios de Interfaz Urbano Forestal. Autoprotección/Seguridad

COMPETENCIAS

- Observa y expresa diferentes fenómenos naturales y sociales que ocurren en su entorno
- Reconoce y aplica medidas que fomentan el respeto, cuidado y preservación del medio ambiente para mejorar la calidad de vida de las personas

APRENDIZAJES ESPERADOS

- Identificar un escenario de interfaz urbano forestal
- Conocer y poner en práctica medidas básicas de autoprotección

CONTENIDOS

- La evolución de los incendios forestales. La interfaz Urbano forestal
- Los incendios forestales como emergencia social
- Estar preparados. La autoprotección como medida de seguridad

3.4.1 La evolución de los incendios forestales. El interfaz urbano forestal

Como hemos visto anteriormente, para que exista el fuego son necesario tres componentes: *combustible, oxígeno y una fuente calor*. Desde que existe en la tierra el combustible vegetal y el oxígeno, existen los incendios forestales; el calor era proporcionado por los rayos y la lava de los volcanes. Es por ello, que los incendios forestales llevan modelando el paisaje desde hace millones de años, hasta tal punto que muchas especies vegetales han evolucionado siguiendo estrategias adaptativas frente al fuego, como vimos en apartados anteriores.

Es también fundamental entender que nuestros ecosistemas son dinámicos, están en constante cambio, adaptándose a las nuevas condiciones climáticas del momento y a las perturbaciones naturales: sequías, riadas, incendios, tormentas, etc. Como consecuencia, los incendios forestales evolucionan con el cambio de los ecosistemas que los sustentan.

Del incendio natural al interfaz urbano forestal

Entendiendo el proceso señalado, podemos saber cómo hemos llegado hasta la situación actual. El ser humano desde sus inicios ha vivido del entorno, al principio como nómada y posteriormente de manera sedentaria a través de la agricultura, la ganadería y la explotación forestal. Hasta finales del siglo XIX, mantenía un cierto equilibrio con el entorno y con el fuego, pero dicho equilibrio se rompió tras la llegada de la revolución industrial, que provocó el éxodo rural y el abandono de una economía rural y local por una economía globalizada.

Este hecho significativo generó un cambio en nuestro paisaje y en nuestra percepción del fuego. Por un lado, el abandono de la economía rural y localizada provocó que las zonas despobladas sin gestión ni explotación alguna fueran conquistadas de nuevo por la vegetación forestal, generando un paisaje más continuo y con mayor carga de combustible. Por otro lado, la sociedad se fue urbanizando, perdiendo la alianza que había mantenido con el fuego durante miles de años, para considerarlo ahora como un enemigo al que derrotar.

Los incendios forestales han evolucionado a medida que ha ido evolucionando la sociedad y con ello nuestros ecosistemas, sobre todo en el último siglo. Como resultado de las acciones humanas. El éxodo rural de los años 50, cambió el paisaje, lo hizo más continuo, provocando incendios más grandes. El abandono de la actividad agrícola y forestal desde los años 60 ha provocado la acumulación de más y más combustible, lo que generó incendios más intensos. La bonanza económica de los años 90, y una falta de regulación urbanística, provocó que la sociedad urbana se desplazara de nuevo al mundo rural para sus vacaciones y disfrute, construyendo casas y urbanizaciones en zonas de alto riesgo. Aparece así lo que conocemos como el interfaz urbano forestal, y el incendio deja de ser un problema forestal para convertirse en una emergencia social.

Hoy en día, los incendios forestales en muchas zonas de España ponen enseguida en riesgo la vida de numerosas personas y queman numerosas casas e infraestructuras. Este hecho pone de manifiesto la necesidad de **crear una cultura de autoprotección** y de **saber convivir con los riesgos presentes a nuestro alrededor**.

3.4.2 Los incendios forestales como emergencia social

Cuando se declara un incendio en terreno forestal se genera un problema de seguridad ciudadana más o menos acusado que dependerá básicamente de la zona dónde se propague y del riesgo para la vida humana que genere en su desarrollo. Los escenarios donde se originan y/o se propagan los fuegos más problemáticos, son cada vez más abundantes: urbanizaciones dentro del bosque o cerca de él (*interfase urbano-forestal*), áreas recreativas, carreteras, pistas o senderos y todos aquellos sitios frecuentados por personas. Esto es debido, no sólo a la proliferación de viviendas e infraestructuras cercanas al medio natural, sino al desarrollo de vegetación espontánea por abandono de usos como la agricultura. El resultado: mayores superficies con capacidad de arder y mayores cargas de combustible por superficie que generan grandes incendios forestales que ponen en riesgo no solo a los bomberos forestales que acuden a controlarlo sino a la población en general.

Los incendios forestales pueden ocurrir en cualquier lugar donde haya vegetación lista para arder y posteriormente propagarse a kilómetros de distancia de dónde se originó, quemando casas, infraestructuras, recursos naturales, etc. a su paso. El impacto de un incendio forestal puede ser devastador dependiendo de su tamaño e intensidad:

- Los incendios forestales pueden causar la muerte o lesiones a personas y animales
- Las casas u otras estructuras pueden ser dañadas o destruidas completamente
- Los servicios de transporte, gas, electricidad, comunicaciones y otros servicios pueden interrumpirse
- Los efectos de los incendios pueden producirse a kilómetros de distancia debido a las pavesas (partículas incandescentes que vuelan en la columna de humo) que pueden aterrizar en estructuras a kilómetros de distancia desde donde se encuentra el incendio
- El humo puede causar problemas de salud para las personas, incluso para quienes se encuentran lejos de la zona

- Se pueden quemar zonas muy extensas, dañando cuencas hidrográficas y áreas naturales críticas
- Las inundaciones repentinas y los deslizamientos de lodo pueden tener lugar justo después de un incendio en caso de lluvias
- Los **incendios forestales** con los años han ido pasando de ser un problema del entorno rural y forestal a ser un **verdadero problema social**, que nos incumbe a todos como sociedad y por este motivo debemos actuar en consecuencia todos juntos.

3.4.3 Estar preparados.

La autoprotección como medida de seguridad

El incendio forestal es un fenómeno ocasionado con un porcentaje muy alto por el ser humano y que pone en riesgo nuestras casas, nuestra economía y a la población.

Tanto como sociedad y como individuos tenemos que prepararnos ante este evento que siempre estará presente en nuestro ecosistema mediterráneo. Como sociedad, debemos generar un paisaje resiliente a los incendios forestales a través de:

- **La gestión forestal y la inversión en la biomasa forestal**, que reduzca el combustible vegetal de nuestros ecosistemas
- **El desarrollo de una economía rural que incentive la agricultura y la ganadería localizada, generando así un paisaje discontinuo.** Este desarrollo debe venir acompañado del consumo de productos locales por parte de la población que incentive dicho desarrollo
- **Legislar el uso del fuego** como herramienta de gestión del combustible y por ende herramienta de gestión del paisaje
- **La creación de una nueva cultura del fuego a nivel social**, que entienda el rol del fuego en los ecosistemas de tal manera que lo vea como un aliado y no como un enemigo

Es importante entender que como individuos somos los primeros responsables de nuestra seguridad, así que tenemos que actuar en consecuencia y adoptar las medidas adecuadas para protegernos frente a un incendio forestal.

Es crucial que preparemos nuestras casas y su entorno para resistir la llegada de un incendio forestal y conocer los protocolos de evacuación en caso de emergencia por incendios forestales.

Alrededor de nuestras casas o urbanizaciones que estén en contacto con masas forestales se hace imprescindible **crear y mantener un espacio defendible** para aumentar las probabilidades de que la casa o urbanización sobrevivan a un incendio forestal. Este espacio defendible es la zona de transición que los propietarios deben crear entre las casas y las plantas, los arbustos y los árboles o cualquier otro elemento cercano a la casa que podría incendiarse.

Este espacio detendrá la propagación del incendio forestal y mejorará la seguridad de los bomberos que intentan controlar el incendio y proteger la casa. Para crear este espacio defendible debemos:

- **Gestionar la vegetación cercana a la vivienda**, creando un anillo alrededor de ella de unos **10 metros** desprovista de árboles y de hojas o maleza muerta. En este anillo se debe mantener la hierba cortada
- **Gestionar la vegetación en un segundo anillo** esta vez de **30 metros** alrededor de la casa. En este caso, los árboles deben podarse, de tal manera que no se toquen entre sí. Evitar especies altamente inflamables como los cipreses o pinos y elegir en cambio frondosas como frutales
- Mantener **limpios** tejados y canaletas de ramas y hojas
- Si se dispone de tanques de **gasoil/gas** mantenerlos **limpios** de todo tipo de vegetación

Si un incendio forestal se acerca a una urbanización o casa es necesario una serie de acciones que debemos tener preparadas y/o aprendidas de antemano:

- **Conocer el plan de evacuación** en caso de emergencia por incendio forestal, las rutas de escape y los puntos de reunión seguros.
- Recoger **todo lo susceptible a arder** que esté en contacto o cerca de la casa, como sillas, hamacas, leña, mesas, toldos, etc. que pueda hacer que si prende el fuego entre en contacto con la vivienda

- **Cerrar todas las ventanas y puertas** para evitar que las pavesas y humo entren dentro de la casa
- **Seguir las instrucciones de los cuerpos de seguridad** y en caso de evacuación tener claro los **puntos de reunión** y las rutas de evacuación indicadas

ACTIVIDADES SUGERIDAS

- **Actividad:** A partir de los 7 años realizar una salida por el campo y observar distintas casas que estén cerca del bosque y pensar en las medidas que habría que realizar para protegerla de las llamas en caso de que haya un incendio forestal cerca



Imagen 24. Imagen donde se muestran las acciones a desarrollar para defender tu casa ante un posible incendio forestal. Autor: NFPA



Imagen 25. Las medidas autoprotección son la mejor herramienta para proteger tu casa y a las personas que quieres frente al riesgo de incendio forestal. Foto: BLM

4 Metodología

Para una eficiente comunicación a las generaciones futuras sobre los incendios forestales, los riesgos asociados y posibles soluciones se han de tener en cuenta siempre los rangos de edad. De esta manera, se podrá focalizar mejor el mensaje que queremos trasladar en relación a lo que ellos y ellas pueden comprender dentro del entorno que les rodean.

4.1 Niños

4.1.1 Infantil (3-6 años)

Durante esta etapa de la vida, los niños descubrirán que la Tierra está formada por tierra, aire y agua. Las montañas, bosques, ríos, lagos, océanos, valles y desiertos son partes de la Tierra. Explorarán las características de cada ecosistema e identificarán las características del entorno local.

Comprenderán el concepto de recurso y sus relaciones con la vida y los sistemas naturales. A continuación, entenderán que aquellos lugares donde vivimos cambian a lo largo del tiempo debido a cambios en el entorno natural. Específicamente relacionado con incendios forestales, la siguiente tabla muestra algunas líneas principales para ayudar a desarrollar el programa:



INFANTIL (3-6 años)

PUNTOS GENERALES A TENER EN CUENTA:

- Los nuevos conocimientos deben ser incluidos y contados como una historia.
- Los niños son extremadamente experimentales.
- Los niños son extremadamente táctiles y sensoriales.
- El periodo de atención abarca aproximadamente diez minutos.

INFANTIL (3-6 años)

- Cada nuevo concepto debe ser introducido mediante un ejemplo adaptado a la edad del niño.

PRINCIPALES CONCEPTOS QUE DEBEN SER INTRODUCIDOS

- Fuego bueno/Fuego malo.
- Qué hacer en caso de incendio forestal.
- El bosque.

TEMAS SOBRE LOS QUE CONVERSAR:

- Cuestiones sencillas sobre el fuego
 - ¿Qué pasa si tocas un fuego?
 - ¿Has visto alguna vez un fuego?
 - ¿Qué hacía el fuego? (hoguera, cigarro, chimenea...)
- Contar historias sobre detectar un fuego.
 - ¿Cómo huele el humo?
 - ¿Qué harías? (Niños procedentes de entornos urbanos o rurales tienen experiencias y reacciones muy diferentes)
- Materiales inflamables y no inflamables. Hojas, ramas, cristal, ropa...
- Qué hacer si la ropa se prende.
- Fuego bueno: ejemplos del fuego que es necesario en nuestra vida.
- Fuego malo: efectos del fuego descontrolado.

4.1.2 De 6 a 8 años de edad

A esta edad los niños comienzan a aprender que los animales y humanos necesitan refugio y alimentos para sobrevivir, que los ecosistemas saludables ofrecen beneficios a sus habitantes y que las actividades humanas pueden influir sobre los recursos de forma positiva o negativa mediante el cambio de los sistemas naturales.

En esta etapa se introducirá el concepto de los ciclos de la vida animal, y ¿por qué? esos ciclos son vitales para la supervivencia de las especies. Aprenderán sobre la adaptación y evolución animal y los factores que afectan al crecimiento y estado de salud de las plantas. Los niños también aprenderán sobre las relaciones entre las necesidades de los seres humanos y los recursos, bienes y servicios de los ecosistemas.

De 6 a 8 años

PUNTOS GENERALES A TENER EN CUENTA:

- La atención dura aproximadamente 15 minutos en un programa formativo en el que estén sentados.
- Los niños comienzan a absorber los temores, preocupaciones y restricciones de los adultos.

PRINCIPALES CONCEPTOS QUE DEBEN SER INTRODUCIDOS

- El fuego y los animales en el bosque.
- El triángulo del fuego.
- La historia de un bosque. Ecología.



Al final de este ciclo los estudiantes aprenderán como cambia el entorno debido a los organismos que viven en él y cómo esos cambios pueden ser beneficiosos, neutros o perjudiciales para otros organismos. En este punto, los estudiantes serán capaces de identificar ecosistemas y la forma en que los seres humanos los han modificado.

TEMAS SOBRE LOS QUE HABLAR:**Las cuatro estaciones + la temporada de incendios**

- Fuego bueno: la limpieza del suelo.
- Fuego malo: cuanto más matorral y árboles haya en el bosque, mayor será el fuego. Comparación con conceptos básicos.
- Adaptación de las plantas al fuego.
- Causalidad humana: buenas prácticas, actividades que causan fuego: fogatas, cerillas, cigarrillos...

Combustible - fuente de calor- oxígeno

- Aplicaciones del triángulo del fuego durante la extinción de incendios: reducción de combustible, lanzamiento de agua...
- Reduciendo el número de árboles la intensidad del fuego puede reducirse. Los bosques proveen bienes como madera para hacer muebles, papel, leña para calentarse en invierno...

Ecología forestal

- Crecimiento de árboles por semillas. Necesidad de luz en el bosque.
- El fuego como una perturbación natural en bosques no gestionados: la densidad y el tamaño de los árboles aumenta>la luz no llega al suelo>la hierba y las flores comienzan a fallecer>en caso de incendio los animales no tienen suficiente alimento, los árboles viejos mueren>la luz del sol llega al suelo>la hierba y las flores crecen>los animales pueden alimentarse de nuevo>los árboles viejos que sobrevivieron al incendio siguen produciendo semillas>los nuevos árboles comienzan a crecer>la densidad y el tamaño de los árboles aumenta... y de nuevo es necesario el fuego bueno.
- El ciclo natural de los incendios queda impreso en las cicatrices de los troncos de los árboles.
- Efectos de eliminar el fuego en los bosques: en bosques densos hay una alta competitividad por el agua y los nutrientes del suelo, por lo que muchos árboles enfermos y secos están listos para arder en incendios de muy alta intensidad que matan a todos los árboles, viejos y jóvenes, enfermos y sanos.
- Situación actual: bosques densos inducen grandes incendios forestales.

4.1.3

De 8 a 12 años

En este punto los niños y las niñas aprenden que las **plantas** son el principal **recurso de energía y materia** en la mayoría de cadenas alimenticias, el rol de las plantas en dichas cadenas y la importancia de los elementos vivos. Examinarán como todos los organismos, incluyendo los seres humanos consumen energía y materia y como los sistemas naturales son las fuentes últimas de dichos recursos.

También descubrirán que los organismos vivos son dependientes de ellos mismos y del entorno para sobrevivir, se analizará como los **organismos compiten entre ellos** por los alimentos y aprenderán el rol que los seres humanos podemos jugar en la salud de los ecosistemas.

En este nivel, los estudiantes descubrirán la **energía: calor, transferencia de energía, fuentes** y un amplio rango de conceptos que están directamente relacionados con los incendios forestales:





De 8 a 12 años

PUNTOS GENERALES A TENER EN CUENTA:

- La atención dura aproximadamente veinte minutos en un programa educativo sentados
- Los niños son muy físicos y llenos de energía
- Algunos niños pueden mostrarse reacios a involucrarse
- Pueden asimilar conceptos ecológicos complejos

CONCEPTOS MÁS IMPORTANTES QUE DEBEN SER INTRODUCIDOS:

- Efectos del fuego, intensidad y frecuencia
- Bosques saludables
- Fuegos prescritos
- Bomberos forestales (en este punto es necesario una estrecha colaboración entre los servicios de extinción locales, regionales y nacionales)

TEMAS SOBRE LOS QUE HABLAR:

- Evolución de la extinción de incendios: de la extinción a la gestión
- Aplicación de criterios científicos después de la investigación
- Relación entre intensidad del fuego y supervivencia de árboles
- El fuego como un factor habitual y útil: los fuegos buenos mantienen el bosque saludable
- Fuegos de baja intensidad y alta frecuencia vs. un solo incendio de muy alta intensidad

Situación actual: la percepción de que los bosques densos son saludables

De 8 a 12 años

Fuegos prescritos

- ¿Cuándo? Condiciones ambientales que permiten fuegos controlados.
- ¿Por qué? Porque esos fuegos consumen los árboles jóvenes, débiles y enfermos, permitiendo a los árboles grandes crecer en un bosque menos denso y más saludable.
 - Los fuegos controlados ayudan a reducir la carga de combustible y a prevenir los incendios forestales.
- Los fuegos prescritos son un asunto profesional: igual que los medicamentos son prescritos por un médico, los fuegos prescritos deben ser prescritos por un técnico forestal.

Equipo de Protección Individual. Adaptable a cada región

- Objetivo: ningún bombero herido o fallecido.
- Tejido Nomex: material especial resistente al fuego.
- Resistente al fuego vs ignífugo.
- Principal equipamiento: botas/casco/gafas/tapones de oídos/guantes de cuero.
- Otros: kit de primeros auxilios, lámpara de casco...

Herramientas de bombero: adaptable a cada región

- McLeod, Pulasky, hacha, pala, motosierra...
- Desafío: eliminar todos los combustibles que pueden arder (palos, hojas, agujas, árboles jóvenes y enfermos) con herramientas para evitar el crecimiento del fuego.

Es importante que los niños comprendan que los bomberos son profesionales altamente preparados (transportan herramientas pesadas, visten uniformes protectores luchan contra los incendios forestales) con un alto nivel de entrenamiento técnico y físico, que asumen un alto riesgo trabajando para proteger a la sociedad, por lo que es responsabilidad de cada persona prevenir los incendios forestales para evitar ese alto riesgo que corren los trabajadores de emergencias.

Entrenamiento de los bomberos forestales

- El triángulo del fuego:
 - El combustible y su cambio a lo largo del tiempo
 - Combustibles finos (hierba, agujas de pino y hojas)

- y combustibles pesados (ramas y troncos)
- ¿Por qué tenemos ahora incendios forestales más grandes de los que había en el pasado?
- Porque hay más combustible disponible
- Aire para aportar oxígeno a la llama
- Calor para comenzar y continuar el proceso de combustión

Fuego de copas: son los incendios más destructivos, avanzando de copa en copa en vez de por el suelo. **Imparables.**

- En este punto puede suministrarse información estadística sobre incendios forestales, bosques, ecología...

A. FUEGO EN LA INTERFAZ URBANO-FORESTAL (WUI/IUF)

- **¿Qué es la Interfaz Urbano Forestal?** Es el área donde el desarrollo humano coincide con el terreno forestal. Los incendios en estas áreas amenazan vidas y bienes.
- **(FUEGO + PERSONAS + INCREMENTO DE LAS IGNICIONES + INCENDIOS MÁS GRANDES) = MAYOR PÉRDIDA DE VIDAS Y BIENES** y más presupuesto gastado en extinción.
- **¿Qué puede hacerse para reducir el riesgo de incendios en IUF?**

Autoprotección de la vivienda:

- Evaluación de la seguridad de las viviendas en la interfaz.
Diseño de una lista de chequeo.
- Explicar a los propietarios que viven en una zona “diseñada” por la naturaleza para arder.
- Distribución de recursos: suministros de agua y electricidad.
- Diseño de jardines.
- Riesgo de las viviendas: ¿De qué están construidas?
¿Está la leña apilada en contacto con las paredes?
¿Están las proximidades de la vivienda limpias de ramas y troncos?
¿Tiene la casa un seto verde?
- Sobre los riesgos alrededor de la casa: ¿Hay árboles o matorrales a cinco o más metros? ¿hay ramas bajas bajo los árboles?
- Riesgos por la localización de la vivienda: ¿Está la casa en la parte alta de una pendiente? ¿Es la carretera suficientemente ancha para la circulación de camiones de extinción?

4.2 Actividades académicas

Las actividades académicas que se proponen se basan en adquirir una serie de conceptos y aprendizajes en diferentes fases, primero con una explicación a través de una actividad audiovisual, experimentar y comprobar estos conceptos en una simulación de la realidad, con una actividad de creación de maquetas y simulación de incendios. Y por último fijar los conceptos al observarlos en la naturaleza gracias a una actividad en el campo. Una de las finalidades será facilitar que los niños transformen sus vivencias en experiencias de aprendizaje. Es decir, que traspasen un puente desde la vivencia experimentada durante las actividades, hasta un espacio, la naturaleza, donde desarrollen las tareas de construir nuevas estructuras conceptuales, procedimentales, emocionales y/o actitudinales.

- **Una aplicación audiovisual que presenta el fuego en su vertiente de elemento clave en un ecosistema mediterráneo en contraposición al concepto de fuego descontrolado:** Aquí se explican los conceptos mencionados a través de un recorrido por la historia para entender la importancia que tuvo en la evolución de la humanidad el descubrimiento del fuego y su control. Se explican situaciones cotidianas donde interviene el fuego controlado, y como un fuego descontrolado se pone el ejemplo de los incendios forestales: cuáles pueden ser sus causas en relación con los cambios en el paisaje, como podemos minimizar su efecto y mejorar la vulnerabilidad de nuestros bosques. Se introduce el concepto de gestión forestal, y se explica el ciclo del bosque.

Explicación en el aula de los conceptos en relación a los incendios forestales.

Autor: PCF



Explicación audiovisual sobre la quema controlada y descontrolada.

Autor: PCF



→ **Un taller de interacción con una quema controlada:** Se recrean dos escenarios forestales a partir de las maquetas de árboles de cartón hechas por los alumnos. Uno con una elevada densidad de árboles (bosque abandonado) y la otra con poca densidad de árboles (bosque gestionado). Se realiza la quema de las maquetas y a partir de la observación de los efectos se ven los beneficios de la gestión forestal.



Imagen de la maqueta quemándose en el patio del colegio.
Autor: PCF

Quema de los árboles creados previamente en el taller de papiroflexia para simular un bosque que es víctima de las llamas de un incendio forestal.
Autor: PCF

→ **Una salida a campo:** Se visita un incendio histórico cercano y se observan los efectos ocasionados por el fuego, así como las estrategias de adaptación al fuego de las especies mediterráneas. Se propone un circuito circular que tenga cinco estaciones o puntos donde se trabaja:



Visitando un incendio histórico y observando los efectos ocasionados por el fuego así como las estrategias de adaptación al fuego de las especies mediterráneas.
Autor: PCF

En esta foto se observa la explicación de un experto a los niños y niñas en la salida de campo.
Autor: PCF

- 1.-** La gestión forestal (a menudo para explicar este punto colaboran otros agentes del territorio.)
- 2.-** Autoprotección (pueden colaborar Bomberos).
- 3.-** Estrategias de adaptación de las especies al fuego (se puede ver, tocar, experimentar lo que se ha trabajado en el aula).
- 4.-** Cambios en el paisaje (se observan in situ).
- 5.-** Efectos de fuego (zonas quemadas en alta intensidad y zonas en baja, relacionado con las diferentes estructuras forestales)

5 Métodos de evaluación

A lo largo de la guía hemos establecido los objetivos acordes a las edades, así como los contenidos y conceptos a través de los cuáles el alumno trata de alcanzarlos. El método de evaluación aquí presente debe concebirse como un instrumento orientativo para el docente o el acompañante. Cada profesor/a o acompañante debe valorar cuáles son los métodos más apropiados para calificar al alumno.

La evaluación propuesta es la continua, en la que se realizan pruebas de forma periódica a lo largo del periodo de aprendizaje, de esta manera se recaba información permanente sobre los avances, dificultades y logros de los aprendizajes de niños y niñas, con la finalidad de analizar, reflexionar y emitir juicios de valor para tomar decisiones oportunas y pertinentes para mejorar los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

Gracias a la evaluación continua se podrá controlar los diversos elementos que intervienen en el conjunto del proceso educativo siempre con la perspectiva de mejorar las capacidades

6 Bibliografía

- State of the art on fire risk communication to children, youth and teachers. Efficient fire risk communication for resilient societies . eFIRECOM Project, October 2015
- Los incendios forestales en el sistema educativo: 10 ideas fundamentales como base conceptual necesaria. Martín Alcahúd Cortés. 2014
- Mefitu, Los Bosques mediterraneos, el fuego y tú. Pau Costa Foundation.
http://www.paucostafoundation.org/single_projectes.php?id=4&categoria=Divulgacio
<https://mefitublog.wordpress.com/>
- Ready for fire program. Calfire, <http://www.readyforwildfire.org>
- Burning Planet. The story of fire through time. Andrew C. Scott. Oxford University Press
- Incendio Forestales. ¿Qué sabemos de? Juli G. Pausas. CSIC
- I.E.S. Salvador Dalí / Dpto. Biología-Geología / C. Naturaleza, 1º ESO, / 2010-2011

