

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

**JORNADAS DE PREVENCIÓN DE
INCENDIOS DE MONTES Y
PASTIZALES DESDE
LAS ESCUELAS PRIMARIAS**



Córdoba, Argentina

Año 2004

Coordinador del Plan Provincial de Manejo del Fuego
Marcelo Colombati - Instructor de Bomberos Voluntarios
Agencia Córdoba Ambiente S.E.

Organizador de las «Jornadas de prevención de incendios de montes y pastizales desde las escuelas primarias»
Federico Kopta - Biólogo y Profesor en Ciencias Biológicas - Fundación Ambiente, Cultura y Desarrollo (ACUDE)

Redacción:
Federico Kopta
Marcelo Colombati
Fanny Judith Pérez

Revisión y Sugerencias:
Jesús Carlos Bazán
Ana Inés Ramos

Diseño y Diagramación:
Natalia Dongarra

Primera edición de 13.500 ejemplares impresa en el mes de agosto de 2004 en ROTAGRAF S.A. Córdoba, Argentina.

Agencia Córdoba Ambiente S.E. – Gobierno de la Provincia de Córdoba

Av. Richieri 2187, Bº Rogelio Martínez, Ciudad de Córdoba

E-mail: agenciacordobaambiente@cba.gov.ar

Internet: www.cba.gov.ar

Hecho el depósito que previene la ley 11.723

ISBN: 987-20198-6-X



Índice

Capítulo I

Introducción: Explicación a docentes acerca de las «Jornadas de prevención de incendios de montes y pastizales desde las escuelas primarias»	5
---	---

1. Antecedentes	6
2. Metodología de trabajo en las escuelas	6
3. Actividades sugeridas para las «Jornadas»	7
3.1. Formación de un «Comité de prevención y alerta temprana de incendios»	7
3.2. Lectura del cuento «Historia breve del fuego»	8
3.3. Representación de las obras «El recreo en el arroyo» y «La Chispa Luminosa»	9

Capítulo II

Los incendios de bosques, matorrales y pastizales en Córdoba	12
---	----

1. Conceptos básicos	12
1.1. Definición de incendio	12
1.2. Factores meteorológicos	14
1.3. Influencia de la topografía en los incendios	15
1.4. Influencia de los combustibles en los incendios	15
1.5. Tipos de incendios forestales	15
1.6. Pronóstico de riesgo de incendios	16
2. Problemas que generan los incendios rurales	16
2.1. Problemas ecológicos	16
2.2. Problemas económicos	19
2.3. Problemas sociales	20
2.4. Problemas sanitarios	20
3. Los incendios en Córdoba	21
3.1. Época de incendios	21
3.2. Zona de riesgo de incendios	21
3.3. Causas por las que se producen los incendios en Córdoba	23
3.4. Características de los incendios según las regiones que afecten	25
3.5. Indicadores de incendios rurales	26
3.6. Hectáreas quemadas por año en Córdoba entre 1993 y 2003	27
3.7. Valoración económica de los incendios en Córdoba	27
4. La defensa contra los incendios rurales	28
4.1. La prevención de los incendios	28
4.1.1. Prevención física	29
4.1.2. Prevención legal	30
4.1.3. Prevención cultural	30
4.2. La detección temprana de los incendios rurales	31
4.3. La extinción de los incendios rurales	32
4.3.1. Generalidades sobre la extinción	32
4.3.2. Metodología de extinción en Córdoba	32
4.3.3. Elementos usados en Córdoba para el ataque de los incendios rurales	38
4.4. La remediación de las áreas incendiadas	39

Bibliografía	40
--------------	----

Capítulo I

Introducción

EXPLICACIÓN A DOCENTES ACERCA DE LAS «JORNADAS DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS DE MONTES Y PASTIZALES DESDE LAS ESCUELAS PRIMARIAS»

El Plan Provincial de Manejo del Fuego ⁽¹⁾ prevé la realización de las «**Jornadas de prevención incendios de montes y pastizales desde las escuelas primarias**» en conjunto entre la Agencia Córdoba Ambiente, la Dirección de Educación Inicial y Primaria, y la Fundación Ambiente, Cultura y Desarrollo (ACUDE). Esta acción de educación ambiental a gran escala permitirá llegar a 200.000 docentes y alumnos de 1.184 escuelas oficiales en 18 departamentos en riesgo, e incluye acciones entre la escuela y la comunidad. También se prevé un remanente de impresiones que permitirá atender las solicitudes de material de escuelas privadas y de otras áreas geográficas fuera de la zona de riesgo.

Para las «Jornadas» el Plan contempla la impresión y distribución de:

- 250.000 cuadernillos para niños «¡No incendiemos nuestro futuro!», de tal manera que cada alumno y docente cuente con este material.
- 250.000 juegos Cazaincendios.
- 25.000 afiches sobre prevención de incendios.

- 12.000 ejemplares de este libro sobre incendios, para que cada docente tenga un material de apoyo.
- 1.300 hojas de evaluación de las «Jornadas», para que cada escuela remita a la Agencia Córdoba Ambiente los resultados alcanzados, vía Supervisión Zonal.

Se eligió trabajar con las escuelas porque las enseñanzas recibidas durante los primeros años de la formación del niño se conservan hasta la edad madura. Además, el efecto del ejemplo que el niño vierte en los padres es de inapreciable valor, especialmente en aquellas zonas donde son frecuentes los incendios.

Las escuelas permiten también abordar la problemática en forma sistematizada y a gran escala, con la ventaja estratégica de que se encuentran distribuidas en toda la zona de riesgo de incendios.



1. ANTECEDENTES

Esta acción educativa se basa en la experiencia de las Jornadas de Prevención de Incendios Rurales en Áreas de Riesgo desde los centros educativos de Nivel Inicial y Primario, que realizaron la Fundación Ambiente, Cultura y Desarrollo (ACUDE) y la Dirección de Nivel Inicial y Primario, durante los días 10 y 11 de julio de 1997. Las "Jornadas" se llevaron a cabo en todas las escuelas de los departamentos Minas, Pocho, Cruz del Eje, Totoral, Sobremonte, San Javier, San Alberto, Río Seco, Tulumba, Punilla, Calamuchita, Ischilín, Colón (O) y Santa María (O), los cuales abarcan la zona serrana y el arco Norte y Oeste, e implican el área de mayor riesgo de incendios rurales. Se trabajó con 836 centros educativos, entre escuelas primarias y jardines de infantes.

Se entregaron 73.207 cuadernillos para niños "No incendiemos nuestro futuro", a razón de uno por alumno; 2.895 apuntes sobre la problemática de los incendios, a razón de uno por docente; 3.731 afiches sobre prevención de incendios, a razón de uno por docente, más uno por escuela; y 836 encuestas de evaluación, a razón de una por escuela. Estos materiales fueron valorados en forma muy positiva por los docentes. Asimismo, las "Jornadas" permitieron, en la mayoría de los casos, trabajar con la comuni-

dad, con la concurrencia a las escuelas de padres, vecinos, asociaciones de Bomberos Voluntarios, Policía, etc.

2. METODOLOGÍA DE TRABAJO EN LAS ESCUELAS

A cada Supervisión Zonal de Nivel Primario se remitirán los materiales que corresponden a cada escuela, para ser retirados por su directivo, que consisten en:

- ✓ Cuadernillos para niños «¡No incendiemos nuestro futuro!» y juegos Cazaincendios en cantidad suficiente para cada alumno y docente, como también para la biblioteca de la escuela.
- ✓ Afiches sobre prevención de incendios, a razón de tres por sección.
- ✓ Libro sobre incendios, en cantidad suficiente para cada docente, como también para la biblioteca.
- ✓ Una hoja de evaluación de las «Jornadas» para cada escuela.

Las «Jornadas» tendrán una duración de al menos dos días en cada centro educativo, a realizarse en septiembre de 2004. Involucra dos instancias: una de trabajo con los alumnos y otra de trabajo con la comunidad.

Una vez realizadas las «Jornadas», cada escuela deberá remitir completa la hoja de evaluación a su Supervisión Zonal, confeccionada en forma participativa entre los docentes, para que a su vez sea remitida a la Agencia

Córdoba Ambiente.

La Fundación Ambiente, Cultura y Desarrollo tabulará los datos de las evaluaciones, para su difusión posterior.

3. ACTIVIDADES SUGERIDAS PARA LAS «JORNADAS»

1. Para cada docente: antes de realizar las «Jornadas» en su escuela, lea detenidamente el cuadernillo para niños «¡No incendiemos nuestro futuro!», el juego Cazaincendios y el presente libro, para planificar adecuadamente el trabajo en el aula.

2. Para el primer día de las «Jornadas»: trabaje con sus alumnos los conceptos relacionados a incendios, con la ayuda del cuadernillo para niños.

3. Una vez que los conceptos del cuadernillo hayan sido enseñados: puede realizarse una integración con la ayuda del juego Cazaincendios. Antes de jugar hay que armar el juego, recortando las tarjetas con las preguntas y las fichas correspondientes a cada jugador, armando el dado, y pegando una cartulina detrás del tablero y de las tarjetas, para asegurar una mayor duración.

4. Ya cuando estén afianzados en los niños los conceptos sobre incendios: es necesario involucrar a los padres, a través de su participación en el llenado de las últimas páginas del cuadernillo.

5. El paso siguiente es realizar una actividad en la escuela que involucre a adultos. Algunas alternativas son:

✓ Invitar a los Bomberos Voluntarios a que realicen una demostración y charla para alumnos y padres.

✓ Realizar una reunión con padres y vecinos para realizar un «Comité de prevención y alerta temprana de incendios».

✓ Invitar a padres y comunidad a una obra de teatro que representen los alumnos.

3.1. FORMACIÓN DE UN «COMITÉ DE PREVENCIÓN Y ALERTA TEMPRANA DE INCENDIOS»

Una actividad de extensión de las escuelas es la reunión de los docentes con padres, vecinos y si es factible, autoridades comunales y de Bomberos Voluntarios, para acordar concretamente en forma participativa:

✓ Qué hacer para evitar incendios (medidas de prevención).

✓ Quiénes disponen y pueden comunicarse por teléfono para realizar una alerta temprana, a través del llamado a los Bomberos Voluntarios o al **0800 888 FUEGO (38346)**, como también quiénes les avisarían si ven antes un incendio.

✓ Quiénes pueden hacerse responsables de las actividades de prevención y alerta temprana.



3.2. LECTURA DEL CUENTO «HISTORIA BREVE DEL FUEGO»

Este cuento fue elaborado especialmente para estas «Jornadas» por la Profesora Fanny Pérez, para su lectura a niños y adultos.

Cuento

HISTORIA BREVE DEL FUEGO (o mejor dicho: la historia griega del fuego)
Un cuento para ilustrar, representar, contar, y lo que se les ocurra...

Se cuenta que hace mucho tiempo, en un lugar llamado Grecia, los dueños del fuego eran los dioses. Ellos vivían juntos en un monte que se llamaba Olimpo. Zeus era el rey de los dioses, algo así como el jefe de todos ellos. Y Hefestos, que era muy feo pero no viene al caso, era el herrero y el único autorizado a manejar el fuego, porque así podía moldear el hierro y los metales. Se contaba por ahí que Hefestos era capaz de realizar las obras más bellas del universo.

Mientras tanto, en la tierra ya existían los animales y las plantas. Pero no había hombres.

Un día, Prometeo, que también era un dios, bajó del Olimpo y amasó con arcilla figuritas de hombres y les dio vida.

Los hombres tenían los árboles y los frutos que da la tierra, el agua cristalina, el aire puro para respirar (en esa época no había contaminación ambiental), pero no tenían fuego. No tenían ni una chispa, ni una llamita para calentarse o cocinar o alumbrarse durante la noche porque los dueños del fuego eran los dioses.

Entonces Prometeo volvió al Olimpo, tomó una antorcha, le sacó una llama al sol y regresó a la tierra para llevarles el fuego a los hombres. Y les enseñó a usarlo.

Este hecho cambió la historia de la humanidad: pudieron cocinar la comida, hicieron fogatas para calentarse durante el invierno y empezaron a fundir los metales y a transformar los elementos gracias al fuego. El resto de la historia es conocida: quiero decir que todos conocemos las cocinas, los calefactores y los calefones, y todo el progreso técnico del que somos responsables....gracias a Prometeo.

Sin embargo, volviendo atrás en el tiempo, cuando Zeus se enteró se enfureció muchísimo.

Y dijo con un vozarrón impresionante: “Los hombres tienen el fuego que nos pertenece. Quieren parecerse a nosotros, los dioses. Y eso no puede ser posible. Castigaré a Prometeo porque robó nuestro fuego y se lo dio a los hombres.”

Y así lo hizo. Encadenó a Prometeo en la cima de una montaña rocosa, en una piedra, donde sólo vivían las águilas. Prometeo, que era muy valiente, ni se arrepintió ni lloró por lo que hizo.

A veces me pongo a pensar por qué los dioses se enojaron tanto. Tal vez porque el fuego es brillante, fogoso, bello como lo eran los dioses griegos, parecidos al sol. Pero también el fuego es capaz de ser destructivo y arrasar todo lo que encuentra en su camino (árboles, casas, animales, personas) cuando se transforma en un incendio enloquecido. Tal vez los dioses pensaron que los hombres no íbamos a ser capaces de manejar un elemento tan bello como peligroso. Prometeo no lo pensó así. Aunque, de vez en cuando, cuando escuchamos que hay incendio en las montañas porque un paparulo tiró una colilla de cigarrillo sin apagar en la hierba seca, hay que reconocer que estos dioses tenían un poco de razón.

3.3. REPRESENTACIÓN DE LAS OBRAS «EL RECREO EN EL ARROYO» Y «LA CHISPA LUMINOSA»

Las siguientes son dos obras elaboradas especialmente para estas «jornada» por la Profesora Fanny Pérez, a fin de que puedan ser usadas por los docentes para su representación en la escuela.

Obra de teatro

EL RECREO EN EL ARROYO

Propuesta de trabajo para chicos de 6 a 8 años.

Protagonistas: Tres árboles de algarrobo, dos cotorras, un peludo, el viento; José, Catalina, Carlitos y Ailén; mamá, papá y el amigo.

José, Catalina, Carlitos y Ailén van de viaje por las sierras de Córdoba junto a sus padres y unos amigos de éstos. Al mediodía se detienen cerca de un arroyo para almorzar.

ALGARROBO 1: Prepárense amigos que aquí viene gente.

ALGARROBO 2: Pongamos nuestra mejor cara para recibirlos.

ALGARROBO 3: Atención... sonrisas!!!

José: ¡Qué bueno que está este lugar!

CATALINA: ¡Qué aroma!

CARLITOS: ¡Miren estos árboles! Allá voy.

MAMÁ: *(Está bajando la comida para el almuerzo.)* Nada de treparse a los árboles, se pueden caer.

CARLITOS: Entonces, vayamos al agua.

Los chicos se van al arroyo.

MAMÁ: No se vayan a mojar.

El padre y sus amigos empiezan a hacer el fuego al pie del algarrobo más viejo.

COTORRA 1: Oh! Oh! Oh!!! Está haciendo un fuego al pie de Ceferino.

COTORRA 2: No lo permitamos!!!

COTORRA 1: Crrr. Crrr!! A cotorrear alrededor!!!!

COTORRA 2: Crrr! Busquen otro lugar para hacer el fuego! Crrr!

Las cotorras hacen un gran lío alrededor, pero en lugar de ahuyentar a los que están haciendo el fuego los enojan y éstos terminan espantándolas.

ALGARROBO 3 (CEFERINO): ¡Qué calor que se siente!

ALGARROBO 2: Me parece que el humo va directamente a la casa de Hugo, el peludo.

ALGARROBO 3: Quédense quietitos, no muevan las hojas, díganle al señor viento que se quede lejos.

Sale Hugo, el Peludo, tosiendo de su cueva que está cerca del Algarrobo Ceferino. Los chicos los ven y lo persiguen para agarrarlo, pero éste logra escaparse.

CARLITOS: Se me escapó el peludo.

CATALINA: Pobrecito, como corría!!!

AILÉN: ¿De dónde habrá salido?

José: Mamá ¿a qué hora vamos a comer?

MAMÁ: ¿Ya está el fuego para el asado?

EL AMIGO: Se está haciendo. *(Prende un cigarrillo.)*

MAMÁ: No me gusta que fumen delante de los chicos.

EL AMIGO: ¡Ufa! *(Tira el cigarrillo al pie de otro algarrobo. Los chicos vuelven con una caña de pescar al arroyo. Quieren sacar mojarritas.)*

ALGARROBO 1: Uh! Acaban de tirarme un cigarrillo a mis pies. Y los yuyitos que me rodean están bastante sequitos. Uy! Empiezo a sentir un calorcito chiquito. Llamen a mi amiga la Vizcacha para que lo apague.



ALGARROBO 2: La Vizcacha se fue de viaje a Tancacha esta mañana.

ALGARROBO 3: Todo está muy seco. Si viene el viento, sonamos.

VIENTO: ¿Alguien llamó? (*Empieza a girar alrededor de todos.*)

PAPÁ: Se levantó el viento. El fuego está casi listo.

EL AMIGO: ¡Viento! Se nos arruinó el día.

MAMÁ: Hagan el asado rápido y seguimos viaje.

CARLITOS: No!!! Yo quiero quedarme todo el día acá.

ALGARROBO 1: El fueguito del cigarrillo está creciendo y me está quemando los pies.

Las cotorras empiezan a hacer escándalo y llaman la atención de los chicos que están pescando.

JOSÉ: Papá, algo se está quemando.

CARLITOS: Miren el árbol!!!

El padre corre y apaga el fuego al pie del árbol.

MAMÁ: Un poco más de cuidado hay que tener. Está todo muy seco. Ahora vayan a cuidar el fuego del asado. Lo hicieron muy cerca del árbol, una chispa saltarina y tenemos otro incendio.

PADRE: No se preocupen chicos. Después de comer entre todos apagaremos las brasas.

CARLITOS: Si papá, pero podrías haber hecho el fuego más lejos del árbol ¿No?

PAPÁ: Si, Carlitos, tenés razón.

Los algarrobos suspiran juntos.

ALGARROBO 1: Bueno chicos, nos quedamos tranquilos.

COTORRA 1: Y si llega a pasar algo, escándalo damos!!!

Los chicos apagan bien las brasas. Juntan todo y limpian. Dejan todo en perfecto estado.

ALGARROBO 1: Mucho cuidado hay que tener cuando fuego vayan a hacer.

ALGARROBO 2: Un chispita puede causar una catástrofe singular.

ALGARROBO 3: Un incendio puede destruir miles de vidas y el monte tardará años en recuperarse.

LOS TRES ALGARROBOS: Mejor prevenir y cuidar.

Obra de teatro

LA CHISPA LUMINOSA

Propuesta para representar con teatro manos y objetos destinada a niños de 9 a 12 años.

Para esta obra se necesita: una chispa grande que se puede realizar en goma espuma, goma eva o ilustración; e imágenes de lo que la chispa puede causar según la mano en la que se encuentre.

Narrador: Había una vez una chispa muy chispeante y luminosa, aventurera y divertida, que a su paso irradiaba calor y luz. Le gustaba viajar por el mundo. Pero era un poco inconsciente de lo que podía causar porque no sabía que todo en su vida dependía de las manos en que cayera. Y, como sabrán ustedes, existen toda clase de manos.

Aparecen manos vestidas con guantes (blancos o de color) y representarán la narración. Los alumnos tienen que mostrar todas las situaciones usando sólo sus manos (a modo de títeres) y representar manos de diferentes tipos de personas: prudentes, miedosas, sensibles, arriesgadas, charlatanas e insensibles.

Narrador: Hay tantas manos como tipos de personas. Están las que son prudentes, las hay miedosas (estas tiemblan mucho). También las hay arriesgadas, estas nunca tienen miedo. Las hay sensibles (y lloran por cualquier cosa) pero también insensibles (o sea, no sienten ni les importa nada de nada). La chispa siempre dependía de la mano en que caía. Si la chispa iba a parar a una mano prudente, que al decir verdad era la única que la podía manejar, la chispa se convertía en una hermosa fogata (*aparece la imagen de una*

fogata) nocturna y la gente se reunía alrededor a contar historias de terror. Al final el fuego cesaba, se apagaba y la mano prudente se encargaba de dejar todo en orden. Era tan cuidadosa, que antes de irse a dormir revisaba que todo estuviera bien apagadito (*imagen de un fuego bien apagado*).

Narrador: A veces la chispa caía en una mano insensible y ella no sabía la catástrofe que podía llegar a causar. Ella, la Chispita, no tenía idea que podía ocasionar un incendio destructor de todo (*imágenes de distintos tipos de incendio: forestales, de edificios, autos, etc. y manos que corren para todos lados y huyen desesperadas*).

Narrador: También era un peligro si la chispa caía en una mano charlatana, porque de tanto bla bla bla, se olvidaba de apagar bien las brasas y ya sabemos lo que pasa. A muchas manos charlatanas les gusta fumar y a la chispa le encanta los bordes del cigarrillo. Pero de tanto bla bla bla, se olvidan de apagar bien el cigarrillo y ya sabemos lo que puede pasar. Quiero decir, algo se puede quemar (*escena de una mano charlatana con otra prudente y de cómo la prudente la hace callar y apaga bien las brasas y el cigarrillo, es una mano que enseña lo que se debe hacer*).

Narrador: Hay manos a las que les gusta mucho el Rally. Les encanta morir de frío en pleno invierno esperando en un lugar descampado a que pasen raudamente los mejores corredores del mundo. Hace frío, casi no llueve y está todo seco (*imágenes de Córdoba en época de Rally*). Si las manos en las que cae una chispa son de las prudentes ya sabemos que no hay problema porque elegirán un buen lugar para el asadito y después se encargarán de apagar bien las brasitas. Pero si la chispa cae en manos insensibles, charlatanas, despistadas ya sabemos lo que puede pasar. Es decir, nuestro hábitat se puede quemar (*imágenes de incendios en las sierras de Córdoba*). Todo depende de la mano que maneja el fuego.

Salen las manos a saludar y pueden mostrar como la chispa las quema cuando intentan agarrarla.



Capítulo II

Los incendios

LOS INCENDIOS DE BOSQUES, MATORRALES Y PASTIZALES EN CÓRDOBA

Los incendios forestales, de matorrales y pastizales han acompañado a la geografía de Córdoba desde siempre, ya sea por causas naturales (rayos, altas temperaturas con acumulación de material combustible, etc.) como por acciones antrópicas.

Actualmente, la sociedad ha llegado a valorar a este fenómeno como algo nocivo para el ambiente y toda la comunidad. Por ello, los incendios ya no son sólo preocupación de quien deba extinguirlos, sino también del resto de la población, que puede participar conociendo la problemática, previniendo los incendios, alertando a las autoridades cuando ocurren y remediando los ambientes afectados. De esta manera, cada año podremos tener menos focos de incendios y menos extensiones quemadas, pues un rol activo de todos permitirá que Córdoba tenga un ambiente cada vez más sano y un desarrollo sustentable.

1. CONCEPTOS BÁSICOS

1.1. DEFINICIÓN DE INCENDIO

“El fuego es la manifestación de una reacción química exotérmica que se produce cuando se aplica suficiente calor a una sustancia combustible en presencia de oxígeno.” ⁽²⁾ Para que exista fuego tiene entonces que confluir tres factores, que constituyen el denominado ‘triángulo del fuego’: combustible, oxígeno y temperatura suficiente para el encendido. Si alguno de estos tres factores falta, no es posible que haya fuego, por lo que la extinción del fuego conlleva a quitar uno o dos de esos factores:

- ✓ Retirar o eliminar el combustible; o evitar su continuidad para impedir la propagación del fuego.
- ✓ Impedir que llegue el oxígeno tapando o sofocando el combustible.
- ✓ Humedecer el combustible de forma tal que sea necesaria una mayor temperatura para su ignición.



Contrariamente, el riesgo de que se inicie un fuego aumenta cuando se incrementan los factores del «TRIÁNGULO DEL FUEGO».

SE INCREMENTA EL MATERIAL COMBUSTIBLE:

- Cuando ha concluido una temporada de crecimiento vegetal.
- Cuando ha habido poda de árboles y se dejó el material en el terreno sin recolectar (esto es frecuente cuando se extrae leña y se dejan ramas finas o cuando se podan ramas inferiores en las plantaciones de coníferas).
- Cuando hubo un incendio forestal y quedaron árboles que fueron muriendo.

SE INCREMENTA LA DISPONIBILIDAD DE OXÍGENO:

- Cuando hay viento.
- Durante un incendio, porque succiona aire de los alrededores, lo que produce vientos mayores en su proximidad.

SE DISMINUYE LA TEMPERATURA NECESARIA PARA LA IGNICIÓN:

- Cuando el tiempo está seco.
- Cuando está caluroso.

“Se habla de incendio cuando el fuego requiere de su extinción.” ⁽²⁾

Los incendios se definen como forestales cuando son fuegos no programados o controlados que afectan de diversas formas a los bosques.

También se puede definir como incendio forestal a “un fuego que se propaga libremente por la vegetación con efectos no deseados para la misma; o bien como un fuego que se propaga sin estar sujeto a control humano con efectos no deseados para la vegetación.” ⁽³⁾

En ambientes como los que tiene Córdoba, el fuego ha sido un elemento más en su evolución, desde antes que el hombre llegara a América. Sin embargo, la frecuencia de los incendios debió ser mínima, pues sólo se podrían haber producido por un fenómeno natural como un rayo sin lluvias. Sin embargo, luego de la llegada de los primeros hombres a nuestra geografía, hace al menos unos 8.000 años, y en particular luego de la Conquista, se multiplicaron los incendios, que agotaron la capacidad de los ambientes naturales de reponerse de estos disturbios.



Actualmente, Córdoba posee ambientes sumamente modificados por la recurrencia de los incendios, con consecuencias severas en la flora, fauna, suelo y regulación del agua. Los incendios, junto con el desmonte realizado para implantar producción agrícola, la tala para aprovechamiento forestal y el sobrepastoreo de campos, han hecho que el área cubierta de bosques en la Provincia se redujera dramáticamente, de tal manera que hoy tenemos una fracción mínima de los bosques nativos originales.

LOS INCENDIOS NATURALES SON UNA EXCEPCIÓN: POR EJEMPLO EL 11 DE NOVIEMBRE DE 2003 SE PRODUJERON INCENDIOS EN CERCANÍAS DE AGUA DE ORO Y LA CUMBRE, POR LA CAÍDA DE TRES RAYOS.

1.2. FACTORES METEOROLÓGICOS

“El estado atmosférico posee una influencia decisiva en la iniciación y comportamiento de los incendios forestales. El clima es el principal regulador de las temporadas de ocurrencia de los incendios de forma que, para cada región, las condiciones meteorológicas dominantes, asociadas a las condiciones fisiológicas de la vegetación, determinan qué períodos del año

serán más favorables para la ocurrencia de incendios forestales.

El comportamiento del fuego depende de tres factores que son: topografía, meteorología y combustible. Los factores topográficos son inmutables, los factores meteorológicos son cambiantes. Pero, al contrario de los combustibles, no pueden ser alterados por el hombre. Sin embargo, pueden ser objetos de predicción, de ahí la importancia de su conocimiento para poder prever situaciones críticas.

Las variables meteorológicas que influyen en los incendios forestales pueden clasificarse en dos grupos:

1. Las que afectan a la posibilidad de inicio del fuego:
 - Radiación solar.
 - Precipitación.
 - Temperatura del aire.
 - Humedad relativa.
2. Las que inciden en la velocidad de propagación:
 - Velocidad del viento.
 - Dirección del viento.
 - Grado de estabilidad atmosférica.

El primer grupo de factores influyen en la humedad de los combustibles y, aunque también afectan a la propagación del fuego, tienen una mayor influencia en su inicio.

El segundo grupo afecta fundamentalmente al aporte de oxígeno a la combustión y a los procesos de transmisión de energía en el incendio, por lo

que influyen decisivamente en el comportamiento del fuego.”⁽⁴⁾

1.3. INFLUENCIA DE LA TOPOGRAFÍA EN LOS INCENDIOS

Los incendios están influenciados por la topografía del terreno, de tal manera que en un lugar con pendientes tienen un comportamiento distinto respecto a un lugar llano. Esto se debe a que el fuego avanza más rápido ladera arriba porque el aire caliente, al ser más liviano, tiende a ascender y origina corrientes de aire convectivas ascendentes. Además, por este efecto los combustibles que están por encima se desecan con mayor rapidez, lo que aumenta la propagación del fuego.

1.4. INFLUENCIA DE LOS COMBUSTIBLES EN LOS INCENDIOS

El material combustible está compuesto por la vegetación y por la infraestructura que realiza el hombre que sea susceptible de ser quemada.

La vegetación vista como combustible tiene variables tales como la estructura que posee (arbórea, arbustiva o herbácea); la continuidad o no entre un estrato y otro que pueda facilitar el ascenso del fuego a la copa de los árboles; el estado fenológico (si está seca, brotada o con follaje pleno); la inflamabilidad del tipo de vege-

tación existente y la cantidad de material vegetal seco o inflamable disponible.

1.5. TIPOS DE INCENDIOS FORESTALES

En el ambiente de bosques, los incendios son más complejos debido a que el material combustible se encuentra en estratos de altura, por los que “se conocen tres tipos de incendios forestales y se clasifican según el estrato al que queman.

INCENDIO DE SUPERFICIE. El fuego se propaga en forma horizontal sobre la superficie del terreno, afectando combustibles vivos y muertos, compuestos por pastizales, hojas, acículas, ramas, ramillas, arbustos o pequeños árboles de regeneración natural o plantación, troncos, humus, etc., que se encuentran desde la superficie del suelo y hasta 1,50 metros de altura. Son los incendios más comunes.





INCENDIO SUBTERRÁNEO. El fuego se inicia en forma superficial y se propaga bajo el suelo mineral debido a la acumulación y compactación de los combustibles.



INCENDIO DE COPA. Se inicia en forma superficial y se transforma en incendio de copa ó aéreo debido a la continuidad vertical de los combustibles del suelo hacia las copas de los árboles. Se presentan con fuertes vientos y en lugares de pendientes muy pronunciadas, por lo que su propagación es tanto de copa en copa de los árboles como en la vegetación superficial. En estos incendios el fuego consume la totalidad de la vegetación y son muy destructivos, peligrosos y difíciles de controlar.”⁽³⁾

1.6. PRONÓSTICO DE RIESGO DE INCENDIOS

En los medios de comunicación de Córdoba se ha popularizado emitir el pronóstico de riesgo de incendios que

se obtiene de una tabla que contempla cuatro parámetros: temperatura, humedad relativa ambiente, velocidad del viento y días consecutivos de sequía, en el cual se advierte al público (forestales, excursionistas, lugareños, etc.) que se use negligentemente el empleo del fuego.

2. PROBLEMAS QUE GENERAN LOS INCENDIOS RURALES

Los incendios rurales causan pérdidas ambientales y generan consecuencias negativas de índole ecológico, económico, social y sanitario.

2.1. PROBLEMAS ECOLÓGICOS ORIGINADOS POR LOS INCENDIOS RURALES

- “Se destruyen hábitats de flora, pues la plantas menores que crecen bajo la protección de los árboles pierden el cobijo original.
- Los árboles mueren quemados o quedan debilitados y proclives a contraer enfermedades o a ser atacados por plagas. Si los incendios son reiterados, puede que no queden árboles vivos en el lugar, lo que a su vez impide la regeneración del bosque.
- Se queman semillas y plantines germinados naturalmente, dificultando la regeneración natural del bosque.

ÍNDICE METEOROLÓGICO DE PELIGROSIDAD DE INCENDIOS FORESTALES ⁽⁵⁾

TABLA DE VALORES PARA SU CÁLCULO

Tabla 1		Tabla 2	
Temperatura °C	Índice	Humedad %	Índice
Menos de 10	2,5	80% o más	2,5
10 a 11,9	5,0	79 a 75	5,0
12 a 13,9	7,5	74 a 70	7,5
14 a 15,9	10,5	69 a 65	10,5
16 a 17,9	12,0	64 a 60	12,5
18 a 19,9	15,5	59 a 55	15,0
20 a 21,9	17,5	54 a 50	17,5
22 a 23,9	20,0	49 a 45	20,0
24 a 26,9	22,5	44 a 40	22,5
26 o más	25,0	39 % o menos	25,0

Tabla 3		Tabla 4	
Vel. Viento (Km/hora)	Índice	Días cons. de sequía(*)	Índice
Menos de 3,0	1,5	1	3,5
3,0 a 5,9	3,0	2 a 4	7,0
6,0 a 8,9	4,5	5 a 7	10,5
9,0 a 11,9	6,0	8 a 10	14,0
12,0 a 14,9	7,5	11 a 13	17,5
15,0 a 17,9	9,0	14 a 16	21,0
18,0 a 20,9	10,5	17 a 19	24,5
21,0 a 23,9	12,0	20 a 22	28,0
24,0 a 26,5	13,5	23 a 25	31,5
27,0 en más	15,0	26 en más	35,0

(*) Aclaraciones de la tabla 4 sobre 'Días consecutivos de sequía':

1. Se considera como último día al que tuvo una precipitación mayor de 2,0 mm.
2. En el día que está lloviendo, el valor a sumar en la tabla 4 es de 0.
3. Procedimiento cuando llueve varios días: al segundo día de lluvia, la suma de los valores extractados en la tabla 1, 2 y 3, se multiplica por 0,8; al tercer día se multiplica por 0,6; al cuarto por 0,4; al quinto por 0,2 y al sexto por 0, por lo que el índice es igual a 0.

Índices (suma de las tablas 1, 2, 3 y 4)

0 a 24
25 a 49
50 a 74
75 a 100

Rango

Bajo
Moderado
Alto
Extremo

Tomado de Rodríguez N. y A. Moretti. 1988. Índice de peligro de propagación de Incendios Forestales.



- Se destruyen hábitats de fauna (porejemplo, especies nativas que anidan en árboles muy añosos, como el loro hablador, el carpintero negro y el carpintero lomo negro están en riesgo de extinguirse en la provincia porque están desapareciendo los grandes ejemplares de quebracho blanco y mistol).
- Mueren animales que no pueden escapar del fuego, como el zorro, zorrino, quirquincho y reptiles de todo tipo. También mueren los animales desplazados que no encuentran nuevo alimento, refugio o territorio.
- Se destruyen de manera irreversible ambientes frágiles.
- Se disminuye la biodiversidad, pues subsisten sólo las especies más resistentes al fuego o aquellas que colonizan rápidamente los lugares quemados.
- Se eliminan eslabones de la cadena trófica, por lo que desaparecen especies que controlan a otras; estas últimas pueden llegar a transformarse en plagas.
- Se calcinan la materia orgánica del suelo, facilitando la degradación de la capa superficial y con ello la erosión.
- Se facilita la erosión del suelo, al eliminar la cubierta vegetal que lo protege de los agentes erosivos, ya sea la lluvia, el viento, o ambos combinados.
- Se empobrece el suelo al perder parte de su microflora y microfauna.
- Disminuye la capacidad reguladora para la administración del agua, que se produce gracias a la cubierta vegetal." ⁽⁶⁾
- Se contamina cursos y reservorios de agua.
- Disminuye la humedad atmosférica del lugar por haber menor evapotranspiración.
- "Se liberan ingentes cantidades de dióxido de carbono y metano, que son gases que tienen efecto invernadero cuya liberación contribuye al calentamiento global.
- Producen monóxido de carbono, metano y óxidos de nitrógeno que contribuyen a la producción fotoquímica de ozono en la tropósfera, el cual es un contaminante que a nivel troposférico puede ser irritante e incluso tóxico.
- El amoníaco que liberan genera en la tropósfera ácido nítrico, el cual contribuye a la lluvia ácida.
- Las partículas sólidas (humo, hollín) se difunden por la atmósfera, donde absorben y reflejan los rayos solares, con impacto en el clima más



o menos amplio. También pueden producir problemas respiratorios si su concentración es muy elevada.”⁽⁴⁾

2.2. PROBLEMAS ECONÓMICOS ORIGINADOS POR LOS INCENDIOS RURALES

“Existen efectos inmediatos, visibles apenas terminado el fuego, como los siguientes:

- La destrucción de bosques de producción implantados (por ejemplo, forestaciones de pinos) o nativos, cuyo objetivo era su aprovechamiento forestal.
- Si los árboles de mayor tamaño no se alcanzaran a quemar totalmente, habrán quedado igualmente afectados al quemarse su corteza y si no se secan y mueren rápidamente, serán mucho más sensible al ataque de enfermedades.
- La pérdida de cosechas o pasturas.
- La muerte del ganado.
- La pérdida de instalaciones tales como alambrados con sus postes y varillas, corrales, viviendas.
- La pérdida por accidentes producidos en forma directa o indirecta por el siniestro.

A su vez, existen efectos posteriores a un incendio o a incendios reiterados. Estos efectos a veces no son percibidos como consecuencias del fuego, como cuando:

- Con el tiempo disminuye la producción de pasturas para el ganado, por dos causas: una es porque el suelo se va perdiendo por efectos de la erosión; el otro motivo es porque se produce un reemplazo de pastos por especies de menor valor forrajero, de mayor resistencia o regeneración al fuego, las cuales no son apetecidas por el ganado.
- Se reduce la producción ganadera si se han quemado árboles que les proveían de alimento (como el algarrobo, mistol, chañar, etc.) y sombra.
- Disminuyen las especies con valor maderable.
- Disminuye la fertilidad del suelo para cultivos, por efectos de la erosión.
- Se reduce el valor recreativo y turístico de un área, al perder valor paisajístico por presentar el bosque quemado, ralo o disminuido.”⁽⁶⁾
- Disminuye la capacidad de los diques para contener agua, debido a que se rellenan con fango, fruto de la erosión incentivada por los incendios.





Al impacto económico de los incendios hay que agregar los costos de su prevención, vigilancia y supresión, “tanto en medios como en horas de trabajo, que en el caso de los bomberos voluntarios, implica resignar tiempo rentado particular” ⁽⁶⁾



2.3. PROBLEMAS SOCIALES ORIGINADOS POR LOS INCENDIOS RURALES

- “Empobrecimiento gradual de la población por la disminución paulatina de la productividad en los campos (esto porque se suele incendiar en forma recurrente). Por ello, se puede afirmar que **los incendios rurales generan pobreza.**” ⁽⁶⁾
- Actitud crítica hacia las autoridades, por sensación de abandono e imprevisión.

2.4. PROBLEMAS SANITARIOS ORIGINADOS POR LOS INCENDIOS RURALES

- Afecciones respiratorias diversas ocasionadas por el humo y el monóxido de carbono.
- Problemas cardiovasculares.
- Irritaciones oculares.
- Quemaduras.
- Generación de accidentes producidos en forma directa o indirecta por el siniestro; como ejemplo de esto último, accidentes de tránsito producidos por la dificultad en la visión ocasionada por el humo.
- Muerte de personas por los incendios (generalmente por asfixia), o por accidentes ocasionados por la falta de visibilidad.

Frente a los perjuicios de los incendios ¿Cómo estimar económicamente las pérdidas que producen? Según un estudio realizado en Madrid (Tragsatec, 1995) ⁽⁷⁾ se tomó como criterio que el valor productivo, tales como pasturas, alambrados y recursos madereros, representa un 10% del total de las pérdidas, el valor recreativo representa otro 15% y el valor ecológico el restante 75% de las pérdidas producidas por un incendio.

3. LOS INCENDIOS EN CÓRDOBA

3.1. ÉPOCA DE INCENDIOS

La época de incendios en Córdoba coincide con su estación seca, que va desde comienzos del invierno hasta fines de la primavera. Este periodo se caracteriza por la presencia de abundante de material vegetal, fruto de la temporada de crecimiento estival, el cual se seca por la falta de agua y por la presencia de heladas que matan a las plantas herbáceas.

A las condiciones de falta de humedad y de disponibilidad de combustible seco hay que agregar los frecuentes vientos de agosto y septiembre que agravan los incendios porque renuevan el aporte de oxígeno y facilitan su dispersión.

Además, a estas condiciones naturales que predisponen a los incendios, se suma la costumbre de muchas personas de realizar quemas a fines de invierno y comienzos de la primavera.

Por otra parte, en relación al horario de inicio de incendios, lo más frecuente para Córdoba es entre las 12 y las 19 horas.

3.2. ZONA DE RIESGO DE INCENDIOS

En cuanto a las áreas de riesgo de incendios en Córdoba son aquellas en las que aún hay formaciones de bosques, matorrales y pastizales autóctonos, como también aquellas en las que se han implantado forestaciones de especies exóticas. La zona de mayor riesgo comprende los ambientes serranos y bosques nativos del norte, oeste y suroeste de la Provincia.

Las actividades de esta zona “presentan una gran variabilidad, ya que involucra regiones con poblaciones dedicadas al turismo; áreas de regadío con agua proveniente de los diques La Viña, Cruz del Eje y Pichanas; y sectores de muy baja densidad poblacional donde se practica agricultura de secano, ganadería de cría y aprovechamiento forestal sobre bosque nativo y sobre bosque cultivado, especialmente de coníferas.” ⁽⁸⁾

“Dentro de esta Área, las condiciones que se definen como más importantes son la geomorfología, la vegetación y el clima, siendo este último el que predomina ya que tiene un efecto fundamental en la ocurrencia de incendios, como también en el comportamiento de los mismos.” ⁽⁸⁾ Dichas condiciones actúan de manera diferente sobre la vegetación, presentando variaciones en el tiempo y en la localiza-



ción geográfica, con lo que “se pueden delimitar tres Zonas Críticas: *Zona Invernal*, *Zona Primavera* y *Zona Preestival*.”

- **ZONA 1° Ó INVERNAL:** se define abarcando geográficamente las Sierras Chicas, las Sierras Grandes, las Pampas de altura de Achala, Olaen y San Luis y la parte Sudeste de los Valles Intermontanos. Aquí la ‘estación de fuego’ estaría relacionada por la coincidencia de los picos de bajas temperaturas y precipitaciones que se registran a partir del mes de mayo hasta el mes de agosto, concurrentemente allí se dan las isotermas mínimas medias anuales y la fecha del comienzo del invierno térmico. Estos factores, sumados a la ocurrencia de las primeras heladas, aumentan la vulnerabilidad de la vegetación, que queda disponible como posible combustible de incendios. Por estas condiciones esta zona es la que primero se presentaría como Zona de Riesgo en el transcurso del año, los cuales afectan fundamentalmente a bosques serranos, pastizales y bosquesillos de altura, pudiendo incluso alcanzar el carácter de Interfase, ya que se trata de zonas con poblaciones urbanas y periurbanas de uso turístico. Como punto a favor, se destaca que en la zona hay una buena cantidad de localidades que cuentan con Cuarte-

capitación específica para este tipo de siniestros y equipamiento adecuado.

- **ZONA 2° Ó PRIMAVERAL:** comprende los Valles Intermontanos en su porción Oeste y Norte, las Sierras Occidentales, las Sierras del Norte y la Pampa de Altura de Pocho. Los factores que condicionan la ‘estación de fuego’ resultan de la combinación de las bajas temperaturas y precipitaciones, donde se puede apreciar una disminución de las mismas hacia el oeste. La combinación de los mismos va delimitando una zona intermedia, cuyo período de ocurrencia se establecería entre los meses de agosto y noviembre. Entonces, ésta se presentaría como la segunda zona de probabilidad de ocurrencia de incendios. La vegetación que podría ser afectada con la ocurrencia de incendios involucraría a bosques serranos, romerillal y sectores de bosques chaqueño. Por tratarse de sectores menos poblados que la zona anterior, existen menos posibilidades de incendios de Interfase.

- **ZONA 3° Ó PREESTIVAL:** involucra al faldeo Oeste de las Sierras Occidentales y Sierras del Norte, porción Oeste de los Valles Intermontanos y a bolsones. Aquí la ‘estación de fuego’ está dada fundamentalmente por una precipita-

les de Bomberos Voluntarios, con ·
ción escasa, la cual debe ser anali-
zada con otras variables atmosféricas como temperatura y viento.

Aquí se combinan los sectores con menor precipitación en la provincia, con las temperaturas más altas y con el período de vientos más fuertes. Por tratarse de un ambiente con vegetación xerofítica (bosque chaqueño y de halófitas), la 'estación de fuego' ocurre en el período comprendido entre los meses de octubre a enero, donde se dan, como se dijo antes, altas temperatura, bajas precipitaciones y vientos muy intensos. La zona involucra a campos de grandes extensiones con bolsones de pequeños predios, una muy pobre infraestructura en caminos y escasa disponibilidad de agua superficial; estos factores ayudan a que los incendios puedan adquirir gran magnitud por la superficie que abarcarían de difícil control ." (8)

3.3. CAUSAS POR LAS QUE SE PRODUCEN LOS INCENDIOS EN CÓRDOBA

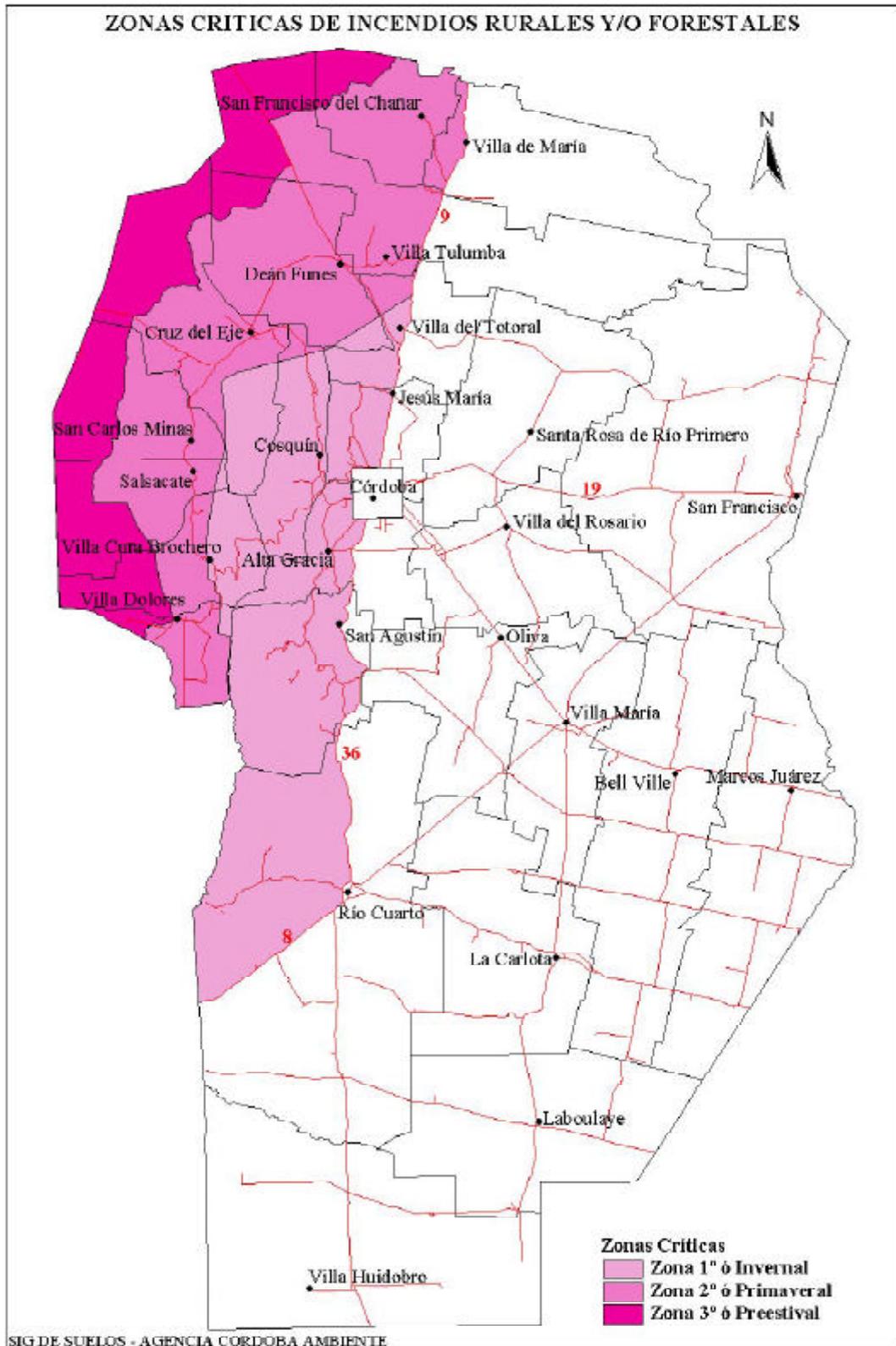
"Muy pocas veces los incendios rurales se producen por causas naturales, como por la caída de un rayo. Casi siempre son originados directa o indirectamente por personas. Estos actos poseen una mezcla de irresponsabilidad, ignorancia, indiferencia e

insensibilidad.

En las numerosas ocasiones en las que el fuego tiene un origen antrópico, éste es causado intencionalmente, por ejemplo cuando se queman:

- Los pastizales en invierno, para que en primavera el rebrote sirva de alimento al ganado o bien se incendia para eliminar garrapatas, víboras o roedores.
- Los bosques, para desmontar y abrir campos para la agricultura y la ganadería o para matar los árboles y así obtener leña.
- Los rastrojos, para eliminarlos después de las cosechas.
- Las banquinas, costados de las vías férreas y lotes baldíos, para limpiarlos de malezas.
- Los basurales a cielo abierto.

Además, existen personas que simplemente queman porque les gusta hacerlo. Ahora bien **¿SE JUSTIFICA EL USO DEL FUEGO CON ESTOS OBJETIVOS?** La respuesta es NO, ya que por un lado, es frecuente que el fuego no se pueda controlar y se expanda a lugares no deseados y a campos vecinos y por otro, es necesario comprender que la quema de campos provoca una serie de problemas ecológicos, económicos, sociales y sanitarios." (6)



Mapa extraído de "Zonificación de incendios de la Provincia de Córdoba"; Bazán C., 2002.

Ahora bien, también existen quemaduras intencionales que tienen una finalidad deliberadamente delictiva, de las que hemos tenido ejemplos en Córdoba, como cuando:

- Se quema un campo para destruirlo en venganza hacia el propietario.
- Se provoca un incendio para ocultar el robo de ganado o la matanza para robar los cueros.
- Huir de la persecución policial.

“Otras veces las personas pueden producir incendios en forma accidental, como cuando:

- Se enciende un fogón al disfrutar de un día en el campo y no es adecuadamente aislado o queda mal apagado.
- Se tiran colillas de cigarrillos encendidas a las banquinas o en el campo, generalmente desde un vehículo en movimiento.
- Se arroja basura compuesta por vidrios que pueden actuar como lupas. De esta manera pueden concentrar los rayos solares e iniciar un fuego.” ⁽⁶⁾
- Se enciende fuego para cocinar, o como ha ocurrido, las brasas son distribuidas descuidadamente al ser sacadas de un horno a leña.

En todos los casos en que el incendio es ocasionado por la mano del hombre, ya sea de manera intencional

o accidental, el hecho constituye un delito que es penado por la Ley.

Vale citar que en 2004 fueron condenadas dos personas en Córdoba por ocasionar incendios de montes y pastizales, una a tres años y medio, y la otra a cuatro años y medio de prisión.

3.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS INCENDIOS SEGÚN LAS REGIONES QUE AFECTEN

Dada la variedad de formaciones vegetales (que implica una distribución particular de los materiales combustibles) y topografía de un sector tan vasto, sumado a las condiciones cambiantes del clima, existen particularidades en los incendios que pueden ocurrir. Una caracterización de ellos son:

✓ **Incendios de bosques nativos:** se caracterizan por afectar una formación de leñosa. A la hora de ser extinguidos presentan dificultades como una posibilidad limitada de ingreso de vehículos y bomberos; mayor intensidad de llama, humo y calor; escasas zonas de seguridad para el personal de extinción; y guardia de cenizas más prolongada.

✓ **Incendios de palmares:** tienen mayores probabilidades de generar focos secundarios, por efecto de los res-



tos incandescentes que arrojan las palmas.

✓ **Incendios de bosques de pinos:** su complejidad está dada por la posibilidad de incendios de copa debido a la continuidad vertical. A esto se suma la probabilidad de incendios subterráneos, debidos a la acumulación en la superficie de las acículas secas que caen del pino, que puede llegar a tener un metro de profundidad.

✓ **Incendios de pastizales:** son los de mayor velocidad de propagación, debido a su condición de material combustible fino que absorbe los cambios climáticos y su rápida combustión.



✓ **Incendios en laderas abruptas:** sus efectos son significativos y muy peligrosos para las vidas humanas. Esto se debe a que producen un efecto chimenea, en el que el humo se canaliza en columnas que siguen la red de drenaje en sentido contrario al de las aguas (en sentido ascendente) por arroyos, ríos, etc. Esto deseca el material combustible por radiación y convección, lo que facilita su ignición y aumenta el dinamismo de los incendios.

✓ **Incendios en banquinas:** son muy frecuentes y casi siempre intencionales. El riesgo que entrañan es acostumbrarse a ellos y no extinguirlos, con lo que pueden extenderse luego a los campos colindantes.

✓ **Incendios en condiciones de vientos cambiantes:** como ya fue citado, el viento es un elemento decisivo en el comportamiento de los incendios, siendo muchas veces responsable de que se manifiesten de forma virulenta, cambiante por factores locales y afecten a la seguridad de los combatientes y, por consecuencia, a la extinción.

3.5. INDICADORES DE INCENDIOS RURALES

“Un lugar recién incendiado es fácilmente reconocible como tal por la presencia de cenizas y vegetación quemada. Sin embargo, a medida que pasa el tiempo y la vegetación se recupera, se requiere una observación especial para reconocer si hubo un incendio. Para ello, se pueden utilizar los siguientes indicadores:

- ✓ Presencia de árboles con parte de su tronco carbonizado.
- ✓ Presencia de árboles con sus ramas inferiores gruesas secas y éstas sin ramas pequeñas. Esto se produce porque las ramas delgadas se queman con más facilidad.

✓ Presencia de paja brava con un hueco en la parte central de la mata (al quemarse la paja el rebrote predomina en la parte periférica de la planta). Esto también puede ser producido por la nieve, cuando se hielan las matas.

✓ En el caso de los palmares, las hojas secas no se caen sino que forman una ‘pollera’ de hojas secas permanentes, por lo que la presencia del estípote (tallo) en parte o todo descubierto indica que las hojas se eliminaron por fuego.” (9)

✓ La composición florística siempre sufre variaciones, es así que en los pastizales naturales, generalmente se pasa de especies perennes a anuales; en bosques serranos la primera especie que actúa como recolonizadora es el ‘coco’ (*Fagara coco*); y en bosques de llanura un indicador de alteraciones que pueden deberse a incendios es presencia de ‘fachinal’, que se define como la “regeneración del bosque nativo semiárido, que se caracteriza por ser leñosa, muy espinosa, de menor altura que el bosque original y de poco valor económico. ” (2)

3.6. HECTÁREAS QUEMADAS POR AÑO EN CÓRDOBA ENTRE 1993 Y 2003

Córdoba ha tenido años con incendios devastadores, por ejemplo 1988. Afortunadamente, los últimos años han mostrado una tendencia de-

creciente, como puede observarse en la siguiente tabla:

1993	229.986 ⁽¹⁰⁾
1994	250.000 ⁽¹⁰⁾
1995	213.471 ⁽¹¹⁾
1996	224.910 ⁽¹¹⁾
1997	213.729 ⁽¹²⁾
1998	136.251 ⁽¹²⁾
1999	119.806 ⁽¹²⁾
2000	90.884 ⁽¹²⁾
2001	81.616 ⁽¹²⁾
2002	105.766 ⁽¹²⁾
2003	127.915 ⁽¹²⁾

3.7. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS INCENDIOS EN CÓRDOBA

Respecto a la valoración económica de los incendios en Córdoba, se cuenta con el análisis realizado por Saal y Llorente (1996) ⁽¹³⁾ quienes estimaron que para los incendios producidos entre 1993 y 1995 “contemplando sólo la pérdida económica en recursos forestales nativos e implantados, re-



cursos forrajeros e instalaciones ganaderas la pérdida alcanza entre \$ 36.176.752 y \$ 124.905.445, dependiendo del estado de los recursos afectados.”⁽¹³⁾ Vale mencionar que este análisis proporcionó un rango entre 36 y 124 millones de pérdidas porque no existió un relevamiento de la calidad de los recursos naturales quemados.

Por otra parte, “los costos anuales ocasionados en la lucha contra los incendios en la zona de riesgo de incendios alcanzó los \$ 529.164 en recursos humanos y técnicos.”⁽¹³⁾ Vale mencionar que el cálculo no contó el rubro de recursos aéreos, que desde hace varios años es uno de los gastos más importantes en el combate de incendios.

De acuerdo a este análisis “la mayor pérdida económica ocurre con el incendio de recurso forestal nativo, con un porcentaje que oscila entre el 86,7 y el 84,6. El concepto de menor relevancia económica está dado por los costos de extinción, que varían del 1,44 al 0,42%.”⁽¹³⁾

Finalmente, estos valores representan, si se toma el criterio del citado estudio español de Tragsatec (1995)⁽⁷⁾ que las pérdidas estimadas entre 36 y 124 millones de pesos representan sólo el 10% del total de los quebrantos, pues el análisis no cuantificó el valor recreativo ni el valor ecológico de estos siniestros.

4. LA DEFENSA CONTRA LOS INCENDIOS RURALES

La defensa contra los incendios rurales necesita la existencia de cuatro acciones que son: la prevención, la alerta temprana, la supresión de los incendios y la remediación de las áreas afectadas.

4.1. LA PREVENCIÓN DE LOS INCENDIOS

“La defensa contra los incendios rurales comienza con un conjunto de acciones que pretenden evitar que se produzcan; esto constituye la prevención, cuyo el objetivo no es apagar mejor los incendios sino evitar que se produzcan. Estas actividades se deben concentrar en los lugares y momentos de mayor riesgo.”⁽⁶⁾

Todo lo que se pueda gastar en equipamiento y personal para la extinción de incendios no bastará si no existe cultura y compromiso de los habitantes de acabar con este flagelo. Esto es así a tal punto que un estudio indica que “al aumentar en un 20 por ciento los fondos destinados a medidas preventivas, se reduce el gasto total ocasionado por la extinción de incendios hasta en un 80 por ciento” (Pyne, 1982).⁽¹⁴⁾

La prevención se puede dividir a su vez, en prevención física, prevención legal y prevención cultural.

4.1.1. PREVENCIÓN FÍSICA

La prevención física implica las obras de ingeniería necesarias para que los incendios no se extiendan. Contempla realizar medidas preventivas de autodefensa, que son actividades de reducción de probabilidades de incendios, a través de la disminución de material combustible entre un lote y otro, a fin de evitar la propagación de un incendio. Esta reducción de combustible se logra a través de trabajos de mantenimiento en líneas perimetrales y cortafuegos, a fin de quebrar su continuidad tanto en forma horizontal como vertical para evitar que, si se inicia un fuego, se produzca la rápida propagación hacia otras áreas forestales o de pastizales.

Esto se basa en que tanto para la prevención, como durante el combate contra los incendios, los bomberos pueden ejecutar determinadas acciones sólo sobre los combustibles, ya que resulta imposible modificar la incidencia climática como la topográfica. Es entonces que la propagación del incendio forestal depende del contenido de humedad del combustible muerto situado sobre el suelo del monte y de la estructura de las formas de vegetación (que pueden clasificarse en pastizales, arbustales, bosque o una combinación de ellos) que forman un sistema de disposición de combustible. Lo que se pretende es modificar la es-

tructura para dificultar la propagación del fuego mediante actuaciones lineales y actuaciones en masa que cree discontinuidades, para que las llamas no pasen de un bosque a otro.



Al constituir un 'Espacio Defendible' alrededor de la estructura, el propietario de un campo interrumpe la continuidad de la vegetación rural creando lo que corrientemente se denomina 'Cortafuego' o 'Línea de defensa'. El espacio defendible es un área relativamente libre de combustible en el cual los combatientes pueden efectuar ataques que detengan la propagación de los incendios y, bajo ciertas condiciones, detenerse sin la participación de personal de extinción. Sin un espacio defendible, la intensidad y velocidad de propagación de un incendio puede complicar la tarea de supresión o directamente impedirla.



En definitiva, la presencia de condiciones climáticas adversas, topografía difícil y acumulación de material combustible pueden tornar inmanejable a un incendio. Por eso, es responsabilidad de los propietarios de campos acondicionarlos para que se evite la propagación masiva del fuego.

Finalmente, la prevención física es muy importante en las denominadas 'áreas de Interfase' ⁽¹⁵⁾ que son aquellas donde se entremezclan áreas naturales con viviendas. En estos casos, además de ser necesario planificar y mantener adecuadamente la estructura de la vegetación, es importante prever la infraestructura adecuada: que el tamaño de las calles de ingreso sea adecuado para el acceso de motobombas, construir con materiales no inflamables, disponer los lugares con garrafas y leña en sitios aislados lejos de la vegetación, disponer de mangueras y baldes a fin de poder humedecer todo el perímetro de las construcciones en caso de ser necesario.

4.1.2. PREVENCIÓN LEGAL

La prevención legal constituye todas aquellas normas que regulan, prohíben y castigan el uso del fuego. A nivel Federal, el Código Penal de la Nación lo establece en su Artículo 186 con reclusión o prisión de tres a veinte años.

A nivel Provincial, existe la Ley Provincial de Manejo del Fuego N° 8751, que en su Artículo 4° indica que **"queda prohibido el uso del fuego en el ámbito rural y/o forestal"** y que los infractores serán sancionados con multa, sin perjuicio de la responsabilidad penal por la comisión de delito.

También a nivel Provincial, la Ley de Código de Faltas N° 8431 (específicamente el Artículo 79) prevé sanciones.

Junto con la prevención legal es imprescindible un efectivo poder de policía que haga cumplir la Ley, para lo cual el Plan Provincial de Manejo del Fuego ⁽¹⁾ creará una Brigada de Investigaciones y Vigilancia Preventiva de Incendios.

4.1.3. PREVENCIÓN CULTURAL

La prevención cultural consiste en influir en la población para que tenga un rol activo en defensa contra los incendios, y también cambiar pautas inadecuadas respecto del uso del fuego como herramienta de manejo rural.

Para concientizar sobre la necesidad de prevenir los incendios y de tener un rol activo en su alerta temprana, se cuenta con diversos medios para llegar a la población, todos complementarios, por ejemplo:

- El abordaje de la problemática desde el sistema educativo.
- El tratamiento del tema en los medios de comunicación.
- La colocación de cartelera en rutas, afiches en comercios y calcomanías en vehículos.
- La concientización en forma personalizada a productores locales y a conductores de vehículos.
- Una adecuada concientización en las zonas y épocas críticas.



4.2. LA DETECCIÓN TEMPRANA DE LOS INCENDIOS RURALES

“A veces, a pesar de las acciones de prevención, los incendios ocurren igualmente. En estos casos se deben detectar lo antes posible, para controlarlos. La fase de detección de incendios es crítica: no es lo mismo controlar un incendio cuando éste ya cubre varios kilómetros que un foco o un incendio de poca extensión. Además, la cuantía de los daños se incrementa a medida que el fuego avanza.”⁽⁶⁾

Por ello, la fase de detección tiene como objetivo descubrir, localizar y

comunicar el incendio en el menor plazo de tiempo, a fin de que la extinción pueda realizarse inmediatamente.

La detección se realiza habitualmente:

- Con puestos terrestres fijos, ubicados en torres o sitios de observación, situados en puntos elevados.
- Con detección terrestre móvil en vehículos, con personal equipado también para realizar una primera intervención del incendio.
- Con medios aéreos, cuando no hay caminos o la visibilidad está reducida por polvo o humo.
- Con medios satelitales, que detectan focos de calor.
- Con la intervención de los ciudadanos comunes que alertan sobre la presencia de focos de incendios.

“El rol como ciudadanos comunes, si hemos detectado un incendio, es dar aviso de inmediato a la Policía, Cuartel de Bomberos, Defensa Civil, Agencia Córdoba Ambiente o a la autoridad más cercana; esto es obligación por Ley Nacional 13.273.”⁽⁶⁾

PARA DENUNCIAS DE INCENDIOS RURALES Y DAR INFORMACIÓN SOBRE POSIBLES SOSPECHOSOS DE INICIARLOS SE CUENTA EN CÓRDOBA CON UN SISTEMA ÚNICO DE COMUNICACIÓN DE EMERGENCIAS, CUYO NÚMERO TELEFÓNICO GRATUITO ES EL:
0800 888 FUEGO (38346).



4.3. LA EXTINCIÓN DE LOS INCENDIOS RURALES

4.3.1. GENERALIDADES SOBRE LA EXTINCIÓN

“Para que exista fuego, como ya fue citado, son necesarios tres factores: combustible, oxígeno y calor para que active la combustión. El control se realiza actuando sobre alguno de estos factores: se puede retirar el material combustible, por ejemplo, con un cortafuego o desmalezando por donde pasará el fuego. También se puede quitar el oxígeno tirando tierra o arena (con una pala) o chicoteando (golpeando con chicotes que son trozos de mangueras o ramas) en la base del fuego. Por último, se puede enfriar con agua (lo que suele ser difícil por la dificultad de conseguirla cerca del fuego)”⁽²⁾ para lo que sirven de auxilio el uso de mochilas con agua o el ataque de aviones hidrantes. Habitualmente, la extinción requiere la eliminación de más de uno de los componentes del triángulo del fuego.

“El control de los incendios es una actividad riesgosa, por lo que debe ser realizado por personas instruidas para tal fin. No la deben realizar niños, jóvenes o ancianos.”⁽⁶⁾

4.3.2. METODOLOGÍA DE EXTINCIÓN DE LOS INCENDIOS RURALES EN CÓRDOBA⁽¹⁶⁾

Cuando se tiene el conocimiento de la presencia de un incendio forestal, la siguiente etapa es la de su combate, que comprende todas las acciones encaminadas a lograr su control y extinción total. En esta etapa es en donde el personal especializado, herramientas, recursos materiales y equipos son puestos a prueba para que, con organización, un gran esfuerzo y conocimientos, realicen la supresión del siniestro en forma rápida, eficiente y segura.

El combate de un incendio es una ardua y peligrosa labor que implica riesgos y que requiere de inteligencia, sentido común, experiencia, aptitud física, coordinación y organización por parte de las dotaciones de combate para lograr su control.

A partir de este momento se desplaza una Unidad de Ataque para realizar el **Combate inicial** o primer ataque, cuyo objetivo es la disminución o detención de la velocidad de propagación del incendios y, si fuera posible, su extinción.

Esta unidad de ataque es denominada Dotación. Este ataque es llevado a cabo, generalmente, por un cuartel de Bomberos Voluntarios, con medios propios y sin recurrir, en principio, a instancias de mayor envergadura.



Los Bomberos Voluntarios son quienes brindan la primera respuesta ante la emergencia dentro de su jurisdicción, como lo establece la Ley Provincial N° 8058 que reglamenta la actividad de los Bomberos Voluntarios. Ésta en su Artículo 2 expresa: 'Es misión de las Instituciones de Bomberos Voluntarios la prevención y auxilio en caso de incendios, accidentes y otros desastres o siniestros de cualquier origen, debiendo actuar sin necesidad de requerimiento de autoridad en el ámbito de su jurisdicción. Las autoridades públicas podrán requerir la intervención en emergencias, en cuyo caso serán irrelevantes las jurisdicciones.'

Una vez arribada la dotación al lugar del siniestro y efectuado el reconocimiento y evaluación del mismo y planificado el ataque, el jefe de la dotación designará las tareas a desarrollar para llevar a cabo la supresión o el ataque inicial. Normalmente, si se trata de un fuego incipiente, el mismo puede ser controlado y extinguido en

poco tiempo. Sin embargo, hay situaciones que escapan al deseo humano y que por su potencia, dimensión o cambio de las condiciones, un incendio, a punto de ser controlado puede tornarse, súbitamente, en incontrolable.

Si el jefe de la dotación estima que el fuego escapará a su control, sobrepasando los esfuerzos del ataque inicial, deberá comunicarlo de inmediato a la central de comunicaciones, pasando al ataque ampliado. En ese momento no sólo es necesario la presencia de otros Cuarteles de Bomberos Voluntarios, sino que pueden llegar a verse involucrados personal de la División Bomberos de la Policía, Fuerzas Armadas, distintos organismos de Gobierno Nacional, Provincial, Municipal, Voluntario, etc. quienes requerirán ser guiados y coordinados convenientemente. Donde la Provincia a través de la Agencia Córdoba Ambiente coordina los distintos esfuerzos como lo establece la Ley Provincial 8751 de Manejo del Fuego que, en su Artículo 2º, indica que 'actuará como autoridad de aplicación de la presente ley la Agencia Córdoba Ambiente en coordinación con la subsecretaría de Defensa Civil, Seguridad Vial y Náutica, dependiente del Ministerio de Seguridad.'

La Provincia por medio del sistema único de comunicación se mantiene informada, cooperando así desde el inicio del incendio para lo cual el Gobier-



no apoya y cubre los requerimientos de cada cuartel de Bomberos Voluntarios como: medios aéreos, comunicación, racionamiento alimenticio, combustible, sanidad y toda la logística necesaria.

El ataque ampliado será coordinado por una Mesa de Operaciones, responsable de idear las tácticas y estrategias para que el personal disponible y los medios con que se cuenten sean debidamente administrados para lograr rápidamente el objetivo: circunscribir y extinguir el incendio.

Durante las etapas de ataque inicial y ampliado se realizan actividades permanentes de **Reconocimiento** que es la acción que permite conocer directamente en el lugar que es lo que está sucediendo, a fin de actuar en consecuencia. Esta acción surge de la necesidad de informarse sobre todos aquellos interrogantes que se presentan al recibirse la alarma. El reconocimiento visual que obtenga el Jefe de la dotación en el lugar del siniestro será, sin duda, el más confiable y valioso para los pasos siguientes que se deban emprender.

Por lo tanto, el reconocimiento deberá centrarse en los siguientes puntos:

1. *Ubicación exacta del incendio.*
2. *Tipo de incendio.*
3. *Dimensiones.*

4. *Velocidad de propagación.*

Simultáneamente se realiza la **Evaluación** del estudio de las condiciones presentes del incendio y de las que podrían sobrevenir. El jefe de la dotación es el responsable de la evaluación, pues de ella se desprenderán las acciones tendientes al control del incendio.

El proceso de evaluación comienza al recibirse la llamada de alarma. Inmediatamente el jefe de la dotación comienza a considerar lo siguiente:

- ✓ Estado del tiempo (tiempo atmosférico), pasado, presente y futuro (pronóstico).
- ✓ Consignar en su reporte el mes, día y hora.
- ✓ Evaluar que recursos de ataque tiene.
- ✓ Dotaciones, medios aéreos, experiencia de los distintos niveles de mando, estado físico de sus integrantes.
- ✓ Equipos y herramientas.
- ✓ Cuanto tiempo tardarán en llegar al incendio.

Cuando llega al incendio, el Jefe de la dotación comienza a interiorizarse de la situación en el terreno e inmediatamente toma decisiones.

Esta evaluación se centra en:

- ✓ Localizar posibles valores amenazados en el trayecto del incendio.
- ✓ Considerar la seguridad de los com-

batientes y habitantes del lugar.

- ✓ Determinar el tipo y la ubicación de los combustibles que se queman y los que están amenazados.
- ✓ Observar el comportamiento del fuego.
- ✓ Apreciar las dimensiones del incendio.
- ✓ Estimar los efectos de la topografía del lugar sobre el comportamiento del fuego.
- ✓ Determinar la cantidad de recursos materiales y humanos a utilizar, así como el método de combate, de acuerdo al tamaño del incendio y al comportamiento del fuego.
- ✓ Tener presente, sobre todo, el aspecto de seguridad.
- ✓ Elaborar un plan alternativo por si falla el primero o por si las condiciones del fuego se modifican.
- ✓ Establecer y asegurar las comunicaciones con su Central de comunicaciones.

La evaluación es una tarea continua, aún después de la completa supresión del fuego. Este proceso no debe detenerse, pues las condiciones de un incendio pueden cambiar rápidamente y en muy poco tiempo.

El Jefe de la dotación, en consecuencia, está listo para cambiar sus planes de ataque tantas veces como sea necesario y, en gran medida, esto depende de continuas y correctas evaluaciones.

Con toda esta información se realiza la **Planificación**, que es el proceso de elaborar un plan y ejecutarlo. Un plan es una secuencia ordenada de eventos, para desarrollarlos en un tiempo determinado, el cual debe ser simple y fácilmente entendible por los encargados de ejecutarlo.

Básicamente un plan se compone de tres partes:

a. **Estrategia**, que es decidir lo que hay que hacer. Se la puede definir también como 'una forma de establecer los objetivos deseados'. En lo que respecta a los objetivos, éstos pueden ser definidos como 'declaraciones claras y concisas de lo que hay que hacer para lograr un fin determinado'. El Jefe del Incendio es quien decide cuáles son los objetivos deseados o los fines determinados.

b. Los objetivos deben ser: Medibles, Reconocibles y Comunicables. Los objetivos son comunicados al personal para que todos conozcan el plan de acción, y para que, posteriormente, puedan evaluar si su desempeño ha sido exitoso o no. El logro de los objetivos se alcanza a través de **Tácticas**, las cuales constituyen la segunda parte de un plan, y mediante ellas, son ejecutados los objetivos de las estrategias. La ejecución de las tácticas es responsabilidad de las dotaciones, ya que son quienes las aplican en el terreno. Debe tenerse en cuenta que, en un



incendio, el Jefe decide las tácticas específicas, pero no las ejecuta. Él, por el cargo que ocupa, debe afrontar otras responsabilidades.

c. Para obtener los parámetros de rendimientos se pone en marcha la tercera parte del plan, en la que el Jefe del incendio debe organizar las brigadas según las tácticas y estrategias elegidas para alcanzar los objetivos deseados. Para cada tramo deberá fijarse entonces un plazo de ejecución u **Horario**. Ello ayudará al monitoreo del desarrollo de los trabajos, que podrán llevarse a cabo en forma sistemática. Las dotaciones deben conocer los horarios del plan que ejecutarán, para que conozcan los límites de tiempo para su ejecución.

En caso de fallar el plan principal, la estructura incluye la concreción de

planes alternativos. Debe tenerse siempre en cuenta que las variables que actúan sobre un incendio son susceptibles de cambiar fácilmente.

Tanto en el ataque inicial, en el ataque ampliado, como en el proceso de encerrar al fuego en la línea de control, e incluso en algunos momentos de la liquidación, el combate al fuego podrá realizarse de dos modos generales, dependiendo de la distancia de la línea de control al borde del incendio.

Una de las formas es el **Ataque directo**. Consiste en trabajar en el borde del incendio, actuando directamente sobre los combustibles y sobre las llamas menores a 1,50 metros de altura. El ataque directo se usa principalmente en incendios incipientes y superficiales de bajo poder calórico, cuando el material combustible es de baja altura y presenta una línea de avance continua y definida, tal el caso de pastizales en zona serrana. También se realiza ataque directo en focos pequeños de un incendio mayor, cuando no tengan demasiado desprendimiento de humo y calor, o bien cuando se puede acceder para atacar con medios mecánicos, como pequeñas autobombas, camiones cisternas con motobombas. Se emplean herramientas de sofocación (chicotes y mochilas de agua, palas para tierra), de corte y de raspado (rastrillos de distintos tipos, Pulaski, etc.).

En el caso particular de viviendas rurales de zonas llanas que cuenten con maquinaria agrícola, lo ideal es pasar una vuelta de arado alrededor de los lugares que peligran, y si es posible, rodeando al fuego o, por lo menos, el lugar hacia donde avanza.

El **Ataque indirecto** se aplica construyendo una brecha cortafuego o línea de control a cierta distancia del borde del incendio y se puede usar al fuego para eliminar el combustible intermedio. Así, se aplica una quema de ensanche o un contrafuego, en donde se elimina el combustible entre el fuego principal y la brecha construida. Este método se emplea cuando las llamas superan la altura de 1,50 metros, las cuales poseen mucha intensidad calórica y humo, lo que no permite que el personal aplique ataque directo. En éste método la línea cortafuego se construye a distancia variable del borde del incendio y para tal fin se aprovechan todas las barreras naturales y artificiales presentes y se construyen las líneas que sean necesarias, a fin de completar la línea de control.

Tanto en los primeros instantes del combate como en cualquier momento del mismo, incluso en la liquidación, se usarán las modalidades de ataque directo o indirecto según sean las condiciones de cada zona del incendio. Así, en un sector del incendio se podrá trabajar en ataque indirecto, en tanto que en otro menos conflictivo se po-

drá combatir con método directo.

Inmediatamente después de haber circunscripto el avance del incendio, comienza la etapa llamada de **Supresión**, que consiste en la total extinción de las llamas y brasas en la línea de avance. Posteriormente se realiza la llamada **Guardia de Cenizas** que es la acción mediante la cual se controla, durante un lapso prolongado, que el fuego de un incendio forestal no se reavive, aún cuando queden algunos combustibles ardiendo dentro de la zona quemada.

La Guardia de Cenizas es un trabajo que da pocas satisfacciones ya que para todo combatiente el desafío es sofocar las llamas. Generalmente, los bomberos llegan a esta etapa muy cansados. No obstante, resulta necesario prestarle personal y tiempo necesario, ya que permite asegurar que un incendio no se reactive. Después de controlar el avance de un incendio, quedan en la zona quemada algunos combustibles encendidos como árboles, ramas, tocones, raíces y materia orgánica, que con la presencia de vientos pueden reavivar las llamas. Esto representa un peligro mayor que cuando comenzó el incendio ya que puede sorprender al personal agotado por el esfuerzo realizado durante su control.

En un bosque denso con gran acumulación de combustibles, toma más tiempo realizar la liquidación to-



tal, más aún que el utilizado en controlar el avance del incendio. Se utiliza en la liquidación hasta un 80% del esfuerzo total. Por ello, se requiere mucha paciencia y personal para realizar estas actividades." ⁽¹⁶⁾

4.3.3. ELEMENTOS USADOS EN CÓRDOBA PARA EL ATAQUE A LOS INCENDIOS RURALES

Los elementos utilizados para el ataque a incendios, en la Provincia de Córdoba, son:

Herramientas manuales:

- ✓ *Hachas*: por ser herramientas cortantes se utilizan en la construcción de líneas cortafuegos y en tareas de servicio (permiten la apertura de picadas para transitar, desgajado de árboles, etc.).
- ✓ *Machetes*: son útiles para el desarme, marcación y apertura de picadas.
- ✓ *Motosierras*: con las motosierras se ejecutan los trabajos de corte en combustibles gruesos.
- ✓ *Rastrillos comunes*: son usados para retirar hojarasca y trocitos de combustible sueltos.
- ✓ *Rastrillos segadores*: se usan para cortar y retirar tallos finos no muy duros y en pastizales densos.
- ✓ *Rastrillos McLeod*: son una combinación de rastrillo y azadón. La parte de rastrillo tiene dientes gruesos, fuer-

tes y afilados, que no sólo permiten raspar, sino también cortar raíces delgadas. El lomo del rastrillo es un azada afilada que se usa para cortar ramas y tallos.

- ✓ *Pulaski*: es una combinación de hacha y azadón. Es ampliamente utilizado en trabajos de corte y remover suelo.
- ✓ *Palas tipo corazón*: básicamente se emplean en el raspado del suelo y troncos carbonizados, excavaciones, lanzamiento de tierra, corte de ramas y raíces finas, etc.
- ✓ *Motobombas*: son máquinas que permiten transportar y lanzar agua sobre el fuego. Su utilización es restringida por la escasez del líquido elemento en los lugares de siniestro. Pueden ser montadas sobre un vehículo o transportadas por hombres.



- ✓ *Mangueras y lanza*: son los conductos y control de la salida del agua respectivamente. Usan el agua impulsada por la motobomba. La lanza permite regular un efecto de chorro o de niebla según sea necesario.
- ✓ *Mochilas de agua*: son depósitos

de agua que se transportan como mochilas, elaborados de tejido sintético recubiertos de caucho, con una capacidad aproximada a los 20 litros. El agua se lanza por medio de un bomba manual provista de una boquilla pulverizadora en forma variable de chorro a niebla. El mejor elemento para apagar fuego es el agua; sin embargo, muy rara vez se cuenta con ella en el lugar preciso debido a que los incendios se desarrollan en una época de escasez e incluso falta total de agua o en lugares de poca disponibilidad de este elemento. Las motobombas no satisfacen todas las necesidades de un combate de incendios debido a las condiciones de acceso y disponibilidad de agua de cada lugar, por lo que, para llegar a puntos en los que no se puede trabajar con motobombas, se usan las mochilas de agua.

✓ *Chicotes*: son una herramienta que se utiliza para sofocar fuegos. Se construyen en caucho entelado o con manguera en desuso, unidos a un cabo.

✓ *Antorchas*: es un elemento utilizado para encender fuego, a fin de realizar ensanches de líneas, cortafuegos, etc." ⁽³⁾

Medios aéreos:

✓ *Aviones*: participan con sus vuelos en las etapas de observación, evaluación, seguimiento de las actividades de planificación, coordinación de la extinción y dirección de las acciones a realizar. Para el ataque directo participan

los aviones hidrantes, tirando agua sobre el fuego. Vale mencionar que los aviones hidrantes no son por sí solos un medio extintor, sino que son una herramienta sustancial de apoyo para los combatientes en tierra.

✓ *Helicópteros*: realizan operaciones de transporte de personal a zonas poco accesibles. Para el ataque directo pueden transportar agua que arrojan sobre la línea de fuego, mediante el uso de una bolsa de transporte de agua ('*bamby bucket*')



4.4. LA REMEDIACIÓN DE LAS ÁREAS INCENDIADAS

La remediación de las áreas incendiadas consiste en el conjunto de acciones que promueven la restitución de los componentes ambientales a una condición lo más parecido a la situación preexistente al siniestro.

Algunas acciones de remediación son: la reforestación de áreas afectadas con especies nativas, las obras de defensa de la erosión y la alimentación suplementaria del ganado para que no sobrepastoree áreas muy frágiles.



BIBLIOGRAFÍA CITADA

1. Agencia Córdoba Ambiente. 2004. Plan Provincial de Manejo del Fuego. Gobierno de la Provincia de Córdoba. Argentina. 36 págs.
2. Kopta, Federico. 1999. Problemática ambiental con especial referencia a la Provincia de Córdoba. Fundación Ambiente, Cultura y Desarrollo (ACUDE). Córdoba, Argentina. 203 págs.
3. Plan Nacional de Manejo del Fuego. 1998. Manual del combatiente de Incendios Forestales. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable. Argentina.
4. Vélez, Ricardo. La Defensa Contra Incendios Forestales - Fundamentos y experiencias. España.
5. Rodríguez N. y A. Moretti. 1988. Índice de peligro de propagación de Incendios Forestales. VI Congreso Forestal Argentino. Tomo III. Santiago del Estero. 5 págs. Tomado a su vez de: Sistemas de evaluación de peligro de incendios. Dentoni María y Muñoz Miriam. Plan Nacional de Manejo del Fuego. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Argentina.
http://www.medioambiente.gov.ar/documentos/pnfm/publicaciones/sistema_evaluacion/sistema_documento_completo.PDF
6. Kopta, Rafael; Marcelo Ezquerro y Federico Kopta. 1997. Jornadas de prevención de incendios rurales en áreas de riesgo de la Provincia de Córdoba desde los centros educativos de nivel inicial y primario. Fundación Ambiente, Cultura y Desarrollo (ACUDE). Córdoba, Argentina. 4 págs. Citado en: Kopta, Federico. 1999. Problemática ambiental con especial referencia a la Provincia de Córdoba.
7. Tragsatec. 1995. Simulador interactivo de incendios forestales. España.
8. Bazán, Jesús Carlos. 2002. Zonificación de la Provincia de Córdoba en Áreas de Riesgo de Incendios. Tesis de Grado en Tecnicatura en Manejo de Áreas Naturales Protegidas, Universidad Nacional de Tucumán. 7 págs.
9. Kopta, Rafael; Marcelo Ezquerro, Federico Kopta y Andrés Durando. 1991. Módulos de clases del Programa Educar Forestando. Fundación Ambiente, Cultura y Desarrollo (ACUDE). Córdoba. Citado en: Kopta, Federico. 1999. Problemática ambiental con especial referencia a la Provincia de Córdoba.
10. La Voz del Interior. 12/3/1995. Informe de Defensa Civil. Citado en: Kopta, Federico. 1999. Problemática ambiental con especial referencia a la Provincia de Córdoba.
11. Departamento de Bomberos de la Policía de la Provincia de Córdoba. 1995 y 1996. Relevamiento de incendio forestal. Citado en: Kopta, Federico. 1999. Problemática ambiental con especial referencia a la Provincia de Córdoba.
12. Agencia Córdoba Ambiente. 2004. Datos propios.
13. Saal, Gabriel Alberto y Llorente, Carlos Ambrosio. 1996. Análisis y valoración económica de los efectos producidos por los incendios forestales y rurales en la Provincia de Córdoba. Incluido en: Cristante, M. Carina; Llorente, Carlos A.; Paz, M. Eugenia; Quiróz, Bernabé y Gabriel A. Saal. 1996. Proyecto de Tesis 'Sistema provincial de manejo del fuego'. Maestría en Formulación, Evaluación y Administración de Proyectos de Inversión. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Córdoba.
14. Pyne, Stephen J. 1982. *Fire in America: A Cultural History of Wildland and Rural Fire*. Princeton University Press. 654 págs.
15. Agencia Córdoba Ambiente. 2004. Guía sobre Incendios en Interfase - Cómo evitar y cómo operar cuando los Incendios Forestales amenazan nuestros hogares. Gobierno de la Provincia de Córdoba. Argentina. 44 págs.
16. Federación de Bomberos Voluntarios de Córdoba. 1995. Manual de Tercer Nivel. Tema 2: Incendios Forestales. Centro de Capacitación y Programación de la Federación de Bomberos Voluntarios. Argentina.