



# **GUÍA PARA LA PREVENCIÓN DE LOS INCENDIOS FORESTALES EN CÓRDOBA**

**GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA**

**2007**

**Gobierno de la Provincia de Córdoba**  
**Gobernador**  
**Dr. José Manuel de la Sota**

**Agencia Córdoba Ambiente S.E.**  
**Presidente**  
**Dr. Horaldo Senn**

**Plan Provincial de Manejo del Fuego**  
**Director**  
**Marcelo Colombati**

**Subdirector**  
**Diego Gustavo Concha**

**Redacción:**  
Marcelo Colombati

**Diseño Gráfico:**  
Natalia Dongarra

Primera edición de 23.000 ejemplares impresa en el mes de abril de 2007  
en ROTAGRAF S.A., Córdoba, Argentina.

Agencia Córdoba Ambiente – Gobierno de Córdoba  
Av. Richieri 2187, Rogelio Martinez, Ciudad de Córdoba, Argentina  
E-mail: [AgenciaCordobaAmbiente@cba.gov.ar](mailto:AgenciaCordobaAmbiente@cba.gov.ar)  
Site Web: [www.cordobaambiente.cba.gov.ar](http://www.cordobaambiente.cba.gov.ar)



## Todos queremos nuestra Provincia:

- ✓ Con más **bosques naturales**
- ✓ Con mayor **disponibilidad de agua**
- ✓ Con **agua limpia**
- ✓ Con **menos inundaciones**
- ✓ Con **suelos sin erosión**
- ✓ Con **menos contaminación atmosférica**
- ✓ Con **mayor potencial turístico**
- ✓ Con **mayor inversión forestal**
- ✓ Con **más trabajo** de aserraderos y carpintería en los pueblos
- ✓ Con **menos gente obligada a emigrar** a las ciudades por falta de trabajo

*Pero tenemos un gran enemigo para ese sueño...*

**«Los incendios de bosques, matorrales y pastizales, que destruyen nuestro patrimonio natural y generan pobreza».**

### MISIÓN DEL PLAN PROVINCIAL DE MANEJO DEL FUEGO

**Prevenir** los incendios forestales; **extinguirlos** en forma rápida, coordinada, eficaz y segura; y **mitigar** su impacto ambiental y social.



# **SUMATE A PREVENIR LOS INCENDIOS FORESTALES...**



Si ves un incendio llámá al  
**0 800 888 38346 (FUEGO)**





# Índice

<b>CAPÍTULO I</b>	9
<b>Los incendios de bosques, matorrales y pastizales</b>	
<b>En Córdoba</b>	
1. Conceptos básicos	9
2. Consecuencias y efecto de los incendios	13
3. Los incendios en Córdoba	17
4. La defensa contra los incendios rurales	21
<b>CAPÍTULO II</b>	27
<b>Alternativas al uso del fuego en el manejo rural</b>	
1. Campos ganaderos	27
2. Diagnóstico del campo	27
3. Adecuación de la carga animal y descansos	28
4. Sistemas de pastoreo	29
5. Sistemas silvopastorales	30
6. Control del matorral por el ganado	30
7. Experiencias silvopastorales en Córdoba	31
8. Efectos del pastoreo sobre el suelo	32
9. Efectos del fuego sobre el suelo	32
10. Efectos del fuego y pastoreo sobre pastizales serranos	34
11. La experiencia de Carlos Yllanes, productor ganadero de El Volcán	34
12. Uso del fuego para desmontar	35
<b>CAPÍTULO III</b>	37
<b>Incendios en Interfase.</b>	
<b>Objetivos de la Guía</b>	38
1. Introducción	39
2. Planificación	40
3. Prevención	41
4. Recomendaciones sobre los edificios	42
<b>Bibliografía</b>	44



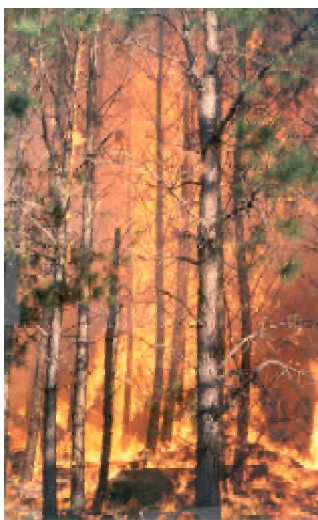




# CAPÍTULO I

## 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.”<sup>(2)</sup> 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.

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

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.”<sup>(3)</sup>

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.



## 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 periodos 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. <sup>(4)</sup>

### 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, ya que es 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 vegetación 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. <sup>(3)</sup>

### 1.6. Pronóstico de riesgo de incendios

La predicción de los factores meteorológicos permiten realizar el pronóstico de riesgo de incendios de cada día, comunicando así las probabilidades que se produzca un incendio, el cual se obtiene de una tabla que contempla cuatro parámetros: temperatura, humedad relativa ambiente, velocidad del viento y días consecutivos de sequía. De acuerdo a los valores que se obtengan, el riesgo puede variar entre **Bajo, Moderado, Alto y Extremo.**

El análisis del índice meteorológico de peligrosidad de incendios forestales orienta la actuación de acciones preventivas y de extinción.

**Acciones preventivas:** Se le comunica a la población en general las precauciones que se deben tomar para no originar un incendio, a través de los medios de comunicación locales.

**Extinción:** De acuerdo al índice de riesgo de incendios, se establecen ciertas medidas y acciones con el objeto de poder optimizar el operativo de detección y extinción de incendios forestales, para que una vez iniciado el fuego se extinga lo más rápido posible.



El índice de riesgo de incendios permite anticipar efectos no deseados por los técnicos que tienen la misión de combatir los fuegos, minimizar los daños, mantener a salvo la integridad física de los hombres que combaten las llamas y ayudar a decidir sobre las distintas formas de extinción acordes a la situación meteorológica presente. Finalmente, bajo algunas condiciones puntuales o de riesgo de incendio Extremo, se puede disponer de un operativo de control de accesos con el objeto de advertir e incluso restringir el ingreso a vehículos y personas no vinculadas a la zona cortada.

**Tabla 1**

Temperatura °C	Índice
Menos de 10	2,5
10 a 11,9	5,0
12 a 13,9	7,5
14 a 15,9	10,5
16 a 17,9	12,0
18 a 19,9	15,5
20 a 21,9	17,5
22 a 23,9	20,0
24 a 26,9	22,5
26 o más	25,0

**Tabla 2**

Humedad %	Índice
80% o más	2,5
79 a 75	5,0
74 a 70	7,5
69 a 65	10,5
64 a 60	12,5
59 a 55	15,0
54 a 50	17,5
49 a 45	20,0
44 a 40	22,5
39 % o menos	25,0

**Tabla 3**

Vel. Viento (Km/hora)	Índice
Menos de 3,0	1,5
3,0 a 5,9	3,0
6,0 a 8,9	4,5
9,0 a 11,9	6,0
12,0 a 14,9	7,5
15,0 a 17,9	9,0
18,0 a 20,9	10,5
21,0 a 23,9	12,0
24,0 a 26,5	13,5
27,0 en más	15,0

**Tabla 4**

Días cons. de sequía(*)	Índice
1	3,5
2 a 4	7,0
5 a 7	10,5
8 a 10	14,0
11 a 13	17,5
14 a 16	21,0
17 a 19	24,5
20 a 22	28,0
23 a 25	31,5
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.



## 2. Consecuencias y efecto de los incendios

El incendio es un proceso autoacelerado de oxidación con liberación súbita de energía, de gases, (nitrógeno, anhídrido carbónico) y de nutrientes en forma de cenizas. Sus efectos, destructores dependen de unos factores intrínsecos (frecuencias, intensidad, tamaño y forma del incendio y momento en el que se produce) y de otros propios de la vegetación que esta sustenta (factores climáticos, geomorfológicos, topográficos, edáficos, estructurales florísticos y fenológicos). A ellos hay que añadir la competencia entre las especies, regulada por los propios incendios, que pueden facilitar la instalación de las mas resistentes o mejor dotadas para regenerarse rápidamente, eliminando a las mas sensibles al fuego o sus secuelas.

### 2.1 Gravedad del fuego:

La gravedad del fuego es una medida relativa de los daños provocados por el incendio en el ecosistema afectado, que normalmente se valora en función de algún indicador de la cantidad de calor liberada durante el paso del fuego.

En general, cuanto mayor sea la cantidad de combustible vegetal acumulado y menor el contenido de humedad, mayor será la gravedad alcanzada por un incendio.

La gravedad del incendio es un aspecto que determina en gran medida la capacidad de regeneración de las plantas y afecta a múltiples aspectos del funcionamiento posterior del ecosistema. Si el incendio alcanza una gravedad extrema, la regeneración de la vegetación puede verse comprometida y los efectos nocivos se incrementan en el suelo (pérdida de nutrientes, erosión).

El efecto más inmediato y general de la combustión, en un incendio, es una mayor o menor destrucción de la biomasa, formada en su mayor parte por la fotosíntesis a partir del anhídrido carbónico atmosférico. La acción del fuego afecta al conjunto del sistema: suelo, vegetación, fauna, microclimas y economía.

### 2.2 Problemas que generan los incendios rurales

Los incendios rurales causan pérdidas ambientales y generan consecuencias negati-

vas de índole ecológicas, económicas, sociales y sanitarias.



### 2.3. Problemas ecológicos originados por los incendios rurales

- ✓ Se destruyen hábitat de flora, pues las 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 germinadas y plantines generados naturalmente, dificultando la repoblación natural del bosque.
- ✓ Se destruyen hábitats de fauna (por ejemplo, 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." <sup>(6)</sup>
- ✓ Se contaminan 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 por contribuir al efecto invernadero, su 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 ese nivel atmosférico 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." <sup>(4)</sup>

### 2.3.1. Alteraciones microclimáticas:

La cubierta vegetal, con una estructura compleja y cerrada, intercepta los rayos solares, acumula agua en su masa y en el suelo, encierra menos aires y opone mayor resistencia a la acción del viento que las superficies lisas, proporcionando microclimas por esto efectos. Al faltar esa cubierta vegetal, se produce un aumento general de iluminación, de amplitud térmica, de absorción de calor por los restos carbonizados, de la velocidad del aire, de la evaporación y desecación superficiales, del impacto de las gotas de lluvias y de la innovación sobre el suelo. El conjunto resultante de estos cambios suele dar lugar a una vegetación características con menor absorción de agua que la anterior al incendio, pudiendo llegar a producirse alteraciones en los niveles freáticos tras la desaparición de la cubierta arbórea.

La supresión de la vegetación por el fuego supone también una disminución de las llamadas precipitaciones ocultas, este tipo de aportación de agua, casi siempre importante, llega a ser fundamental en regiones semiáridas como la provincia de Córdoba.

### 2.3.2 Efectos en el suelo:

La eliminación de la cubierta vegetal, la combustión de la materia orgánica y la temperatura desarrollada por el fuego producen en el suelo cambios de sus propiedades físicas, químicas y biológicas.

Al desaparecer la materia orgánica sobre la superficie las gotas de lluvia impactan, al tiempo que disminuye la absorción y retención de agua la porosidad, la aireación y la capacidad de infiltración superficial, el balance suele ser una reducción de la disponibilidad de agua y un aumento de las escorrentías y del peligro de erosión.

Otra alteración importante en muchos suelos calcinados, es la formación de capas impermeables al agua. Las sustancias hidrófobas presentes en el tejido esponjoso que forma el matillo, al arder este, se condensa bajo la zona recalentada del suelo, a varios centímetros de la superficie, formando una capa que puede impedir el paso del agua.

El fuego contribuye también a la desintegración de las rocas, que se fragmentan o desescaman, facilitando así una erosión





posterior por otros agentes y favoreciendo la incorporación de sus partículas y elementos al suelo.

La observación de la gran actividad biológica posterior y la abundancia de plantas con hongos o con bacteria del suelo, precisamente en las formaciones más castigadas por los incendios, denotan cierta compatibilidad y facilidad de recolonización, esta se produce en poco tiempo desde los residuos, desde las capas no alteradas y desde el aire. El aumento de la temperatura del suelo en las superficies incendiadas y el incremento de pH que suelen proporcionar las cenizas con suficientes humedad activan el desarrollo de hongos y favorecen la actividad bacteriana, cuya población puede llegar en pocos días a ser mayor que antes del incendio.

Existe pérdida por volatilización de nitrógeno, fósforo, carbono, potasio, magnesio, sodio y calcio.

En incendios de gran intensidad, se produce una esterilización parcial del suelo, la que puede llegar hasta unos 15-20 centímetros de profundidad.

### 2.3.3. Efectos sobre la vegetación:

En los árboles supervivientes de un incendio, la formación de cicatrices, calcinaciones de corteza, etc., pueden producir daños irreparables en muchos años, el recalentamiento puede provocar la muerte de muchos árboles aparentemente no afectados, por desecación del follaje con posterioridad al incendio debilitándolos que suele traducirse en un retraso del crecimiento y una mayor exposición a los ataques de hongos e insectos.

A la degradación de la vegetación, se corresponde un mayor empobrecimiento del suelo, que en casos extremos, puede llevar a la desertificación.

Considerando un bosque mixto maduro, posterior a un incendio las especies pierden su poder de recolonización pasando así de estructuras complejas, bastantes estables dominadas por varias especies arbóreas, a estructuras cada vez más simplificadas, de menos biomasa, menor talla y en general de vida más corta.



### 2.4. Problemas económicos originados por los incendios rurales

Existen efectos inmediatos, visibles apenas terminados 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 de 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.”<sup>(6)</sup>
- 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”.<sup>(6)</sup>

**Frente a los perjuicios de los incendios ¿Cómo estimar económicamente las pérdidas que producen?**

Las pérdidas o daños como resultados de incendios forestales podrían categorizarse como tangibles o intangibles.

Las **perdidas tangibles** serían aquellas que se pueden expresarse en términos monetarios y son derivados de precios de mercado real o simulado, o de la estimación del costo de reparación o reemplazo.

Las **perdidas o daños intangibles** pueden definirse como aquellas que no son totalmente mensurables, aunque se reconozca que son valiosas para satisfacer deseos y necesidades humanas como servicios de apoyo a la vida que son los procesos naturales que mantienen la biosfera, tales como la diversidad genética, estabilización de ecosistemas y la regulación del clima. Estos recursos intangibles se consumen solo indirectamente, pero son, sin embargo, cruciales para mantener la vida.

Dentro de los daños ocasionados por los incendios se puede realizar una valorización de los bienes naturales considerando tres aspectos: **productivos, recreativos y ecológicos**. Los mencionados valores se

distribuyen de la siguiente forma: Valor Productivo: 10 % del total, Valor Recreativo: 15 % y Valor Ecológico: 75 %, según este criterio, el valor productivo del ecosistema debe multiplicarse por diez para obtener su valor total.

Los efectos perjudiciales producidos por los incendios forestales y rurales en la provincia de Córdoba contemplados en este estudio son:

*Pérdidas y costos que fueron valorados desde el punto de vista económico:*

- Perdida de especies leñosas espontáneas.
- ✓ Perdida de especies leñosas implantadas.
- ✓ Perdida de forraje.
- ✓ Destrucción total o parcial de alambrados.
- ✓ Perdidas o daños a la propiedad.
- ✓ Costos en recursos materiales y humanos incurridos en las acciones de control de incendios.

*Pérdidas analizadas para permitir su valoración como intangibles:*

- ✓ Daños ocasionados la microflora y microfauna del suelo.
- ✓ Muerte de animales de producción.
- ✓ Perdida de fauna silvestre.
- ✓ Perdidas de productos vegetales de posible extracción no destructiva.
- ✓ Perdidas de benéficos ocultos.
- ✓ Contaminación atmosférica.
- ✓ Perdidas de suelos por escorrentía.
- ✓ Perdidas de efecto de protección de cuencas.
- ✓ Perdidas de atractivos turístico de área afectada.







## 2.5. 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.**” <sup>(6)</sup>

✓ Actitud crítica hacia las autoridades, por sensación de abandono e imprevisión.

## 2.6. 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.

## 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 que se produzcan 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.” <sup>(8)</sup>

“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.” <sup>(8)</sup> Dichas condiciones actúan de manera diferente sobre la vegetación, presentando variaciones en el tiempo y en la localización geográfica, con lo que se pueden delimitar tres Zonas Críticas: *Zona Invernal*, *Zona Primavera* y *Zona Preestival*.

• **Zona 1º 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 regis-

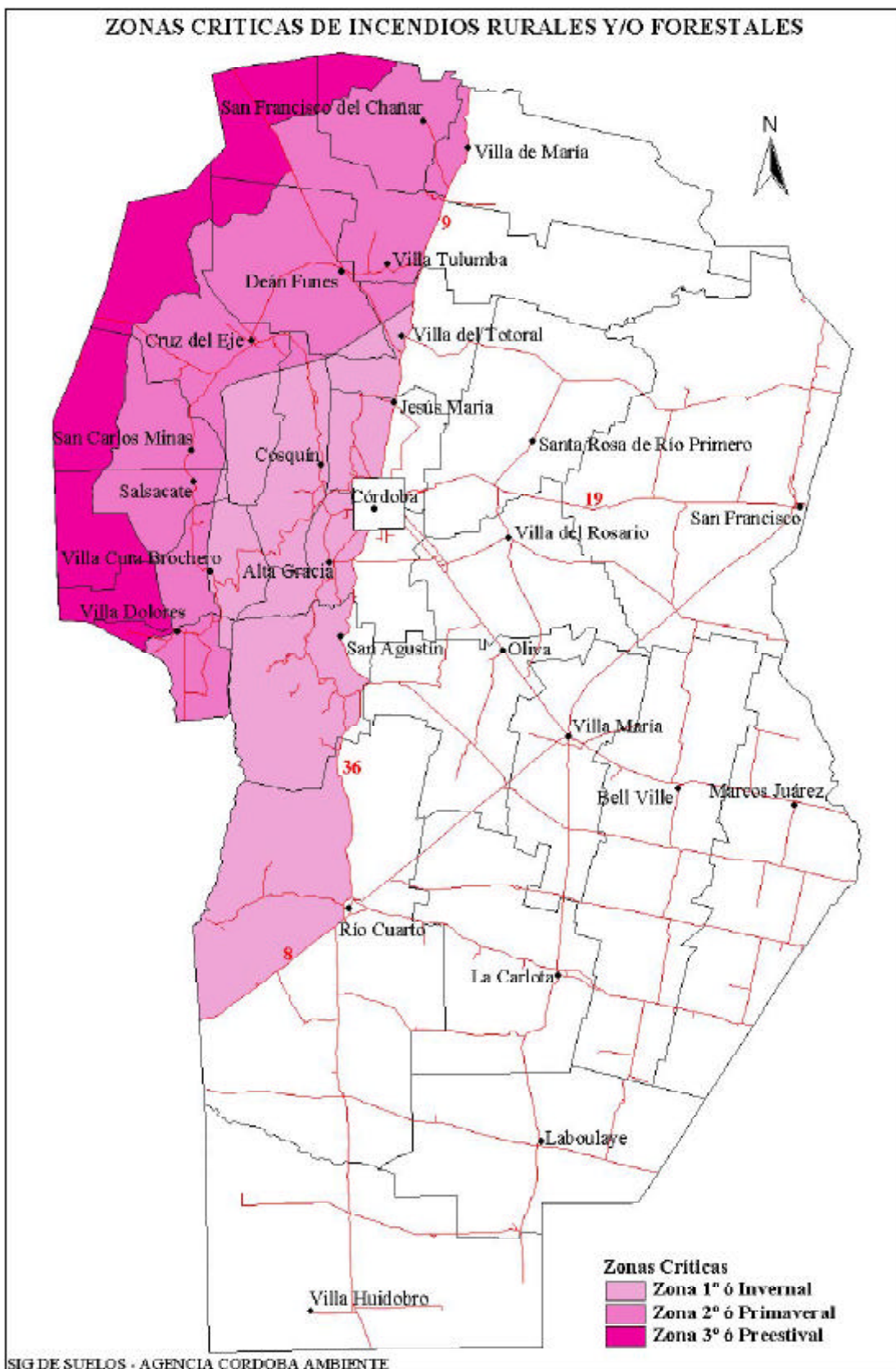
tran a partir del mes de mayo hasta el mes de agosto, concurrentemente allí se dan las isothermas mínimas medias anuales y la fecha del comienzo del invierno térmico. Estos factores, sumados a la ocurrencia de las primeras heladas, aumentan la vulnerabilidad de la vegetación, que queda disponible como 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 Cuarteles de Bomberos Voluntarios, con capacitación específica para este tipo de siniestros y equipamiento adecuado.

- **Zona 2° ó Primavera:** 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 precipitación escasa, la cual debe ser analizada 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 (Bazán C., 2002)."<sup>(8)</sup>





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

### 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.”<sup>(6)</sup>

Ahora bien, también existen quemas 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 faena para robar cueros o venta de carne.

- 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.”<sup>(6)</sup>
- 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.

### 3.4. Hectáreas quemadas por año en Córdoba entre 1993 y 2005

Córdoba ha tenido años con incendios devastadores, por ejemplo los ocurridos en 1988. Afortunadamente, los últimos años han mostrado una tendencia decreciente, como puede observarse en la siguiente tabla:

<b>1993</b>	<b>229.986</b> <sup>(10)</sup>
<b>1994</b>	<b>250.000</b> <sup>(10)</sup>
<b>1995</b>	<b>213.471</b> <sup>(11)</sup>
<b>1996</b>	<b>224.910</b> <sup>(11)</sup>
<b>1997</b>	<b>213.729</b> <sup>(12)</sup>
<b>1998</b>	<b>136.251</b> <sup>(12)</sup>
<b>1999</b>	<b>119.806</b> <sup>(12)</sup>
<b>2000</b>	<b>90.884</b> <sup>(12)</sup>
<b>2001</b>	<b>81.616</b> <sup>(12)</sup>
<b>2002</b>	<b>105.766</b> <sup>(12)</sup>
<b>2003</b>	<b>127.915</b> <sup>(12)</sup>
<b>2004</b>	<b>13.134</b> <sup>(12)</sup>
<b>2005</b>	<b>16.946</b> <sup>(12)</sup>





### 3.5. 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)<sup>(13)</sup> quienes estimaron que para los incendios producidos entre 1993 y 1995 “contemplando sólo la pérdida económica en recursos forestales nativos e implantados, recursos forrajeros e instalaciones ganaderas la pérdida alcanza entre \$ 36.176.752 y \$ 124.905.445, dependiendo del estado de los recursos afectados.”<sup>(13)</sup> 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.”<sup>(13)</sup> 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%.”<sup>(13)</sup>

Finalmente, estos valores representan, si se toma el criterio del citado estudio español de Tragsatec (1995)<sup>(7)</sup> 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

Los hombres, son los responsables del inicio del 95 al 98 % de los incendios forestales, pueden tomar medidas para evitar dicho inicio, controlar su propagación y extinguirlos.

La sociedad puede reducir el número de incendios comprometiéndose a realizar y divulgar acciones de prevención física, Legal y cultural.

### 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 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.”<sup>(6)</sup>

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.

#### 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 así 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, bosques o una combinación de ellos), que forman un sistema de disposición de combustible. Lo que se pretende es modificar la estructura 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 re-

lativamente libre de combustible en el cual los combatientes pueden efectuar ataques que detengan la propagación de los incendios y, bajo ciertas condiciones, apagarse 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' <sup>(15)</sup>, 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, utilizar en la construcción de viviendas o infraestructura 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.

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 <sup>(1)</sup> 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 Consejo y recomendaciones para la prevención de incendios

El fuego fue sin duda un gran descubrimiento del hombre, su luz y calor nos envuelve, nos ayuda y nos protege.

El fuego nos reúne, nos agrupa. Nos invita a vivir sensaciones agradables de las cuales somos artífices y participantes tanto en los hechos como en las consecuencias. Por eso debemos utilizar el fuego con prudencia y responsabilidad; porque una actividad aparentemente inofensiva puede terminar en tragedia.

En nuestra Provincia, en la época invernal, el riesgo de incendios, aumenta: altas temperaturas, bajos índices de humedad, menores precipitaciones. Estas condiciones generales se combinan con una mayor disponibilidad de masa vegetal seca que hace de combustible.

Estas características hacen que ante una imprudencia humana se genere el fuego y se propague más rápidamente.

**Es hora de actuar**, no podemos hacer nada



para revertir las condiciones climáticas, pero si podemos tomar conciencia del problema y comenzar la tarea desde cada uno; porque la responsabilidad de prevenir y no iniciar un incendio, es solamente nuestra.

#### 4.2.1. Si eres un habitante del medio rural

· Queda prohibido el uso del fuego en el ámbito rural y/o forestal.

· **NO OLVIDE:** Que nuestra legislación penal y contravencional prevee severas penas para todo aquel que provocare un incendio. No utilice el fuego sin haber obtenido el permiso de quema controlada

· No realice quema de restos de poda, basura, rastrojo, desmalezamiento de terrenos etc.

· Efectúe en su predio las practicas preventivas que estén a su alcance, tales como:

*Calles cortafuego*

*Limpieza de alambrados*

*Construcción de reservorios de agua*

*Disponibilidad de elementos de combate (pallas, chicotes, machetes, etc.)*

· Tenga su pileta de natación, tanque australiano u otro depósito de agua, lleno durante todo el año, pues esta reserva de agua puede resultar indispensable en caso de incendios.

· Si se inicia fuego en el pasto y mientras no haya alcanzado demasiada intensidad, apáguelo golpeando la llama con una manta o bolsa, si es posible mojada.

· Ante eventuales accidentes ígneos, solicite la ayuda de quienes se encuentren a su alrededor, no espere a que sea demasiado tarde, y en todos los casos extreme las medidas necesarias hasta la extinción total del fuego.

· Tómese la pequeña molestia de apagar cualquier fuego que encuentre en zonas boscosas. **SERA UN GRAN BENEFICIO PARA TODOS.**

· Denuncie a la dependencia Policial o de

Bomberos más próxima o llamando al **0-800-888-38346 (FUEGO)** de inmediato cualquier principio de incendio, como así también a las personas a quienes ha visto como posibles autores.

**TEL. Policía 101**  
**TEL. Bomberos 100**  
**TEL. 0-800-888-38346 (FUEGO)**

#### 4.2.2. Si eres un habitante del medio urbano que visita el medio rural

· En ningún caso arroje fósforos encendidos en el campo, bosques o zonas arboladas, recuerde que la mayoría de los incendios se originan y ocurren a raíz de la falta de precaución.

· No haga fogatas innecesariamente, pero si las necesita siga las siguientes instrucciones: (rodee bien el lugar del fogón con piedras, previa limpieza del sector, El fuego debe realizarse racionalmente y en la medida de las necesidades. Al finalizar apague las brazas con agua o cúbralas con tierra o arena).

· En ningún caso encienda fuego debajo de los árboles, no solo por el peligro de incendios que ello implica, sino por el daño que ocasiona el calor a la planta, que es un organismo viviente.

· Haga su fogón en lugares habilitados.

· Tenga en cuenta que el viento puede propagar una mínima fogata ocasionando un incendio.

· Nunca tire colillas de cigarrillos encendidos en el campo.

· Si se inicia fuego en el pasto y mientras no haya alcanzado demasiada intensidad, apáguelo golpeándola llama con una manta o bolsa, si es posible mojada.

· Ante eventuales accidentes ígneos, solicite la ayuda de quienes se encuentren a su alrededor, no espere a que sea demasiado tarde y en todos los casos extreme las medidas necesarias hasta la extinción total del fuego.

- Tómese la pequeña molestia de apagar cualquier fuego que encuentre en zonas boscosas. **SERA UN GRAN BENEFICIO PARA TODOS.**

- Cuide que los niños no hagan fuego jugando.

- Denuncie a la dependencia Policial o de Bomberos más próxima o al **0-800-888-38346 ( FUEGO)** de inmediato cualquier principio de incendio, como así también a las personas a quienes ha visto como los autores.

**TEL. Policía 101**  
**TEL. Bomberos 100**  
**TEL. 0-800-888-38346 (FUEGO)**

- **NO OLVIDE:** Que nuestra legislación penal y contravencional proveen severas penas para todo aquel que provocare un incendio.

#### 4.3. 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.” <sup>(6)</sup>

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. Vale mencionar que en existen 60 puestos de observación de vigías y que son operados por Bomberos Voluntarios y Guardaparques).
- Con detección terrestre móvil en vehículos, con personal equipado también para realizar una primera intervención del incendio.
- Con medios aéreos, cuando no hay ca-

minos 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.”** <sup>(6)</sup>

**Para denuncias de incendios rurales, se cuenta en Córdoba con un Sistema Único de Comunicación de Emergencias, cuyo número telefónico gratuito es el 0800 888 38346 (FUEGO).**

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

**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.



**Pulaski:** es una combinación de hacha y azadón. Es ampliamente utilizado en trabajos de corte y remover suelo.

**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 una 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'*).



#### 4.5. 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 evitar el sobrepastoreo de áreas muy frágiles.



## CAPÍTULO II

### Alternativas al uso del fuego en el manejo rural

#### 1. Campos ganaderos

La práctica de quema de campos con fines ganaderos es históricamente, la práctica de uso del fuego más antigua en Córdoba, que data desde la Conquista hasta fines siglo XIX, con una etapa "enfocada a la cría de mulas, que fue el rubro económico más importante de la Provincia en el siglo XVII y buena parte del siglo XVIII. Posteriormente, la cría de mulas fue reemplazada en forma paulatina por la producción de vacunos, para exportación de sus cueros. Esta actividad trajo aparejada el uso del fuego para 'limpiar' los campos, favoreciendo un incremento del proceso de erosión y especies pirófilas como la palma." <sup>(24)</sup>

Este uso ancestral del fuego explica por qué sigue siendo utilizado para obtener rebrote de pastos para el ganado, como práctica que ha pasado de una generación a otra, aunque su uso pueda originar incendios y deterioro del suelo, la flora y la fauna. Respecto al suelo, los estudios realizados en Córdoba por González, Abril y otros, indican que si bien la quema permite una incorporación rápida de nitrógeno inorgánico al suelo a través de las cenizas, este nutriente se pierde con rapidez debido a que constituyen compuestos solubles que se diluyen con el agua de lluvia y así son arrastrados. Este efecto favorable temporal tiene como contraposición que el suelo pierde su materia orgánica, humedad y fertilidad. <sup>(4, 5, 6)</sup>

**En realidad, la conservación del bosque no se contrapone con el uso ganadero, ya que los animales pueden disminuir el material combustible mediante un pastoreo controlado, reduciendo así el riesgo de incendios gracias a la eliminación de biomasa. Sin embargo, el pastoreo posterior al fuego afecta la recuperación del pastizal por el consumo selectivo de especies más palatables y por la desprotección que sufre el suelo.**

Finalmente, es conveniente el pastoreo moderado para incrementar la biodiversidad, ya que "la disponibilidad de radiación fotosintéticamente activa se ve afectada por la estructura del pastizal. Debido a que la perturbación simplifica la estructura, se puede concluir que la perturbación aumenta la disponibilidad de este recurso para las especies de menor jerarquía en el pastizal." <sup>(25)</sup> Como es evidente, "el fuego representa una perturbación de efectos más drásticos que el pastoreo moderado" <sup>(25)</sup> por lo que no es recomendable quemar.

#### 2. Diagnóstico del campo <sup>(26)</sup>

"El objetivo de un manejo adecuado, es la planificación del uso de los pastizales, tendientes a obtener una máxima producción animal, económicamente sostenida, compatible con la conservación y/o mejoramiento de los mismos.

En primer lugar, es necesario reconocer la 'condición' en que se encuentra cada potrero del pastizal. Esta se refiere al estado o grado de degradación en que se encuentra para lo cual se debe tener en cuenta una serie de indicadores como los siguientes:

✓ La proporción de los distintos tipos de especies, clasificadas según sus características forrajeras (preferencia animal, productividad y calidad) como:

- preferidas
- intermedias
- indeseables

✓ El vigor de las mejores especies (tamaño de las matas, calidad de brotes, etc.).

✓ La cantidad de plantas anuales o malezas.

✓ La proporción de suelo desnudo (sin cobertura vegetal).

La relación existente entre estos indicadores y la condición del pastizal y su producción de forraje, se puede observar en la siguiente tabla.

Condición	Especies Predominantes	Vigor mejores especies	Cantidad de anuales y malezas	Suelo Desnudo	Producción forrajera (Kg masa seca/Ha)
<b>Excelente</b>	Preferidas	<b>Alto</b>	0-10%	0%	3.000
<b>Buena</b>	Preferidas - Intermedias	<b>Medio</b>	10-25%	10%	2.000
<b>Regular</b>	Intermedias - Indeseables	<b>Bajo</b>	25-50%	30%	1.000
<b>Pobre</b>	Indeseables	<b>0</b>	50%	50%	300

La producción forrajera (expresada como kg. MS/ha) es la base para determinar la carga animal que es capaz de soportar cada potrero de pastizal natural.

En segundo lugar, es necesario reconocer y definir algunas "especies claves", en base a las cuales se va a centralizar el manejo del pastizal y permitirán ir siguiendo la evolución de la condición.

Se consideran especies claves, aquellas que tienen buena preferencia animal, alta capacidad de producción de forraje, buena calidad y son perennes. Son las que se pretende que proliferen con el manejo adecuado; son las que hay que cuidar." <sup>(26)</sup> (De León, 2004).

### 3. Adecuación de la carga animal y descansos <sup>(26)</sup>

La carga animal "se refiere a que la cantidad de animales debe estar de acuerdo a la producción forrajera de cada potrero, respetando un grado de utilización. Esto significa que se debe dejar un remanente para la supervivencia de las especies claves y de importancia para la cobertura del suelo. Este grado de uso, es la proporción de la materia seca de forraje acumulado que puede ser pastoreada sin afectar a la planta y se considera que puede variar entre un 50 y 60%. La receptividad animal, guarda una estrecha relación con la condición del pastizal.

Esta relación, para pastizales del norte de Córdoba, se puede cuantificar de la siguiente manera:

Condición	Receptividad animal (has/unidad ganadera)
<b>Excelente</b>	2.5
<b>Buena</b>	3.5
<b>Regular</b>	7.0
<b>Pobre</b>	15.0

Esto es importante porque al ir mejorando la condición del pastizal, se puede aumentar la carga y en consecuencia la producción de carne/ha (pasar de regular a buena implica duplicarla).

En relación a los descansos, "efectuar un descanso de un potrero de pastizal natural significa retirar totalmente los animales del mismo por un período de tiempo determinado. Estos son de gran importancia sobre todo para su recuperación y pueden tener alguno de los siguientes objetivos:



- ✓ Permitir la semillazón y diseminación de las especies más pastoreadas, con lo que se logra implementar su número de planta por resiembra natural

Esto se debe hacer en la época propicia que es verano-otoño para las especies de verano y primavera para las especies de invierno.

- ✓ Permitir la germinación y desarrollo de las nuevas plantas a partir de la producción de semillas anterior. Las épocas adecuadas son, primavera para las especies de verano y otoño para las de invierno.
- ✓ Aumentar el vigor de las especies claves existentes, descansando el potrero durante el período de crecimiento activo de las mismas.

La organización de los descansos y épocas de utilización de los distintos potreros, dan origen a los "sistemas de pastoreo" que se puedan implementar como otro elemento de manejo." (26) (De León, 2004).

#### 4. Sistemas de pastoreo (26)

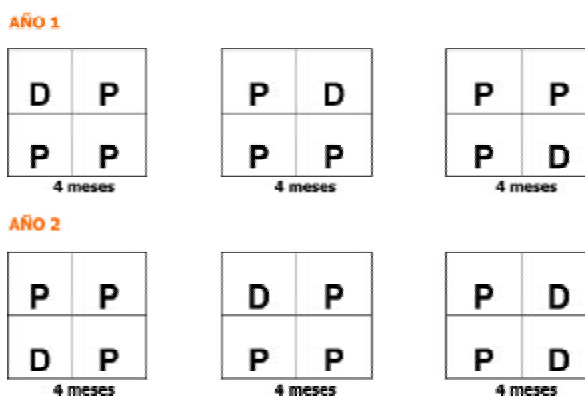
"El sistema de pastoreo es la organización de la utilización del pastizal natural, que permitirá programar y controlar el efecto de los animales sobre la condición de los mismos. Por lo tanto es una herramienta más de manejo para la recuperación de los pastizales degradados y el mantenimiento de aquellos en buen estado.

Mediante la combinación de distintos números de potreros y rodeos, se dan múltiples posibilidades de sistemas de pastoreo que básicamente se pueden agrupar de la siguiente manera:

- ✓ **Pastoreo continuo:** Es cuando permanentemente hay animales en un potrero, se daría por ejemplo un solo potrero y un solo rodeo, o con animales distribuidos por todos los potreros. **Es el sistema más peligroso ya que resulta muy difícil regular el grado de utilización de las especies claves y no se le otorga descanso alguno.**

Es una situación en la que juega un rol más importante la correcta regulación de la carga animal. Además el comportamiento selectivo en el consumo por parte de los animales en forma permanente, tiene un efecto más perjudicial sobre las especies más preferidas, las que van perdiendo vigor y por último desaparecen.

- ✓ **Pastoreo rotativo diferido:** se basa en la utilización de varios potreros con varios rodeos (en menor número que los potreros). Esto permite que siempre haya algún potrero en descanso y a su vez los mismos puedan ir rotando a través del tiempo. Un ejemplo de este sistema de pastoreo con 4 potreros y 3 rodeos, se presenta en el siguiente esquema:



De esta manera se cumple con el objetivo de dar descansos alternados a cada potrero en distinta época, lo que se podría lograr con otras combinaciones de número de potreros y rodeos con igual objetivo. Estos sistemas tienen la característica de no requerir mucho movimiento de la hacienda ni mucha infraestructura.

✓ **Pastoreo rotativo intensivo o de corta duración:** En la medida en que se aumenta el número de potreros y disminuye el de rodeos, se llega a estos sistemas de pastoreo en los cuales básicamente un rodeo va rotando durante corto tiempo por los potreros. En este caso, los descansos son más prolongados y hay una mayor superficie en esta situación, acumulando el forraje producido. Además es más fácil controlar la selectividad animal, debido a la alta carga instantánea que se utiliza. Esto determina una mejor eficiencia de cosecha y permite un mayor grado de utilización sin perjudicar a las especies claves. Tiene como desventaja el mayor costo de infraestructura y movimiento de la hacienda más frecuentes.”<sup>(26)</sup> (De León, 2004).

nado de razas adaptadas, compatibles con el bosque –sea este nativo o implantado- y que pueda alimentarse básicamente del pasto que crece bajo el mismo. Inicialmente, cuando el forraje es sobre todo leñoso, son adecuados las cabras y los caballos, que se sustituyen parcialmente, más tarde, al disminuir las arbustivas leñosas, se incrementa la productividad del estrato herbáceo, lo que permitiría la introducción de ovinos y/o bovinos. Los modelos más utilizados son el pastoreo continuo y el pastoreo rotativo con cargas instantáneas o puntuales elevadas, en este caso se puede utilizar un bollero para localizar puntualmente lugares de protección adicionales en caso de producirse un incendio para disminuir o incluso interrumpir su continuidad, los que se pueden delimitarse a los costados de caminos primarios, secundarios y terciarios, etc.

En cuanto al crecimiento del arbolado, tanto en altura como en diámetro, no parece verse afectado por el pastoreo en los 20 años que se llevan siguiendo las experiencias realizadas. Mejora en las parcelas aclaradas, lo cual es lógico al disminuir la competencia entre los árboles.”<sup>(27)</sup> (Rodríguez y otros, 1998).

## 5. Sistemas silvopastorales

Para complementar prevención de incendios y producción ganadera, “los sistemas silvopastorales pueden ser una buena técnica de prevención de los incendios forestales, ya que el ganado, convenientemente elegido y adecuadamente manejado, puede reducir considerablemente el combustible vegetal del sotobosque. Se han definido los sistemas silvopastorales como métodos de gestión de la tierra en los cuales los bosques se manejan buscando una integración entre la producción maderera y de otros productos forestales y la cría de animales domésticos compatibles con ellos.

Estos aprovechamientos silvopastorales incrementan y diversifican la producción del monte, acortan plazos de retorno económico de las inversiones, reducen el combustible vegetal vivo del sotobosque, permiten una mayor integración de la sociedad rural en sus explotaciones, facilitan el tránsito por el monte y mejoran los aspectos biológicos, estéticos y paisajísticos.

En este sistema es necesario emplear ga-

## 6. Control del matorral por el ganado<sup>(27)</sup>

Como ya se comentó, deben emplearse razas rústicas de ganado que se alimenten básicamente de los brotes de plantas leñosas y herbáceas que crecen bajo el arbolado.

**La cabra:** Controla bien las malezas (llegando a disminuir sustancialmente su tamaño, al comer repetidamente sus hojas y brotes), bien los brotes de arbustos pequeños, y muy bien los brotes de algunas leñosas. El aparato digestivo de este animal puede asimilar cantidades importantes de lignina y celulosa, por lo cual en su dieta puede incluir proporciones importantes de brotes de plantas leñosas, prefiriéndolos incluso al pasto herbáceo. No come las plantas pequeñas ni los brotes de *Eucalyptus* ni daña sus troncos, pero sí le resultan apetezibles otras frondosas y las coníferas.

**El caballo:** Controla bien las matas de pajonales y las gramíneas duras, regularmente los arbustos pequeños y las malezas. No come los arbustos altos, que le oca-





siona trastornos digestivos. Es compatible con eucaliptos y pinos ya que no come las plantas jóvenes ni los brotes, pero puede ocasionar daños mecánicos por pisoteo en la repoblación.

**La oveja:** Come bien los brotes jóvenes y tiernos de arbustos pequeños, sobre todo si están entre la hierba. No es animal adecuado para el control de especies leñosas. Su pastoreo favorece la praderización, lo que puede deberse a que corta la hierba a ras del suelo. Esto, por otra parte, ocasiona que se vea afectada con frecuencia por parásitos del terreno, como los nematodos.

**La vaca:** Come bien los brotes de arbustos pequeños, aunque si son base importante de su alimentación durante bastante tiempo, le pueden causar una enfermedad (embreamiento) que tal vez se deba a una carencia en algún oligoelemento (cobalto). Consume también los brotes tiernos y las gramíneas antes de que se endurezcan.”<sup>(27)</sup> (Rodríguez y otros, 1998).

## 7. Experiencias silvopastorales en Córdoba

Indica el Ing. Pedro Valls, director técnico de Pinar Isla Verde, viverista y productor del Departamento Calamuchita, que en bosques implantados de pinos, “después de diez años de trabajo, tenemos una alta carga animal de 150 kg/ha, con un 80% de destete y 0,7% de mortandad; es decir, la mitad que el promedio y con una producción de carne similar a aquellos otros campos de punta, de 23 kg/ha/año, con la ventaja de un mejor estado corporal del animal, pues el bosque actúa como un galpón, protegiéndolo de las inclemencias ambientales. Dentro de la plantación, la temperatura es 2 grados más fresca en el verano, por la sombra y hay 2 grados más en invierno, porque se evita la acción del viento sobre el animal. Otra consecuencia positiva de la cubierta de árboles es la calidad y duración del pasto pues, por ese mismo efecto protector, se logra un ciclo más largo y una hoja más ancha de las gramíneas, que redundan en mayor digestibilidad. Es notorio como en los cortafuegos el pastizal está seco y bajo la plantación hay un manto verde. Ese es un efecto del manejo integrado que permite la forestación y el resultado

concreto no sólo se ve en los kilos en la balanza, sino en el precio que se consigue por ese lote de animales en el remate, cuando los compradores que conocen valoran el estado corporal del animal, su pelaje y la sanidad. Nuestros lotes siempre consiguen los mejores precios en las ferias de Río Cuarto.”<sup>(28)</sup>

Además, los pinares permiten el control de la erosión, porque “en las sierras, zona de grandes pendientes y poca cubierta vegetal, llueven entre 1000 y 1500 mm por año, concentrados en la primavera y el verano. Esas columnas torrenciales de agua, en este caso, son captadas por las copas de los árboles, siendo retenidas por sus raíces y por la vegetación herbácea, por lo que aumenta la infiltración, disminuye el escurrimiento y se atenúan los picos de sequía y humedad. Si se observan los cauces de los arroyos dentro del campo, se nota que el caudal es constante y que las vertientes rara vez se secan y, además de todo esto, tenemos la producción de madera.”<sup>(28)</sup>

Por otra parte, el Sr. Aldo Rudi, productor forestal de la zona de Río de Los Sauces (Dpto. Calamuchita), coincide al señalar que “uno de los efectos positivos de nuestra actividad fue el control de la erosión provocada por cursos torrenciales de agua en el verano. Ahora, prácticamente, controlamos todas las cárcavas con un sistema que yo llamo de ‘peine’. Consiste en plantar estacas de sauce o álamo atravesando el cauce de los zanjones y nos da excelentes resultados. Otro es la complementación con la ganadería en varios aspectos. En la región, llueve en verano y el invierno es seco; entonces, el único pasto que hay es el que está debajo de las plantaciones porque se mantiene la humedad y no lo afectan las heladas. Sembré pasto llorón debajo de pinos y anda muy bien; pero hay especies de árboles que son doble propósito, es decir forrajeras y madereras. Una de ellas es la acacia negra sin espinas (*Gleditsia triacanthos* var. *inermis*) de la que se pueden obtener hasta 15 kg de chauchas, muy nutritivas para la hacienda en invierno cuando falta el forraje. La madera es muy buena, no sólo para postes, sino para cajonería; otro caso es el ligustro, que se ha domesticado muy bien, tiene hojas en invierno con buena aptitud forrajera y la madera es usada por un aserradero de la zona para fabri-

car muy buenos cabos de hacha y de pala por su flexibilidad. El roble es otro recurso como madera y forrajero, pues sus bellotas son muy apetecidas y, además de tener una madera de reconocida calidad, alcanza un crecimiento excepcional: tenemos una variedad prestigiada con 15 metros de altura a los nueve años." <sup>(28)</sup>

En relación a la hacienda en plantaciones de pinos para la industria, "la actividad forestal se complementa perfectamente con las plantaciones en macizo. Afinamos técnicas de manejo silvopastoril que nos permiten poner hacienda en una forestación de menos de ocho años, lo que antes era un tabú. Hasta desarrollamos un método para forestar con la hacienda adentro. Además, eso posibilita un correcto manejo del pastizal, disminuye el riesgo de incendio y puede producir en una plantación la misma cantidad de carne por unidad de superficie que si no hubiera forestación." <sup>(28)</sup>

### 8. Efectos del pastoreo sobre el suelo <sup>(27)</sup>

"Cuando la vegetación del sotobosque cubre el suelo en una fracción inferior al 90% y la pendiente del terreno supera el 20-30%, el peligro de erosión se acentúa con el pisoteo del ganado, sobre todo si son cabras, animales saltarines que ejercen importante presión con sus pezuñas sobre el suelo.

La compactación del terreno debido al pisoteo del ganado tiene inconvenientes como son la menor aireación del mismo, la reducción de la capacidad de infiltración del agua y la dificultad para el desarrollo de las raíces y para la regeneración natural de algunas especies arbóreas. La compactación depende fundamentalmente del tipo de ganado, de la carga instantánea y de las características del suelo." <sup>(27)</sup> (Rodríguez y otros, 1998).

### 9. Efectos del fuego sobre el suelo

Hubo en Córdoba tres estudios de efectos del fuego sobre el suelo, dos realizados en pastizales (Reserva La Quebrada y Achiras) y uno en bosque chaqueño (Chancani). **En los tres casos se evidencia la necesidad de clausurar los sitios quemados para que no se pastoree en ellos, a fin de que el suelo se recupere.**

En el estudio realizado en pastizales por Abril y González en la Reserva Hídrica La Quebrada "se encontró que la humedad edáfica y el contenido de materia orgánica disminuyeron en el sitio quemado, especialmente un año después del incendio, mientras que el contenido de nitratos aumentó. También en el sitio quemado disminuyeron todas las poblaciones microbianas, siendo las más afectadas las nitrificantes y amonificantes.

Inmediatamente después del incendio, se observó una pérdida significativa en el contenido de humedad, evidentemente fundamentada en la rápida evaporación por acción del calor.

Un efecto semejante se evidenció al año y a los dos años del ensayo, cuando el suelo, totalmente falto de cobertura y sin vegetación por las condiciones invernales, no retuvo la humedad de las escasas precipitaciones.

Al año y a los dos años después del incendio las diferencias de materia orgánica fueron significativas, correspondiendo los mayores valores al sitio no quemado. Esto evidencia la interrupción en retorno de carbono al suelo en los sectores donde se alteró el aporte de restos vegetales por efecto del suelo.

Estos aumentos en el contenido de nitratos a partir de los treinta días pudieron deberse a la liberación a partir de las cenizas, que se mantuvieron visibles en el suelo a lo largo de todo el periodo de la investigación, y además a la reducida asimilación por parte de la escasa vegetación.

En general, las poblaciones microbianas edáficas se vieron muy afectadas por el efecto del fuego.

La disminución en el contenido de materia orgánica, pasado un año del incendio, es un claro indicador de la alteración de los procesos de humificación. **En los sitios quemados, la alta presión ganadera que afecta a los individuos sobrevivientes y rebrotes tiernos no permite la recuperación de la vegetación original y reduce en gran medida el retorno de restos vegetales. Esto lleva en el mediano plazo a la disminución paulatina de la reserva orgánica del suelo."** <sup>(4)</sup>





En el otro estudio realizado en pastizales por González, Abril y Vollenweider, en Achiras, "se evaluó el efecto de una quema prescrita sobre el suelo en un establecimiento ganadero, donde los pastizales naturales son quemados periódicamente. Allí todos los grupos microbianos disminuyeron significativamente por efecto del fuego, coincidentemente la respiración del suelo permaneció con valores menores al control durante los años analizados. La materia orgánica fue menor en todos los muestreos excepto a los 30 días. El contenido de nitratos aumento en el primer muestreo pero a partir de los 30 días fue similar al suelo control. El fuerte efecto del fuego sobre los microorganismos edáficos tiene relación con la presencia de materia orgánica superficial característicos de los suelos con pastizales.

**La escasa recuperación de las propiedades biológicas podría deberse al tipo de manejo ganadero después de la quema. El fuerte pastoreo del rebrote de las gramíneas impide la recuperación de la vegetación alterando el retorno de compuestos orgánicos al suelo.** Esto hace que, a los dos años del fuego, la ganancia inicial de nutrientes se haya perdido y que los procesos biológicos no se hayan recuperado.

Después de los dos años de estudios los suelos quemados no habían recuperado las condiciones de fertilidad del control. Es conocido que pastizales quemados, donde se excluye el ganado a posterior del fuego, logran mayor productividad y se recuperan en cortos periodos de tiempo. **Por tal motivo en nuestro caso el tipo de manejo ganadero aplicado a posterior de la quema prescrita parece ser la causa de la falta de recuperación de los suelos.**" <sup>(5)</sup>

Finalmente, el estudio realizado en bosque chaqueño por González, Abril y Acosta, "evaluó el efecto del fuego sobre características de fertilidad edáfica, en la Reserva Provincial Forestal Chancaní. En cada sector se tomaron 10 muestras de suelo hasta 20 cm de profundidad, sin eliminar el material depositado en la superficie.

La respiración del suelo y las poblaciones de microorganismos se vieron muy afectadas. Las comunidades edáficas fueron muy alteradas por la presencia del fuego, espe-

cialmente aquellos grupos fisiológicos poco diversificados y que no poseen estructuras de resistencia. La respiración del suelo fue un indicador muy importante de las alteraciones provocadas por el incendio. Los resultados de esta variable demuestran que, si bien algunas poblaciones de microorganismos se muestran tolerantes al fuego, la biocenosis edáfica en general sufre una disminución de su actividad por un largo periodo de tiempo, lo que permite inferir que las alteraciones de las condiciones ambientales y nutritivas son de tal magnitud que no pueden ser amortiguadas por la propia homeostasis del sistema. La muerte de las plantas por el fuego es un factor de importancia que incide sobre este parámetro, ya que al desaparecer el ambiente rizosférico la actividad biológica deja de ser estimulada por el aporte de exudados y descamación de tejidos.

El efecto del fuego sobre las características químicas del suelo fue contundente, las diferencias entre los suelos quemados y no quemados fue profunda y se percibió sobre todo en la disminución del pH, en la pérdida de materia orgánica y en el aumento del contenido de nitrógeno total.

Estos efectos se relacionan con la combustión y mineralización de todo el material orgánico presente en el suelo, tanto vegetación como mantillo y humus, que lleva a la disminución de materia orgánica en los momentos posteriores al incendio.

Posteriormente se recuperó el contenido de materia orgánica del suelo, probablemente a causa de la descomposición de los restos de la vegetación muerta por el fuego, especialmente raíces y hojas de los árboles.

Sin embargo, una vez agotado ese material descomponible el suelo pasa un periodo de tiempo prolongado sin aporte ni restos orgánicos, hasta que se recupere su vegetación. La duración de este periodo dependerá de las condiciones originales del suelo, que están relacionadas con el tipo y el grado de explotación al que estuvo sometido, como asimismo al manejo que se le haga posterior al incendio.

**Esto sugiere que los ambientes afectados por el fuego deberían clausurarse para acelerar su recuperación, condición**

**que no se cumple cuando la finalidad de la quema es la disponibilidad pronta de pastura.”<sup>(6)</sup>**

### **10. Efectos del fuego y pastoreo sobre pastizales serranos**

En un estudio realizado en dos comunidades de pastizales (uno alto de *Festuca hieronymi* y otro bajo de *Stipa juncooides* + *Sorghastrum pellitum*) en las Sierras de Córdoba, concluyó que “el fuego aumentó la presencia de especies palatables en el pastizal alto, mientras que en el pastizal bajo ocurrió lo contrario. El pastoreo sin fuego se asoció con valores altos de especies palatables, por lo que se infiere que el argumento de la utilización del fuego para obtener mejor calidad de forraje no es del todo claro.”<sup>(29)</sup>

Por otra parte, “el fuego en combinación con el pastoreo modificó profundamente la estructura de los pastizales. En el pastizal bajo los efectos fueron más permanentes y deletéreos. El pastizal alto expresó una mayor recuperación de su estructura a lo largo del tiempo.”<sup>(29)</sup>

Finalmente, “la utilización del fuego como herramienta de manejo con el objetivo de mejorar la calidad del pastizal no parece compatible con el método actual del pastoreo luego del fuego en ambas comunidades. Es necesario investigar sobre otros métodos de pastoreo, ya que la interacción fuego-pastoreo altera la estructura del pastizal y los descansos parecen ser muy importantes en la comunidad de pastizal bajo.”<sup>(29)</sup> (Núñez Fernández, 2000).

### **11. La experiencia de Carlos Yllanes, productor ganadero de El Volcán**

Carlos Yllanes es un productor de Pampa de Achala (Dpto. San Alberto), nacido y criado en la zona. Posee un campo en la zona de El Volcán, que comprende un sector alto típico de Pampa de Achala, con pajonales de hoja fina y sectores pedregosos, y otro ubicado en faldeos más bajos. Como actividad económica, cría ovejas (200 en unas 300 ha), vacas (varias decenas) y caballos; como práctica de manejo del ganado, arrea parte de las vacas a la zona

baja entre el abril y octubre, no así el resto de los animales. **En 35 años, nunca quemó la zona baja y la zona alta tuvo la última quema hace 16 años**, cuando en 1988 Córdoba fue devastada con incendios que consumieron 800.000 hectáreas. Su padre, nacido en la zona, tampoco usó el fuego como herramienta de manejo.

**Su testimonio de productor ganadero que nunca realizó una quema es contundente en cuanto a las ventajas de no quemar.** Expresa que:

- ✓ *Todos los animales se crían bien sin quema, tanto ovejas como vacas y cabras.*
- ✓ *El pajonal tiene igualmente césped por debajo, que los animales comen, no produciéndose una invasión masiva de pajonal.*
- ✓ *Cuando se quema, el campo demora mucho en recuperarse, sobre todo si se ha quemado con viento, y eso se ve de un año a otro cuando compara campos que se han quemado con el suyo.*
- ✓ *No es correcto que no haya rebrote si no se quema, porque igualmente viene entre las hojas del pasto viejo.*
- ✓ *No hay necesidad de quemar porque se pudra el centro de las matas de paja, para eliminar este sector muerto, ya que ha observado que el brote sale igualmente y los restos de pasto seco se desparraman cuando llueve mucho, lo que contribuye a abonar el suelo.*
- ✓ *Respecto a los productores que queman para promover el rebrote del ganado, lo cual creen beneficioso pues notan que los animales se concentran en la zona quemada, el pudo apreciar que:*
- ✓ *Los animales tiene después diarreas, pues comen mucho pasto carbonizado. La presencia de carbonilla se puede observar en los excrementos, como también en las achuras del tracto digestivo de los animales cuando se los carnea, que son más oscuros y por ello no se los utiliza para consumo humano sino canino.*
- ✓ *Los animales que comen en sitios quemados llegan a morir; él presume que debilidad, pues considera que los pastos de rebrote serían poco nutritivos, a lo que se le suman las diarreas observadas.*
- ✓ *En relación a los motivos por los que se quema, considera que se quema directamente «por vicio», ya que no hay necesi-*



dad de hacerlo. Ha observado que las quemadas se realizan en cualquier lugar e independientemente del tipo de ganado que se críe, aunque no se realizan cuando hay viento fuerte. También observa que existe un tipo particular de quema que se realiza para comunicación, cuando alguien anda solo por el campo, para avisar de su presencia, aunque es de bajo impacto pues sólo se quema unas pocas matas de paja.

· En la zona no se quema para eliminar víboras ni garrapatas. <sup>(30)</sup>

Respecto a las opiniones de Yllanes, el Guardaparques Julio Guevara, el Ing. Agr. Carlos Bazán y el Sr. Conrado Rosacher, todos de la Agencia Córdoba Ambiente, indican que:

· “El manejo que realiza Yllanes resulta ideal, pues combina ambientes de césped, pastizal y pajonal, maximizando la diversidad de plantas y refugios para fauna. Esto puede realizarlo gracias a la rotación del ganado por distintos potreros.

· La práctica de manejo del ganado sin quema impide la erosión del suelo, que es la consecuencia más irreversible, como también el empobrecimiento de la flora, ya que las quemadas desprotegen al suelo de la acción del viento y la lluvia si se producen en forma inmediata, pues se llevan las semillas de los lugares afectados, empobreciéndolos paulatinamente.

· Con respecto a la acumulación de pasto seco en las matas de pajonales, se controla con pisoteo del ganado, siempre y cuando se trabaje con pastoreo rotativo en potreros.

· La práctica de quema es particularmente nociva en las cañadas con mucha vegetación, las cuales son incendiadas para ahuyentar la posible presencia de pumas, como también evitar que el ganado se golpee por no poder ver el lugar dónde pisan, aunque esto último sea poco frecuente pues el ganado tiene accesos habituales que conocen bien.

· Respecto a las garrapatas, cuando se quema para ese fin se matan sólo los individuos, pero quedan los huevos depositados en el suelo y, dependiendo de la intensidad del fuego, sobrevive el 80% o más.” <sup>(31)</sup>

## 12. Uso del fuego para desmontar

Está prohibido el uso del fuego para des-

montar o para eliminar restos vegetales. Esto se fundamenta en:

· La Ley 8751, que indica en su art. 4 que **“Queda prohibido el uso del fuego en el ámbito rural y/o forestal”**. Ni aún como modo de excepción, la Agencia Córdoba Ambiente puede autorizar una quema controlada o prescripta, porque el art. 3 inc. d indica que **“en ningún caso dicha autorización, podrá recaer en áreas naturales, reservas y bosques naturales o implantados.”**

· La Resolución 010/2005 de la Agencia Córdoba Ambiente, que indica que **“queda prohibido el uso del fuego para eliminación de material vegetal.”** <sup>(32)</sup>

Respecto al desmonte en general, la Ley 9219 indica en su art. 1 que **“Prohíbese por el término de diez (10) años el desmonte total de bosques nativos en cada una de las parcelas - públicas o privadas - ubicadas en todo el ámbito de la Provincia de Córdoba. Entiéndase por desmonte total la eliminación por completo de un bosque nativo con la finalidad de afectar esa superficie a actividades que impongan un cambio en el uso del suelo.”**

El art. 2 de la Ley 9219 señala que “El desmonte selectivo y toda otra intervención en el bosque nativo, queda sujeta al proceso de evaluación y autorización por parte de la Agencia Córdoba Ambiente Sociedad del Estado o el organismo que en el futuro la sustituya, en su carácter de Autoridad de Aplicación de la presente Ley.” En el caso del desmonte selectivo, la Ley 8751 y la Res. 010/2005 prohíben el uso del fuego.

**La Ley 9219 establece sanciones de: Multas, Arresto, Suspensión de actividades, Inhabilitación, Clausura transitoria o definitiva y Decomiso (art. 4°); como también se aplicará como medida accesoria para remediar el daño ambiental causado, la obligación de reforestar con especies nativas, bajo condiciones y pautas técnicas que determine la Autoridad de Aplicación y/o la clausura transitoria o definitiva del área afectada (art. 5°).**

**Ley Provincial 8431 del Código de Faltas**

**Art. 2°:** Las disposiciones generales de este código serán aplicadas a todas las faltas previstas por leyes provinciales y ordenanzas municipales, salvo que esta dispusiera lo contrario.

**Art. 79:** Serán sancionados con multa de hasta cincuenta unidades de multa (50 UM) o arresto de hasta veinte (20) días, los que sin causar incendios, prendieren fuego en los caminos o campos.....

**Código Penal**

**Art. 186:** EL QUE CAUSARE INCENDIO, EXPLOSION O INUNDACIÓN SERA REPRIMIDO:

- 1) Con reclusión o prisión de tres a diez años, si hubiere peligro común para los bienes.
- 2) Con reclusión o prisión de tres a diez años el que causare incendio o destrucción por cualquier otro medio:

**Art. 189:** EL QUE, POR IMPRUDENCIA O NEGLIGENCIA, POR IMPERICIA EN SU ARTE O PROFESIÓN O POR INOBSERVANCIA DE LOS REGLAMENTOS U ORDENANZAS, CAUSARE UN INCENDIOS U OTROS ESTRAGOS:

- 1) Será reprimido con prisión de un mes a un año.
- 2) Será reprimido con prisión de hasta cinco años, por peligro de muerte o muerte de alguna persona.

**FISCALIAS DE INSTRUCCIÓN**

**INSTRUCCIÓN GENERAL N° 9/04.**

**OBJETO:** INSTRUCCIÓN GENERAL A LOS FISCALES DE LA PROVINCIA, REFERIDA A INCENDIOS RURALES.

**SRES. FISCALES DE INSTRUCCIÓN:**

GUSTAVO VIDAL LASCANO, FISCAL GENERAL DE LA PROVINCIA DE CORDOBA, DE CONFORMIDAD A LA ORGANIZACIÓN DEL MINISTERIO PUBLICO( ART. 171 DE LA CONSTITUCIÓN DE LA PROVINCIA DE CORDOBA) EN EJERCICIO DE LAS FUNCIONES QUE LE SON PROPIAS( ART. 16 INC. 6° Y 7°, DE LA LEY N° 7826) IMPARTE A UDS. COMO INSTRUCCIÓN CONVENIENTE AL SERVICIO DE CARÁCTER GENERAL LA SIGUIENTE:

**Y VISTO:**-----

QUE DE ACUERDO A LOS HECHOS QUE SON DE PUBLICO CONOCIMIENTO RELACIONADOS A LOS INCENDIOS DE CAMPO Y LA CORRELATIVA PUESTA EN EL PELIGRO DE LA VIDA Y LA INTEGRIDAD FISCA DE LAS PERSONAS Y DE SUS BIENES, LA DESTRUCCIÓN DE LA NATURALEZA, EL AIRE, AGUA, TIERRA, FLORA Y FAUNA PROVINCIAL, ES INTERES DE ESTA FICALIA GENERAL IMPARTIR DIRECTIVAS A LOS FISCALES DE INSTRUCCIÓN REFERIDAS A ESTA PROBLEMÁTICA DELICTIVA.-

POR ELLO,

**RESUELVO:** IMPARTIR LA SIGUIENTE DIRECTIVA A LOS SEÑORES FISCALES DE INSTRUCCIÓN DE LA PROVINCIA DE CORDOBA:

- 1) QUE PRIORICEN LA INVESTIGACIÓN DE LOS DELITOS RELACIONADOS CON INCENDIOS RURALES, PROCURANDO LA PRONTA RESOLUCIÓN DE CAUSAS RELACIONADAS CON TALES DELITOS, DEBIENDO AGOTAR LAS MEDIDAS TENDIENTES A SU ESCLARECIMIENTO Y REPRESIÓN A LOS RESPONSABLES.
- 2) QUE ANTE LA EVENTUALIDAD DE INCENDIOS PRODUCTOS DEL ACCIONAR DEL HOMBRE, ACTÚEN CON LA MAYOR CELERIDAD POSIBLE, EN ORDEN A LAS CIRCUNSTANCIAS QUE RODEAREN AL CASO CONCRETO, EN LA INVESTIGACIÓN, PROCURANDO INDIVIDUALIZAR A SUS AUTORES, DISPONIENDO PARA ELLO LAS MEDIDAS PROCESALES DE COERCIÓN QUE ESTIMEN PERTINENTES A FIN DE IMPEDIR QUE LOS PRESUNTOS RESPONSABLES SE ALEJEN DEL LUGAR.
- 3) PRODUCIDOS LOS EVENTOS REFERIDOS, PROMOVER REUNIONES CON LAS JEFATURAS POLICIALES, A FIN DE IMPARTIRLES LAS INSTRUCCIONES PERTINENTES PARA LA INMEDIATA INVESTIGACIÓN DE DELITOS DE ESTA INDOLE.

**ASIMISMO,** SE RECOMIENDA A LOS FISCALES DE INSTRUCCIÓN EL DICTADO DE DIRECTIVAS A LOS AUXILIARES DE LA POLICIA DE LA PROVINCIA DE CORDOBA, EN LAS QUE, ESPECIALMENTE SE CONTEMPLE INSTRUCCIONES RELATIVAS AL ESTRICTO E INMEDIATO CUMPLIMIENTO DE LO DISPUESTO POR EL ART. 326, PRIMER PARRAFO, DEL CODIGO PROCESAL PENAL, DETENCIONES, APREHENSION EN FLAGRANCIA, COMO, ASI TAMBIEN, CUALQUIER OTRA CIRCUNSTANCIA QUE ESTIMASEN CONDUCENTES PARA GARANTIZAR LA INTERVENCIÓN EFICAZ DEL MINISTERIO PUBLICO FISCAL.



## CAPÍTULO III

### INCENDIOS EN INTERFASE

¿Cómo evitar y cómo operar cuando los Incendios Forestales amenazan nuestros hogares?

¿Usted vive en una zona de monte o con mucha vegetación?

¿Usted gobierna una comunidad con edificaciones insertas en un entorno natural o con barrios que se expanden a áreas de monte?

¿Usted pertenece a un Cuartel de Bomberos ubicado en un área de Interfase?

***Si usted...***

- ✓ ***vive próximo al monte nativo o a bosques implantados,***
- ✓ ***es autoridad de una localidad con viviendas próximas al entorno rural,***
- ✓ ***es responsable de resolver siniestros en áreas con mucha vegetación, debe prepararse por el riesgo de incendios de Interfase.***

## Objetivos de la Guía

### Los objetivos de la guía para la Prevención de Incendios de Interfase son:

- ✓ Proporcionar herramientas que permitan a las comunidades y a los individuos trabajar en forma conjunta para disminuir el riesgo de incendios de Interfase y la eventual pérdida de vidas y bienes materiales.
- ✓ Proporcionar pautas para que los planificadores municipales, organismos, grupos comunales, pobladores, Cuerpos de Bomberos, etc., puedan desarrollar sus tareas con seguridad y eficacia dentro de las zonas de Interfase.
- ✓ Hacer que el público, las entidades de respuestas ante emergencias locales estén más conscientes de los riesgos de incendios en zonas rurales pobladas para que preparen y monitoreen las medidas para mitigar los efectos que dichos incendios conllevan.

El desafío consiste en lograr que las comunidades, instituciones e individuos (“partes interesadas”) que comparten el problema trabajen en forma conjunta para que las soluciones se pongan en práctica. El objeto de esta guía es proponer las pautas que ayuden a planificar las actividades que pueden tomar la comunidad para reducir al mínimo el riesgo de pérdidas personales y materiales por incendios forestales.

Esta guía se ha elaborado para el uso de aquellos que tienen un interés en la zona de Interfase y por lo tanto, un interés en buscar soluciones a los problemas individuales y comunitarios. El componente clave del éxito es cooperación entre los interesados para resolver los problemas comunes.



## 1. Introducción

En las últimas décadas, un gran número de personas, procedentes de grandes conglomerados urbanos, ha optado por vivir en zonas de nuestras serranías linderas con bosques, en áreas rurales.

El ansia del hombre de alejarse de zonas densamente pobladas y vivir en contacto con la naturaleza ha determinado la aparición de desarrollos urbanos dentro de las áreas naturales. Estas áreas, denominadas de *Interfase*, tienen la particularidad de que en ellas las casas se encuentran construidas muy próximas a los combustibles naturales compuestos por árboles, arbustos y pastizales. Dicha particularidad requiere de un tratamiento especial en cuanto al planeamiento, de forma de asegurar la supervivencia de los bienes materiales y humanos en caso de incendios.

*Aún teniendo la organización y los elementos adecuados, los mayores daños a bienes naturales y/o personales dentro de las áreas de Interfase, pueden aminorarse o evitarse solamente con trabajos de prevención bien planificados y ejecutados antes de que los incendios ocurran.*

Muchas viviendas ubicadas en zonas boscosas o de montes, están peligrosamente rodeadas de terrenos cubiertos de vegetación altamente inflamable, que bajo condiciones ambientales favorables, propiciarían la propagación del fuego.

*Por ser los incendios de Interfase una realidad ya instalada en varios lugares de nuestro país y en nuestra provincia, sin dudas se irán incrementando por la necesidad del hombre de estar y sentirse en contacto más íntimo con la naturaleza.*

*Se pueden encontrar tres tipos de incendios de Interfase:*

**Interfase clásica:** grandes urbanizaciones en contacto con las áreas naturales.

**Interfase cerrada:** áreas naturales aisladas en medio de la urbanización.

**Interfase mixta:** viviendas aisladas rodeadas de grandes áreas de vegetación.

Casi siempre la disposición de los materiales combustibles puede ser modificada y su volumen reducido a través de trabajos sim-

ples con herramientas manuales de uso común (machetes, hachas, rastrillos, etc.), aunque en ciertos casos sería necesario recurrir al uso de desmalezadoras mecánicas o motosierras.

Estas tareas relativamente sencillas, sumadas a algunos recaudos preventivos que se tendrían que adoptar en las construcciones, son la forma más segura de disminuir el riesgo de una propagación descontrolada y facilitar la defensa de los bienes amenazados.

***El comportamiento de los incendios de Interfase depende únicamente de tres factores:***

- ✓ **El combustible (todo lo que este en condiciones de arder)**
- ✓ **El tiempo atmosférico (temperatura del aire, humedad relativa, viento, nubosidad, etc.)**
- ✓ **Las características del terreno (pendientes, exposición, tipo de suelo, cobertura, etc.)**

El fuego se alimenta de combustible y una secuencia continua de vegetación transporta las llamas del bosque a las viviendas.

Un **Espacio Defendible** es un perímetro alrededor de las construcciones relativamente libre de combustible, que evita la propa-



gación del incendio a los edificios. En esa área los combatientes pueden efectuar ataques que detengan la propagación de los incendios rurales a las estructuras edilicias, o de las edificaciones a la vegetación rural circundante. Sin un espacio defendible, la intensidad y velocidad de propagación de un incendio pueden complicar



la tarea de supresión o directamente impedirla.

El propósito del manejo de la vegetación es reducir o eliminar la vegetación inflamable que rodea las viviendas. Al constituir un "Espacio Defendible" alrededor de la estructura, el propietario de la vivienda interrumpe la continuidad de la vegetación rural creando lo que corrientemente se denomina "**Cor-tafuego**" o "**Línea de Defensa**".

## 2. Planificación



La planificación es el cimiento sobre el cual se construye cualquier programa exitoso.

Una planificación básica proporcionara los siguientes elementos a las partes interesadas de la comunidad:

- ✓ Información sobre la naturaleza y magnitud del problema de incendios de Interfase, datos históricos y proyecciones para el futuro.
- ✓ Capacidades para establecer prioridades para todas las actividades en las áreas de Interfase.
- ✓ Cronograma y control de actividades.
- ✓ Identificación de los organismos e individuos responsables de llevar a cabo las actividades de Interfase.
- ✓ Objetivos claros y ajustados a la realidad.
- ✓ Una herramienta de comunicación para difundir el programa de Interfase comunitario a las partes interesadas y al público en general.
- ✓ Un plan de acción para el componente de planificación de la guía de Interfase.

Durante la fase de Planificación, se sugiere realizar las siguientes actividades:

1. *Completar una evaluación de peligrosidad de incendios de Interfase, a partir de la cual se puedan producir mapas que muestren niveles de riesgos (visión general de la comunidad).*

- ✓ Se identificaran áreas de riesgos bajos, moderados, alto y extremo.

2. *Completar evaluaciones de riesgo por los propietarios de vivienda.*

- ✓ Educar y distribuir material para la evaluación de peligro a los propietarios de viviendas y asociaciones de pobladores.
- ✓ Registrar e incluir las evaluaciones de los propietarios en la planificación general de seguridad de la comunidad en caso de incendio, a todos los niveles.

3. *Revisar con las partes interesadas las evaluaciones de peligro y riesgos completadas.*

- ✓ Distribuir copias de los mapas a las correspondientes partes interesadas y explicar su objeto y su uso.

4. *Incorporar estrategias de preparación contra incendios y seguridad en los planes de la comunidad y de las viviendas particulares.*

- ✓ Revisar información y datos aportados por entidades de respuestas ante emergencias, en temas relacionados con:
  - Rutas de acceso.
  - Caminos sin salida.
  - Puentes.
  - Señalamientos en el camino y en casas.
  - Áreas verdes.
  - Abastecimiento de agua.
  - Depósitos de combustibles.

5. *Establecer planes de supresión.*

- ✓ Distribuir y revisar planes con entidades de respuesta ante emergencias, funcionarios comunales y propietarios.

6. *Finalizar los planes de evacuación con información y datos aportados por entidades de respuesta ante emergencias.*

- ✓ Incluir en el proceso para declarar evacuaciones al aporte de funcionarios y de las entidades de respuesta ante emergencias.





- ✓ Recibir aportes de las partes interesadas, para incorporarlos al plan.
- ✓ Promover una cooperación mutua.
- ✓ Distribuir los planes a todas las partes interesadas y pobladores afectados y cerciorarse que hayan sido comprendidos.

7. Con el aporte de los expertos, desarrollar reglamentos y/o estatutos que asistan en la prevención de incendios y exijan la elaboración de las correspondientes estrategias de seguridad.

- ✓ Prohibir las quemas abiertas durante los períodos cuando el peligro de incendios es alto o extremo.
- ✓ Incorporar estrategias de seguridad en el proceso de aprobación de nuevos proyectos de urbanización.
- ✓ Exigir la incorporación de estrategias de seguridad a las urbanizaciones existentes en la zona de Interfase, sobre todo en el área de riesgo alto.



### 3. Prevención

#### ACTIVIDADES BÁSICAS

El componente de prevención proporciona las herramientas para reducir el combustible y la vegetación que alimentan los focos y contribuyen a la propagación de incendios. Este componente también sugiere opciones estructurales para la construcción de techos, chimeneas y paredes exteriores, etc.

La prevención incluye también un componente cultural, basado en la concientización y comunicación al público y el tratamiento del tema en los medios de comunicación.

Las actividades básicas de la prevención son:

1. Completar proyectos de manejo de combustibles en la comunidad y en propiedades individuales. La limpieza de combustibles es el método más eficaz de asegurar a la co-



munidad contra el fuego.

- ✓ *Proporcionar pautas a los individuos y a la comunidad para la reducción de materiales peligrosos vegetación y combustibles forestales.*
- ✓ *Proporcionar pautas para las urbanizaciones existentes y para las que se desarrollarán en el futuro.*

2. Completar las modificaciones estructurales correspondientes a mejoras.

- ✓ *Proporcionar normas de diseño para la construcción o realización de mejoras, en particular para materiales empleados en la construcción de techos, chimeneas y paredes exteriores. Los métodos de construcción deberán contar con la aceptación de funcionarios locales.*

3. Formular un Plan de Comunicaciones que incluye a las comunidades, niños (escuelas), propietarios, el público en general, funcionarios locales y personal de supresión.

- ✓ *Proporcionar folletos, volantes, boletines informativos, carteles y otros materiales de difusión para que se estimule la conciencia de los incendios de Interfase en los individuos y las comunidades identificadas como público beneficiario.*
- ✓ *Proporcionar materiales para presentaciones en escuelas a fin de informar al público sobre los incendios y el potencial peligro que ellos representan.*
- ✓ *Desarrollar una programa de prevención de incendios y concientización en la zona de Interfase, junto con la televisión,*

la radio y los medios de prensa locales.

4. Revisar planes y materiales de información en términos de efectividad.

✓ *Determinar si el público para el cual se ha preparado este material está comprendiendo el mensaje.*

✓ *Verificar que los proyectos se estén completando con éxito. Incorporar cualquier ajuste o modificación en los planes para el futuro.*

#### 4. RECOMENDACIONES SOBRE LOS EDIFICIOS

**La ubicación:** este punto se refiere a las características del terreno sobre el cual se construye la vivienda. La pendiente tiene importancia en relación con la velocidad de propagación de un incendio rural: los gases calientes que se elevan por sobre las llamas producen un precalentamiento en su recorrido y por consiguiente más difícil es mantener el fuego alejado de la edificación: lo ideal sería construir en pendientes inferiores a 30%. Regla Empírica: la velocidad de propagación del fuego se



duplica por cada incremento del 20% en el porcentaje de pendiente. Si es necesario construir sobre una pendiente, aleje las estructuras de cualquier saliente o acantilado a una distancia de por lo menos 10 metros. Hay que evitar construir especialmente en los cañadones con grandes pendientes, debido al efecto de chimenea que produce los incendios, el cual hace que el fuego se propague rápida e intensamente hacia arriba.

La capacidad de una vivienda para sobrevivir un incendio rural depende en parte del material con el cual el techo está construido. Las brasas transportadas por el viento

que provienen de un incendio de copa, puede prender fuego al material susceptible de un techo. Una vez que un techo inflamable se prende fuego, el incendio alcanza rápidamente al resto de la estructura. El material de madera sin tratamiento es el que menor protección ofrece y la efectividad de los tratamientos retardantes disminuye con el tiempo. Se aconseja en los techos con membrana asfáltica se considere recubrirla debido a su alta inflamabilidad sin recubrimiento. Considere la utilización de tejas o cerámicas, recubrimientos de metal y hormigón. La inclinación del techo también tiene su importancia; cuando mayor la inclinación menor peligro de que las brasas queden retenidas allí.

✓ *Los combustibles finos como hojarascas, acículas y musgos en canaletas, drenaje, ventilaciones y el techo, o secos, como las acículas, brindan el lugar ideal para que las brasas inicien un incendio en el techo de su hogar. Un techo libre de todo residuo ofrece poca oportunidad de encendido. La susceptibilidad de los techos a los incendios de Interfase aumenta en la misma medida que la cantidad y profundidad de los residuos acumulados en ellos.*

✓ *Los revestimientos externos de madera pueden incendiarse como consecuencia del calor irradiado. Otros materiales como el estuco, la piedra o el metal son más resistentes al calor y a la intemperie. El material vinílico se ablanda y derrite, dejando los componentes internos de la pared al descubierto y desprotegidos del fuego.*

✓ *Si la construcción es de madera, paja, etc. tenga en cuenta que hay productos químicos inhibidores de la combustión (ignífugos) relativamente económicos y fácilmente aplicables.*

✓ *Los respiraderos de su casa ubicados debajo de los aleros y en las buhardillas y las chimeneas son otra vía de entrada para las brasas. Cubra los respiraderos y chimeneas con alambres tejidos de 3 mm como máximo.*

✓ *Las ventanas son otro camino de entrada potencial a su hogar para las brasas.*



*Las ventanas dobles con cámara de aire entre las dos hojas son más resistentes que las de vidrio simple y las más pequeñas resisten mejor que las más grandes. Las claraboyas de material plástico se pueden derretir al estar expuestas al calor intenso y al entrar en contacto con brasas voladoras. Considere instalar alambre tejido no inflamable y persianas que puedan cubrir las ventanas y las claraboyas ante la ocurrencia de un incendio forestal.*

✓ Se debe tener especial cuidado si se planifica un hogar a leña o cocina económica; la chimenea debe encontrarse suficientemente alejada de los árboles con una malla fina. Aunque es muy cómodo colocar la leña debajo del porche o debajo las ventilaciones, hacer eso no es conveniente, pues las chispas de un incendio de pasto pueden encender la leña y esparcirse rápidamente dentro de la vivienda. Por eso, hay que apilar la leña suficientemente alejada de la vivienda y de las cercas.

✓ Hay que limpiar periódicamente las chimeneas del hogar. Muchos incendios de casas se inician a partir de conductos de humo que se prenden fuego por estar sucios de hollín.

✓ Una pared de mampostería, piedra o concreto de 50/60 cm. de altura y una vereda de un metro de ancho alrededor de la casa pueden ser buenas barreras para fuegos superficiales de poca intensidad.

✓ Hay que considerar una zona de seguridad alrededor de la casa de por lo menos 10 metros, aumentar esta distancia si se trata de un terreno con pendiente en la zona por debajo de la edificación. En la misma no debe acumularse ningún tipo de material combustible (leña, kerosén, pinturas, etc.), en cuyo caso deben ubicarse en un lugar alejado; además, si el terreno tiene pendientes, situar los combustibles en un lugar más alto que en el que se encuentra la casa.

✓ El gas en garrafas debe situarse lejos de las estructuras en un área libre de la vegetación. Es importante prevenir que los incendios forestales y estructurales que se propaguen a los almacenes de combustible.

✓ Las estructuras anexas como los establos, y también las estructuras incorporadas a la viviendas como los pisos entablados, porches, techos de paja (quinchos) y cercas deben recibir tanta atención como la casa misma. Una cerca o enrejado de madera agregado a la vivienda actúa como un puente de combustibles dirigiendo el fuego directamente hacia la casa. Utilice piedra o metal como barreras de protección entre cercos y estructuras.

✓ Se evitará construir corrales o cercas de madera que conecten viviendas y galpones entre sí y con el bosque.

✓ Se intentará que el anteproyecto de una vivienda (arquitectura) no termine con la casa misma, sino con su entorno y accesos. Considere que ante la eventualidad de un incendio, los bomberos necesitarán una calle de dos vías con estacionamiento para permitir que los camiones de bomberos y vehículos de emergencia tengan suficiente espacio para entrar y salir. Si posee una calle privada de acceso desde la calle pública hasta su casa, considere que las medidas mínimas para el paso de una autobomba es de 3,60 metros de ancho con un despeje vertical de 4 metros.

✓ Trate de que su terreno tenga más de una vía de acceso ya que una sola salida tiene más posibilidades de ser cortada por el fuego, creando una situación de gran peligro.

✓ Asegúrese un buen suministro de agua para combatir el fuego hasta que llegue la ayuda. Se puede apuntar a instalar canillas o grifos (si fuera posible provista de mangueras), en los costados o cerca de la casa.

✓ Tenga a mano elementos para combatir el fuego (pala, rastrillo, balde, motosierra, etc.) que pueden ser útiles para incendios de poca magnitud. Tenga en un lugar visible el número de teléfono de los Bomberos; si el teléfono tiene memoria, grábelo e identifique bien en que memoria está.

## BIBLIOGRAFÍA

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/pnmf/publicaciones/sistema\\_evaluacion/sistema\\_documento\\_completo.PDF](http://www.medioambiente.gov.ar/documentos/pnmf/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. 2005. 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.