

# Los incendios forestales en Pinar del Río, Cuba, de 1997 al 2006<sup>1</sup>

Marcos Pedro Ramos Rodríguez<sup>2</sup>; Jesús M. Cabrera Reina<sup>3</sup>

## Resumen

Los incendios forestales son hoy día un problema global. No obstante, en todos los casos, surgen y se desarrollan mostrando determinadas regularidades impuestas en lo fundamental por las condiciones meteorológicas, el combustible, las causas de su origen y la topografía. Comprender estas regularidades ayuda a entender el fenómeno para planificar su manejo. En este trabajo se hace una evaluación del comportamiento histórico de los incendios forestales ocurridos de 1996 a 2005 en la Región de Protección Pinar del Río, Cuba. En el periodo ocurrieron 724 incendios que afectaron una superficie de 23 229,23 ha, concentrándose en los años 1999 y 2006 el 72,51 % de las mismas. Durante el año, al periodo abril – mayo correspondió el 37,57 % de los incendios y el 82,78 % de la superficie quemada. No se observaron diferencias importantes entre el número de incendios ocurridos cada uno de los días de la semana. Entre las 14:00 y las 17:00 horas se inició el 66,99 % de los incendios. Al *Pinus spp* corresponde el 70,17 % de los incendios y el 86,33 % de las superficies quemadas. La causa más importante de surgimiento de los incendios fueron los rayos, con el 46,55 % del total mientras que las negligencias fueron responsables del 73,22 % de las superficies quemadas. El 71,96 % de los incendios se ubican en las clases de tamaño I y II (0,0 – 4,0 ha).

## Introducción

Causas como el cambio de uso de la tierra, el aumento de la población y los incendios forestales, han provocado una considerable reducción de la superficie mundial cubierta de bosques. En el caso de los incendios forestales, tanto las actividades del hombre como el aumento de las plantaciones forestales y los cambios o variabilidad climáticos actuales, han participado directamente en el aumento del peligro potencial de surgimiento y propagación de los mismos. Si bien es conocido que el fuego ha acompañado al hombre desde hace miles de años, debe aceptarse la realidad de que hoy constituye una importante preocupación. El fuego por una parte es un elemento ecológico importante de la naturaleza, pero por otra, reduce a cenizas a los ecosistemas forestales, insustituibles por ejemplo, como sumideros de dióxido de carbono. Además, el fuego envía a la atmósfera una gran cantidad de sustancias, algunas de las cuales contribuyen directamente al efecto invernadero.

Según Calabri (1991) los incendios afectan a nivel mundial más de 10 millones de hectáreas de montes y otras superficies boscosas. Esto representa el 0,2 ó el 0,3 por ciento de la superficie total cubierta de vegetación boscosa. Hoy la tendencia

---

<sup>1</sup> Presentado en el Cuarto Congreso Forestal de Cuba.

<sup>2</sup> Ing. Forestal, Dr., Profesor. Universidad de Pinar del Río, Cuba

<sup>3</sup> Ing. Forestal. Especialista en manejo del fuego. Pinar del Río, Cuba

tanto del número de incendios como de las superficies por ellos afectadas es al aumento. Esto ocurre a pesar de que por mucho tiempo se han obtenido resultados científico – técnicos que permiten pronosticar con mayor o menor precisión las posibilidades de ocurrencia de los incendios y su comportamiento, prevenirlos y combatirlos cada vez con mayor eficiencia. Uno de estos resultados consiste en la evaluación del comportamiento histórico de los incendios en diferentes partes del mundo (Soares, 1988 y 1992, en Brasil; Vélez, 1990, en España; Canakcioglu, 1990, en Turquía; Ramos, 1999, en Pinar del Río, Cuba; etc.). Estas evaluaciones han permitido establecer que los incendios forestales, en todos los casos, surgen y se desarrollan mostrando determinadas regularidades espacio – temporales impuestas en lo fundamental por las condiciones meteorológicas, el combustible, las causas de su origen y la topografía. Comprender estas regularidades ayuda a entender el fenómeno para planificar su manejo.

En este trabajo se hace una evaluación del comportamiento histórico de los incendios forestales ocurridos de 1997 a 2006 en la Región de Protección Pinar del Río, Cuba. Se han considerado algunos elementos de la distribución temporal y espacial de los incendios ocurridos y las superficies quemadas. También se han analizado algunos indicadores que muestran la eficiencia del servicio de protección.

## **Materiales y métodos**

El trabajo se desarrolló en la provincia de Pinar del Río, Cuba, la cual tiene una superficie de 10 901 km<sup>2</sup>. Está situada entre los 21°45' y 23°01' de latitud norte y entre los 82°51' y 84°57' de longitud oeste. La precipitación anual de la región es de 1 484,53 mm, la temperatura media anual de 24,53°C y la humedad relativa del aire de 81 % como media anual. Según Köppen (1936) citado por Wadsworth (2000) el clima es Aw (Clima Tropical con mes más frío con temperatura mayor de 18°C y una estación seca de al menos un mes con menos de 600 mm).

Las estadísticas fueron obtenidas en la oficina del Cuerpo de Guardabosques de la Región de Protección Pinar del Río. En el caso del año 2006 estas corresponden al periodo enero – agosto. Los datos fueron procesados con ayuda del Sistema Integrado para el Manejo de Bases de Datos sobre Incendios Forestales (SIMBDIF) versión 1.2 (Ramos, 2002) y el Microsoft Excel. La evaluación siguió algunos de los elementos metodológicos desarrollados por Ramos (1999). En el caso de la distribución temporal de los incendios se tuvieron en cuenta años, meses, horas y días de la semana y en el caso de la distribución espacial, grupos de especies y clases de bosque. También se consideró la distribución de los incendios según las clases de tamaño, uno de los indicadores que muestra la eficiencia del servicio de protección.

## **Resultados y discusión**

### ***Distribución de los incendios y las superficies quemadas a través del periodo de años seleccionado***

En la tabla 1 se muestra la distribución de los incendios y las superficies quemadas a través del periodo de años seleccionado. Se destacan los altos valores

registrados, en ambas variables, los años 1999 y 2006. En el primero de estos años ocurrieron los dos incendios de mayor tamaño registrados en la región. En 2006 también ocurrió un incendio de grandes proporciones. La frecuencia de incendios y la media anual de las superficies quemadas fueron de 72,40 y 2 322,92 ha respectivamente.

**Tabla 1**— *Distribución de los incendios y las superficies quemadas en Pinar del Río de 1997 al 2006.*

Años	Incendios		Superficies quemadas	
	(No.)	(%)	(ha)	(%)
1997	70	9,67	595,11	2,56
1998	85	11,74	1395,89	6,01
1999	106	14,64	10975,80	47,25
2000	79	10,91	936,99	4,03
2001	94	12,98	1060,76	4,57
2002	39	5,39	505,95	2,18
2003	33	4,56	76,67	0,33
2004	71	9,81	705,47	3,04
2005	52	7,18	1108,32	4,77
2006*	95	13,12	5868,27	25,26
Totales	724	100,00	23229,23	100,00

\* Estadísticas hasta Agosto.

### ***Distribución de los incendios y las superficies quemadas a través del año.***

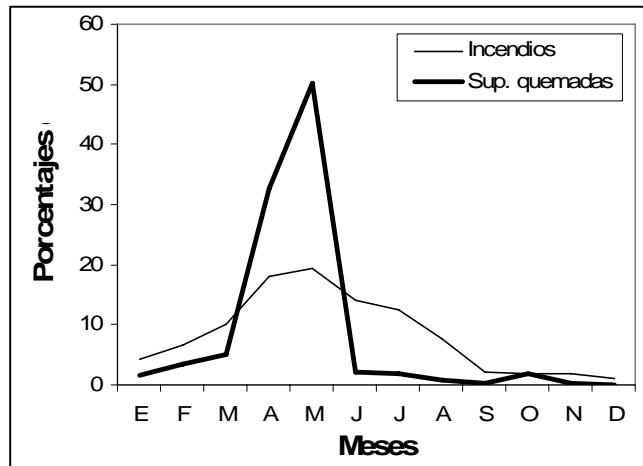
La figura 1 muestra la distribución de los incendios y las superficies quemadas a través del año. El 37,57 % de los incendios y el 82,78 % de las superficies quemadas se presentaron los meses de abril y mayo, meses ubicados al final del periodo poco lluvioso por lo que la cantidad de material combustible muerto es mayor y su humedad muy baja. Tal es así que aunque durante los meses de junio y julio ocurrió el 26,52 % de los incendios, solo se afectó el 3,83 % de la superficie total afectada. En estos meses pertenecen a la época lluviosa.

### ***Distribución de los incendios a través del día***

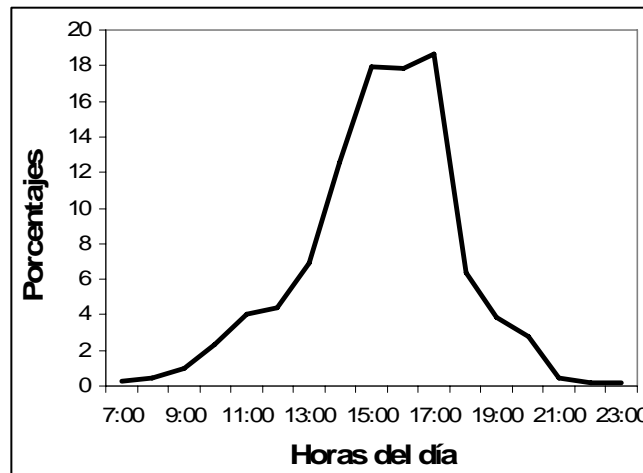
En la figura 2 se observa la distribución diaria de los incendios. Entre las 14:00 y las 17:00 horas ocurrieron el 66,99 % de los incendios. Esto está en correspondencia con las variaciones diarias de la temperatura y la humedad relativa, dos variables del tiempo atmosférico que influyen en la humedad de los materiales combustibles.

### ***Distribución de los incendios a través de la semana***

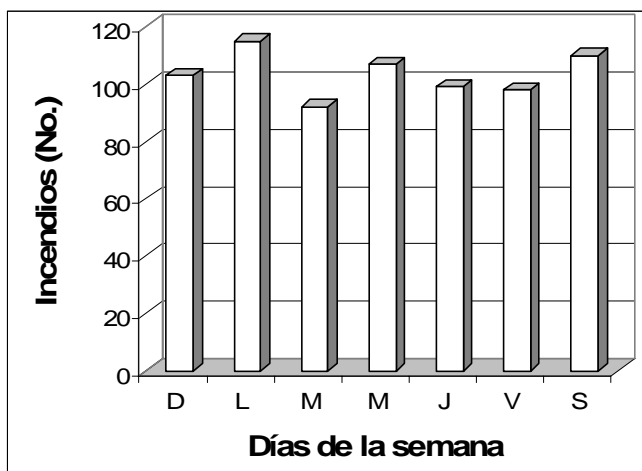
En la figuras 3 se observa la distribución de los incendios a través de la semana. No existe diferencia significativa para las ocurrencias entre los diferentes días de la semana por lo que las medidas de prevención deben mantenerse por igual durante toda la semana.



**Figura 1**—Distribución de los incendios y las superficies quemadas a través del año en Pinar del Río de 1997 a 2006.



**Figura 2**—Distribución de los incendios a través del día en Pinar del Río de 1997 a 2006.



**Figura 3**—Distribución de los incendios a través de la semana en Pinar del Río de 1997 a 2006.

### ***Distribución de los incendios y las superficies quemadas según los grupos de especies.***

Según se observa en la tabla 2, durante el periodo del estudio la mayor cantidad de incendios (70,17 %) y de hectáreas quemadas (86,33 %) se presentan en el grupo de los *Pinus* sp. Este resultado indica la necesidad de prestar una atención especial a las áreas ocupadas por esta especie, las cuales constituyen el 28,74 % de la superficie cubierta en la provincia.

**Tabla 2**— *Distribución de los incendios y las superficies quemadas según los grupos de especies en Pinar del Río de 1997 al 2006.*

Grupos de especies	Incendios		Superficies quemadas	
	(No.)	(%)	(ha)	(%)
<i>Pinus</i> sp.	508	70,17	20054,42	86,33
<i>Eucaliptus</i> sp.	150	20,72	2120,72	9,13
<i>Casuarina</i> sp.	4	0,55	12,80	0,06
Otras latifolias	62	8,56	1041,29	4,48
<b>Totales</b>	<b>724</b>	<b>100,00</b>	<b>23229,23</b>	<b>100,00</b>

### Distribución de los incendios y las superficies quemadas según las clases de bosques.

De acuerdo con la tabla 3, la mayor cantidad de incendios y de superficies quemadas por el fuego se presentan en los bosques artificiales, a pesar de que a ellos solo corresponde el 22,76 % de la superficie cubierta de bosques. Esto puede deberse a la importante participación de los mismos en los planes de producción y a que estos se ubican en áreas más accesibles a las personas.

**Tabla 3—** Distribución de los incendios y las superficies quemadas según las clases de bosques en Pinar del Río de 1997 al 2006.

Clases de bosques	Incendios		Superficies quemadas	
	(No.)	(%)	(ha)	(%)
Naturales	196	26,20	8430,34	36,29
Artificiales	552	73,80	14798,89	63,71
<b>Totales</b>	<b>748</b>	<b>100,00</b>	<b>23229,23</b>	<b>100,00</b>

### Distribución de los incendios y las superficies quemadas según los grupos de causas.

La distribución de los incendios y las superficies quemadas según los grupos de causas, se muestra en la tabla 4. La principal causa de ocurrencias son los rayos, los que provocan el 46,55 % del total. No obstante, el grupo de causas responsable de la mayor cantidad de superficie quemada es el de las negligencias con el 73,22 % del total. Los grupos de causas relacionados con la actividad del hombre provocan el 86,78 % de las afectaciones lo cual indica que todavía existen potencialidades para disminuirlas lo cual puede lograrse a través de las actividades de prevención.

**Tabla 4—** Distribución de los incendios y las superficies quemadas según las causas en Pinar del Río de 1997 al 2006.

Grupos de causas	Incendios		Superficies quemadas	
	(No.)	(%)	(ha)	(%)
Rayos	337	46,55	3072,05	13,22
Negligencias	264	36,46	17009,39	73,22
Intencionales	50	6,91	1076,68	4,64
Desconocidas	73	10,08	2071,11	8,92
<b>Total</b>	<b>724</b>	<b>100,00</b>	<b>23229,23</b>	<b>100,00</b>

### Distribución de los incendios y las superficies quemadas por clases de tamaño.

La tabla 5 muestra la distribución de los incendios y las superficies quemadas por clases de tamaño. Entre las clases I y II se ubica el 71,96 % de los incendios, resultado similar a los observados en otros países del mundo. No obstante, el porcentaje que corresponde a los incendios ubicados en la clase I es todavía muy bajo (4,28 %). También puede observarse que solo el 1,66 % de los incendios ubicados en

la clase V, provocaron el 80,85 % de las superficies quemadas. Esto indica la necesidad de continuar trabajando en el perfeccionamiento de las actividades de extinción para evitar incendios de grandes proporciones.

**Tabla 5**— *Distribución de los incendios y las superficies quemadas según las clases de tamaño en Pinar del Río de 1997 al 2006.*

	Clases de Tamaño	Incendios		Superficies quemadas	
		(No.)	(%)	(ha)	(%)
I	(0 - 0,09 ha)	31	4,28	1,1	0,00
II	(0,1 - 4,0 ha)	490	67,68	776,64	3,34
III	(4,1 - 40,0 ha)	170	23,48	1993,09	8,58
IV	(40,1 - 200,0 ha)	21	2,90	1676,6	7,22
V	(>200 ha)	12	1,66	18781,8	80,85
<b>Totales</b>		<b>724</b>	<b>100,00</b>	<b>23229,23</b>	<b>100,00</b>

## Conclusiones

La evaluación del comportamiento histórico de los incendios forestales en Pinar del Río de 1997 a 2006 permite precisar elementos muy importantes sobre la distribución espacial y temporal de los mismos, lo cual es de gran importancia para la toma de decisiones tanto en las actividades de prevención como de extinción. Llama la atención la gran cantidad de incendios y de superficies quemadas en el año 1999 y 2006. La época de incendios puede ubicarse en los meses de abril y mayo, mientras que la mayor cantidad de incendios ocurrió entre las 14:00 y las 17:00 horas. La distribución de los incendios durante los días de la semana fue similar. El grupo de los *Pinus* sp, al igual que los bosques artificiales, es el más afectado por los incendios. Aunque la causa de la mayor cantidad de incendios es el rayo, son las negligencias las que producen la mayor cantidad de superficie quemada. Aún es baja la cantidad de incendios que se ubican en la clase de tamaño I.

## Recomendaciones

Por la importancia de los resultados obtenidos en el trabajo, los mismos deben debatirse con todos los actores involucrados en el manejo del fuego en Pinar del Río. También sería interesante analizar las causas que llevaron a una alta cantidad de incendios y de superficies quemadas durante los años 1999 y 2006.

## Referencias bibliográficas

- Calabri, G. 1991. Problemas y perspectivas relativas a los incendios forestales, su prevención y su dominio. Actas del 10<sup>o</sup> Congreso Forestal Mundial. París.
- Çanakçioğlu, H. 1990. Forest Fire in Turkey. Forest Fire Research and Protection from Fire (Proceedings) XIX IUFRO World Congress. Canada. 26 - 41 pp.
- Ramos, M.P. 1999. Bases metodológicas para el perfeccionamiento de la prevención de los incendios forestales. Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Forestales. 140 p.
- Ramos, M.P. 2002. Sistema Integrado para el Manejo de Bases de Datos sobre Incendios Forestales (SIMBDIF) Versión 1.2. Trabajo presentado en el III Congreso Forestal Venezolano.
- Soares, R.V. 1988. Perfil dos incêndios florestais no Brasil, de 1984 a 1987. Revista Floresta. Brasil.
- Soares, R.V. 1992. Ocorrência de incêndios florestais em reflorestamentos. I Seminario Nacional sobre Incêndios Florestais e Queimadas. Brasil, 15 p.
- Vélez, R. 1990. Los incendios forestales en el Mediterráneo: perspectiva regional. Revista Unasyva. Vol.41, No. 162. 3 - 9 pp.
- Wadsworth, F.H. 2000. Producción Forestal para América Tropical. USDA. Servicio Forstal. Manual de Agricultura 710-s. 603 p.