

Acciones para disminuir el peligro de incendios forestales en los municipios San Antonio del Sur e Imías, Guantánamo

Work to diminish the danger of forest fires in the municipalities San Antonio del Sur and Imias, Guantnamo

Edelmys Perez Pereda¹, Lianet Ramírez Fernández², Jessika Massó Matos³, Francisco Duran Manual¹

¹Doctora en Ciencias Forestales. Ingeniera Forestal. Universidad de Guantánamo. Cuba. Correo electrónico: edelmys@cug.co.cu ; franciscodm@cug.co.cu

²Ingeniera Forestal. Universidad de Guantánamo. Cuba.

Correo electrónico: lianet@cug.co.cu

³Ingeniera Agrónoma. Universidad de Guantánamo. Facultad Agroforestal. Cuba.

Correo electrónico: jessikamm@cug.co.cu

Recibido: 19 de diciembre de 2016.

Aprobado: 8 de junio de 2017.

RESUMEN

La investigación se realizó en el patrimonio forestal de los municipios San Antonio e Imías de la provincia de Guantánamo, con el objetivo de proponer acciones para disminuir la ocurrencia y la propagación de los incendios forestales en los municipios objetos de estudio. Para esto, se tuvo en cuenta la distribución temporal de los incendios y las superficies quemadas en el periodo 2006–2015, a través del año, de la semana y del día; también se evaluó la distribución temporal de los incendios y las superficies según las causas que los provocan. Con estos elementos, se planificaron las actividades a realizar para disminuir la ocurrencia y propagación de los incendios forestales. Los datos fueron obtenidos en las actas de incendios del Cuerpo de Guarda Bosques de la provincia Guantánamo. Entre los resultados, resaltan que, en los últimos años, ha

ABSTRACT

The research was carried out in the forest patrimony in San Antonio and Imías municipality in the province of Guantánamo, with the aim to propose actions to diminish the occurrence and propagation of the forest fires in the municipalities objects of study. For this, the temporal distribution of fires and burned areas, in the period 2006 - 2015, through the year, the week and the day was also taken into account also the causes. With these elements, the activities to be carried out to reduce the occurrence and propagation of forest fires were planned. The data were obtained in the fire reports of the CGB of Guantánamo province. Among the significant results train, the recent years the number of fire evens has increased, most of them occur between march and may; usually from 8:00 am to 9:00 pm and the weekend is

incrementado el número de incendios; la mayoría de estos ocurren entre marzo y mayo; por lo general, desde la 8:00 a 21:00 horas y el fin de semana es donde existe el mayor riesgo de ocurrencia. La causa general que provoca el mayor número de incendios es la negligencia. Por lo que se hace necesario implementar un plan adecuado de protección contra incendio, haciendo gran hincapié en la prevención de los incendios de naturaleza humana y tomar medidas para modificar la estructura y composición del material combustible.

Palabras clave: incendios forestales; comportamiento del fuego; época de incendios.

INTRODUCCIÓN

Los bosques ocupan actualmente unos 4 000 millones de hectáreas, que representan cerca del 31% de la superficie del planeta (FAO, 2012). Estos han mostrado todos los años índices de deforestación a medida que la población aumenta y ocurre en todas las regiones del mundo. Los incendios forestales aportan a los índices de degradación de los bosques en todos los continentes, debido a la cultura milenaria del uso del fuego.

Aunque es aparente que el ser humano ha favorecido la ocurrencia y frecuencia de incendios a raíz de la domesticación del fuego, es evidente también que se han generado modificaciones en sus regímenes, a los cuales algunos de los sistemas ecológicos se han adaptado (ecosistemas con régimen natural-antrópico) (Rodríguez, 2014).

where there is the greatest risk of occurrence. The general cause that causes the greatest number of fires is negligence. Therefore, it is necessary to implement an adequate protection plan against fire making great emphasis on the prevention of fires provoked by humans and to take measures to modify the structure and composition of the combustible material.

Key words: forest fires; behaviour of the fire; time of fires.

Los incendios forestales provocan una gran cantidad y diversidad de impactos o efectos en el ámbito económico, ecológico, político, social, operativo y legal. Tales impactos: negativo o positivo que se deben tener en cuenta para la planificación de su manejo (Pérez *et al.*, 2014).

Los incendios forestales propician cambios globales que afectan a la biósfera y se les considera la tercera causa en la pérdida y degradación de grandes extensiones de terrenos forestales; son una fuente significativa de las emisiones de gases que provocan el calentamiento global y la pérdida de millones de toneladas de carbono almacenado en los ecosistemas y otras repercusiones ambientales importantes (Gutiérrez *et al.*, 2015).

Con la perturbación de los ecosistemas por el fuego, se produce un cambio en la estructura y función de los mismos que se presenta como la reducción del número de especies y la complejidad del sistema, donde la restauración de un ecosistema alterado por el fuego implica el retorno a la estructura y función natural (SER, 2016).

En Cuba, los incendios forestales contribuyen a agravar los principales problemas ambientales del país, definidos en la Estrategia Ambiental Nacional como: degradación de los suelos, afectaciones a la cobertura forestal, contaminación de los suelos, cursos de agua y atmósfera, pérdida de la diversidad biológica y carencia de agua (Acosta y Pareras, 2011).

Evaluar el comportamiento histórico de los incendios forestales, permite establecer en todos los casos, cómo surgen y se desarrollan, mostrando 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. Muchos investigadores han realizado la evaluación del comportamiento histórico de los incendios en diferentes partes del mundo. Ramos (2010).

Los municipios de San Antonio del Sur e Imías, de la provincia Guantánamo, son dos de los lugares más secos del país, con una vegetación muy proclive a la ocurrencia de incendios (SEF, 2015); por lo que es muy importante conocer cómo estos se comportan para planificar las actividades a realizar y disminuir así las incidencias de estos siniestros, más

cuando estos presentan una gran diversidad de especies de la flora y la fauna, donde la actividad agroforestal es la fundamental de esta región.

Objetivo General: Diseñar acciones para la disminución de la ocurrencia y propagación de los incendios forestales en los municipios.

MATERIALES Y METODOS

Caracterización de los municipios San Antonio del Sur e Imías

Municipio San Antonio del Sur

Este municipio está ubicado por la carretera hacia Baracoa, a unos 63 Km., al este de la Ciudad de Guantánamo (Figura 1); su superficie total es de 58 494,21 ha. (SEF, 2015). Limita al norte con el municipio Yateras; al sur, con el Mar Caribe; al este, con el municipio Imías y al oeste, con el municipio Manuel Tames y Caimanera. El relieve es muy variado, al norte predominan las zonas montañosas, al sur se ubica una llanura costera bordeada de elevaciones y dos llanuras aluviales a lo largo del curso de los ríos Sabanalamar y Yateritas.

En la parte alta, las precipitaciones son muy abundantes casi todo el año; el promedio de lluvia oscila entre los 800 mm. y 1500 mm., al año; las temperaturas en esta parte son bajas, oscilan entre 18° y 25° por la altura y la lejanía del mar. En la zona sur, las precipitaciones son escasas durante todos los años. Esta se considera la zona más seca de Cuba, donde las precipitaciones

están por debajo de los 400 mm., al año (SEF, 2015).

La vegetación de la zona de San Antonio del Sur es diversa; en la parte norte, abunda la especie *Coffea arabica* L. y árboles maderables como: *Pinus cubensis* Griseb, *Cedrela odorata* L. y *Talipalitis elatum* (sw.) Fryxell. Existen bosques tropicales bastante húmedos debido a que es una zona de abundantes precipitaciones. Estas áreas se encuentran sobre suelos Pardos con Carbonatos y Esqueléticos que son Pardos sialítico y poco evolucionados respectivamente (SEF, 2015).

Municipio Imías

De acuerdo con SEF (2015), este municipio cuenta con una extensión territorial de 527,48 km². Limita al norte con la zona montañosa de Baracoa; al sur, con el Mar Caribe; al este, con el municipio de Maisí y al oeste, con el Municipio de San Antonio del Sur (Figura 1).

Clima

Aquí el régimen de precipitaciones es muy bajo, donde apenas caen 500 mm., al año; la humedad relativa es también muy baja (60 % aproximadamente); la temperatura promedio anual es de 26 0C. a 30 0C. También presenta una vegetación muy variada que va desde grandes extensiones de pinares hacia las zonas más altas y bosques Xerofíticos en la costa Sur (SEF, 2015).

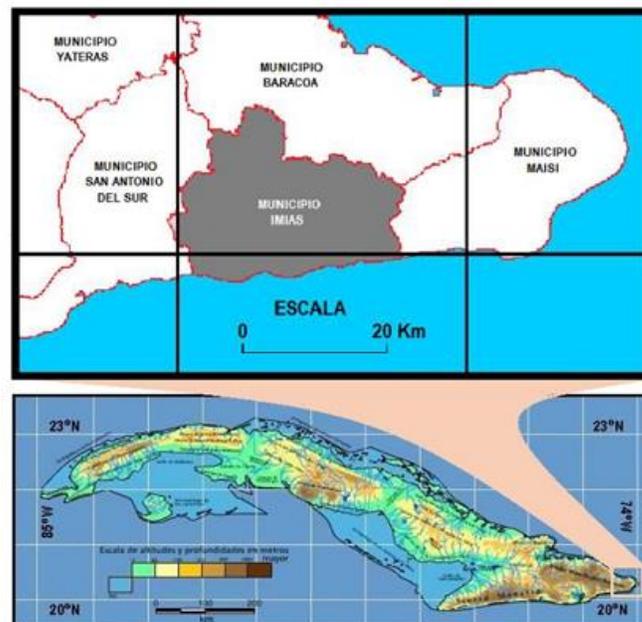


Fig. 1. Mapa de los municipios San Antonio del Sur e Imías.

Evaluación del comportamiento histórico de los incendios forestales

La evaluación del comportamiento histórico de los incendios forestales en el municipio siguió algunos de los elementos metodológicos desarrollados por Ramos (1999), los cuales se mencionan a continuación.

Distribución de los incendios

Distribución temporal de los incendios

Se hizo un análisis de la distribución de los incendios durante el periodo (2006 a 2015), los meses del año, los días de la semana y las horas del día.

Distribución espacial de los incendios

En este aspecto, se consideraron las localidades donde ocurre la mayor cantidad de incendio.

Comportamiento de los incendios forestales en los municipios San Antonio del Sur e Imías teniendo en cuenta las causas que los provocan.

A través del periodo de años seleccionados

Se presentó cuál ha sido la evolución de los grupos de causas principales a través de un periodo de tiempo (2006 - 2015), lo que permite obtener conclusiones importantes referentes a los elementos que propician tal evolución.

A través del año

De este análisis, se obtiene la evolución de las causas a través del año, donde es posible establecer la causa más importante para cada mes.

Metodología para determinar el índice de causalidad

El índice de causalidad se obtuvo según la metodología descrita por Vélez (2009) la cual tiene en cuenta la frecuencia de incendios para cada una de las causas presentes en el lugar estudiado, ponderada según la peligrosidad específica de cada causa en el conjunto del territorio. Su expresión sería. Se clasificó teniendo en cuenta la Tabla 1.

$$I_c = \frac{1}{a} \sum_1^a \frac{\sum_1^c c.nic}{n_i}$$

Donde: I_c = Índice de causalidad.

c = Coeficiente de peligrosidad específica de cada causa.

nic = Número de incendios de cada causa en cada año.

n_i = Número de incendios en cada año.

a = Número de años.

Tabla 1. Evaluación del grado de peligrosidad de las causas.

Índice de Causalidad	Peligrosidad de las causas
9 – 10	Grave
5 – 8	Alta
3 – 4	Media
1 – 2	Baja

Metodología para determinar las pérdidas causadas por los incendios forestales

Las pérdidas en cada incendio se obtuvieron en las actas de incendio del Cuerpo de Guardabosques de Guantánamo; las mismas se determinaron teniendo en cuenta la metodología descrita por Molina *et al.* (2013).

En la investigación, se realizó un análisis de las pérdidas por cada uno de los incendios y se determinó la total por año y para el período estudiado, además del promedio por año para la provincia.

Elaboración del plan de medidas para disminuir la ocurrencia y propagación de los incendios forestales en los municipios San Antonio del Sur e Imías

Para la elaboración del plan de medidas para disminuir la ocurrencia y propagación de los incendios forestales en los municipios, se analizaron los lineamientos propuestos por Ramos (2010) y Pérez *et al.* (2014), los que tienen en cuenta fundamentalmente la reducción de los incendios de naturaleza humana y elementos para dificultar la propagación de los incendios, como la educación,

divulgación, vigilancia disuasoria y la legislación para el primer objetivo y la construcción de tomas de agua, trochas contra incendios y la modificación de los combustibles.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Distribución temporal de los incendios forestales en el municipio San Antonio del Sur e Imías desde el 2006 al 2015

A través del periodo de 10 años

En la tabla 2, se muestra la distribución de los incendios y las superficies quemadas a través de los 10 años seleccionados en San Antonio del Sur, donde se observa un total de 7 incendios forestales lo que representa un promedio de 0,7% por año; es necesario resaltar que la mayor cantidad ocurrió entre el 2010 y el 2012, por lo que en el último quinquenio la tendencia ha sido al decrecimiento en el municipio.

Como se puede observar, no en todos los años ocurrieron las mayores afectaciones de incendios forestales. Sobresale el 2008 con un total de 20 ha., afectadas.

Tabla 2. Comportamiento de los incendios forestales en el periodo 2006-2015 en el municipio San Antonio de sur.

Años	Incendios	%	Hectáreas Afectadas	Porcentaje %
2006	0	0	0	0
2007	0	0	0	0
2008	1	14,27	20	58,22
2009	0	0	0	0
2010	2	28,57	3,5	10,18
2011	1	14,27	0,75	2,18
2012	2	28,57	7,6	22,12
2013	0	0	0	0
2014	1	14,27	2,5	7,28
2015	0	0	0	0
Total	7	100	34,35	100
Promedio	0,7		3,435	

La tabla 3 muestra la distribución de los incendios y las superficies quemadas del 2006 al 2015, a través del año, en Imías; se observa que los años picos fueron 2009 y 201, con un total de 9 incendios, lo que representa un promedio de 0,9% por año, sin embargo, las superficies quemadas son mayores en los años 2008 y 2009. Se afectaron por año alrededor de 5,25 hectáreas de bosques.

Al comparar los resultados de ambos municipios, se puede observar que en Imías ocurrió una mayor cantidad de incendios que en San Antonio. Al igual que los resultados en las superficies quemadas son mayores en el municipio de Imías, con un total de 52,5 ha., afectadas. Por lo que es necesario mejorar el servicio de protección contra incendios, haciendo mayor énfasis en la prevención, por ser esta la actividad fundamental para lograr una reducción de las afectaciones que provocan los incendios.

Tabla 3. Comportamiento de los incendios forestales en el periodo 2006-2015 en el municipio Imías.

Años	Incendios	Porcentaje %	Hectáreas Afectadas	Porcentaje %
2006	0	0	0	0
2007	0	0	0	0
2008	1	34,28	18	34,28
2009	3	28,57	15	28,57
2010	1	7,62	4	7,62
2011	1	1,52	0,8	1,52
2012	0	0	0	0
2013	2	19,05	10	19,05
2014	0	0	0	0
2015	1	8,95	4,7	8,95
Total	9	100	52,5	100
Promedio	0,9		5,25	

Salazar y Pérez (2010) observaron que, a nivel provincial, en los últimos años ha incrementado el número de incendios, donde los resultados resaltan que ha habido un incremento irregular de la ocurrencia de los mismos.

Comportamiento a través de los meses del año de los incendios forestales en los municipios San Antonio del Sur e Imías en el periodo 2006-2015

La tabla 4 muestra la distribución de los incendios forestales y las superficies

quemadas de 2006 a 2015 a través de los meses del año en San Antonio del Sur. Se observa un periodo de mayor ocurrencia en el mes de marzo con un 57,14% (4 incendios). Sin embargo, las superficies quemadas son mayores en los meses de marzo 32,53% (10,85 ha.) y agosto 59,97% (20 ha.).

Esto puede deberse a que ambos meses se ubican al final del periodo poco lluvioso, por lo que la cantidad de material combustible muerto es mayor y su humedad muy baja.

Tabla 4. Comportamiento a través de los meses del año de los incendios forestales en el periodo 2006 – 2015 en el municipio San Antonio del Sur.

Meses	Número de incendios	%	Hectáreas Afectadas	%
Enero	0	0	0	0
Febrero	1	14,27	2	2,99
Marzo	4	57,14	10,85	32,53
Abril	0	0	0	0
Mayo	1	14,27	1,5	4,50
Junio	0	0	0	0
Julio	0	0	0	0
Agosto	1	14,27	20	59,97
Septiembre	0	0	0	0
Octubre	0	0	0	0
Noviembre	0	0	0	0
Diciembre	0	0	0	0
Total	7	100	34,35	100
Promedio	0,7		3,435	

En la tabla 5, se observan las afectaciones provocadas por los incendios durante los meses del año, resaltando marzo, abril y mayo respectivamente, con la mayor incidencia de incendios, sin embargo, en el mes de julio es donde más áreas de bosques se queman con el 34,28% (18 ha).

Al comparar los dos municipios objetos de estudio, se observa que no existe mucha diferencia entre los meses afectados ya que están ubicados en los meses pocos lluviosos del año. No obstante, se ha observado en los territorios que los meses de mayores valores para ambas variables

no coinciden. Surgen entonces dificultades para definir la época de incendios.

Salazar y Pérez (2010), al evaluar el comportamiento histórico de los incendios en la provincia Guantánamo en el periodo 2000 - 2009 observaron que en los meses que ocurrieron más incendios forestales fueron marzo y mayo, coincidiendo con lo observado en esta investigación. Esto puede deberse a que, en el periodo objeto de análisis, ocurrieron los incendios de grandes proporciones precisamente durante los meses de marzo y mayo a los efectos de los cambios climáticos.

Tabla 5. Comportamiento a través de los meses del año de los incendios forestales en el periodo 2006 – 2015 en el municipio Imías.

Meses	Número de incendios	%	Hectáreas Afectadas	%
Enero	0	0	0	0
Febrero	0	0	0	0
Marzo	3	33,33	10,8	20,57
Abril	2	22,22	8,7	16,57
Mayo	3	33,33	15	28,57
Junio	0	0	0	0
Julio	1	11,11	18	34,28
Agosto	0	0	0	0
Septiembre	0	0	0	0
Octubre	0	0	0	0
Noviembre	0	0	0	0
Diciembre	0	0	0	0
Total	9	100	52,5	100
Promedio	0,9		5,25	

También Ramos *et al.* (2013) observaron que el periodo de mayores ocurrencias de incendios en Pinar del Río es de marzo a julio, donde ocurrió el 77,01 % de los incendios (67), con un máximo en mayo de 21 incendios (24,14 %). No obstante, en el caso de las áreas quemadas, los valores son mayores en el periodo marzo – mayo, correspondiéndole a este el 86,30 % del total (1 307,61 ha). Los resultados de esta investigación coinciden igualmente con lo observado por Rodríguez (2012) para la Empresa Forestal Integral Macurije.

Distribución de los incendios a través del día y de la semana en los municipios San Antonio del Sur e Imías en el periodo 2006–2015

A través del día

Los valores de la figura 2 representan al municipio San Antonio del Sur, muestran el comportamiento de los incendios durante el día. Se observa que los mayores picos ocurren a las 8:00 y las 17:00 horas. Desde las 21:00 horas y hasta la 7:00 horas no se reportaron incendios y, en las horas de la tarde, se ha reportado un incendio, causado por personas que se dedican a la caza.

En la figura 3, se refleja el comportamiento de los incendios en el

municipio de Imías durante las horas del día, donde la mayor ocurrencia es desde las 9:00 horas hasta las 11:00 horas y desde las 13:00 horas hasta la 17:00 horas. En las 21:00 horas, se ha reportado un incendio causado por personas que se dedican a la caza. Es válido resaltar que, entre las 22:00 horas y las 8:00 horas, no ocurrieron incendios.

Esto puede deberse a que durante las primeras horas de la mañana las personas no circulan con frecuencia en el bosque y las temperaturas no se encuentran favorables para la ocurrencia de un incendio forestal.

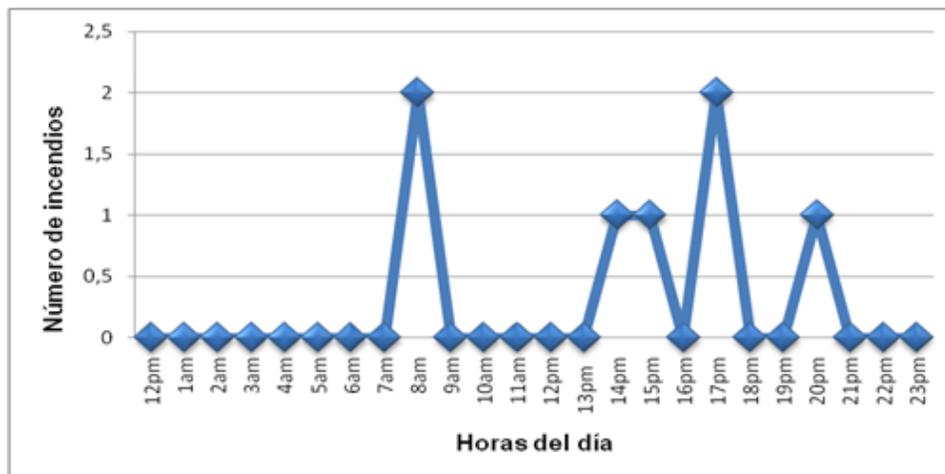


Fig. 2. Distribución de incendios a través de las horas del día en el municipio San Antonio.

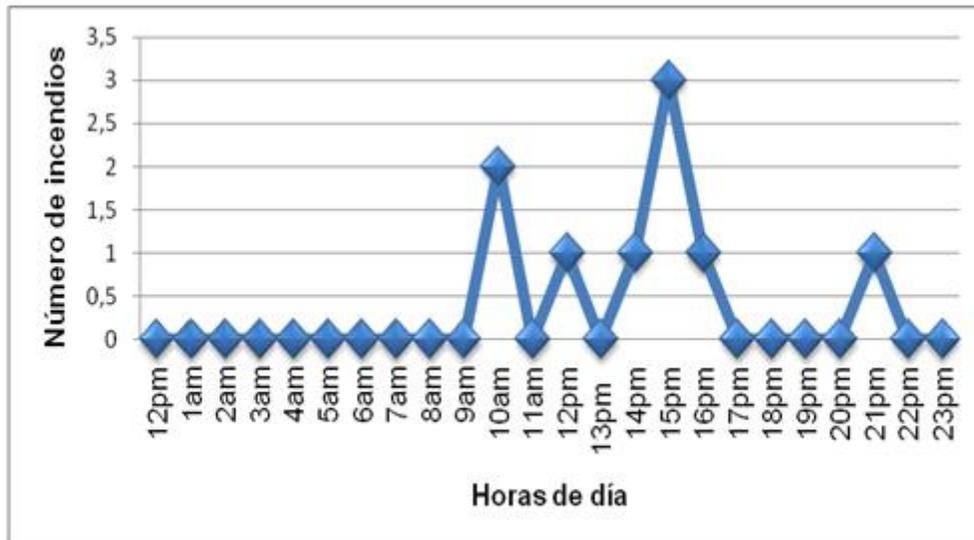


Fig. 3. Distribución de incendios a través de las horas del día en el municipio Imías.

A través de los días de la semana

En la figura 4, se muestra la distribución numérica de incendio a través de la semana en San Antonio del Sur. Se observa que el único día que no ocurrió incendio fue el martes; el jueves fue el día de mayor ocurrencia.

La figura 5 muestra la distribución numérica de incendios a través de la semana en Imías; se observa que el mayor

número de incendios ocurre de viernes a domingo. Esto puede estar dado a que en estos días el personal del Cuerpo de Guardabosques disminuye la vigilancia.

En ambos municipios, la mayor ocurrencia de incendios se observa de jueves a domingo. Esto puede estar dado a que las medidas aptas que se deben tomar, no se están realizando con la mayor seriedad y deben tenerse en cuenta.

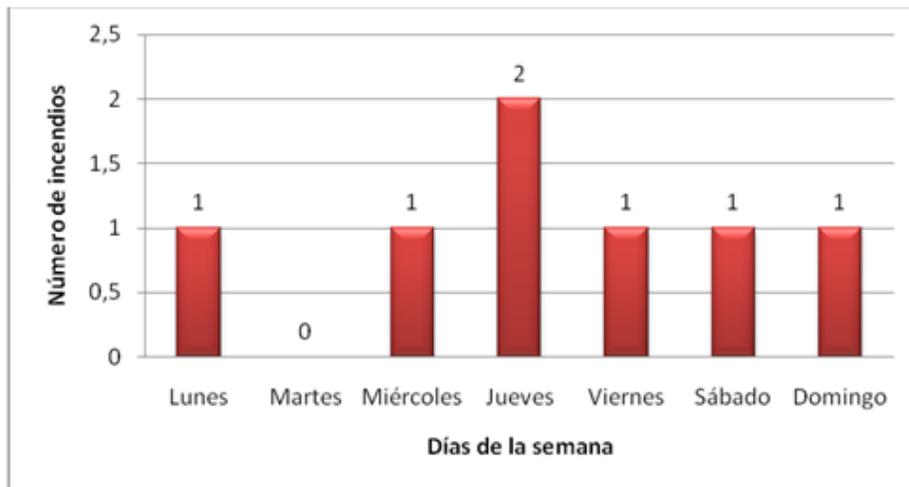


Fig. 4. Distribución del número de incendios a través de los días de la semana en el municipio San Antonio.

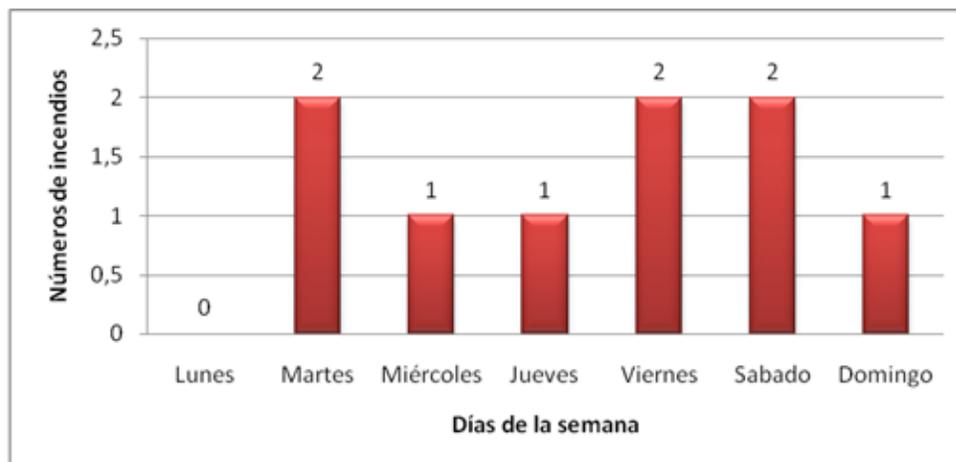


Fig. 5. Distribución del número de incendios a través de los días de la semana en el municipio Imías.

Distribución espacial de los incendios en los municipios San Antonio e Imías

Las localidades donde ocurrió el mayor número de incendios en el municipio San Antonio fueron: La Colorada, Yateritas, Macambo, Los Naranjos, Los letreros El Mije y el Maga; en el municipio Imías, las localidades afectadas fueron: La María,

Los Naranjos, División Yumuri, El Baga. Estas son las localidades de ambos municipios donde hay que realizar trabajos de más prevención, sin descuidar las demás, dándole una mayor atención ya que en estos territorios, posiblemente, las personas transitan más y las condiciones climáticas son más favorables para que ocurra un incendio. Por eso, es bueno que

se realicen más actividades en cuanto al cuidado del medioambiente, para así evitar que estos siniestros ocurran.

Distribución de los incendios forestales a través del periodo 2006-2015 teniendo en cuenta las causas que los provoquen, en los municipios San Antonio del Sur e Imías

En el municipio San Antonio del Sur, de acuerdo con lo que se observa en la tabla

6, las causas que provocan mayor número de incendios son las negligencias; pero es necesario resaltar que ocurrió un incendio de forma natural, es decir, por rayos y uno intencional, por lo que el 85% fue provocado por el hombre.

La riqueza y la diversidad de especies mantuvieron una tendencia a la disminución después del aprovechamiento de los valores promedios desde 4.5 y 3, hasta 1,85 y 1,65 respectivamente.

Tabla 6. Causas de ocurrencia de incendios por años en el municipio San Antonio del Sur.

Años	Causas			
	Intencionales	Negligencias	Rayos	Desconocidas
2006	0	0	0	0
2007	0	0	0	0
2008	0	0	1	0
2009	0	0	0	0
2010	1	1	0	0
2011	0	1	0	0
2012	0	2	0	0
2013	0	0	0	0
2014	0	1	0	0
2015	0	0	0	0
Total	1	5	1	0

Además, se puede decir que no ocurrió ningún siniestro de forma desconocida. Esto puede estar dado a que el Cuerpo de Guardabosques ha mejorado su

metodología a la hora de determinar las causas.

Las negligencias humanas, unidas a la falta de cultura en el manejo del fuego,

hacen que se cometan imprudencias que afectan a miles de hectáreas de bosques y vegetaciones de zonas áridas y otros tipos de suelos, lo que es un tipo de desastre grave que provoca grandes pérdidas económicas.

En la tabla 7, se muestran las principales causas que provocan los incendios en el municipio Imías. Estas son: las negligencias, resaltando que ocurrió una de forma desconocida, el 85 % fue provocado por el hombre. Resaltar que no ocurrió ninguna de forma intencional, ni de forma natural.

Las negligencias de los hombres, así como la falta de cultura y capacitación de los posibles beneficiarios de esta práctica, hacen que se cometan imprudencias que

conducen a la afectación de miles de hectáreas de bosques en los diferentes países.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede concluir que en ambos municipios las principales causas son provocadas por el hombre. Esto indica que se debe de enfatizar más en cuanto al tránsito de personas por el bosque. En el municipio de San Antonio, tenemos un índice de causalidad de 1,85, con un grado de peligrosidad bajo; en el municipio de Imías, se observa un índice de causalidad de 3,017, con un grado de peligrosidad medio. Esto está dado porque el mayor número de incendios ocurre por las negligencias, elemento que eleva el riesgo de ocurrencia de incendios.

Tabla 7. Causas de ocurrencia de incendios por años en el municipio Imías.

Causas				
Años	Intencionales	Negligencias	Rayos	Desconocidas
2006	0	0	0	0
2007	0	0	0	0
2008	0	1	0	0
2009	0	2	0	1
2010	0	1	0	0
2011	0	1	0	0
2012	0	0	0	0
2013	0	2	0	0
2014	0	0	0	0
2015	0	1	0	0
Total	0	8	0	1

Cuando comparamos estos resultados, con Ramos *et al.* (2013) en Pinar del Río, se observa que los rayos son la principal causa del surgimiento de incendios 62,07 % (54 incendios), seguida de las intencionales (20,69 %) y las negligencias (17,24 %); lo que no coincide con esta investigación. Esto puede estar influenciado fundamentalmente por el clima.

Según Salazar y Pérez (2010), en la provincia de Guantánamo, del total de incendios que ocurrieron en el periodo 2000 - 2009, el mayor porcentaje fue provocado por las negligencias, seguido de las intencionales, lo que coincide con esta investigación.

Hernández *et al.* (2016) manifestaron que las causas más frecuentes de los incendios forestales en los Chimalapas, Oaxaca México, son de origen antropogénico: actividades agropecuarias, quemas intencionales, cacería y problemas agrarios, mientras que un bajo porcentaje son atribuidos a causas naturales (rayos).

Evaluación de las pérdidas provocadas por los incendios en el municipio San Antonio del Sur e Imías

En San Antonio del Sur, teniendo en cuenta el periodo 2006 - 2015 se pierde como promedio, por año, alrededor 6 717,35 pesos y en total 26 869,41 pesos para el periodo; las mayores pérdidas ocurrieron en el año 2010.

En el caso de Imías, se pierde como promedio, por año, alrededor 36 927,51 pesos y en total 33 2 347,64 pesos para el periodo, observándose también que las mayores pérdidas ocurrieron en el año

2015 lo que muestra un aumento en los últimos años.

Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente, es necesario tomar medidas para disminuir estas pérdidas. También, desde el punto de vista social, tiene una repercusión importante, pues se contribuye al mejoramiento de la calidad ambiental y a la protección de una fuente de recursos renovables de gran importancia económica y de un espacio natural en el que el turismo, actividad con grandes potencialidades en el país, podrá encontrar junto a su belleza paisajística, la necesaria seguridad que puede ofrecer para la vida de las personas: un sistema efectivo de protección.

Acciones a tomar para disminuir las afectaciones que provocan los incendios en los municipios

Teniendo en cuenta los elementos analizados en los apéndices anteriores, se hace necesario tomar una serie de medidas para disminuir la ocurrencia de incendios, sus afectaciones en el medioambiente, en lo social, lo económico y lo legal.

Ramos (2010) plantea que la prevención es la actividad fundamental para evitar la ocurrencia de incendios y esta tiene dos objetivos fundamentales: evitar la ocurrencia de incendio de naturaleza humana y dificultar la propagación del fuego.

De acuerdo con los elementos observados en los municipios y los elementos planteados por varios autores, se recomienda para cumplir el primer objetivo, la educación, la divulgación, la vigilancia disuasoria y la legislación.

- **La educación en los municipios se debe fomentar de la siguiente manera:**

- Crear círculos de interés en las escuelas primarias, secundarias y pre universitarios para educarlos sobre la importancia de los bosques y qué hacer para protegerlos, ya que los niños y jóvenes tienen gran influencia sobre su familia y la sociedad en general y, además, serán las generaciones futuras las encargadas de cuidar y proteger los bosques para evitar incendios o cualquier desastre natural.

- **La divulgación debe ser realizada de la siguiente manera:**

La divulgación puede utilizar medios como la prensa escrita, la radio, la televisión, manuales, volantes, calendarios, afiches o carteles, vallas, junto a carreteras o caminos importantes con determinados mensajes o informando al público sobre el peligro de incendios.

Teniendo en cuenta lo planteado por la FAO (2006), los siguientes puntos pueden constituir consejos para el diseño de los medios de comunicación:

- Transmitir en pocas palabras el mensaje
- Utilizar un lenguaje claro y preciso
- Combinar adecuadamente los colores para llamar la atención
- Usar diseños atractivos a la vista
- Si se utilizan imágenes dramáticas, deben ser con un fin didáctico y no simplemente para impresionar al público.

- Unos medios pueden divulgar una sencilla frase; otros, ser más extensos.

- Tener en cuenta los costos y la relación de estos con la cantidad probable de personas a las que llegará el mensaje que se transmite.

- **Vigilancia disuasoria**

La vigilancia es la forma más efectiva de protección de las unidades de conservación; de acuerdo con Ramos (2010), esta actividad unida a la detección, forman un subsistema o área de solape entre la prevención y la extinción. Se trata de una vigilancia disuasoria.

Disuadir es inducir a alguien a cambiar su opinión o a desistir de algún propósito; por esto, el personal del Guardabosques que realiza la vigilancia en la zona, debe disuadir a las personas para que no cometan actos que puedan desencadenar un incendio forestal.

La vigilancia puede ser realizada desde puntos fijos de observación y a través del patrullaje móvil. Los puntos fijos pueden ser torres o puestos de observación. El patrullaje móvil puede ser terrestre o aéreo. El terrestre puede realizarse a pie, a caballo, con vehículos y otros; en las condiciones locales, por lo general, se realiza a caballo y en vehículos.

Puede agregarse que un sistema de vigilancia es inútil, si no cuenta con un sistema rápido de comunicación que permita contactar con la Central de Operaciones, lo que es una deficiencia en la zona ya que el personal encargado de esta actividad no cuenta con suficientes medios de comunicación para las torres de

observación, ni para el patrullaje móvil, por lo que se hace necesario tomar medidas para revertir esta situación. El municipio debe dedicarle más recursos a esta actividad; también la elaboración de proyectos de carácter internacional puede ser una buena vía.

Como se observó que la mayoría de los incendios ocurren el fin de semana, hay que tomar medidas para mejorar la protección, manteniendo un nivel adecuado del personal del Cuerpo activo de Guardabosques.

En los lugares que debe existir una mayor vigilancia de los municipios son: Los Naranjos, El Baga, Los Letreros, Macambo, El Mije, que son donde ocurre el mayor número de incendios en los municipios.

- **Leyes y regulaciones**

Los elementos anteriores no siempre son efectivos porque deben hacerse cumplir las leyes y regulaciones sin excederse, ni quedarse por debajo, porque, si no aplican las leyes, trae grandes consecuencias; también, aplicarlas de modo inadecuado, sobrepasándose en estas, es mucho más fatal; además, proponerles a los pobladores y campesinos los elementos que pueden realizar para sustituir el uso del fuego o como utilizarlo adecuadamente.

Debe tenerse presente que las multas y penas normadas por la legislación también deben ser divulgadas convenientemente, así las personas tienen mayor conocimiento y evitan cometer infracciones.

- **Para cumplir el segundo objetivo, dificultar la propagación del fuego, se deben realizar las siguientes actividades:**

- Crear tomas de agua en los lugares que no existen para tener una mayor disponibilidad de este elemento que es de vital importancia para la extinción del fuego. Deben ubicarse, principalmente, en dependencia del riesgo de incendio de la zona y su importancia ecológica, económica y/o social. Estos puntos deben estar localizados en los mapas.

- Hay que construir trochas suficientes y darles mantenimiento a las ya existentes; entre estas están, las fajas mineralizadas, los caminos, líneas negras a través de quemas prescritas en las zonas más propensas a la ocurrencia de incendios, crear fajas verdes.

Las áreas cortafuegos perimetrales deben separar el monte de zonas de cultivo, pastizales, urbanizaciones, basureros, instalaciones industriales o de comunicaciones y otros.

Teniendo en cuenta lo planteado por Ramos (2010) en el interior de la masa, las áreas se deben mantener a lo largo de carreteras, caminos y sendas, a lo largo de cursos de agua y vaguadas y a sotavento de las divisorias. A lo largo de cursos de agua, se mantendrá la vegetación natural, que tendrá siempre elevado contenido de humedad, pero se eliminará la vegetación muerta. Las actuaciones en la masa deben tratar de diversificar la vegetación, evitando superficies muy extensas, mono específicas y creando diferencias de inflamabilidad.

De acuerdo con Castañeda *et al.* (2015), la cantidad y calidad de los combustibles superficiales en los bosques son indicadores de las condiciones de vulnerabilidad y de riesgos de sufrir incendios en localidades específicas. Es por ello, que se hace necesario modificar el combustible donde exista una cantidad que se torne peligrosa; para esto se puede realizar la extracción de las que sirvan para leña y comercializarla, utilizando este dinero para las acciones de prevención; también se puede introducir un número adecuado de animales en los ecosistemas forestales, realizar limpiezas y podas para romper la continuidad horizontal y vertical.

- **Lograr una adecuada protección, también hay que perfeccionar el sistema de extinción y la capacitación de todo el personal**

- En los municipios, no se cuenta con todos los medios adecuados para dar una respuesta rápida y eficiente a los incendios forestales, por lo que hay que dotar a las Brigada Profesionales para la Prevención y Combate contra los incendios forestales de los medios necesarios, además, crear más Brigadas Voluntarias y a ambas capacitarlas en las labores a realizar en la etapa de peligro de incendios, en las que todas deben estar activas; en el periodo de poco peligro, no es necesario que todas estén activas, pero se hace necesario que realicen actividades de prevención.

Estos medios deben ser de transporte, de respuesta rápida y para el ataque ampliado, medios manuales como las mochilas de agua, razón o podón.

Ramírez (1996) refiere que el éxito, en el combate de los incendios forestales, tiene implícito varios pasos que son necesarios cumplir a objeto de garantizar mayor efectividad en las operaciones que son necesarias tener en cuenta en los municipios:

- Se deben mantener en alerta y disponibles los recursos humanos y materiales
- Mapa de precipitaciones
- Época de incendios
- Una vez recibido el aviso de un incendio, se debe proceder a movilizar de manera ordenada y en el menor tiempo posible las cuadrillas de combate y los recursos necesarios para este fin
- Ejecutar la táctica y estrategia más adecuadas, dependiendo del comportamiento del incendio y de las facilidades del sitio (cortafuegos naturales o realizados, áreas quemadas, y otros), a fin de evitar su avance
- El responsable del combate debe verificar que las instrucciones, que se impartieron para el combate del incendio, fueron entendidas por el personal que participa en esta labor.
- Seguir la secuencia de confinar y extinguir el incendio
- Garantizar la continuidad de las acciones de combate de incendio
- Inspeccionar el perímetro del incendio, evitando posible reinicio del mismo

- Evaluar la superficie afectada
- Proceder a la desmovilización
- Registro de información

a incendios. *Madera y Bosques*. 2015. **21**(2), 45-58. ISSN: 2448-7597.

FAO. *Comunicación, divulgación y manejo de información forestal*. Cuba: Proyecto Fauna. 2006.

FAO. *Estado de los Bosques del mundo*. Roma. Italia. 2012. ISBN 978-92-5-307292-7.

CONCLUSIONES

En el período evaluado para ambos municipios, ocurrieron un total de 16 incendios; la mayor incidencia fue entre los meses de marzo a mayo. Las causas que provocaron más incendios fueron las negligencias; estos provocaron grandes pérdidas, por lo que es de vital importancia aumentar las medidas para evitar la ocurrencia y la propagación de los incendios.

Las medidas que hay que aplicar son principalmente para disminuir la ocurrencia de incendios de naturaleza humana (educación, divulgación y capacitación) y para dificultar la propagación de estos, la aplicación de silvicultura preventiva y construcción de corta fuego.

GUTIÉRREZ, M. G. et al. Régimen y distribución de los incendios forestales en el Estado de México (2000 a 2011). *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 2015, **6** (29), 92-107. ISSN: 2448 – 6671.

HERNÁNDEZ, G. J. et al. Biomasa arbustiva, herbácea y en el piso forestal como factor de riesgo de incendios. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 2016, **7** (36), 51 – 63. ISSN: 2448 – 6671.

MOLINA, J. R; RAMOS, M. P. y GONZALEZ, R. *Metodología para determinar las pérdidas económicas producidas por los incendios forestales*. 2013.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA, R. y PARETAS, J.J. *Incendios Forestales*. La Habana, Cuba: Editorial Científico – Técnico, 2011. ISBN 978-959-05-0618.

CASTAÑEDA, R., et al. Evaluación forestal y de combustibles en bosques de *Pinus hartwegii* en el Estado de México según densidades de cobertura y vulnerabilidad

PÉREZ-PEREDA, C. E. et al. Lineamientos para disminuir la incidencia de incendios. *Revista Hombre Ciencia y Tecnología*, 2014, **18**(2), 1-9. ISSN: 1028 – 0871.

PÉREZ-PEREDA, C. E. et al. Propuesta de manejo para sitios afectados por incendios forestales. Estudio de caso: Reserva Florística Manejada Sierra Canasta. *Revista Forestal Baracoa*, 2014, **33** (Número especial 2014), 546 – 556. ISSN: 2078 – 7235.

RAMOS, M. P. *Bases metodológicas para el perfeccionamiento de la prevención contra los incendios forestales*. Tesis (en opcional grado científico de Doctor en Ciencias Forestales. Universidad Pinar del Río, 1999.

RAMOS, M. P. *Manejo del fuego*. La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela, 2010. ISBN 978-959-07-1322-4.

RAMOS, M. P.; PADRÓN, D. C. y CABRERA, J. M. Comportamiento histórico de los incendios forestales en la Empresa Forestal "Minas de Matahambre", Pinar del Río, Cuba de 2002 a 2011. *Revista Cubana de Ciencias Forestales* [en línea]. 2013, enero-junio, 1 (2), 142-154 [Consultado 20 diciembre 2016]. ISSN: 2310-3469. Disponible en: <http://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/58/222>

RAMÍREZ, J. *Incendios Forestales en Venezuela*. Venezuela: Instituto Forestal Latinoamericano. 1996.

RODRÍGUEZ, M. P. *Desempeño de los índices de Nesterov, Fórmula de Monte Alegre y Fórmula de Monte Alegre alterada en la Empresa Forestal Macurije, Pinar del Río, Cuba*. Tese (Pós-doutorado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná, Brasil: Paraná, 2012.

RODRÍGUEZ, D. A. *Incendios de vegetación. Su ecología manejo e historia*. México: Biblioteca básica de agricultura, 2014.

SEF. *Dinámica Forestal de la provincia Guantánamo*. Dirección Provincial del Servicio Estatal Forestal Guantánamo, Cuba. 2015.

SER. (Society for Ecological Restoration Internacional). *Science and Policy Working*. [Consultado 20 abril 2016]. Disponible en: WWW.ser.org.

SALAZAR, O. y PÉREZ-PEREDA, C. E. *Evaluación del comportamiento Histórico de los incendios forestales en la provincia Guantánamo del período comprendido del dos mil al dos mil nueve*. Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Forestal. Centro Universitario de Guantánamo, 2010.

VÉLEZ, R. 2009. Instrumentos de planificación: Índices de predicción de riesgos. Estructura de un sistema de predicción. En: *La Defensa Contra Incendios Forestales. Fundamentos y Experiencias*. España: Edición. McGraw – Hill. 102 – 251 pp. ISBN: 9788448168919.