

Estudio de una microcuenca hidrográfica en el Lote 79 de la Empresa Forestal Integral Macurijes dirigido a la prevención de los incendios forestales



Study of a hidrográfic microcuenca in the Lot 79 of the Integral Forest Company Macurijes directed to the prevention of the forest fires

Eduardo Montecino Díaz¹, Ardenson Pacheco Romero¹

Estudiante de Ingeniería Forestal Quinto Año. Universidad de Pinar del Río "Hnos Saíz Montes de Oca". Calle Martí 270 Final, Pinar del Río. CP. 20100, Correo electrónico: eduardo.montecino@estudiantes.upr.edu.cu, teléf.: 48-771959.

Recibido: 15 de octubre de 2014.

Aprobado: 22 de diciembre de 2014.

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló para diagnosticar el estado de una microcuenca hidrográficadel Lote 79 y a su vez prever el daño que representan los incendios forestales. Esta pertenece a la EFI Macurije, del municipio Guane, provincia Pinar del Río. Se realizó un inventario del área para conocer la altura, diámetro, el área basal y elvolumen de los árboles por hectárea. Además en cada parcela muestreada seobtuvieron informaciones cualitativas como: especies forestales presentes y por estratos, modelos de combustible, estudio del clima de la localidad, el diagnóstico del tipo de suelo y el contenido de materia orgánica.

Palabras clave: Cuencas; Fuego; Inventario forestal.

ABSTRACT

This research was developed to diagnose the state of a micro basinhydrographic of the Lot 79 and in turn to foresee the damage that they represent the forest fires. This belongs to the EFI Macurije, of the municipality Guane, county Pinegrove of the River. He/she was carried out an inventory of the area to know the height, diameter, the basal area and the volume of the trees for hectare. Also in each parcel sampled qualitative information were obtained as: species forest present and for strata, models of fuel, study of the climate of the town, the diagnosis of the floor type and the content of organic matter.

Keywords: Basins;Fire;Forestinventory.

INTRODUCCIÓN

Una cuenca hidrográfica es un escenario dinámico integrado por los recursos naturales, infraestructura, medios o

servicios y las actividades que desarrolla el hombre la cual genera efectos positivos y negativos sobre los sistemas naturales de la cuenca las importantes

repercusiones socio económica, (Umaña Gómez, 2002).

Una microcuenca es un territorio que drena sus aguas hacia un curso principal de una subcuenca. Es decir que la cuenca se divide en subcuencas las que a su vez se dividen en microcuencas, (UICN, 2009).

El sitio evaluado por sus características naturales y posición geográfica, se afectada de manera recurrente por incendios forestales.

Que desde una perspectiva ecológica, los incendios que se iniciaron naturalmente, y aquellos que la gente prende y que refuerzan los ciclos naturales del fuego, son beneficiosos y ayudan a mantenerla vida en los ecosistemas que han evolucionado con el fuego, (El Fuego, los Ecosistemas y la Gente, 2004).

El fuego también puede ser dañino, especialmente en ecosistemas compuestos principalmente por plantas y animales que no poseen las adaptaciones que les permiten sobrevivir o aprovechar al fuego aumenta la degradación del suelo por la erosión, transporte de sedimento desertificación, (El Fuego, los Ecosistemas y la Gente, 2004).

Como se conoce son una de la principal amenaza de las cuencas hidrográficas de nuestro país, ya que cambian la estructura de la vegetación afectando todo el componente ecológico y la biota del lugar. Se hace necesario estimar el comportamiento del fuego que es el primer paso en todos los programas dedicado al control de los incendios forestales. Se refieren a las características del fuego tanto durante los inicios de la combustión como durante la propagación del mismo (Ramos y Martínez, 2009).

A su vez es necesario la evaluación de combustibles a través del barrido del área mediante la ubicación de parcelas de muestreo, por medio del Manual de

Campo Cuba 19, el cual permite la caracterización de la vegetación y modelización de la combustibilidad mediante transectos visuales sin el desarrollo de muestreos destructivos.

El presente trabajo pretende relacionar el daño de los incendios en una cuenca ubicada en la localidad de Guane, perteneciente a la Empresa Forestal Integral (EFI) Macurije del Lote 79, también el estado actual de la microcuenca. Razón por la cual deben considerarse todos los factores importantes hacia un manejo de los recursos hídricos y del fuego.

Objetivo general:

Diseñar un plan de manejo de cuenca en el Lote 79 de la EFI Macurije para la prevención de los incendios forestales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue desarrollado en la EFI Macurije está ubicada en la región más occidental de la provincia de Pinar del Río, abarca partes de los territorios de los municipios Guane y Mantua. Limita: al noreste con el Municipio Minas de Matahambres (EFI Minas) y con el litoral costero desde la Ensenada de Baja hasta la Ensenada de Garnacha; al este con el municipio San Juan y Martínez (EFI Pinar del Río); al sur con el municipio Sandino (EFI Guanahacabibes) y al sureste con el litoral del Golfo de México comprendido entre las desembocaduras de los ríos Cuyaguaje y Puercos, (ECURED, 2010).

Con los datos del clima de la Estación Meteorológica Isabel Rubio, se confeccionó un climograma del área, elaborado por el método de Walter y Lieth (1960) mediante el Software Climod-Pro v 2.1.

Debido a la desactualización de las fotos aéreas fue necesario ubicar el área a partir de mapas, hojas cartográficas y el proyecto de ordenación vigente realizado por Aldana (2003). A partir de los datos tomados y ubicada el área se

procedió al reconocimiento y descripción de la misma. Se levantaron siete parcelas fijas de las cuales cinco fueron rectangulares de 20x5 m, porque se encontraban cerca de un bosque de galería y las otras dos fueron cuadradas de 10x10m, se realizó una forcipulación total de las especies, se inventariaron las especies en todos los estratos del bosque.

Se determinó la densidad de árboles, el diámetro medio, área basal, altura media, el volumen por ha, entre otros índices dasométricos de importancia, con ayuda del software Excel 2007.

RESULTADOS

Resultados de los datos meteorológicos

(27,51) 24,47 1368

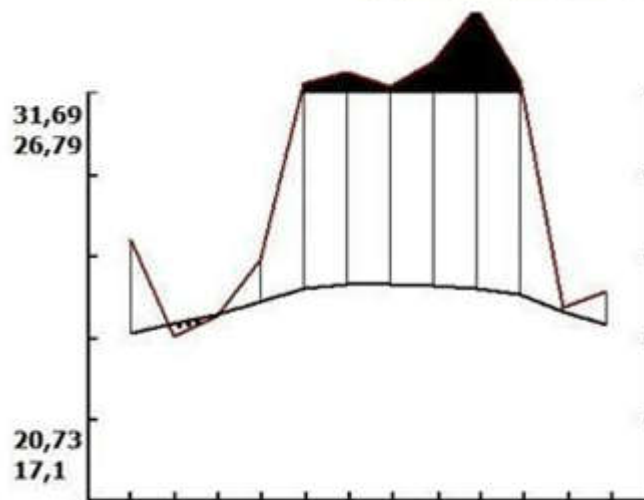


Fig. 1. Climograma del área.

Precipitaciones: El territorio presenta al igual que casi todo el país dos períodos claramente definidos uno lluvioso de mayo a octubre y otro poco lluvioso de noviembre hasta abril, el promedio histórico anual de precipitación es de 1368 mm (valores para 5 años). Con una media mensual para el período lluvioso de 114 mm para período poco lluvioso de 46 mm (Ramos, 2012).

Temperatura: La temperatura media anual es de 24,47 °C, la máxima

absoluta es de 31,69 °C y la mínima absoluta es de 17,1 °C, (Nguyen Thi et al., 2013).

Humedad relativa: La media anual para el territorio es de 81 %; para el período lluvioso es de 82 % y para el período poco lluvioso 78,6 %.

Los vientos: Durante casi todo el año predominan los del nordeste.

Ordenación de montes y dasometría

Tabla 1. Parámetros dasométricos.

Parcelas	G(m ² /p)	V (m ³ /p)	N/ha	G/pa	V/pa	N/pa	G/ha	V/ha	N/ha
				1,85	9,64	84	26,36	137,72	1200
Parcela 1	0,39	1,91	15						
Parcela 2	0,18	0,99	11						
Parcela 3	0,44	2,64	14						
Parcela 4	0,18	0,94	9						
Parcela 5	0,44	2,39	13						
Parcela 6	0,08	0,23	13						
Parcela 7	0,13	0,55	9						

Tabla 2. Correspondencia entre las especies.

Especies	\bar{d} (cm)	\bar{h} (m)	n	G (m ²)	V (m ³)	N/ha	G/ha	V/ha
<i>Bursera simaruba</i> (Almacigo)	8	6	1	0,01	0,030	14	0,07	0,43
<i>Cecropia peltata</i> (Yagruma)	13	7	5	0,08	0,596	71	1,15	8,52
<i>Colpothrinax wrighti</i> (Palma barrigona)	30	5	6	0,36	1,867	86	5,21	26,67
<i>Eucaliptus sp</i> (Eucaliptus)	12	8	37	0,94	4,539	529	13,43	64,84
<i>Matayba apetala</i> (Macurije)	10	7	18	0,26	1,785	257	3,73	25,51
<i>Pinus caribaea</i> (Pino macho)	8	5	15	0,10	0,264	214	1,37	3,77
<i>Sabal domingensis</i> (Palma cana)	22	6	2	0,10	0,559	29	1,40	7,98

Leyenda: diámetro medio (d), altura medio (h), total de especies en el área (n), área basal por especie (G), volumen por especie (V), área basal por parcela (G/pa), volumen por parcela (V/pa), número de especies por parcelas, cantidad de especies por hectárea (N/ha), área basal de especie por hectárea (G/ha), volumen de especie por hectárea (V/ha).

La especie predominante es *Eucaliptus sp* (eucaliptus) con 37 individuos, la altura media de 8 m, diámetro medio es de 12 cm, su área basal por hectárea es de 13,43 m² y el volumen por hectárea es de 64,84 m³.

Hidrología y conservación de suelos

El área tiene una cubierta vegetal alta, lo que disminuye el riesgo de erosión, hay presencia de hojarasca, arbustos, hierbas, lo que posibilita que la velocidad del

arrastre del agua se disminuya. Hay presencia de algunos surcos debido a la escorrentía, además de presentar una ligera pendiente para la parte sur del

rodal. El contenido de materia orgánica es de 6 cm en las siete parcelas, como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Datos de campo del contenido de materia orgánica.

	Contenido de Materia Orgánica					Promedio
	8	6	5	4	3	
Parcela 1	8	6	5	4	3	5,2
Parcela 2	6	5	5	7	8	6,2
Parcela 3	4	5	9	8	7	6,6
Parcela 4	5	4	5	4	2	4
Parcela 5	8	7	5	6	7	6,6
Parcela 6	6	10	9	5	8	7,6
Parcela 7	3	5	2	7	9	5,2

La pendiente es del 2%, lo que significa que cada 100 m hay 2 m de desnivel, el suelo se conserva bastante, solo los caminos y vías de extracción presentan algunos problemas, el suelo existente es arenoso, ácido, rocoso, cuarcítico por lo que debido a sus propiedades se satura de agua con facilidad y retiene muy poco el agua.

Manejo del fuego

El área se encuentra con una alta tasa de combustible en todas las parcelas

como muestra la (Tabla 4). El modelo con mayor carga combustible fue HBA4 como lo muestra la tabla, donde el fuego se propaga por una capa de acículas, plantas herbáceas y arbustos de talla alta (1 1,5 m). Este modelo presenta una estructura de combustible en «escalera» o de gran continuidad vertical, con vegetación superficial e intermedia en contacto con las ramas bajas del arbolado. Su comportamiento virulento facilita la transición del fuego de superficie a fuego de copas, (Ramos, 2012).

Tabla 4. Tipo de modelo de combustible en las parcelas evaluadas.

Parcelas	Modelo Cuba 19	Carga de combustible (t/ha)
1	BA3	30,52
2	BA3	30,52
3	BA4	17,31
4	HBA4	45,72
5	HBA5	40,23
6	HBA5	40,23
7	HBA4	45,72

Extinción de incendios forestales

Para la extinción de los incendios forestales la zona estudiada, se mantiene en alerta y se dispone de los recursos humanos y materiales, se tienen determinadas las cuadrillas de combate y los recursos necesarios para este fin:

- Se cuenta con un sistema de aviso y de cuadrillas de vigilancia, a su vez 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.
- Inspeccionar el perímetro del incendio, evitando posible reinicio del mismo.
- Evaluar la superficie afectada.
- Proceder a la desmovilización.
- Registro de información.

Se cumple con lo establecido en el triángulo de la combustión eliminando alguno uno de sus componentes, de acuerdo con el triángulo de la extinción, se establecen tres principios: eliminación de los combustibles, eliminación del aire, y eliminación del calor.

Para la **eliminación de los combustibles** se dispone de herramientas y máquinas adecuadas se realiza preparando una faja limpia que se interponga, como barrera, entre el fuego y las superficies que se sean proteger. Esta faja se denomina línea de defensa. Los procedimientos empleados para la construcción de la línea de defensa son:

- Limpieza manual mediante motosierras, hachas, azadas, palas y herramientas similares, con las que se corta la vegetación (Figura 2).

Principios y etapas de la extinción



Fig. 2. Herramientas manuales para la extinción de los incendios forestales.

Fuente: Ramos, 2012.

- Limpieza mecanizada mediante tractor con pala, que arranca la vegetación y descubre igualmente el suelo.
- Contrafuego, que destruye combustible entre la línea de defensa marcada y el borde del incendio.

La eliminación completa del aire y con él la eliminación del oxígeno, es imposible por razones evidentes. Sin embargo, en el ataque directo se realiza en pequeña escala por dos procedimientos.

- Recubriendo el material combustible que se está quemando por un material que lo separa del aire, generalmente tierra arrojada con pala o agua echada con manguera, mochilas, aviones, etc.
- Golpeando el combustible para dispersarlo y sofocar la emisión de gases inflamables, lo cual se realiza mediante batefuegos y ramas verdes.

Una vez declarado el incendio, el propio fuego se autoalimenta de calor si hay combustible adecuado.

La eliminación del calor se consigue aplicando productos sobre el combustible, el retardante más común es el agua, que puede utilizarse de dos formas. Si se arroja sobre el fuego, se evapora bruscamente consumiendo calor (540 kcal.l-1 de agua). Si la cantidad de agua es suficiente, el fuego se extinguirá.

La extinción es un término más amplio, incluye varias etapas, una de las cuales, es el combate. Las operaciones de extinción de un incendio incluyen cinco etapas diferentes. Esas etapas, definidas en términos de tiempo, son las siguientes:

- **Detección:** Tiempo transcurrido entre el inicio del fuego y el momento en que es visto o detectado por alguien.
- **Comunicación:** Tiempo comprendido entre la detección del fuego y el recibimiento de la información por la persona responsable de las acciones de combate.
- **Movilización:** Tiempo entre el recibimiento de la información de la existencia del fuego y la salida del personal para el combate.

Por todo lo anterior expuesto se puede concluir que:

El área de estudio está marcada por un alto nivel de explotación antropizada.

La microcuenca se encuentra en un estado degradado por la baja presencia

de especies forestales de alto valor y la antropización de la vegetación de galería.

La especie predominante es *Eucaliptus sp*(eucaliptus) con 37 individuos, la altura media de 8 m, diámetro medio es de 12 cm, su área basal por hectárea es de 13,43 m² y el volumen por hectárea es de 64,84 m³.

El área tiene una cobertura vegetal alta por lo que existen altos niveles de riesgos de incendios forestales en el área.

El modelo que se obtuvo fue HBA4 de una carga combustible fue 45,72 t/ha.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] ECURED, *Conocimiento con todos y para todos*. [en línea]. [Consultado 15 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/Guane>

[2] RODRÍGUEZ, M. *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* (Doctoral dissertation, Tese (Pós-doutorado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná, Brasil), 2012

[3] SHLISKY, A., et-al. El fuego, los ecosistemas y la gente: Amenazas y estrategias para la conservación global de la biodiversidad. *Informe Técnico de la Iniciativa Global para el Manejo del Fuego*, 2007, 2.

[4] Umaña Gómez, E. Manejo de cuencas hidrográficas y protección de fuentes de agua. *Taller de capacitación «Educación ambiental con enfoque e cuencas y prevención de desastres. San Nicolás, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria*, 2002, 3-4.

[5] Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN. *Guía para la Elaboración de Planes de Manejo de Microcuencas. San Marcos*,

Guatemala: s.n., 2009. ISBN: 978-99922-2-605-6.

[6] Xelhuantzi Carmona, J., Flores Garnica, J. G., y Chávez Durán, Á. A..

Análisis comparativo de cargas de combustibles en ecosistemas forestales afectados por incendios. Revista mexicana de ciencias forestales, 2011, 2(3), 37-52.

Eduardo Montecino Díaz. Estudiante de Ingeniería Forestal Quinto Año. Universidad de Pinar del Río "Hnos Saíz Montes de Oca". Calle Martí 270 Final, Pinar del Río. CP. 20100, Correo electrónico: eduardo.montecino@estudiantes.upr.edu.cu
teléf.: 48-771959.
