



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
(UNAN - Managua)

Facultad Regional Multidisciplinaria Estelí
(FAREM - Estelí)

Recinto Universitario Leonel Rugama Rugama



Universidad Autònoma de Barcelona
(UAB - España)

Estación Experimental - El Limón, para el estudio del trópico seco

Tema: Efectos post – incendio en bosques de pino del trópico seco de Nicaragua

Trabajo monográfico para optar al título profesional de Licenciado en Ciencias Ambientales

Autor:

Br. Luis Miguel Velásquez Benavidez

Tutor:

MSc. Kenny López Benavides

Fecha: 22 de Enero 2014

ACTO QUE DEDICO

A DIOS	Creador de todo lo viviente, amor infinito y gracias por su presencia en mi vida.
A MIS PADRES	Miguel Ángel Velásquez Galeano (q.e.p.d.) Elida Benavides Blandón. Con eterno amor y agradecimiento por su apoyo moral, emocional, espiritual y financiero.
A MIS HERMANOS	Kenny López Benavides. Denis Ariel Castillo Benavides. Con cariño.
A MIS FAMILIARES	Con mucho afecto.
A CATEDRÁTICOS	Gracias por su paciencia y por el conocimiento transmitido.
A MI PATRIA NICARAGUA	Suelo fecundo que se merece un destino prometedor.
A MIS COMPAÑEROS	Por los buenos y malos momentos que compartimos.
A USTED	Especialmente.

Agradecimientos

Por la colaboración a las personas y entidades que permitieron el desarrollo de este trabajo.

A la profesora: **MSc. Alejandrina Herrera coordinadora Estación Experimental El Limón, para el estudio del trópico seco FAREM - Estelí.** Por haberme brindado el privilegio de trabajar en la investigación. A ella toda mi gratitud.

A mí tutor: **MSc. Kenny López Benavides.** Catedrático de la FAREM - Estelí, por brindar sus conocimientos en el campo de la Metodología de Investigación y Estadística, por su paciencia y apoyo en la elaboración de esta investigación, a él todo mi agradecimiento.

A la **FAREM - Estelí, UNAN - Managua;** ya que en esta universidad realice los estudios superiores en la Lic. Ciencias Ambientales. Gratitud y respeto.

A los estudiantes de la **Universidad Autónoma de Barcelona UAB - España,** por las experiencias y conocimientos compartidos durante la investigación en incendios forestales.

A la alcaldía de **San Fernando y AMUNSE** (Asociación de Municipios de Nueva Segovia); por su apoyo incondicional en el desarrollo de la investigación.

A **Lic. Araceli del Socorro Jiménez Benavides,** por su valioso aporte en la Maquetación de la Guía de Especies colonizadoras Post – Incendio.

RESUMEN

La investigación se realizó en el Municipio de San Fernando Departamento de Nueva Segovia Nicaragua, específicamente en la Reserva Natural Serranías de Dipilto y Jalapa. Con el objetivo de evaluar los efectos post - incendio en la riqueza y cobertura de especies herbáceas y leñosas, en bosque de pino.

Se determinaron intensidades de incendio (alta intensidad, media intensidad, baja intensidad y control); mediante la cicatriz dejada por el incendio en los fustes de los árboles de pino. Posteriormente se establecieron parcelas circulares de 314.16 m² para coleccionar los datos de campo en tres estratos de la vegetación: arbóreo, arbustivo y herbáceo. En cada estrato se cuantificó la riqueza de especies y cobertura, a través del método propuesto por Braun – Blanquet, el cual consiste en una escala de referencia para estimación de cobertura visual de cada una de las especies.

En la alta intensidad se encontraron 22 especies. Mientras que en la media y baja intensidad se registraron de 18 especies, respectivamente. El área no incendiada (control), se encontraron 12 especies. Es evidente que la mayor riqueza de especies se observó en la alta intensidad, lo cual se debe a la activación de los mecanismos de rebrote y bancos de semilla.

La cobertura de las especies herbáceas y leñosas aumenta en función de las intensidades de incendio, porque está vinculado a la riqueza de especies.

Palabras claves: Intensidades de incendio, riqueza de especies, cobertura, estratos de la vegetación.

Índice

Contenido	Página
Dedicatoria	
Agradecimientos	
Resumen	
Índice	
I. Introducción.....	7
II. Objetivos.....	8
2.1.1 General.....	8
2.2.2 Específicos.....	8
III. Marco teórico.....	9
3.1 Incendios forestales.....	9
3.2 Tipos de incendios.....	9
3.2.1 Incendios rastreros o superficial.....	10
3.2.2 Incendios de copas.....	10
3.2.3 Incendios subterráneos.....	10
3.3 Patrones de ignición de los incendios forestales.....	11
3.3.1 El material combustible.....	12
3.3.2 La temperatura.....	13
3.3.3 El oxígeno.....	13
3.3.4 Los factores climáticos.....	14
3.4 Morfología de los incendios.....	17
3.5 Ecología forestal y ecosistema forestal.....	18
3.5.1 Bosque de coníferas.....	18
3.5.2 Bosque de latifoliada.....	18
3.5.3 Bosques mixtos.....	19
3.6 Efectos de los incendios en los ecosistemas forestales.....	19
3.6.1 Efectos en la vegetación.....	20
3.6.2 Respuestas adaptativas de las especies después de un incendio.....	20
3.7 Riqueza.....	21
3.8 Cobertura vegetal.....	21
IV. Hipótesis.....	22
V. Materiales y métodos.....	23
5.1 Área de estudio.....	23
5.2 Procedimientos generales de la investigación.....	24
5.2.1 Planificación de la investigación.....	24
5.2.2 Ejecución del protocolo de investigación.....	25
5.2.3 Análisis estadístico.....	27

VI. Resultados y Discusión.....	28
6.1 Identificación de las especies herbáceas y leñosas recolonizadoras, en las intensidades de incendio.....	28
6.1.1 Diversidad de especies.....	29
6.2 Descripción taxonómica de las especies encontradas en las intensidades de incendio.....	31
6.3 Efecto de las intensidades de incendio, en el porcentaje de cobertura de la vegetación.....	70
VII. Conclusiones.....	76
VIII. Recomendaciones.....	77
IX. Bibliografía.....	78
X. Anexos.....	83
10.1 Instrumento de recolección de datos en campo.....	83
10.2 Tablas de porcentaje de cobertura por estrato e intensidad.....	84
10.2.1 Porcentaje baja intensidad.....	84
10.2.2 Porcentaje media intensidad.....	84
10.2.3 Porcentaje alta intensidad.....	84
10.2.4 Porcentaje control.....	85
10.2.5 Porcentaje de cobertura regeneración <i>Pinnus oocarpa</i> por intensidades de incendio.....	85
10.3 10.3 Tabla 9: Cronograma de actividades (Diagrama de Gantt).....	85
10.4 Polígono incendio forestal Municipio de San Fernando Departamento Nueva Segovia.....	86
10.5 Establecimiento de parcelas de muestreo.....	87
10.5.1 Panorámica del Ecosistema Estudiado.....	87
10.5.2 Medición de las parcelas.....	87

I. Introducción

Durante las últimas décadas el fenómeno de los incendios forestales ha supuesto una problemática en Nicaragua. Las medidas de contingencia se han limitado al combate del fuego y se ha responsabilizado a la autoridad forestal de la toma de decisiones (FAO, 2001).

Desde finales de la década de los noventa, se han llevado a cabo una serie de actividades políticas que no han ido más allá del simple combate, invirtiendo más recursos humanos y financieros en las medidas de prevención y control. La Defensa Civil del Ejército de Nicaragua en conjunto con asociaciones civiles y diferentes instituciones del Estado, cuentan con un plan de prevención y mitigación de incendios forestales. El resultado de estas actuaciones políticas han sido las llamadas “Agendas de recomendaciones” de lo que debe hacerse para superar la crisis, pero pocas veces se analizan las causas de los incendios, ni las repercusiones sociales y ambientales (SINAPRED, 2007).

A pesar de no existir estudios concluyentes, puede deducirse una correlación entre la vulnerabilidad social y la vulnerabilidad ecológica. Se han realizado estudios en los que se han identificado las causas más frecuentes de los incendios forestales: la caza ilegal, las quemas de maleza (quema de potreros, práctica cultural Silvopastoril, quema de sotobosque en pinares) y las labores agrícolas todas estas de origen antropogénico sumado al aumento de las situaciones climáticas extremas. (INAFOR, 2003). Asimismo, en Nicaragua están ya localizadas las zonas más propensas a incendios forestales. La primera de éstas corresponde al Caribe Norte; seguido de Nueva Segovia, Madriz y Estelí; la tercera a los departamentos de León y Chinandega; la cuarta corresponde al departamento de Rivas; y la última a los departamentos de Matagalpa y Jinotega (SINAPRED, 2007).

En vista de lo anterior, los resultados de esta investigación serán un nuevo aporte a la información existente sobre la temática. Además facilitará nuevos conocimientos ecológicos sobre los incendios forestales y proporcionará importantes elementos a considerar en la toma de decisiones para la gestión de estos ambientes perturbados por los incendios forestales.

II. Objetivos

2.1. General

2.1.1 Evaluar los efectos post incendio en la riqueza y cobertura de especies herbáceas y leñosas, para la gestión adecuada de éstas en el área perturbada.

2.2. Específicos

2.2.1 Identificar las especies herbáceas y leñosas recolonizadoras, del área perturbada en las intensidades de incendio.

2.2.2 Describir la taxonomía de las especies encontradas en las diferentes intensidades de incendio.

2.2.3 Determinar el efecto de las intensidades de incendio en la cobertura de la vegetación.

2.2.4 Elaborar una guía de las especies herbáceas y leñosas, encontradas en el área perturbada por el incendio.

III. Marco Teórico

3.1 Incendios forestales

En ecología debe entenderse el incendio como una perturbación; un fenómeno de origen natural o humano que provoca un cambio importante en el ecosistema. Una definición más precisa de perturbación incluiría aquellos acontecimientos de duración limitada que trastornen la estructura de un ecosistema, comunidad o población y cambien los recursos, la disponibilidad de substrato o el ambiente físico (White & Pickett, 1985). Toda perturbación es punto de partida de una sucesión ecológica, proceso estructurador de los sistemas naturales y de gran importancia en teoría ecológica, hasta tal punto que (Margalef, 1968) llega a afirmar: «En ecología la sucesión ocupa un lugar similar al que ocupa la evolución en biología general». (Odum, 1969) nos da una de las claves de la anterior afirmación: «La estrategia de la sucesión como proceso a corto plazo es básicamente la misma que la estrategia de desarrollo evolutivo de la biosfera, es decir, incremento del control del ambiente físico en el sentido de adquirir una máxima protección frente a sus perturbaciones». Podremos entonces referirnos al incendio como agente de cambio que permite la ocupación de un espacio (realmente vacío) y la aparición de nuevas interacciones entre especies.

La ecología del fuego puede definirse como el estudio del fuego y sus efectos en el ambiente físico y las interrelaciones bióticas allí existentes.

Se concluye entonces que el incendio es un proceso auto acelerado de oxidación con liberación súbita de energía, de gases (nitrógeno, anhídrido carbónico) y de nutrientes en forma de cenizas. Sus efectos destructores o renovadores, dependen de unos factores intrínsecos (frecuencia, intensidad, tamaño y forma del incendio y momento en el que éste se produce) y de otros propios de la estación y 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 más resistentes o mejor dotadas para regenerarse rápidamente eliminando a las más sensibles al fuego o a sus secuelas. Unos y otros factores están relacionados y son, en muchos casos, interdependientes.

3.2 Tipos de incendios

En la literatura forestal generalmente se reconocen tres tipos de incendios (Ahlgren y Ahlgren, 1960; Kozlowski *et al.*, 1991; Retana, 1996; Rodríguez, 1996; Sosa *et al.*, 1999). (1) Los incendios superficiales, son los que consumen los restos vegetales del suelo y se propagan quemando las hierbas y arbustos del sotobosque, y pueden afectar a los troncos de los árboles adultos. (2) Los incendios de copa, que se presentan en bosques densos, donde el fuego se

propaga de una copa a otra; son los más rápidos y pueden consumir totalmente el arbolado, y en muchos casos se originan a partir de un incendio superficial. (3) Los incendios subterráneos, que se propagan bajo la superficie; éstos queman la materia orgánica del suelo y las raíces, y además son lentos y carecen de flama, por lo que son difíciles de detectar.

3.2.1 Incendio rastro o superficial

Es aquel que se propaga cerca del suelo afectando vegetación herbácea y al matorral; quemando los combustibles ligeros. Además producen heridas en la base de los troncos y en las raíces de las especies de mayor porte. Dependiendo de la cantidad y calidad del material existente en el área, de la topografía y de las condiciones atmosféricas imperantes, estos fuegos se pueden transformar en incendios de copas o incendios subterráneos.

3.2.2 Incendio de copas

Es el que pasa desde la superficie hasta las copas de los árboles, este es el más peligroso porque avanza consumiendo las copas en cotas donde el aire en general sopla con más fuerza que en el suelo y donde las dificultades para combatirlo aumentan.

3.2.3 Incendio subterráneo

Se propaga generalmente en lugares de mucha acumulación de materia orgánica. Este se inicia a partir de fuegos de superficie o de raíces no apagadas. Progresa lentamente, sin llamas, no humo; por lo que su localización a veces no es fácil.



Figura 1: Diferencia entre un incendio de superficie y uno de copas

3.3 Patrones de ignición y propagación de los incendios forestales

El fuego es el resultado de la unión rápida del oxígeno del aire y del carbono contenido en los materiales. Los tres elementos esenciales para la combustión son el material combustible, el oxígeno del aire y la temperatura (Fig. N° 2). Éstos se conocen con el nombre de "triángulo del fuego" (Vidal y Costantino, 1959). La ausencia de cualquiera de ellos hace imposible la ignición; por el contrario cuando los tres elementos se encuentran en su estado óptimo la generación y propagación ocurre rápidamente.

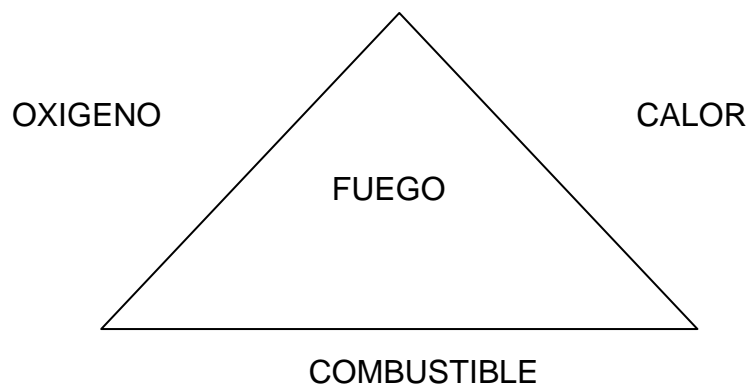


Figura 2: Triángulo del fuego Tomado de Vidal (1959) Pág. 476

La variación en el balance de estos tres elementos determina el grado de ocurrencia del fuego; por consiguiente, es indispensable el conocimiento de tales componentes para la prevención, el manejo y la lucha del mismo.

La eliminación de cualquiera de los factores antes mencionados quiebra o modifica sustancialmente la facultad de ignición o de propagación del fuego.

Para demostrar la importancia que tiene el conocimiento del oxígeno del aire, de la temperatura y del combustible, se puede realizar la simple práctica de acercar un fósforo a una hoja de papel de diario. Ésta se quema rápidamente, facilitada por la presencia de oxígeno en el aire; si inmediatamente se tapa la hoja con una campana de vidrio, las llamas se apagan gradualmente hasta que se extinguen. El triángulo del fuego se ha quebrado al eliminarse el oxígeno.

Otro ejemplo que demuestra cómo se rompe o quiebra el triángulo del fuego es el siguiente: con un fósforo encendido se intenta quemar una hoja de diario mojada, se verá que ello no resulta posible, pues la temperatura que ofrece el fósforo no es suficiente para alcanzar el punto de ignición; si en lugar de un fósforo se acerca una antorcha, el calor que ésta desprende seca rápidamente la hoja y provoca su combustión.

Significa, por lo tanto, que la facilidad de ignición y propagación del fuego está determinada por el grado de temperatura, la presencia de oxígeno y el tipo de combustible.

3.3.1 El material combustible

En la generación y propagación del fuego, en los ambientes naturalmente pirógenos o en los de fuego ocasionales o intencionales, interviene el complejo variado de factores del fuego, los cuales se retroalimentan.

Las características físicas del combustible son de gran importancia en el inicio, expansión y comportamiento del fuego. La cantidad y tipo de materia seca acumulada y su contenido de humedad se cuentan entre los factores desencadenantes más importantes a tener en cuenta.

Si se tiene en cuenta la calidad del material estos se agrupan en:

1. Combustibles muertos: Son aquellos que alcanzan rápidamente los 200° C.
2. Combustibles vivos: son de menor inflamabilidad. Estos a su vez se clasifican en:
 - Finos: hojas, pasto, mantillo o hojarasca, (diámetro inferior a 0,5 cm). Son los más peligrosos ya que facilitan el comienzo del incendio.
 - Regulares: ramas finas de arbustos, tallos, etc.
 - Medianos: ramas de mayor tamaño.
 - Gruesos o pesados: troncos, ramas gruesas (diámetro superior a 0,5 cm). Son los más lentos en arder.

Por otro lado es necesario conocer cómo se disponen estos materiales en el terreno en el sentido horizontal y en el vertical.

La fisonomía de la vegetación y la constitución físico químico de los elementos vegetales que la componen determinan el riesgo de combustibilidad del sistema.

En un bosque se puede distinguir la presencia de distintos materiales combustibles. Los peligrosos son aquellos que bajo condiciones naturales son de rápida combustión. En esta categoría se pueden incluir a la corteza de los árboles muertos, las ramas, los pastos, los musgos y los líquenes al estado seco.

Los bosques de pinos y abetos que contienen material resinoso inflamable, los pastizales constituidos por una gran masa de gramíneas y arbustos presentan un alto riesgo de combustibilidad. El estado fenológico en el que se encuentra la comunidad vegetal y la época del año determinan el grado de riesgo para la producción de un foco de incendio. (Vidal y Costantino, 1959).

Tanto el combustible grueso como el fino pueden encontrarse en pie o en forma de mantillo o broza. En general el fuego puede iniciarse sobre el material fino y desde allí se propaga a los otros elementos del ecosistema. En este tipo de material el fuego se inicia rápidamente y en forma violenta, se enciende y se extingue rápidamente. El material grueso arde más tiempo, de manera más lenta que el anterior, formando brasas y son muchas veces causantes de escapes indeseados en las quemas prescritas (kunst, 1996).

3.3.2 La Temperatura

La temperatura a la cual se inicia la combustión, se denomina "punto de ignición" o "punto de inflamabilidad"; oscila entre los 260°C y 398°C. Esta temperatura puede variar de acuerdo con las características de los distintos combustibles y con la época del año.

La posibilidad de ignición depende del tiempo que el material combustible está expuesto a la temperatura. Las hojas secas de pino, por ejemplo, arden en pocos segundos a la temperatura de la llama de un fósforo; en cambio, estas mismas hojas cuando están húmedas necesitan estar expuestas al fuego algunos minutos antes de entrar en combustión.

El fuego aplicado a un trozo de leña corre a lo largo de él debido a que la parte inmediata a la llama llega al punto de inflamabilidad y luego el fuego avanza paulatinamente, según sea el grado de humedad de la madera, hasta transformar la leña en una brasa. Se tiene así que la velocidad de avance del fuego en un trozo de madera, o sobre cualquier otro elemento, depende del contenido de humedad que se tenga en el momento de entrar en combustión.

Los materiales húmedos gastan una gran parte del calor que reciben en secarse y entran en ignición tan pronto como el grado de humedad que resta permite la combustión. De esta forma se puede decir, que un material verde arde con dificultad, se quema lentamente e irradia poco calor; en contraposición con lo que ocurre con un material seco. (Vidal y Costantino, 1959).

3.3.3 El Oxígeno

La proporción del oxígeno en la atmósfera entra en un equilibrio de aproximadamente 21%, con relación al volumen total de gases que la constituyen. Cuando el contenido de oxígeno se reduce por debajo del 15% muchos materiales no entran en combustión. Si se tiene en cuenta esta circunstancia, se deduce la importancia que tiene la influencia de la frecuencia y la velocidad del viento en la propagación del fuego. (Vidal y Costantino, 1959).

3.3.4 Los Factores Climáticos

Lo expuesto explica la importancia que tienen los factores climáticos en la posibilidad de originar incendios. Entre éstos se deben citar a: las precipitaciones; la humedad relativa ambiente; la temperatura y el viento.

Las precipitaciones desempeñan un papel importante, ya que al mantener el material vegetal al estado húmedo hacen imposible la iniciación y propagación de un fuego. La acción de las lluvias está supeditada a:

1. Cantidad y duración.
2. El porcentaje de evaporación y grado de humedad del material antes de la precipitación.
3. El tipo de formación vegetal.
4. La topografía y el suelo.
5. La estación del año.

La humedad relativa de la atmósfera tiene fundamental importancia en el análisis de los factores que gobiernan la iniciación y propagación del fuego. El material vegetal muerto no se seca por completo; la humedad se va eliminando paulatinamente hasta alcanzar un punto en que el contenido de humedad del mismo es equivalente a la cantidad de humedad que es capaz de absorber del aire saturado. A este grado se llama "punto de saturación fibrosa". El contenido de humedad del material vegetal varía en este punto, según sea material leñoso o material herbáceo. Para el material leñoso se encuentra entre un 25% y un 40% de su peso seco. Muy por encima del punto de inflamabilidad.

Una vez alcanzado este punto de contenido de humedad el secado no se efectúa en forma uniforme y continua; el contenido de humedad aumenta o baja de acuerdo con la humedad relativa del aire. Cuando la humedad relativa del aire es baja y el material vegetal está húmedo, parte del contenido de agua se evapora rápidamente, absorbido por la atmósfera; por el contrario, cuando la humedad relativa es elevada y el material está seco, éste absorbe el vapor de agua de la atmósfera, con relación a la temperatura ambiente; en general la humedad relativa es más baja cuando hace calor y más elevada con temperaturas bajas.

El contenido de humedad del material vegetal cambia constantemente, estando en relación directa con las fluctuaciones de la humedad relativa de la atmósfera que lo rodea. El aire absorbe la humedad del material leñoso y éste a su vez absorbe la humedad de aquel. Los cambios de humedad se operan rápidamente, pasando en poco tiempo (3 a 4 horas) de un grado de inflamabilidad bajo a uno alto, y viceversa.

La temperatura ambiente ejerce influencia sobre la combustibilidad de los ecosistemas al facilitar la evaporación y por lo tanto el contenido de humedad del material vegetal.

Cuando las temperaturas son elevadas se pueden dar las condiciones propicias para los incendios. El aire caliente absorbe mayor cantidad de humedad que el aire frío.

El calor producido por los materiales en combustión es también un factor importante en el inicio y la propagación de los incendios. El fuego al pasar por sobre los materiales los seca y eleva su temperatura al punto de ignición. Éstos arden y propagan el fuego a sus vecinos, de esta manera se puede generalizar el fuego en toda el área. (De la orden & Morlans, El fuego).

¿Cómo se transmite el calor? Se sabe que el calor se propaga por:

1. Convección (columna de aire caliente que se eleva).
2. Radiación: (pasa a través de las partículas de aire sin que este se desplace y disminuye en forma inversamente proporcional al cuadrado de distancia).
3. Conducción (pasa a través de las moléculas de un cuerpo sólido sin que este se desplace)

En la siguiente figura se esquematiza la forma de transmisión del calor en un campo natural.

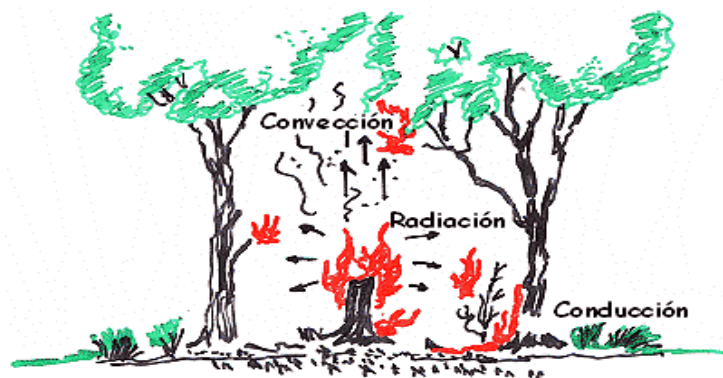


Figura 3: Formas de propagación del calor en el bosque

Cualquiera de estas tres formas de conducción del calor son las que se manifiestan durante un incendio forestal. La forma convectiva se manifiesta como columnas de aire caliente o columnas de humo que tienden a elevarse verticalmente. El calor radial se manifiesta en todas las direcciones y va decreciendo en forma inversa con el cuadrado de la distancia y el conductivo se da cuando los materiales se ponen en contacto directo.

El viento actúa en los incendios

1. Sobre la velocidad de avance del fuego y su dirección (propagación).
2. Aumentando o disminuyendo el grado de humedad del área, según se trate de un viento caliente o frío.
3. Activando la combustión con el aporte de oxígeno.
4. Aumentando la evaporación y por consiguiente secando el material combustible.
5. Dando lugar a la dispersión del incendio al transportar a grandes distancias partes de los vegetales encendidos.



Figura 4: Acción del viento sobre el fuego

La topografía

La topografía desempeña un rol importante en la propagación del incendio. A diferencia de los agentes atmosféricos constituye un factor constante que no se modifica por simples cambios. En la siguiente figura se observa cómo la topografía puede actuar sobre el comportamiento del fuego.

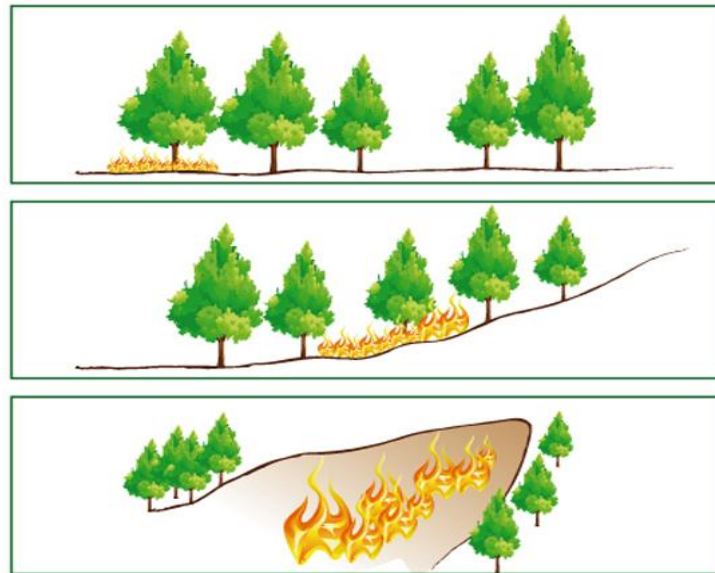


Figura 5: Acción de la topografía sobre el fuego

La topografía tiene un efecto directo e indirecto en el comportamiento del fuego. Este se expande más rápidamente pendiente arriba, debido a que los combustibles están expuestos a un mayor calentamiento por radiación y convección y debido a que se generan vientos ascendentes por el calor producido por el fuego.

La pendiente facilita la propagación del fuego de acuerdo con el grado de declive de la misma. Cuanto más acentuada es la pendiente más rápido será el avance del fenómeno. El fuego tiende a extenderse hacia arriba; se puede indicar que la velocidad de propagación del fuego en un terreno con una pendiente muy inclinada es igual a la de otro incendio producido en un terreno plano con la influencia de un fuerte viento.

Esto se debe a que la corriente de aire caliente originada va hacia la parte superior de la pendiente debido al acceso de una corriente de aire más frío que se inyecta desde la parte inferior de la pendiente. El fuego seca y recalienta más los materiales que están sobre él, que los que se encuentran por debajo; las llamas entran en contacto más rápidamente con el follaje de las partes más altas de los árboles y arbustos. (De la orden & Morlans, El fuego).

3.4 Morfología de los incendios forestales

Los incendios forestales pueden desarrollar diversas formas geométricas su morfología se puede percibir de forma visual, encontrándose descrita en un cierto número de publicaciones (Arnaldos *et al.*, 2001; Trabaud, 1992; Dupuy, 1997; Rodríguez, 1996). En general, los incendios pueden adquirir formas circulares, elípticas o lo que es más común irregulares. Tales formas están determinadas

principalmente por las condiciones meteorológicas (dirección y velocidad de viento), topográficas (pendiente, tipo de suelo), ecológicas (variación de tipo de combustible).

3.5 Ecología Forestal y Ecosistema Forestal

La Ecología forestal es el estudio de las interacciones entre los organismos que integran el bosque y su medio ambiente, sigue los mismos principios de la Ecología en general y únicamente se diferencia en que sus organismos componentes están los árboles los cuales forman las asociaciones que llamamos bosques; cuyos estudios caen dentro de la Dasonomía que es la ciencia forestal en grande que abarca todo lo relativo a cualquier tema de estudio o práctica forestal tal como: Política forestal, regiones forestales, Fisiología del crecimiento de árbol, suelos forestales, genética forestal, Ecología forestal, Ecosistema forestal, enfermedades de los árboles, incendios forestales, investigaciones forestales, etc. (Salas, 2002).

El bosque es una comunidad biológica compleja compuesta por árboles, arbustos, hierbas, lianas, helechos, hongos, musgos, líquenes y animales tales como insectos voladores, zompopos, culebras; cada uno de los cuales ejercen influencias importantes en una interacción compleja con el ambiente inerte que influye factores como el suelo, clima y fisiología. (Salas, 2002).

Los árboles son la vegetación leñosa predominante de la biomasa, sin embargo, representa solamente una pequeña porción del número total de especies presentes en bosque. Existen millares de tipos de plantas que constituye la biodiversidad. (Salas, 2002).

3.5.1 Bosques de Coníferas

Son agrupaciones de árboles siempre verdes y olorosos. Sus vegetales representativos son los pinos, cipreses, enebros, pinabetes, sabino y pinabetillos, encontrándose formando asociaciones de una sola especie o lo que es más frecuente, que estén mezclados entre sí. (Salas, 2002).

3.5.2 Bosques de Latifoliada

Se llaman Latifoliadas aquellos en los que los árboles que los constituyen poseen hojas laminares o de limbo ancho. No todos los árboles de latifoliadas son iguales, porque en la naturaleza pueden exhibir diferentes estructuras o su composición puede variar significativamente de un lugar a otro, existen en tierras altas y en tierras calurosas de planicies de las tierras bajas. Entre los bosques de hoja ancha de las tierras altas, se encuentran asociaciones casi exclusivamente de encinos (robleales o encinales). (Salas, 2002).

3.5.3 Bosques Mixtos

Se emplea para calificar a comunidades forestales que contienen, tanto especies de hoja ancha como coníferas. La asociación pino-encino es la más abundante, en el caso del área de estudio en San Fernando se observaron algunas asociaciones de este tipo; aunque también se localiza en otras regiones asociaciones: pino-encino-liquidámbar. (Salas, 2002).

3.6 Efectos de los incendios en los Ecosistemas Forestales

El fuego como componente natural o inducido en un ecosistema puede tener efectos positivos y negativos de acuerdo al manejo que se haga del mismo. Puede ser una herramienta eficaz en el manejo de ecosistemas o puede convertirse en un factor de alta peligrosidad. En consecuencia, de acuerdo a como se le use puede tener efectos negativos o positivos sobre los distintos componentes del ecosistema. (Ruiz, 2000).

El fuego modifica los ciclos biogeoquímicos, produce cambios en la vegetación, suelo, procesos hidrológicos y geomorfológicos, calidad de las aguas e incluso cambios en la composición de la atmósfera (Prodon *et al.*, 1987; DeBano *et al.*, 1998; Shakesby y Doerr, 2006; Moody y Martin, 2009; Raison *et al.*, 2009).

Los efectos de los incendios son muy variados debido a los múltiples factores de los que depende el incendio: biomasa disponible, intensidad (temperaturas alcanzadas y duración), área quemada, tiempo desde el último incendio, tipo de suelo, humedad, pendiente y vegetación (Neary *et al.*, 1999). Así, se conforma en cada ecosistema un régimen de incendios concreto.

Sin embargo, en un mismo ecosistema e incluso en un mismo incendio, la severidad, entendida como el grado de impacto en el ecosistema (Keeley, 2009), y efectos del fuego son diferentes y resultan en un mosaico de manchas de vegetación y suelo que se recuperará con o sin rehabilitación y restauración posterior. En esta recuperación, los efectos del fuego sobre la vegetación y los suelos son esenciales ya que influyen directamente sobre la evolución del resto del ecosistema.

La temperatura del frente de los incendios superficiales normalmente fluctúa entre 200 y 300°C, aunque puede llegar hasta 500°C. Sin embargo, decrece en las capas internas del suelo y raramente excede 100°C por debajo de una profundidad de 3 cm (Christensen, 1985). El fuego puede afectar las propiedades del suelo en función de la intensidad del incendio, la humedad del suelo, la cobertura vegetal, la topografía y el clima (Ahlgren y Ahlgren, 1960; Fuller, 1991; Rodríguez, 1996). Después de un incendio el suelo puede reducir su capacidad de almacenamiento de agua (debido a las capas repelentes que se desarrollan) y puede favorecerse la compactación, la erosión y la fluctuación de la temperatura superficial (Kozlowski *et al.*, 1991). Los suelos pierden nutrientes por

volatilización, formación de ceniza, erosión y lixiviación (Viro, 1974; Kozlowski *et al.*, 1991; Rodríguez, 1996).

3.6.1 Efectos sobre la Vegetación

Los impactos provocados por el fuego sobre los ecosistemas son diversos y no necesariamente son negativos. Sin embargo, en el corto plazo podrían considerarse dañinos si se toma en cuenta la pérdida de los servicios ecosistémicos que brindan los bosques, tales como reducción de la erosión del suelo, aumento de la captación de agua, retención de las precipitaciones (Fjeldså & Kessler, 1996; Kelty, 1997; Spies, 1998).

El aparente vacío biológico que queda tras un incendio es fugaz, esto debido a que las especies de ciclo anual responden más rápidamente tras el incendio; las herbáceas de vida corta cubren el suelo y alcanzan su pico en 1-5 años y luego reducen su presencia (Donoso, 1981).

Es frecuente observar una gran actividad biológica posterior y plantas simbiontes con algas tras las primeras lluvias (Mataix-Solera y Guerrero, 2007). Además, hay especies vegetales que presentan adaptaciones encaminadas a resistir y propagar el fuego, algunas incluso han desarrollado mecanismos reproductivos y ciclos vitales que dan ventaja a la especie cuando el fuego está presente. Todos estos signos denotan cierta compatibilidad y facilidad de recolonización (Arianoutsou *et al.*, 1993).

3.6.2 Respuestas Adaptativas de las especies a los Incendios

Existen dos grandes grupos de especies vegetales según su respuesta al fuego: las especies rebrotadoras (Mecanismo vegetativo) y las no rebrotadoras o germinadoras (Mecanismo reproductivo). Las primeras tienen la capacidad de rebrotar después de un incendio y en las segundas mueren los individuos pero no las semillas y finalmente hay especies que no pueden rebrotar, ni sus semillas resisten las altas temperaturas. Éstas desaparecen temporalmente después de un incendio y colonizan el espacio desde los extremos de la zona quemada (Pausas, *et al.*, 2009).

El rebrote es uno de los mejores mecanismos de piroresistencia. Para ello se desarrollan cortezas gruesas y poco inflamables, que actúan como aislantes térmicos que protegen a la planta para que después del incendio sea capaz de rebrotar. En estos casos, las partes aéreas se queman pero se mantiene viva la cepa, que en algunos casos está constituida por un tejido llamado lignotuber (yemas que forman un abultamiento leñoso) que actúa como almacén de agua y nutrientes para asegurar la pervivencia de la planta (Molinas y Verdaguer, 1993). Cada rebrotadora dispone de distintas posibilidades de resistencia según la severidad del incendio y el momento de crecimiento de la planta.

Por otra parte, las plantas germinadoras adaptadas a los incendios retienen las semillas por largo tiempo hasta que son estimuladas por el calor y se dispersan, son semillas serótinas. Los bosques de coníferas requieren haber alcanzado la madurez sexual, disponer de un abundante banco de semillas y adecuadas condiciones de germinación para tener una buena regeneración post-incendio.

En estos casos, los individuos no resisten al incendio y son substituidos por otros que nacen de sus semillas y que encuentran un espacio sin competencia, donde llega mucha luz y el suelo es rico en nutrientes (DeBano *et al.*, 1998 citado por Altieri y Rodríguez, 1977), consideran que el fuego favorece la germinación debido a que modifica las condiciones de crecimiento de las semillas, al crear una cama compuesta de un suelo mineral rico en elementos nutritivos y de una alta exposición solar. Modifica el medio biótico circundante al eliminar plantas o semillas indeseables que compiten por luz, elementos nutritivos y agua.

Después de un incendio no hay sucesión en el sentido de que unas comunidades reemplazan a otras, sino que hay una progresiva reaparición de las especies que pertenecían ya a la comunidad (Trabaud, 1990).

3.7 Riqueza

Podemos definirla como el número de especies diferentes presentes en un determinado espacio (Ecosistema) y en un determinado periodo de tiempo (Begon, 1996). La riqueza se mide por la presencia de especies distintas cualquiera sea su tamaño o edad.

3.8 Cobertura vegetal

Es la proporción de terreno ocupado por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos considerados (Mateucci & Colma, 1982). Se expresa en porcentaje de la superficie total.

IV. Hipótesis

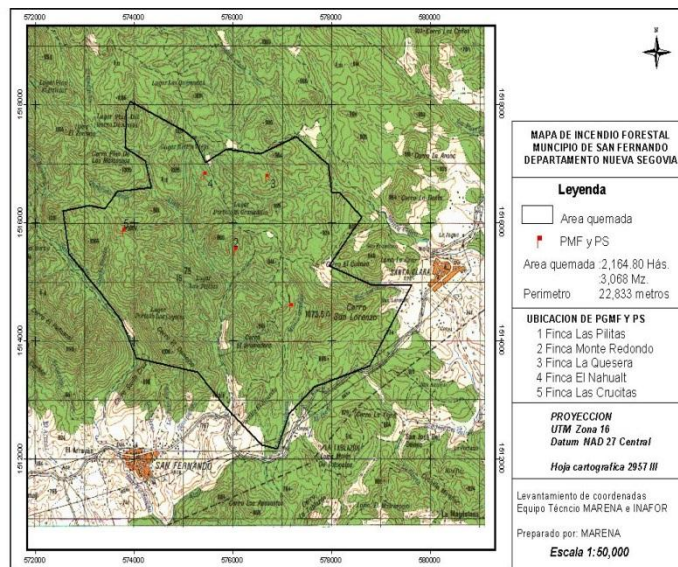
Hi: La intensidad de incendio aumenta la riqueza y cobertura de especies herbáceas y leñosas.

Ho: La intensidad de incendio no aumenta la riqueza y cobertura de especies herbáceas y leñosas.

V. Materiales y Métodos

5.1. Área de estudio

El estudio se realizó en el municipio de San Fernando, Nueva Segovia; ubicado entre las coordenadas 13° 40" latitud norte y 86° 19" longitud oeste. Específicamente en la Reserva Natural Serranías de Dipilto y Jalapa. Cuenta con elevaciones que oscilan entre los 760 y 1,800 msnm. El clima es subtropical con tendencia a seco, aumentando la humedad hacia la zona de Jalapa y Murra. La temperatura promedio anual es de 24 °C. La precipitación en invierno varía de 800 a 1,400 mm. El tipo de suelo es de textura franco arenoso. (Plan Ordenamiento Forestal, 2008).



Mapa 1: Polígono de Incendio Forestal Municipio San Fernando Departamento Nueva Segovia.

Tipo de estudio: Según su enfoque filosófico es de tipo cuantitativo, porque el fenómeno objeto de estudio se cuantificó a través de conteos y mediciones de las variables en cada nivel del factor. Se usó el método observacional, el cual consiste en el escaso o nulo control de los factores ambientales. Para este estudio, se definieron en espacio y tiempo. Además se considera analítico porque se determinó causa y efecto a través de pruebas de hipótesis estadísticas. También es no experimental porque no se predeterminó la manipulación artificial del factor y sus niveles de estudio.

Según su nivel de profundidad es de tipo Exploratorio – Descriptivo. Porque en el área de estudio no se había realizado una investigación con estas características. También describe el comportamiento de las variables evaluadas. Según el tiempo en que se realizó la investigación es de corte transversal, porque las variables objetos de estudio se midieron en un solo periodo y no en series de tiempo (estudio longitudinal).

Esta investigación responde a la línea de investigación de “Ecología Forestal” de la Estación Experimental “El Limón” para el estudio del trópico seco, adscrita a la UNAN - Managua/ FAREM - Estelí.

Población: Corresponde a todas las especies existentes en el perímetro del incendio.

Muestra: Las especies herbáceas y leñosas dentro de las parcelas establecidas para el muestreo, en las intensidades de incendio.

Tipo de muestreo: probabilístico, por que las parcelas de muestreo se ubicaron al azar, en la vegetación según las intensidades de incendio.

Tabla 1: Matriz de operacionalización de variables e indicadores.

Objetivo general	Objetivos específicos	Variables	Indicadores
Evaluar los efectos en la vegetación post incendio, en función de la riqueza, altura y cobertura de especies herbáceas y leñosas, para la gestión adecuada de éstas, en el área perturbada.	Identificar las especies herbáceas y leñosas recolonizadoras, del área perturbada por diferentes intensidades de incendio.	Especies vegetales Intensidades del incendio.	Números de familias, géneros y especies. Alta, media y baja.
	Describir la taxonomía de las especies encontradas en las diferentes intensidades de fuego.	Especies vegetales Intensidades del incendio.	Número de especies descritas. Alta, media y baja.
	Determinar el efecto de las intensidades del incendio, en la cobertura de la vegetación.	Intensidades del incendio. Cobertura de la vegetación	Alta, media y baja. Porcentaje.
	Elaborar una guía digital de las especies herbáceas y leñosas, encontradas en el área perturbada por el incendio.	Especies vegetales	Guía digital elaborada.

5.2 Procedimientos generales de la investigación

5.2.1 Planificación de la investigación

Esta investigación se desarrolló en el marco del convenio de colaboración interuniversitaria entre la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN – Managua/FAREM – Estelí) y Universidad Autónoma de Barcelona (UAB - España). La etapa de planificación consistió, en la elaboración del protocolo a partir de un proyecto de investigación realizado por estudiantes de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB - España); adecuándolo a una línea de investigación y estructura propuesta por la UNAN – Managua/FAREM - Estelí. El tiempo de ejecución del proceso de investigación fue durante el año 2013.

5.2.2 Ejecución del protocolo de investigación

Esta etapa se basó en la ejecución del trabajo campo; inicialmente se realizó un primer contacto con un representante de la Alcaldía Municipal de San Fernando – Nueva Segovia, quien proporcionó información relevante del área afectada. Además fue el baqueano por ser conocedor del antiguo perímetro de incendio y de los nombres comunes de las especies vegetales presentes, lo cual dio las pautas para la ulterior identificación. Posteriormente a través de la observación se determinó el tipo de incendio según Retana, 1996 (superficial, de copa y subterráneo), que se manifestó en la zona objeto de estudio.

También se definieron las intensidades con las que quemó el incendio: alta intensidad (AI), media intensidad (MI), baja intensidad (BI) y control o área no quemada (C), establecida fuera del perímetro del área incendiada. Cada intensidad era definida por las cicatrices dejadas por la acción del incendio en los fustes de los árboles quemados según el método propuesto por Juárez, 2002 (Figura 6).

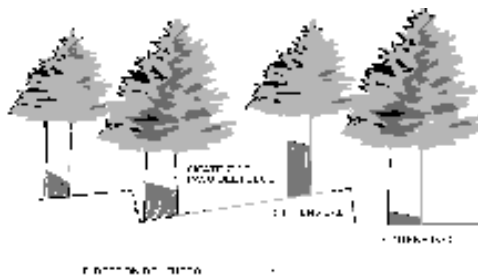


Figura 6: Determinación de las intensidades cicatrices dejadas por la acción del incendio

Para definir el tamaño de las parcelas, se utilizó el método de área mínima de muestreo o curva de acumulación de especies (Braun – Blanquet, 1950 citado por Bautista *et al*, 2004). En el cual se graficó el número de especies cada cierto tamaño de área. Cuando la curva se estabiliza, el tamaño del área en este momento se considera como el área mínima de muestreo, obteniendo la representatividad de la muestra (Figura 7).

Esta figura muestra la relación número de especies – área, cada unidad representada en el eje x, equivale a 5 metros de radio elevado al cuadrado y multiplicado por π (3.1416). Lo cual significa que los valores 1,2 y 3, corresponden a las áreas 78.54, 314.16, y 706.86 m², respectivamente.

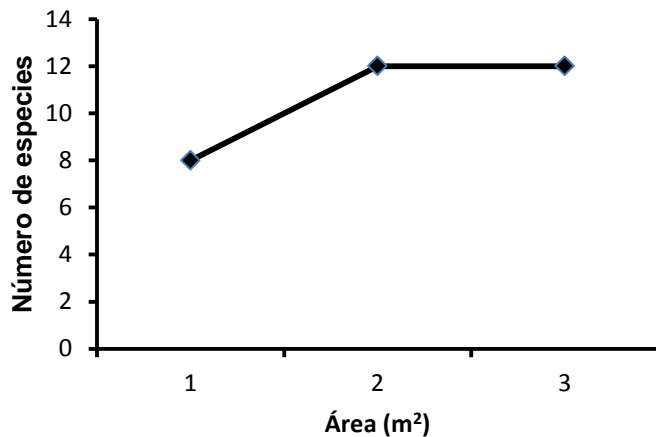


Figura 7: Curva de acumulación de especies.

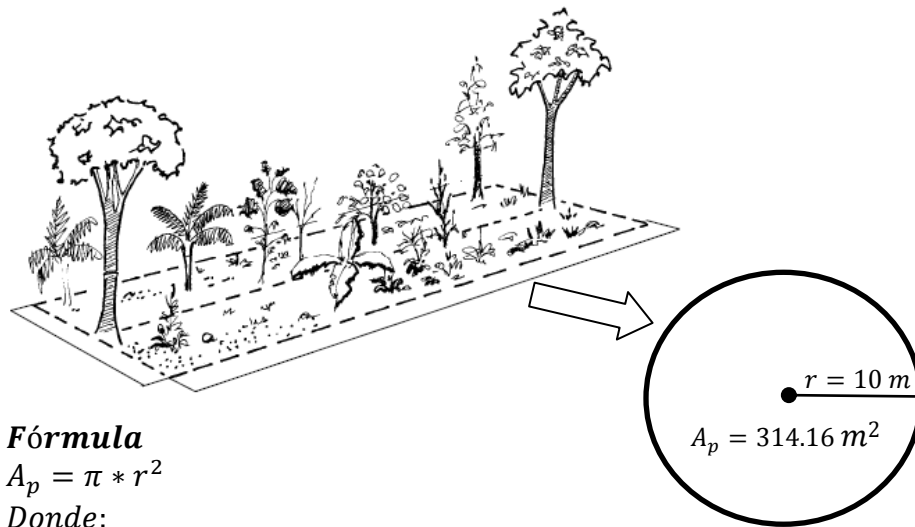
Definida el área mínima de muestreo, se procedió al establecimiento de 12 parcelas circulares con un área total para cada parcela de 314.16 m² (Figura 8). Se ubicaron tres parcelas (réplicas) por cada intensidad de incendio donde se muestrearon los tres estratos de la vegetación: herbáceas, arbustivas y leñosas, por parcela. En las parcelas y para cada estrato de la vegetación se registraron en hojas de campo datos de número de especies (riqueza) y cobertura (%), la cual se estimó mediante la escala de referencia para estimación de cobertura visual de cada una de las especies, según el método propuesto por Braun Blanquet, 1950 (Tabla 2).

También se colectaron muestras botánicas fértiles de cada una de las especies para la identificación taxonómica en el Herbario de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-León). Esta información fue determinante para cumplir el último objetivo específico de esta investigación, a través de la elaboración de una guía taxonómica titulada, especies recolonizadoras post – incendio y presentada en formato digital, la cual será de utilidad a los tomadores de decisiones como instrumento de gestión en ecosistemas de pino.

Esta se elaboró en el software Adobe InDesing versión CS6.

Tabla 2: Escala de medición de cobertura vegetal (Braun - Blanquet, 1950).

Braun – Blanquet
1 – 5 %
6 – 25%
26 – 50%
51 – 75%
76 – 100%



Fórmula

$$A_p = \pi * r^2$$

Donde:

A_p = área del parcela

π = constante de 3.1416

r = radio

Figura 8: Cálculo del área de la parcela circular de muestreo.

5.2.3 Análisis estadístico

Se realizó estadística descriptiva a través de representaciones tabulares y gráficas de la riqueza y cobertura de especies por intensidades de incendio y estratos de la vegetación. También se efectuó un análisis de varianza no paramétrico de Kruskal Wallis, para determinar el efecto de las intensidades de incendio en la cobertura de las especies herbáceas y leñosas. Previo a este análisis se determinó la normalidad de los residuos para las observaciones de la variable (cobertura) a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov (K-S), para muestras grandes ($n > 30$).

Los software utilizados fueron: Excel versión 2010 e InfoStat versión 2013.

VI. Resultados y discusión

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a través de representación tabular y gráficas, según el orden de los objetivos específicos.

6.1. Especies herbáceas y leñosas recolonizadoras, en las intensidades de incendio

Tabla 3: Especies identificadas por intensidades de incendio.

Nº	Familia	Nombre Científico	Intensidades			
			Baja	Media	Alta	Control
1	Pinaceae	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schlttdl.	X	X	X	X
2	Mimosaceae	<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl.	X	X	X	X
3	Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i> Sw., Prodr.			X	
4	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth.	X	X		X
5	Fabaceae	<i>Acacia pennatula</i> (Schlttdl. & Cham.) Benth.	X	X	X	
6	Asteraceae	<i>Melanthera nivea</i> L.	X	X	X	
7	Asteraceae	<i>Montanoa atriplicifolia</i> (Pers.) Sch. Bip.	X	X	X	X
8	Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	X	X	X	
9	Asteraceae	<i>Baltimora recta</i> L.	X	X	X	X
10	Cyatheaceae	<i>Cyathea fulva</i> (M. Martens & Galeotti) Fée	X	X	X	X
11	Fabaceae	<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth. & Oerst.	X	X	X	
12	Mimosaceae	<i>Calliandra houstoniana</i> (Mill.) Standl.	X	X	X	X
13	Asteraceae	<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	X	X	X	X
14	Asteraceae	<i>Gnaphalium roseum</i> Kunth.	X	X	X	
15	Fagaceae	<i>Quercus bumelioides</i> Liebm.	X			
16	Asteraceae	<i>Verbesina turbacensis</i> Kunth.		X	X	X
17	Clethraceae	<i>Clethra nicaraguensi</i> C.W. Ham.		X	X	
18	Melastomataceae	<i>Tibouchina longifolia</i> (Vahl) Baill.	X	X	X	
19	Fabaceae	<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench,			X	
20	Asteraceae	<i>Verbesina pallens</i> Benth.	X		X	X
21	Fabaceae	<i>Stylosanthes humilis</i> Kunth.			X	
22	Rubiaceae	<i>Coccocypselum hirsutum</i> Bartl.			X	
23	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.			X	
24	Solanaceae	<i>Solanum torvum</i> Sw.		X		

25	Melastomataceae	<i>Conostegia xalapensis</i> (Bonpl.) D.	X	X	X	X
26	Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don.				X
27	Ebenaceae	<i>Diospyros salicifolia</i> Humb. & Bonpl.	X			

Se encontraron 27 especies, agrupadas en 14 familias taxonómicas. De las especies presentes 5 fueron arbóreas, 10 arbustivas y 12 herbáceas. En las tres intensidades de incendio estudiadas, la familia Asteraceae fue el grupo con mayor presencia. Este fenómeno se debe, a que esta familia se caracteriza por su estrategia adaptativa de rebrotar, la cual se activa con el aumento de la intensidad de incendio (Pausas *et al*, 2009).

6.1.1 Diversidad de Especies

Se puede observar que la zona donde hay una mayor riqueza de especies es la zona donde el incendio quemó con alta intensidad. Este hecho se debe a la creación de nuevos hábitats, lo cual implica el aumento de luz solar disponible, menor competitividad por agua y nutrientes y además el aporte de nuevos nutrientes contenidos en las cenizas producto del incendio (DeBano *et al.*, 1998).

La riqueza de especies leñosas y herbáceas fue similar en la Baja intensidad y en la media intensidad. Es importante recalcar que esta semejanza entre estas dos zonas es en cuanto al número total de especies (Gráfico 1).

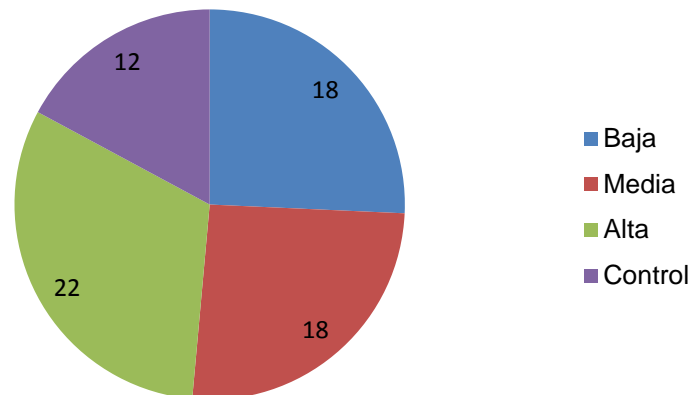


Gráfico 1: Número de especies encontradas según la intensidad de incendio.

En esta representación gráfica podemos observar la riqueza de especies en cada estrato e intensidades de incendio. En la BI y AI de incendio el estrato que registró el mayor número de especies fueron las herbáceas; mientras que la MI el estrato arbustivo alcanzó mayor número de especies. En el área no quemada (C) se observa una disminución considerable de las herbáceas.

En general las herbáceas y arbustivas presentaron mayor riqueza por encima del estrato arbóreo. En el ecosistema de pino, la riqueza de la vegetación post – incendio responde de la misma manera que la vegetación de los ecosistemas mediterráneos, la vegetación mediterránea muestra aumentos en la riqueza tras la acción de las altas intensidades de incendio (Coop *et al*, 2010). Según lo antes mencionado se rechaza la hipótesis nula ya que las intensidades incendio permite que haya un aumento en la riqueza de especies (Gráfico 2).

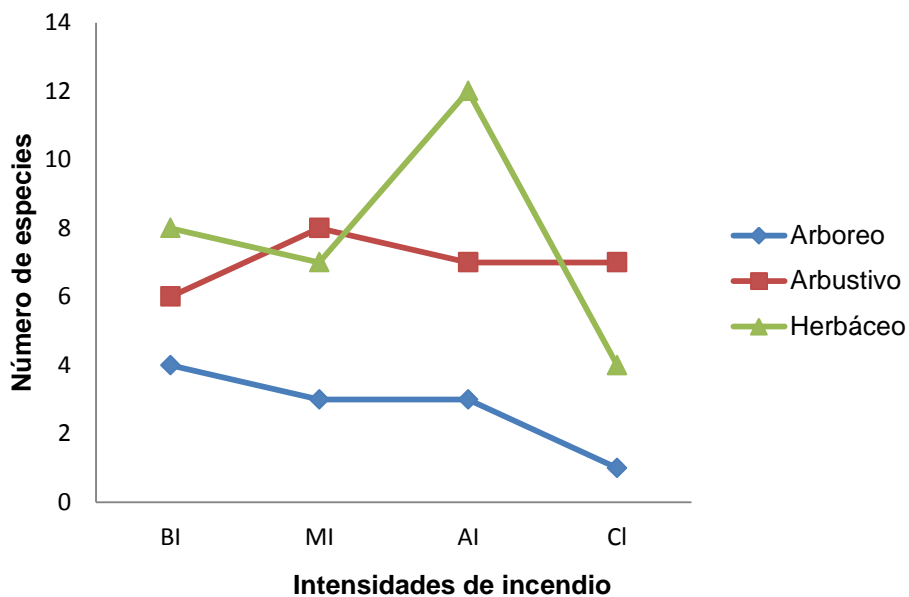


Gráfico 2: Riqueza de especies por estrato e intensidad

6.2 Descripción taxonómica de las especies encontradas en las intensidades de incendio

Familia:	Pinaceae
Nombre Científico:	<i>Pinus oocarpa</i> , Schiede ex Schtdl.
Nombre Común:	Pino



- Árbol:** De tamaño pequeño, mediano o grande. Corrientemente su tronco es recto y cilíndrico, alcanza alturas comprendidas entre 6 a 30 m y diámetros 25 y 95 cm. Copa ancha, muy ramificada. Las ramas son fuertes y extendidas las ramitas terminales son delgadas y recurvadas.
- Hojas:** De tipo aguja o acícula agrupadas en número de 4 a 5, raras veces tres, formando hacecillos o fascículos envueltos en una vaina corta de 1.2 a 1.9 cm de largo. Color verde brillante, generalmente rígido, áspero y erguido, de 15 a 24 cm de largo y 1 mm de diámetro.
- Estróbilos:** Son las estructuras reproductoras que hacen las funciones de la flores. Hay estróbilos masculinos o estaminados, de 1 a 3 cm de largo por 1 cm de ancho, color pardo amarillento que se producen en forma arracimada en el extremo de las ramitas. Los estróbilos femeninos se producen en el extremo de las ramitas en cantidad mucho menor que los masculinos, son de tamaño más grande.

Frutos:

Conos ovoides, pequeños y cortos pero algo ensanchados en la base, a veces más anchos que largos. Miden usualmente de 5 a 10 cm de largo. Pedúnculo muy corto. Dentro contienen semillas aladas cuya almendrita es de unos 2 por 5 mm, y las alas de unos 6 mm de ancho por 2 cm de largo. Parecen rosetas cuando están abiertos, son fuertemente leñosos. Los conos perduran en el árbol durante varios años aunque estén abiertos y hayan botado las semillas.

Ecología:

Es una especie pionera que le gustan terrenos pobres, arenosos, pedregosos y accidentados. Se desarrolla en terrenos de granito, sedimentarios y volcánicos terciarios. Resiste mucho las quemas, fuertes sequías y regenera muy bien en campos abiertos (Salas, 1993).

Familia:	Mimosaceae
Nombre Científico:	<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl.
Nombre Común:	Zarza



Arbustiva:	Arbusto de hasta 4 m alto, a veces postrado. Los tallos con abundantes espinas encorvadas. Las ramas peludas.
Hojas:	Hojas pecioladas, en pares, sensibles al tacto.
Flores:	En cabezuelas. Tiene los estambres abundantes de color rosado, lila o blanquecinos.
Frutos:	Es una legumbre de 1-3 cm de largo.
Ecología:	Es una arvense muy común en rondas de cultivos, potreros y a la orilla de caminos y carreteras. También se observa en algunos jardines como ornamental. Se puede encontrar con flores y frutos durante todo el año (Stevens <i>et al</i> , 2001).

Familia:	Myrtaceae
Nombre Científico:	<i>Psidium guineense</i> , Sw., Prodr.
Nombre Común:	Guayaba



Arbustiva:	Arbusto, alcanza alturas de 5 a 9 m.
Hojas:	De color verde oscuro, sésiles, imparipinnadas y elípticas, son escabrosas, con fuertes nervaduras en la parte inferior.
Flores:	Blancas y olorosas, están dispuestas en racimos axilares y terminales.
Frutos:	Varía mucho en tamaño, forma y color. La pulpa es dulce y agradable puede ser de color amarillo, blanco o rosado.
Ecología:	Se adapta a una amplia zona climática que abarca desde el clima mediterráneo hasta el ecuatorial, con pluviosidades de 1000 hasta 2000 mm. Soporta periodos fríos y grandes calores (Salas, 1993).

- Familia:** Malpighiaceae
Nombre Científico: *Byrsonima crassifolia*, (L.) Kunth.
Nombre Común: Nancite



- Arbustiva:** De tamaño, mediano o grande de 3 a 5 m de alto y de 25 a 60 cm de diámetro a la altura del pecho, según el ambiente local y zona climática donde se desarrolla. Tronco torcido, copa amplia, redondeada o irregular, frecuentemente ramificado a baja altura. Las ramitas tiernas están cubiertas con pelos de color rojo.
- Hojas:** Simples, bastante variables de tamaño, de 2 a 18 cm de largo y de 2 a 10 cm de ancho, ovadas a elípticas u oblongas – elípticas, borde liso, ápice agudo o redondeado, base de punta corta. Verdes oscuros y casi glabros en el haz y verde amarillentas a grisáceas, y con abundantes pelos en el envés. Pecíolos de 0.5 a 2.5 cm de largo, pubescentes. Los árboles de esta especie son caducifolios.
- Flores:** Pequeñas, hermafroditas, con cinco pétalos de 1.5 a 2.0 de ancho, amarillas, se tornan de color rojizo oscuro cuando viejas. Cada pétalo con 2 glándulas en la base. Muy vistosas, dispuestas en racimos terminales de 5 a 15 cm de largo.

Frutos: Drupas globosas, comestibles, de 17 a 20 mm de diámetro, amarillentas o ligeramente anaranjadas, con abundante carne agridulce rodeando a un hueso duro de color negro.

Ecología: En Nicaragua crece en una gran variedad de climas y situaciones edafológicas. Generalmente su densa ocurrencia indica terreno pobre y quemado, ya que es un pionero invasor (Salas, 1993).

Familia: Fabaceae

Nombre Científico: *Acacia pennatula*, (Schltdl. & Cham). Benth.

Nombre Común: Carbón



Árbol: De tamaño pequeño a mediano, de 6 a 12 m de altura con tronco de un diámetro de 20 a 60 cm a la altura del pecho. Sus ramas corrientemente horizontales, muy extendidas y con muchas espinas rígidas y cortas. Con frecuencia el tronco principal está también con muchas espinas. Copa redondeada y aplanada.

Hojas: Compuestas, bipinnadas, alternas, de 8 a 20 cm de largo por 4 a 8 cm de ancho, con 20 a 40 pares pinnas. Hojuelitas diminutas de 2 mm de largo por 1 mm de ancho en número de 18 a 40 por pinna. Hay una glándula de color café claro en la base del pecíolo de cada hoja.

Flores: Diminutas, dispuestas en cabezuelas de 1.5 cm de diámetro, color amarillo anaranjado. Las cabezuelas dispuestas a su vez en racimos laterales de 4 a 10 cm de largo por 3 a 6 cm de ancho. Los árboles pierden normalmente sus hojas antes de florecer y se cubren profusamente de flores siendo atractivos a la vista del observador.

Frutos: Vainas indehiscentes de forma variable, 9 a 12 cm de largo de 1.5 a 2.5 cm de ancho, de unos 5 a 8 mm de

grueso. Superficie áspera, color café oscura cuando maduras. Las vainas permanecen por algún tiempo en los árboles los cuales se cubren completamente de frutos.

Ecología:

El carbón corrientemente es un árbol como del tamaño del jícaro sabanero, y el desalojo de los bosques para potreros mantenidos con quemas le ha favorecido mucho, junto con los campesinos que lo dejan por sus frutos que son comidos por el ganado considerándose como el principal propagador pues al ingerir las vainas los animales ayudan a la diseminación de las semillas (Salas, 1993).

- Familia:** Asteraceae
- Nombre Científico:** *Melanthera nivea*, L.
- Nombre Común:** Paira



- Herbácea:** Hierba perenne o arbusto pequeño, con tallos ramificados, erectos o reclinados, incluso rastreros y enraizando en los nudos.
- Hojas:** Opuestas en la parte inferior y alternas en la parte superior, variables en forma, tamaño y textura, alargadas, redondeadas o en forma de huevo, de 3 a 20 cm de largo y 0,5 a 12 cm de ancho, con el margen medio aserrado, con muchos o pocos pelos en ambas caras.
- Flores:** Las flores crecen en cabezuelas redondas en las puntas de las ramas o en las axilas de las hojas; la flor es blanca, de 3 mm de largo.
- Frutos:** Se puede encontrar frutos durante todo el año.
- Ecología:** Es una de las arvenses más comunes a la orilla de los caminos y en rondas de cultivos perennes (Toval – Rueda, 2009).

Familia: Asteraceae

Nombre Científico: *Montanoa atriplicifolia*, (Pers.) Sch. Bip.

Nombre Común: Tara blanca



Arbustiva: Arbusto de escandente a subescandente. Tallitos y hojas puberulentos.

Hojas: Hojas con peciolo entre 0,1 y 5,5 cm. de largo; lámina entre 1,5 y 9 cm. de largo y entre 0,5 y 9 cm. de ancho, enteras con 3 a 5 lobadas, nervadura de palmada a subpalmada.

Flores: De 7 a 22 flores externas, lígula entre 10 y 22 mm; flores internas numerosos, entre 1,7 y 2 mm de largo.

Ecología: Es una especie característica de áreas perturbadas y suelos pobres en nutrientes, pedregosos y en procesos de desertización (García *et al*, 1975).

Familia:	Asteraceae
Nombre Científico:	<i>Ageratum conyzoides</i> , L.
Nombre Común:	Santa Lucia



Herbácea:	Especie anual, herbácea, que crece entre los 0 y 2.500 msnm. Es una maleza muy común de las zonas cálidas del mundo. Tóxica para los mamíferos.
Hojas:	Hojas opuestas.
Flores:	Flores pequeñas, rosadas a blancas, en los extremos de sus ramas rojizas, pilosas. De aroma desagradable.
Ecología:	Su hábito anual, efímero se asocia con su enorme plasticidad de forma de crecimiento y rapidez en florecer, ya que puede lograr la madurez reproductiva rápidamente en una variedad de hábitat perturbado, con producciones de semillas variables con la calidad del hábitat. A pesar que la pasada selección normalmente condujo a la evolución de una especie predispuesta a convertirse en maleza en un medio perturbado, no hay evidencia que <i>A. conyzoides</i> haya evolucionado a consecuencia de una "presión de selección específica" por agricultura (Stevens <i>et al</i> , 2001).

- Familia:** Asteraceae
- Nombre Científico:** *Baltimora recta*, L.
- Nombre Común:** Flor amarilla



- Herbácea:** Hierba que puede alcanzar hasta 3 m de alto; áspera al tacto. Se desarrolla en cualquier ambiente de 0 a 1,500 msnm.
- Hojas:** Las hojas son más anchas en la parte del centro, tienen forma de rombo, de 2 a 15 cm de largo y 1 a 10 cm de ancho, con la punta bien definida y los márgenes o con pequeños dientes.
- Flores:** Flores con brácteas amarillas en capítulos axilares.
- Frutos:** Fructifica todo el año; su presencia explosiva es al inicio de la época lluviosa; siempre hay plantas, lo que asegura la producción y disponibilidad de semillas.
- Ecología:** Es una arvense común en rondas de cultivos, a orillas de caminos, en potreros y áreas abandonadas. Su dispersión por el viento, por el pelo de mamíferos, plumaje de aves, en aperos agrícolas, zapatos y ropa (Labrada *et al*, 1996).

Familia: Cyatheaceae

Nombre Científico: *Cyathea fulva*, (M. Martens & Galeotti) Fée

Nombre Común: Helecho



Herbácea: Helechos con frondes de hasta 2 m tiene un rizoma subterráneo desarrollado y con pelos pardos oscuros. Las frondes están bastantes separadas y el peciolo es menor o casi igual que la lámina, es erecto, rígido, acanalado, con la base ancha.

Hojas: Las hojas se unen a las ramas por un rabillo que carece de vello; están divididas en segmentos que tienen forma triangular y que se encuentran un poco arrollados, protegiendo así a los esporangios que crecen entre ellos.

Flores: No se puede hablar de época de floración, ya que se trata de un helecho y carece de flores. A cambio posee esporangios, los órganos reproductores propios de los helechos, que contienen esporas en su interior.

Ecología: Se crían en zonas de tierras silíceas, en suelos arenosos y húmedos (Stevens *et al*, 2001).

Familia:	Fabaceae
Nombre Científico:	<i>Desmodium barbatum</i> , Benth. & Oerst.
Nombre Común:	Hierba barbuda



Herbácea:	Especie de hábito variable, postrada erecta, con tallos cilíndricos, perenne. Alcanzando su mayor crecimiento en los meses de octubre-noviembre; fructifica y alcanza su madurez en diciembre-enero.
Hojas:	Trifoliadas, folíolos ovales, racimos pubescentes breves de 2- 4 cm de longitud.
Flores:	Las flores varían los colores rojizos, rosados; enmarañadas.
Frutos:	Frutos pubescentes, con artejos de 3 mm de longitud. Semilla pequeña de color marrón.
Ecología:	Ha sido observada en suelos arenosos nunca en arcillosos, esta especie es susceptible a heladas y sequías (Stevens <i>et al</i> , 2001).

Familia:	Mimosaceae
Nombre Científico:	<i>Calliandra houstoniana</i> , (Mill.) Standl.
Nombre Común:	Barba de chivo



- Arbustiva:** Arbusto o arbolillo, generalmente cubierto con pelillos, menos en la cara superior de las hojas; hasta 6 m de alto. Tallo generalmente con pocas ramitas erectas donde crecen las flores.
- Hojas:** Alternas, de hasta 25 cm de largo, son compuestas (parecen ramas) y consisten en un eje principal (llamado raquis) cubierto de pelos café-rojizo-oscuros, de donde parten de 5 a 15 pares de ejes secundarios (llamados raquillas), de hasta 12 cm de largo, sobre los que se ubican, apretadamente, de 35 a 63 pares de hojillas (llamadas folíolos) angostas, de hasta 11 mm de largo, con la base asimétrica.
- Flores:** Vistasas, el cáliz acampanado, terminado en 5 dientes poco evidentes; la corola verdosa, es acampanada y dividida hacia el ápice en 5 lóbulos triangulares, cubiertos con pelos rojizos y recostados sobre la superficie; estambres numerosos unidos en la base, muy largos (de hasta 8 cm), color rojo (oscuro o

brillante) muy vistosos; el estilo parecido a los estambres pero más grueso y largo.

Frutos:

Los frutos son legumbres de hasta 12 cm de largo, angostas, rectas o casi rectas, planas con los márgenes gruesos, de color café-rojizo, cubiertas de abundantes pelos; en la madurez sus dos paredes se separan y se curvan hacia atrás. Semillas oblongas, aplanadas.

Ecología:

Es una especie común en áreas alteradas, se dispersa por semillas de frutos explosivos; éstas pueden ser dispersadas por medio del estiércol (Stevens *et al*, 2001).

Familia: Asteraceae

Nombre Científico: *Synedrella nodiflora*, (L.) Gaertn.

Nombre Común:



Herbácea: Hierba anual, erecta o con los tallos doblados, de 30 cm a 1 m de altura, los tallos son muy peludos, principalmente en la parte más alta.

Hojas: Hojas en posición opuesta, en forma de huevo, de 2 a 7 cm de largo y 1 a 5 cm de ancho, con la punta bien definida, los márgenes aserrados pero no continuamente, los dientes son redondeados; se pueden notar tres nervios que salen desde la base hasta más de la mitad de la longitud de la hoja.

Flores: Las flores crecen en pequeñas cabezuelas, donde se pueden encontrar mayormente 5, las cabezuelas son peludas en la parte de abajo. Flores amarillas.

Ecología: Es una maleza abundante en áreas perturbadas, zonas de pastoreo y rondas de cultivos. Se pueden encontrar con flores y frutos entre los meses de julio y octubre (Toval y Rueda, 2009).

- Familia:** Asteraceae
- Nombre Científico:** *Gnaphalium roseum*, Kunth.
- Nombre Común:** Gordolobo



- Herbácea:** Hierba perenne, entre 0,25 y 0,4 m. de altura. Tallitos y hojas lanado-tomentosos, esparcido lanado y con cortos tricomas glandulares en el haz.
- Hojas:** Hojas entre 0,7 y 8 cm. de largo y entre 0,2 y 0,6 cm. de ancho, longo a linear-lanceoladas, base de nada a leve atenuada.
- Flores:** Cabezuelas disciformes, con brácteas involucrales en 5 a 6 series, rosado o púrpura-hialinas, en internas únicamente en la parte distal, aunque internas verdosas hacia la base y rosadas o púrpura-hialinas en la parte distal; receptáculo entre 1,25 y 1,5 mm de diámetro, aplanado.
Flores externas entre 3 y 3,5 mm de largo; flores internas de 5 a 6, entre 3 y 3,25 mm de largo.
- Ecología:** Se reconoce por ser una hierba con partes vegetativas lanadas o tomentosas, con abundantes tricomas glandulares y fuerte olor a limón, por sus peciolo obsoletos, hojas alternas, margen entero, a menudo

agrupadas distalmente y formando un tipo de pseudoinvolucro que envuelve parcialmente la inflorescencia; además, se distingue por sus cabezuelas disciformes, sésiles, con brácteas involucrales de coloración rosado intenso y finalmente por ser una especie de páramo (Stevens *et al*, 2001).

- Familia:** Fagaceae
- Nombre Científico:** *Quercus bumelioides*, Liebm.
- Nombre Común:** Roble encino



- Árbol:** Árboles de 11 a 25 m de altura, corteza de los tallos de grisácea a blanco grisáceo, de moderada a densamente lenticelada, inconspicuamente puberulenta cuando joven.
- Hojas:** Hojas con pecíolo de 0,2 a 0,8 cm de largo; lámina de 5-17 por 2,1-7,5 cm, elíptica, lanceolado-elíptica, de angostamente elíptica a obovada, redondeada, obtusa, aguda, raramente corto-acuminada apicalmente, obtusa, de redondeada a oscuramente cordada basalmente, entera, rara vez levemente lobulada distalmente, levemente revoluta, de glabra a glabrada en el haz, variadamente pubescente a lo largo del nervio central; estípulas persistentes en tallos jóvenes.
- Flores:** Espigas masculinas de 4 a 9,5(14) cm de largo, flores verde crema; espigas femeninas de 2 a 5(6,5) cm de largo.
- Frutos:** Frutos usualmente varios por espiga o solitarios con algunos abortivos presentes y en un largo pedúnculo, la copa de 7 a 18 por 20 a 30 mm, de cónica a cónico campanulada, de blanco grisáceo a marrón; nuez de 22 a 28mm con apículo terminal de 1.5 a 2 mm, a veces hundido en le ápice, ovoide.

Ecología:

En ocasiones, por sí mismo constituye un tipo de vegetación denominada bosque de encino, aunque también se le encuentra en bosque de pino o como sector importante en el bosque de encino-pino y pino-encino (Stevens *et al*, 2001).

Familia: Asteraceae

Nombre Científico: *Verbesina turbacensis*, Kunth.

Nombre Común:



Arbustiva: Arbustos erectos o árboles pequeños, hasta 3 m de alto o más altos; tallos alados por las bases decurrentes de las hojas o no así, robustos, ferrugíneo-vellosos.

Hojas: Hojas alternas, profunda e irregularmente lobadas, hasta 30 cm de largo y 18 cm de ancho, pero frecuentemente más pequeñas, escabrosas en la haz, más suave y densamente pilosas en el envés; pecíolos ampliamente alados, 4–6 cm de largo.

Flores: Esta especie florece y fructifica en el mes de febrero.

Ecología: Común, en orillas de caminos y en bosques muy húmedos, zonas pacífica y norcentral. (Stevens *et al*, 2001).

Familia: Clethraceae

Nombre Científico: *Clethra nicaraguensis*, C.W. Ham.

Nombre Común:



Árbol: Árboles 3–10 m de alto; ramitas jóvenes y pecíolos densamente rojo-café obscuro velutinos.

Hojas: Hojas obovadas, 8–13 cm de largo y 3.5–6 cm de ancho, ápice obtuso a subagudo, base cuneada, margen entero o raramente denticulado cerca del ápice, revoluto en la base, haz café opaca, glabra, con los surcos de los nervios escasamente estrellado-pubescentes, envés rojo-café pálido, lanoso y estrellado-pubescente, coriáceas, nervios secundarios (9–) 10–12 (–14), surcados en la haz, prominentemente rojo-café intensos y vellosos en el envés; pecíolos (1–) 1.5–2 cm de largo.

Flores: Flores en un fascículo terminal de 4–12 racimos, raquis 13–22 cm de largo, bractéolas lineares, 3–5 (–6) mm de largo, caducas, pedicelos 2–4 (–5) mm de largo; sépalos ovado-lineares, 4 mm de largo, tomentosos por dentro y por fuera; pétalos marginados, 4 mm de largo; estambres con filamentos 2 mm de largo, anteras 1 mm de largo; ovario velutino, estilo hasta 2.5 mm de largo.

Frutos: Fruto 4 mm de largo y 4 mm de diámetro, 7 mm de diámetro después de la dehiscencia.

Ecología:

Común en suelos volcánicos, zonas pacífica y norcentral; 800–1600 msnm; florece mayormente diciembre–marzo, fructifica abril–junio; endémica (Stevens *et al*, 2001).

Familia: Melastomataceae

Nombre Científico: *Tibouchina longifolia*, (Vahl) Baill.

Nombre Común:



Arbustiva: 0.5–2 m de alto; ramitas cubiertas de tricomas lisos, aplicados a algo patentes.

Hojas: Angostamente elípticas a lanceoladas, 3.5–11.5 cm de largo y 1–3 cm de ancho, ápice agudo a acuminado, base aguda o raramente obtusa, estrigosas, (3–) 5 (–7)-nervias con nervios primarios más exteriores confluentes por 1–5 mm en la base de la lámina.

Flores: Brácteas angostamente elípticas, 1–2 mm de largo; hipantos maduros campanulados a suburceolados, 4–4.5 mm de largo, estrigosos, típicamente péndulos; lobos del cáliz lineares a triangular-subulados, patentes o recurvados, 2.5–5 mm de largo y 1–2 mm de ancho basalmente; pétalos 5–7 (–9) mm de largo y 2.5–4 (–6) mm de ancho, blancos; estambres casi isomorfos, anteras 1.5–2 mm o 2–3 mm de largo, conectivo prolongado y apéndice en conjunto 0.25–0.5 mm de largo; estilo 5–6.5 mm de largo, glabro.

Ecología: Una arvense común que invade orillas de caminos, terrenos baldíos y márgenes de bosques, en todo el país; 0–1700 msnm; florece y fructifica octubre–mayo (Stevens *et al*, 2001).

- Familia:** Fabaceae
- Nombre Científico:** *Chamaecrista nictitans*, (L.) Moench.
- Nombre Común:** Abejoncillo



- Herbácea:** Hierva perenne, erecta, pubescente, tallo ramificado en la base; planta 50 cm de altura.
- Hojas:** Hojas alternas, compuestas pinnadas con 10-25 pares de folíolos opuestos.
- Flores:** Flores solitarias, completa, de forma irregular, de color amarillo, de hasta 1,4 cm de ancho, que surgen de las axilas de las hojas.
- Ecología:** Nativo a una amplia gama de tipos de suelo, pero más prevalente en suelos arenosos ácidos (Stevens *et al*, 2001).

Familia: Asteraceae

Nombre Científico: *Verbesina pallens*, Benth.

Nombre Común:



Herbácea: De 0.5–2 m de alto; tallos prominentemente alados por las bases decurrentes de las hojas, estriados, glabros en la parte inferior, pilosos en la superior.

Hojas: Hojas alternas, lanceoladas u oblanceoladas, 12–18 (–40) cm de largo y 7–13 (–20) cm de ancho, base abruptamente atenuada o ligera a ampliamente alada, márgenes serrulados o serrados, con diminutos tricomas en la haz, algunos con bases mineralizadas, por lo que las hojas parecen blanco-punteadas, casi glabras en el envés; base pecioliforme 2–4 cm de largo. Capitulescencias de corimbos compuestos, las ramas más grandes angostamente aladas, los pedúnculos no alados, todos pilosos; capítulos campanulados, 8–9 mm de largo; involucros 5 mm de largo; filarias casi todas del mismo largo, planas pero muchas con una quilla central muy prominente, pilosas y ciliadas; páleas 4 mm de largo, escariosas en la parte inferior, pilosas en el ápice.

Flores: Flósculos del radio 8–9, fértiles, las lígulas 2.5–3 mm de largo, blancas (a veces amarillas al secarse); flósculos del disco 30, con corolas blanco-verdosas (amarillentas al secarse). Aquenios ampliamente alados, 5 mm de largo a nivel del ala, el cuerpo 4 mm de largo, glabro,

ala blanca, las aristas 3 mm de largo, lisas, caras puberulentas y las aristas ancistrosas.

Ecología:

Común, a lo largo de orillas de caminos, riberas y en bosques secos, zona pacífica; 60–500 m; florece y fructifica noviembre–enero (Stevens *et al*, 2001).

Familia:	Fabaceae
Nombre Científico:	<i>Stylosanthes humilis</i> , Kunth.
Nombre Común:	Alfalfa



Herbácea:	Herbáceas anuales 5-50 cm de altura, por lo general con pelos cortos de color blanco a lo largo de un lado del vástago y a menudo dispersos cerdas cortas en el tallo. Tallos en contacto con el suelo húmedo pueden desarrollar adventicias raíces lejos de la raíz principal.
Hojas:	Hojas trifoliadas, agudas, terminal de hoja de 15 mm de longitud y 3,5 mm de ancho; ambas superficies más o menos glabra, con pelos de 3-5 mm de largo en los pecíolos, raquis y estípulas.
Flores:	Flores de color amarillo brillante diámetro de 3-4 mm.
Ecología:	Las plantas se mueren por la acción fuego, aunque el fuego es en su mayoría un problema durante la estación seca. El fuego ayuda a suavizar semilla dura estimulando la germinación (Stevens <i>et al</i> , 2001).

Familia: Rubiaceae

Nombre Científico: *Coccocypselum hirsutum*, Bartl.

Nombre Común:



Herbácea: Plantas esparcida a densamente hirsutas con tricomas hasta 1.5 mm de largo o a veces glabrescentes.

Hojas: Hojas ovadas a lanceoladas o elípticas, 20–50 mm de largo y 15–30 mm de ancho, ápice agudo a ligeramente acuminado, base cuneada a redondeada y generalmente atenuada, papiráceas, nervios secundarios 3–5 pares; pecíolos 5–20 mm de largo; estípulas con lobo central 2–5 mm de largo.

Flores: Inflorescencias terminales y pseudoaxilares, con pedúnculos 5–30 mm de largo, brácteas 4–7 mm de largo, flores 2–5; limbo calicino 2–4 mm de largo; tubo corolino 5–6 mm de largo, lobos 3–4 mm de largo.

Frutos: Frutos 5–12 mm de largo y 7–10 mm de ancho.

Ecología: Frecuentemente colectada, bosques siempre verdes, sabanas de pinos, nebliselvas, orillas de caminos, zonas norcentral y atlántica; 0–1345 msnm; flores y frutos todo el año (Stevens *et al*, 2001).

- Familia:** Amaranthaceae
- Nombre Científico:** *Amaranthus hybridus*, L.
- Nombre Común:** Moco de pavo



- Herbácea:** Anuales, tallos erectos, glabros abajo, tornándose subglabros o escasamente pubescentes hacia arriba con tricomas de hasta 1 mm de largo, muy delgados e irregularmente doblados; monoicas.
- Hojas:** Hojas acuminadas o agudas hacia el ápice con la punta obtusa, glabras, escasamente pubescentes sólo en los nervios, con tricomas delgados e irregularmente doblados. Cimas frecuentemente con un número reducido de ramitas, inflorescencia compacta, partes espiciformes terminales en el tallo, en las ramas y en las axilas de las hojas superiores caulinares, las terminales con muchas ramas laterales con cimas densamente agregadas, cimas superiores de las partes compactas.
- Flores:** Flores estaminadas con 5 tépalos desiguales, ampliamente lanceolados, algo cimbiformes, el más largo 2.5–2.9 mm de largo, los otros 2–2.3 mm de largo, más anchos cerca de la mitad, acuminados en el ápice, filamentos 0.7–1.4 mm de largo, anteras 0.8–1 mm de

largo; flores pistiladas con 5 tépalos desiguales, membranáceos; estigmas (2) 3, 0.5–0.7 mm de largo.

Ecología:

Esta especie se distribuye en las regiones tropicales y subtropicales y parte de las regiones templadas del mundo (Stevens *et al*, 2001).

Familia:	Solanaceae
Nombre Científico:	<i>Solanum torvum</i> , Sw.
Nombre Común:	Tabacón



- Arbustiva:** Hasta 5 m de alto, escasamente armados; ramitas tomentosas con tricomas estrellados porrectos de brazo central reducido y eglandular, los acúleos cortos, fuertes, rectos o recurvados.
- Hojas:** Hojas solitarias, ampliamente ovadas, 10–25 cm de largo, ápice agudo a acuminado, base asimétrica, redondeada a cuneada, mayormente sinuado-lobadas, haz tomentosa a escábrida con tricomas estrellados de brazo central bien desarrollado y pedículos cortos, envés tomentoso con tricomas estrellados de brazos centrales mayormente reducidos, pediculados, el nervio principal a veces armado; pecíolos 1–7 cm de largo, estrellado-tomentosos, a veces armados.
- Flores:** Inflorescencias simples o con 2–4 cimas racemosas de varias flores, volviéndose laterales, con tricomas estrellados sésiles o cortamente pediculados, el brazo central a menudo glandular en la punta, a veces mezclados con tricomas glandulares simples, inermes, pedúnculo obsoleto o de hasta 2 cm de largo, no ramificado o 1 o 2 veces ramificado, pedicelos 9–15 mm de largo; cáliz 5 mm de largo, ligeramente lobado, lobos

triangulares, caudados pero a menudo partiéndose profundamente; corola 15–30 mm de diámetro, blanca, lobada 1/3 de su longitud, lobos ovado-triangulares; anteras 7–10 mm de largo.

Ecología:

Común, en sitios alterados, en todo el país; 0–1400 m; flores y frutos todo el año (Stevens *et al*, 2001).

- Familia:** Melastomataceae
- Nombre Científico:** *Conostegia xalapensis*, (Bonpl.) D. Don ex DC.
- Nombre Común:** Capulincillo



- Arbustiva:** Pequeños, 1.5–7 m de alto; ramitas, envés de las láminas de las hojas y pecíolos cubiertos de un denso tomento estrellado, rojizo o blanquecino.
- Hojas:** Hojas oblongo-lanceoladas a oblanceoladas u ovado-lanceoladas, 7.7–19.7 cm de largo y 1.7–6.5 cm de ancho, ápice agudo a acuminado, base aguda a redondeada, margen dentado o denticulado al menos distalmente, esencialmente glabras en la haz cuando maduras, 3–5-plinervias.
- Flores:** Inflorescencias 4.5–9 cm de largo, densamente estrellado-tomentosas con una mezcla de algunos tricomas plumosos, flores sésiles o subsésiles, bractéolas subuladas 2–4 mm de largo y 0.5 mm de ancho, caducas, yemas florales piriformes, 6–7 mm de largo, cubiertas de tricomas estrellados sésiles; caliptra 2.5–3 mm de largo, aguda a apiculada; pétalos 5, 4–6 mm de largo y 4–5 mm de ancho, blancos o rosados pero típicamente amarillos cuando secos; estambres 10–11, filamentos 2.5 mm de largo, tecas 1.5–2.5 mm de largo; estigma no conspicuamente ensanchado, 0.5 mm de diámetro, ovario 5-locular, el collar evidente

como un margen mayormente 0.25 mm de alto pero esencialmente desapareciendo en las bayas maduras.

Ecología:

Común, en sitios alterados, bosques de pinos y sabanas, nebliselvas y bosques de galería, en todo el país; 0–1850 m; flores y frutos todo el año (Stevens *et al*, 2001).

Familia: Melastomataceae

Nombre Científico: *Clidemia hirta*, (L.) D. Don.

Nombre Común:



Arbustiva: 0.5–2 m de alto; ramitas, nervios del envés de la hoja, inflorescencias e hipantos moderada a escasamente setosos (los tricomas con punta glandular en parte caduca) sobre una capa de tricomas esparcidos cortamente estrellados.

Hojas: Hojas ovadas a oblongo-ovadas, 5–16 cm de largo y 3.2–8 cm de ancho, ápice acuminado, base redondeada a subcordada, margen ciliado-crenulado, haz moderadamente estrigosa con tricomas lisos mayormente 2 mm de largo, 5–7-nervias. Inflorescencia una cima pseudolateral, ramificada en o cerca de la base, 2–3 cm de largo, flores 5-meras, pedicelos 0.5–1 mm de largo, bractéolas subuladas 0.5–1 mm de largo y 0.5 mm de ancho, caducas; lobos del cáliz ampliamente ovado-deprimidos, 1 mm de largo y 1.5 mm de ancho, dientes subulados a lineares, 2–4 mm de largo; toro con 10 escamas por dentro, escamas triangulares, 0.5–1 mm de largo, fimbriado-cilioladas.

- Flores:** Blancas pétalos oblongos a obovado-oblongos, 8–10 mm de largo y 3–5 mm de ancho, glabros, blancos; filamentos 2–3 mm de largo, tecas 4–5 mm de largo con un poro inclinado dorsalmente, blancas, conectivo prolongado en un espolón 0.3–0.5 mm de largo; ovario 5-locular, 1/3 ínfero, el cono apical 0.5 mm de alto, collar apical 0.5 mm de largo, distalmente lobulado, glabro.
- Frutos:** Baya 6–8 mm de diámetro, azul oscura a morada cuando madura; semillas 0.7 mm de largo, ruguladas o granuladas, café oscuras.
- Ecología:** Común, en sitios alterados, márgenes de pluvioselvas, zonas atlántica y norcentral; 0–1000 m; florece y fructifica todo el año; ampliamente distribuida desde el sur de México (Guerrero y Veracruz) hasta Bolivia y el sur de Brasil, también en las Antillas. La variedad típica de esta especie, la cual se conoce sólo en Centroamérica, también es una arvense pernicioso naturalizada en la mayor parte de los paleotrópicos (Stevens *et al*, 2001).

Familia:	Ebenaceae
Nombre Científico:	<i>Diospyros salicifolia</i> , Humb & Bonpl
Nombre Común:	Chocoyito



Árbol:	2–20 m de largo; ramas jóvenes con largos tricomas pilosos, dorados, esparcidos sobre una capa tomentosa.
Hojas:	Hojas oblanceoladas, oblongo-oblanceoladas o elípticas, 4–16.5 cm de largo y 2–7 cm de ancho, ápice redondeado, o redondeado y ligeramente apiculado, obtuso o a veces agudo, base cuneada, tomentosas o a veces glabrescentes; pecíolo 3–8 mm de largo. Inflorescencia estaminada con (1) 3 (–5) flores, cáliz (4–) 6–8 mm de largo, tomentoso, 3 (4)-lobado, lobos ovados, 2.5–5 mm de largo, agudos en el ápice, corola angostamente urceolada, argéteo-seríceo en parte, tubo 5–8 mm de largo, lobos 3 (4), oblongos, 2–4 mm de largo, estambres 9–12.
Flores:	Flores pistiladas solitarias, cáliz y corola como en las flores estaminadas pero ligeramente más largos, estaminodios 2–7, estilos 3, unidos y con apariencia de ser uno con 3 estigmas. Pedicelos fructíferos solitarios, 1–4 (8) mm de largo, cáliz cupuliforme, lobos ampliamente ovados, 5–8 mm de largo; fruto globoso, 2–3 cm de ancho, 6-locular, amarillo a anaranjado al madurar; semillas 4 o 5 (6) (Stevens et al, 2001).

6.3. Efecto de las intensidades de incendio, en el porcentaje de cobertura de la vegetación

El estrato arbóreo ocupa en total un 56.36 % de superficie aproximadamente. Este porcentaje es bajo en comparación a la media intensidad; este comportamiento se debe, a que en estas zonas donde el fuego quemó con baja intensidad hay muy pocos *Pinus oocarpa*, la especie arbórea predominante en superficie ocupada 31.66 %. El incendio del año 2011 no afectó al estrato arbóreo, debido a que la baja intensidad solo afecta el estrato herbáceo y por tanto no hubo regeneración natural, lo cual explica la baja densidad de pinos. Además, es probable según observaciones de campo, que años atrás hayan podido estar gestionados como zona de pastoreo.

El estrato arbustivo recubre en total un 62.53 % del área afectada por el incendio, donde la especie predominante es *Mimosa albida* con un 26.66 % de cobertura. Estos porcentajes de recubrimiento para el estrato arbustivo son bajos comparados con los de las intensidades mayores. Esto indica que el fuego de baja intensidad no activa ni el banco de semillas, ni los mecanismos de rebrote. Lo antes mencionado coincide con lo planteado por (Pausas *et al*, 2009), (Molinas y Verdagner, 1993), que las especies tienen diferentes mecanismos de respuesta al fuego o piroresistencia: rebrotadoras y las no rebrotadoras o germinadoras.

Aun así, esta intensidad, que principalmente afecta al estrato herbáceo, tiene un porcentaje de cobertura 40.96 % y la especie que obtiene la mayor proporción de superficie ocupada es *Synedrella nodiflora* con el 20.05 % (Gráfico 3).

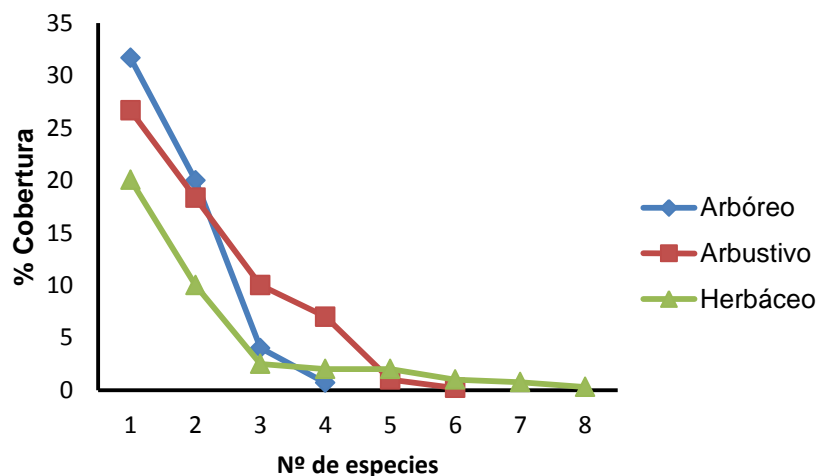


Gráfico 3: Porcentaje de cobertura por estrato en baja intensidad

La superficie arbórea ocupa, el 67.58 % en total, donde la especie *Pinus oocarpa*, domina un 58.33 % del área. Se podría esperar de estas zonas, que tuvieran aproximadamente la misma superficie arbórea que en la baja intensidad pero el gráfico evidencia que no es así. El incendio que tuvo lugar en el año 2003, ya forma parte del pasado pero deja huella en el presente y ahora se puede entender que quemó en este mismo sitio con alta intensidad. Así pues, esta explicación justificaría el aumento de cobertura arbórea y densidad de *Pinus oocarpa* debido a la regeneración.

En el estrato arbustivo, el 100% de la superficie está ocupada y la especie predominante fue *Mimosa albida* con 66.66 %. También se encontraron otras especies arbustivas típicas de pinares y que colonizan post – incendio pertenecientes a la familia Melastomataceae: *Conostegia xalapensis*, *Tiouchina longifolia* y de la familia Malpighiaceae: *Byrsonima crassifolia* (Tabla 3). Bonilla (2009), encontró estas mismas especies en ecosistema de pino.

El estrato herbáceo se mantiene constante en cuanto a superficie ocupada con un 40.96 %, la especie que obtiene el mayor porcentaje de cobertura es *Cyathea fulva* con 20.66 %.

En esta intensidad se pone de manifiesto la capacidad de las especies para rebrotar y germinar después de un incendio forestal. Los bancos de semillas y los mecanismos de rebrote son activados y aproximadamente duplican la superficie arbórea y la arbustiva si se compara con los bajos resultados de la BI. La activación de estas capacidades o características de adaptación (rebrotos, germinación), depende de la intensidad (Aguirre Zhofre, 2000) (Gráfico 4).

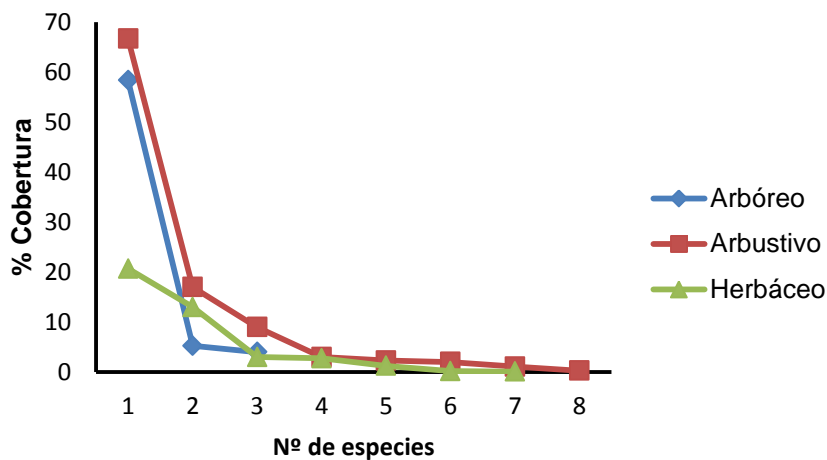


Gráfico 4: Porcentaje de cobertura por estrato en media intensidad

El estrato arbóreo llega a 9.7 % de ocupación. La virulencia del fuego de alta intensidad provocó una drástica desaparición de todos los ejemplares de *Pinus oocarpa*. La superficie ocupada por esta especie obtuvo el 8.5%. Es evidente que este valor porcentual es insignificante en comparación con el 31.66% de la baja intensidad o al 58.33% de la media intensidad.

El estrato arbustivo alcanza un valor total de cobertura del 69.01 %. Este valor no sorprende tanto si comparamos la ocupación de superficie de la zona estudiada que se quemó con media intensidad, que llegó al 100% de cobertura total. La especie dominante en alta intensidad para este estrato es *Mimosa albida* con un 56.66 % de superficie ocupada.

En el caso de las herbáceas, ocupan el 81.51 % de la superficie siendo el estrato dominante y la especie que más superficie ocupa es *Cyathea fulva* con 37 % de cobertura. Es importante prestar atención al aumento de riqueza de las herbáceas en la alta intensidad, debido a que con las nuevas condiciones, aparecerán nuevos nutrientes, habrá la luz solar disponible y menos competitividad y especies que antes no se encontraban en el ecosistema podrán entrar en él. Las herbáceas son las primeras que recubren el suelo tras la acción del incendio (Donoso, 1981).

También aquí se ven activados los bancos de semillas y los mecanismos de rebrote. Estos mecanismos le permiten a las especies colonizar los espacios vacíos dejados por el paso del incendio (Buhk *et al*, 2006).

Además de activar esos mecanismos de regeneración, la alta intensidad genera las condiciones óptimas en el bosque que permiten que todas estas semillas puedan ser depositadas en el suelo para su posterior desarrollo. El aumento de intensidad deja un sotobosque libre de barreras y las semillas pueden llegar al suelo sin ninguna complicación (Trabaud, 1998).

En este caso se puede decir que estos mecanismos de adaptación habituales de estas especies son suficientes para garantizar la permanencia de ellas en estos ecosistemas forestales.

En general se evidencia que el aumento de la intensidad de incendio es directamente proporcional a la cobertura de especies, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (Gráfico 5).

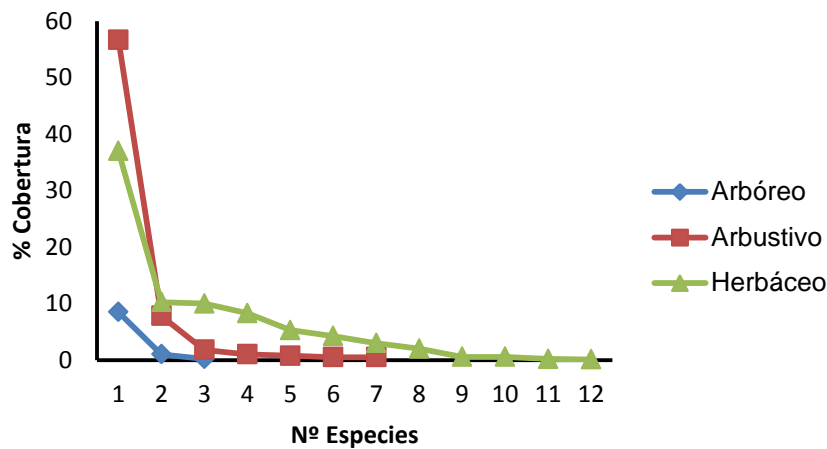


Gráfico 5: Porcentaje de cobertura por estrato en alta intensidad

Se puede observar que el estrato arbóreo ya está establecido en esta zona con un 55 % de superficie ocupada, disminuyendo las oportunidades que tenían las arbustivas y herbáceas para un nuevo establecimiento. Este porcentaje de cobertura corresponde a la especie *Pinnus oocarpa*.

Con el protagonismo del estrato arbóreo, las especies arbustivas disminuyen bastante pero siguen conservando su riqueza. El porcentaje de superficie para este estrato es 27.6 %, la especie que presentó mayor porcentaje de cobertura fue *Conostegia xalapensis* con 9.6 %.

En esta área sufre una importante decaída la riqueza de herbáceas así como la superficie que ocupan de 22.33 % y la especie dominante fue *Verbesina pallens* con 13.33 %. Esta baja en la riqueza de las herbáceas se debe a que estas alcanzan su mayor frecuencia en 1 – 5 años después del incendio y luego reducen su presencia (Donoso, 1981). Durante los años posteriores a un incendio, la vegetación pasa por distintas etapas en las que la riqueza van cambiando gradualmente, hasta que después de unos años, tienden a estabilizarse dando lugar a una vegetación bastante similar a la presente antes del incendio (Trabaud, 1982) (Gráfico 6).

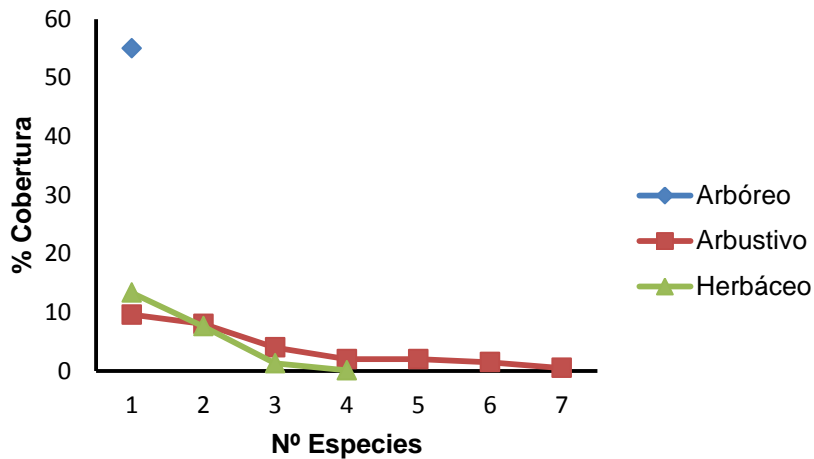


Gráfico 6: Porcentaje de cobertura por estrato en el control

El porcentaje de superficie ocupado por la regeneración natural de *Pinus oocarpa* en las intensidades de incendio. La alta intensidad presenta el mayor porcentaje de cobertura con 7.33%. Los incendios superficiales y las altas intensidades favorecen la dispersión y liberación de la semilla beneficiando el establecimiento de la regeneración natural (Zendejas, 1971). En estos casos, los individuos adultos de *Pinus oocarpa* no resistieron el incendio de alta intensidad y fueron substituidos por otros que nacen de sus semillas y que encuentran un espacio sin competencia, donde llega mucha luz y el suelo es rico en nutrientes (DeBano *et al.*, 1998) (Soto y Rodríguez, 1977) (Gráfico 7).

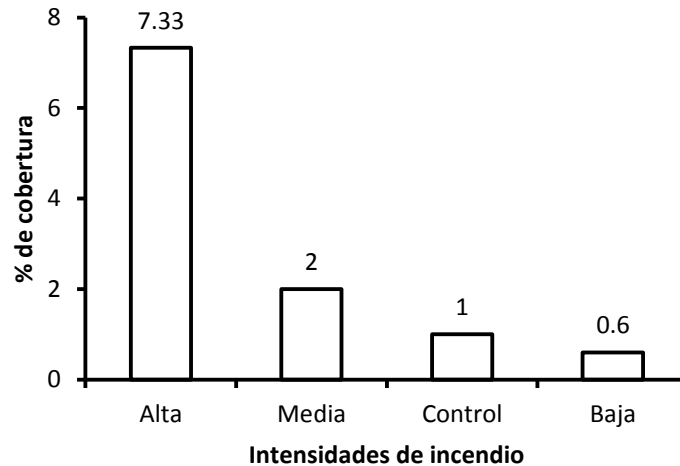


Gráfico 7: Porcentaje de cobertura *Pinus oocarpa* de regeneración natural por intensidad

Aquí se demuestra el recubrimiento medio total de todas las especies en los, tres estratos por intensidades de incendio. Se puede observar que no existen diferencias estadísticas significativas en los porcentajes de cobertura según la intensidad, debido a que los datos fueron insuficientes para realizar este tipo de análisis. No obstante exhorta a mejorar los registros de campo en función profundizar con estadística inferencial para futuras investigaciones sobre esta temática (Gráfico 8).

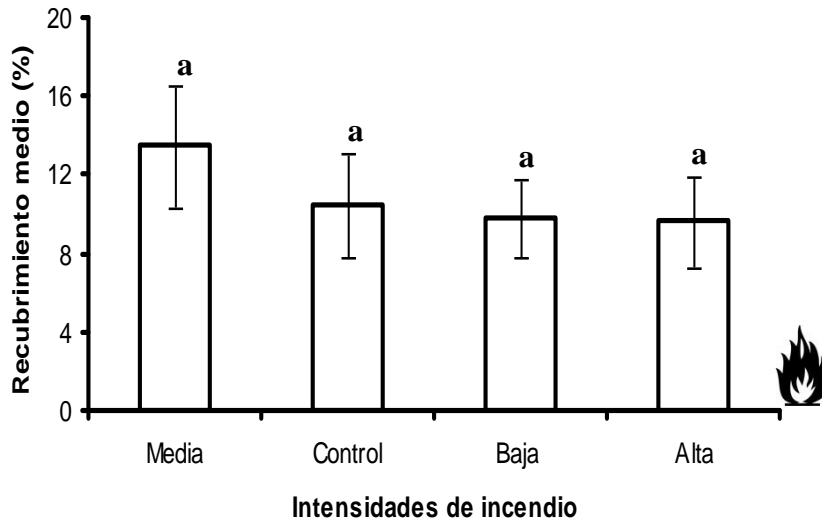


Gráfico 8: Porcentaje del recubrimiento medio de las especies herbáceas y leñosas, según las intensidades del incendio. Las líneas sobre las barras representan los errores estándar. Letras iguales, indican que no hay diferencias estadísticas significativas. $n = 159$, $p = 0.5207$.

VII. Conclusiones

La riqueza aumenta en la alta intensidad en comparación a la media y baja intensidad de incendio.

El recubrimiento de las especies herbáceas y leñosas es mayor a medida que aumenta la intensidad de incendio, por lo tanto también se observan diferencias encuanto a las intensidades de incendio.

En el control disminuye la riqueza y el recubrimiento en comparación a las áreas afectadas por las intensidades de incendio debido al nivel de recuperación y al dominio del estrato arbóreo en relación al arbustivo y herbáceo.

VIII. Recomendaciones

Tomar suficientes datos de altura y cobertura según las intensidades de incendio, en función de determinar los efectos por cada tipo de vegetación, para futuras investigaciones.

Registrar el número de individuos por cada una de las especies, para determinar el índice de diversidad.

Analizar los efectos que tiene la recurrencia de los incendios forestales en ecosistema de pino.

IX. Bibliografías

Altieri Soto, Miguel A.; Rodríguez Muños, Jaime A. (1977). Acción Ecológica del fuego en el matorral natural mediterráneo de Chile, en Rinconada de Maipú. IDIA. Suplemento N° 34. P (217 – 222).

ALANIS-RODRIGUEZ, Eduardo et al. (2010). Efecto de la restauración ecológica post-incendio en la diversidad arbórea del Parque Ecológico Chipinque, México. *Madera bosques* [online]. vol.16, n.4 [citado 2013-11-19], pp. 39-54 <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S140504712010000400003&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1405-0471.

AGUIRRE ZHOFRE, M. (2000). Diversidad y composición florística de un área de vegetación disturbada por incendios forestales. 10 p. Tesis (Doctor en Ingeniero Forestal) - Herbario Loja, La Paz.

Arianoutsou, M., Beard, J. S., Ferres, L., Folch, R. y Trabaud, L. V. (1993). La vida a les formacions escleròfil·les, en Mediterrànies (Folch, R. coord.). Barcelona, Edit. MAB, UNESCO, 64-109.

Ahlgren I.F. y Ahlgren C.E. (1960). Ecological effects of forest fires. *The Botanical Review* 26:483-533.

Bautista, F., Delfín, H., Delgado, M., Palacio, J. (2004). Técnicas de Muestreos para Manejadores de para recursos Naturales. Primera Edición. ISBN 970 – 32 – 1778 – 8. Pág. 507.

Begon M, Harper L. (1996). Ecología individuos poblaciones y comunidades. Blackwell science. Localización Biblioteca Luis Angel Arango, Biblioteca departamento de Biología Universidad Nacional sede Bogotá.

Binder, U. (1997). Manual de leguminosas de Nicaragua. Vols. I y II. Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Latina (PASOLAC), Escuela de Agricultura y Ganadería de Estelí (EAGE). Estelí, Taller gráfico de los Monjes Agustinos Santa Cruz Estelí. 528 p.

Bonilla. M., Valdez. L., Martinez. L. (2009). Regeneración natural de *Pinus tropicalis* y vegetación asociada después de un incendio. 6 pág.

Braun-Blanquet, J. (1950). Sociología Vegetal: Estudio de las Comunidades Vegetales. Acme Agency, S. R.L. Buenos Aires, Argentina. 444 pp.

Buhk, C., Götzenberger, L., Wesche, K., Sánchez Gómez, P. y Hensen, I. (2006). Post-fire regeneration in a Mediterranean pine forest with historically low fire frequency. *Acta Ecologica*, 30: 288-298.

Calderón, G.; Rzedowski, J. (2004). Manual de malezas de la región de Salvatierra, Guanajuato. México, Instituto de Ecología, A.C. 316 p.

Christensen N.L. (1985). Shrubland fire regimes and their evolutionary consequences. En: Pickett S.T.A. y White P.S. Eds. *The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics*, pp. 85-100, Academic Press, Orlando, Florida.

Coop, J.D., Massatti, R.T. y Schoettle, A.W. (2010). Subalpine vegetation pattern three decades after stand-replacing fire: effects of landscape context and topography on plant community composition, tree regeneration, and diversity. *Journal of Vegetation Science*, 21: 472-487.

Debano, L. F., Neary, D. G. y Ffolliott, P. F. (1998): Fire's effects on ecosystems. New York. John Wiley and Sons.

Donoso Z. (1981). Ecología forestal. El bosque y su medio ambiente. Ed. Univ. Chile.

Font Quer, P. (1953). Diccionario de Botánica. Barcelona, Editorial Labor, S. A. 1244 p

García, J.; MacBryde, B.; Molina, A.; MacBryde, O. (1975). Malezas Prevalentes de América Central. San Salvador, International Plant Protection Center. 162 p.
Haidinger, T.L. y Keeley, J.E., (1993). Role of high fire frequency in destruction of mixed chaparral. *Madroño*. 141 – 147.

Herrarte, J. Ernesto. (2005). Efecto Financiero-Ambiental de los daños ocasionados por los incendios forestales en el periodo comprendido de 1998 al 2003, en el departamento de El Petén.

Holdridge, L.R. (1987). Ecología basada en zonas de vida. Trad. de Humberto Jiménez. San José, IICA, p. 1–44.

Kozlowski T.T., Kramer P.J. y Pallardy S.G. (1991). Fire. En: Kozlowski T.T. Ed. *The Physiological Ecology of Woody Plants*, pp. 401-424, Academic Press, San Diego.

Kunst, Carlos. (1996). "Introducción a la Ecología de Fuego y Manejo de Fuego Prescripto", Pág. 134. INTA – UNSE.

Labrada, R.; Caseley, J.C.; Parker, C. (1996). Manejo de malezas para países en desarrollo. (Estudio FAO Producción y Protección Vegetal–120). Roma, FAO. 84 p.

Margalef, R. (1968). Perspectives in ecological theory. University of Chicago Press, Chicago, 111 pp.

Mataix, Solera, J. y Guerrero, C. (2007). Efectos de los incendios forestales sobre las propiedades edáficas, en Incendios forestales, suelos y erosión hídrica (Mataix-Solera, J. coord.). Alcoi, Edit. Caja Mediterráneo CEMACAM. 5-40.

Merche B. Bodí. (2012). Efectos de los Incendios forestales en la vegetacion y el suelo en la cuenca Mediterránea. Revisión Bibliografica.

Moody, J. A. y Martin, D. A. (2009). Forest fire effects on geomorphic processes, en Fire effects on soils and restoration strategies (Cerdà, A. y Robichaud, P. R., coord.). Enfield, Edit. Science Publishers, 41-79.

Molinas, M. L. y Verdaguer, D. 1993. «Lignotuber ontogeny in the cork-oak (Quercus suber; Fagaceae). I. Late embryo. » American journal of Botany, nº 80.

Moreno J, M., Fernández, F., Vallejo, R., Carbó, E., Bocio, I., Valle, F., Retana, X. y Busquets, I., (1997). Regeneración de la vegetación en zonas quemadas por los grandes incendios de 1994. Estado de la investigación y el desarrollo en protección contra incendios forestales en España. I seminario nacional. 20 – 21 Marzo 1997, Lugo.

Neary, D. G., Klopatek, C., C., Debano, L. F. y Ffolliott, P. F. (1999). Fire effects on belowground sustainability: a review and synthesis. Forest Ecology and Management. Nº 122. 51-71.

Odum, E. P. (1969).The strategy of the ecosystem development *Science*, 164: 262-270.

Pausas, J. G. y Keeley, J. E. (2009). A burning story: the role of fire in the history of life. BioScience, nº59. 593-601.

Prodon. R., Fons, R. y Athias. Binche. F. (1987). The impact of fire on animal communities in the Mediterranean area, en the role of fire in ecological systems (Trabaud, L. V. coord.). Den Haag, Edit. SPB Academic, 121-157.

Raison, R. J., Khanna, P. K., Jacobsen, K., L. S., Romanya, J. y Serrasolses, I. (2009). Effect of fire on forest nutrient cycles, en Fire effects on soils and restoration strategies (Cerdà, A. y Robichaud, P. R., coord.). Enfield, Edit. Science Publishers, 225-256.

Retana J. (1996). Característiques de intensitat i extensio dels incendis. En: Terradas J. Ed. *Ecologia del Foc*, pp. 59-62, Ediciones Proa, Barcelona, España.

Rodríguez T.D.A. (1996). *Incendios Forestales*. Universidad Autónoma de Chapingo y Ed. Mundi Prensa, México, D.F.

Ruiz, Jacobo. (2,000). Fuego Factor Ecológico. En Vélez, Ricardo. La defensa contra incendios forestales. McGraw Hill. P.4.1. España.

Salas, J. B. (2002). Biogeografía de Nicaragua. 1ed, Managua: INAFOR, Pág. 548.

Samek, V. (1967). Mejoramiento de los pinos en la práctica forestal. La Habana: Academia de Ciencias de Cuba. 40 p. (Serie forestal, 3).

Sosa C.V., Cedeño O., Rodríguez E., Martínez R. y Raygoza A. (1999). Incendios Forestales. SEGOB y SEMARNAP, México, D.F.

Shakesby, R. A. y DOERR, S. H. (2006). Wildfire as hydrological and geomorphological agent. *Earth-Science Reviews*, nº 74, 269-307.

Stevens, W.D.; Ulloa Ulloa, C.; Pool, A.; Montiel, O.M. (eds.). 2001. Flora de Nicaragua. Vols. I, II y III. Missouri Botanical Garden Press. 2666 p.

Toval, H. Nelson y Rueda, P. Ricardo. (2009). Malezas comunes de León, Nicaragua / -- 1ª ed. -- Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio.

Trabaud, L. V. (1990). Fire resistance of *Quercus coccifera* L. garrigue», en Fire in ecosystem dynamics: Mediterranean and northern perspectives (Goldammer, J. G. y Jenkins, M. J. coord.). The Hague, Edit. SPB Academic Publishing, 21-32.

Trabaud, L. (1998). Recuperación y regeneración de ecosistemas mediterráneos incendiados. Serie Geográfica, 7: 37-47.

Trabaud, L. (1982). Effects of past and present fire on the vegetation of the French Mediterranean region. En: Dynamics and Management of the Mediterranean-type Ecosystems, Conrad, C.E. y Oechel, W.C. (Eds.), pp. 450-457. US Dep. Agric. For. Serv. Gen. Tech. Rep., PSW-58. Symposium, 22-26 junio de 1981, San Diego, CA, USA.

VERZINO, Graciela et al. (2005). Impacto de los incendios sobre la diversidad vegetal, sierras de Córdoba, Argentina. *Ecol. Apl.* [Online]. vol.4, n.1-2 [citado 2013-11-19], pp. 25-34. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S17262216200500010004&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1726-2216.

VIDAL, J. J.; COSTANTNO, I. N. (1959): "Iniciación a la Ciencia Forestal". Editorial Salvat.

Viro P.J. (1974). Effects of forest fires on soil. En: Kozlowski T.T. y Ahlgren C.E. Eds. Fires and Ecosystems, pp. 7-45, Academic Press, Nueva York.

WHITE, P.S. & PICKETT, S.T.A. (1985). Natural disturbance and patch dynamics: an introduction. In Pickett, S.T.A. & White, P.S. (Eds.). The ecology of natural disturbance and patch dynamics. Academic Press, Orlando. Pp. 3-13.

ZENDEJAS E., J.A. (1971). Efecto de las altas temperaturas originadas por el fuego en los conos y semillas de *Pinus montezumae* y *Pinus oocarpa*. Tesis profesional. Departamento de bosques, ENA, Chapingo, México.

X. Anexos

10.1 Instrumento de recolección de datos en campo

N°	Nombre científico	Nombre común	Estrato	Altura (m)	Superficie	Observaciones
1	Pinus oocarpa	Pino	Arbóreo	15	35%	
2	Pinus oocarpa REGENERADO	Pino	Arbóreo	1	1%	
3			Arbustivo	1,20	0,2%	Hoja pequeña y rojiza
4			Arbustivo	2	10%	Parecido al carbón
5			Arbustivo	3	3%	
6			Arbustivo	2	2%	Hojas largas y opuestas
7	Mimosa albida	Zarza	Arbustivo	3	25%	
8	Baltimora recta	Flore de avispa	Herbáceo	0,3	1%	
9			Herbáceo	0,20	0,1%	Blanquinosa
10			Arbustivo	4	10%	Cinco nervaduras
11		Helecho	Arbustivo	1	2%	
12			Arbustivo	1	0,1%	Margen serrado/ondulado
13			Arbustivo ¿???	0,20	1%	
14			Arbóreo /arbustivo	3,5	0,5%	
15	Malenthera nívea		Herbáceo	1	2%	
16			Herbáceo	0,2	0,5%	Posible desmodium

Segunda muestra baja intensidad

UTM: 16P:0576352/1515502

10.2 Tablas de porcentajes de cobertura por estrato e intensidad

10.2.1 Tabla 4: Porcentaje Baja Intensidad

Tratamiento	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
Baja intensidad	31.66	26.66	20.05
	20	18.33	10
	4	10	2.5
	0.7	7	2
		1	2
		0.2	1
			0.75
			0.3

10.2.2 Tabla 5: Porcentaje Media Intensidad

Tratamiento	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
Media intensidad	58.33	66.66	20.66
	5.25	17	13
	4	9	3
		3	2.75
		2.3	1.25
		2	0.2
		1.1	0.1
		0.3	

10.2.3 Tabla 6: Porcentaje Alta Intensidad

Tratamiento	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
Alta intensidad	8.5	56.66	37
	1	7.8	10.26
	0.2	1.8	10
		1	8.3
		0.75	5.3
		0.5	4.25
		0.5	3
			2
			0.55
			0.55
			0.2
			0.1

10.2.4 Tabla 7: Porcentaje Control

Tratamiento	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
Control	55	9.6	13.33
		8	7.6
		4	1.3
		2	0.1
		2	
		1.5	
		0.5	

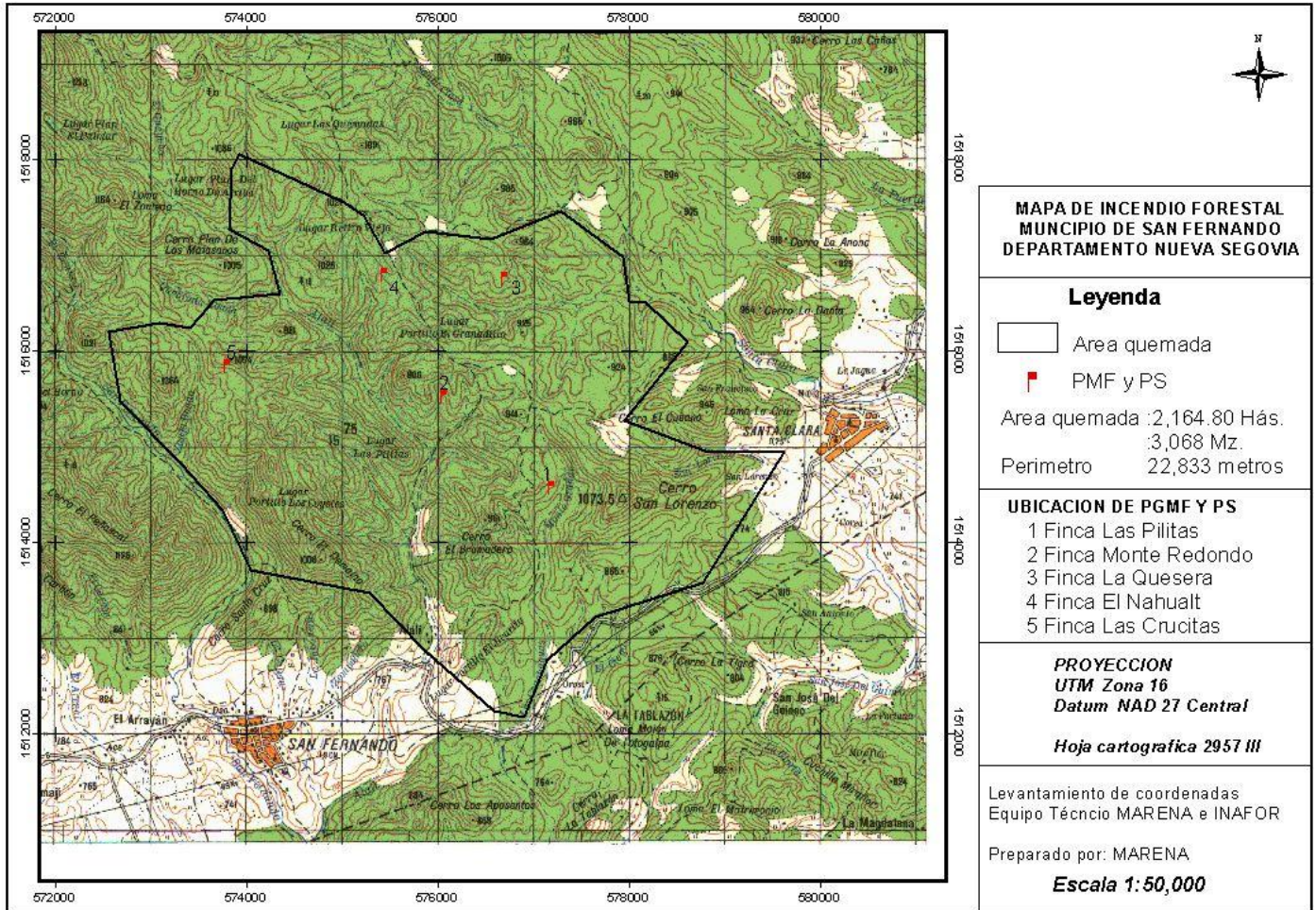
10.2.5 Tabla 8: Porcentaje de cobertura regeneración *Pinnus oocarpa* por intensidades de incendio

Pinnus oocarpa Regenerado	Alta	Media	Control	Baja
	7.33	2	1	0.6

10.3 Tabla 9: Cronograma de actividades (Diagrama de Gantt)

Etapa	Tarea	Responsables	Meses (2013)									
			1	2	3	4	5	6	7	8		
Etapa I	T1: Gira exploratoria al área de estudio y planificación de la investigación (protocolo).	Estudiantes UAB Luis Miguel V.										
Etapa II	T2: Trabajo de campo (Muestreos).	Estudiantes UAB Luis Miguel V.										
Etapa III	T3: Elaboración y depuración de la base de datos.	Luis Miguel V.										
Etapa IV	T4: Análisis estadístico de los datos.	Luis Miguel V.										
Etapa IV	T5: Elaboración del informe final de investigación.	Luis Miguel V.										

10.4 Mapa 1: Polígono Incendio Forestal Municipio de San Fernando Departamento Nueva Segovia



10.5 Establecimiento de Parcelas de Muestreo



10.5.1 Panorámica del Ecosistema Estudiado



10.5.2 Medición de las parcelas



El objetivo principal de este manual es proporcionar una ayuda para identificar fácilmente las especies que recolonizan con frecuencia los bosques del municipio de San Fernando - Nueva Segovia, Nicaragua, después de la acción devastadora de los incendios.

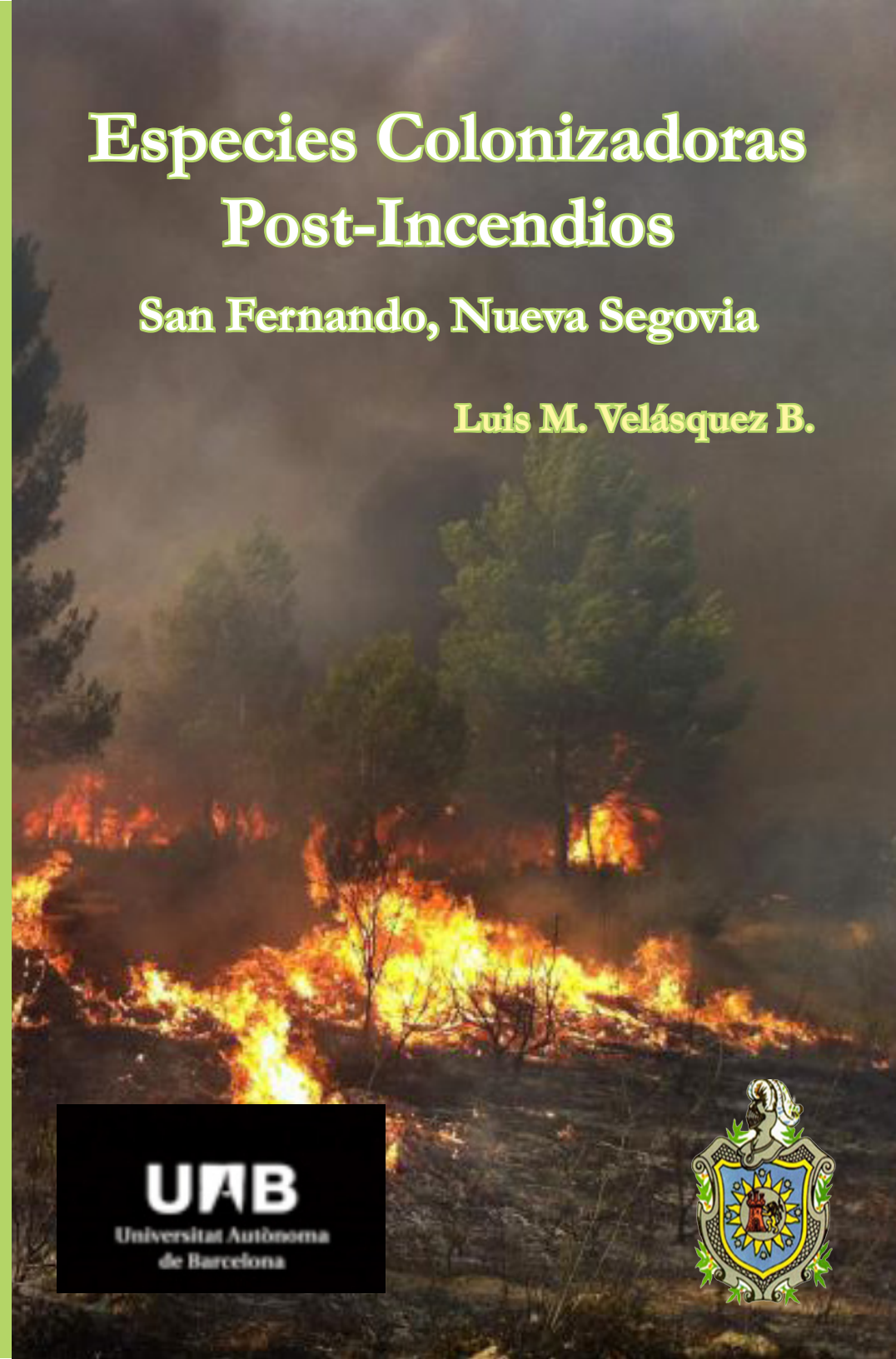
La descripción de las especies se concentra principalmente en la forma y posición de las hojas y los tallos, la forma y coloración de las flores y los frutos y otras características fenológicas como la época de floración y fructificación así como los ambientes en que suelen desarrollarse comúnmente estas especies.



Especies Colonizadoras Post-Incendios

San Fernando, Nueva Segovia

Luis M. Velásquez B.



UAB

Universitat Autònoma
de Barcelona



Solanaceae

Solanum torvum, Sw.

Tabacón

Fuente: *Flora de Nicaragua*



Arbustiva: Hasta 5 m de alto, escasamente armados; ramitas tomentosas con tricomas estrellados porrectos de brazo central reducido y eglandular, los acúleos cortos, fuertes, rectos o recurvados.

Hojas: Hojas solitarias, ampliamente ovadas, 10–25 cm de largo, ápice agudo

a acuminado, base asimétrica, redondeada a cuneada, mayormente sinuado-lobadas, haz tomentosa a escábrida con tricomas estrellados de brazo central bien desarrollado y pedículos cortos, envés tomentoso con tricomas estrellados de brazos centrales mayormente reducidos, pediculados, el nervio principal a veces armado; pecíolos 1–7 cm de largo, estrellado-tomentosos, a veces armados.

Flores: Inflorescencias simples o con 2–4 cimbras racemosas de varias flores, volviéndose laterales, con tricomas estrellados sésiles o cortamente pediculados, el brazo central a menudo glandular en la punta, a veces mezclados con tricomas glandulares simples, inermes, pedúnculo obsoleto o de hasta 2 cm de largo, no ramificado o 1 o 2 veces ramificado, pedicelos 9–15 mm de largo; cáliz 5 mm de largo, ligeramente lobado, lobos triangulares, caudados pero a menudo partiéndose profundamente; corola 15–30 mm de diámetro, blanca, lobada 1/3 de su longitud, lobos ovado-trianguulares; anteras 7–10 mm de largo.

Ecología: Común, en sitios alterados, en todo el país; 0–1400 m; flores y frutos todo el año (Stevens et al, 2001).

Agradecimientos

Por la colaboración a las personas y entidades que permitieron el desarrollo de este trabajo.

A la profesora: MSc. Alejandrina Herrera coordinadora Estación Experimental El Limón, para el estudio del trópico seco FAREM - Estelí. Por haberme brindado el privilegio de trabajar en la investigación. A ella toda mi gratitud.

A mí tutor: MSc. Kenny López Benavides. Catedrático de la FAREM - Estelí, por brindar sus conocimientos en el campo de la Metodología de Investigación y Estadística, por su paciencia y apoyo en la elaboración de esta investigación, a él todo mi agradecimiento.

A la FAREM - Estelí, UNAN - Managua; ya que en esta universidad realice los estudios superiores en la Lic. Ciencias Ambientales. Gratitud y respeto.

A los estudiantes de la Universidad Autónoma de Barcelona UAB - España, por las experiencias y conocimientos compartidos durante la investigación en incendios forestales.

A la alcaldía de San Fernando y AMUNSE (Asociación de Municipios de Nueva Segovia); por su apoyo incondicional en el desarrollo de la investigación.

A Lic. Araceli del Socorro Jiménez Benavides, por su valioso aporte en la Maquetación de la Guía de Especies Recolonizadoras Post - Incendio.

Literatura consultada

Binder, U. 1997. Manual de leguminosas de Nicaragua. Vols. I y II. Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Latina (PASOLAC), Escuela de Agricultura y Ganadería de Estelí (EAGE).

Estelí, Taller gráfico de los Monjes Agustinos Santa Cruz Estelí. 528 p. Calderón, G.; Rzedowski, J. 2004. Manual de malezas de la región de Salvatierra, Guanajuato. México, Instituto de Ecología, A.C. 316 p.

Font Quer, P. 1953. Diccionario de Botánica. Barcelona, Editorial Labor, S. A. 1244 p.

García, J.; MacBryde, B.; Molina, A.; MacBryde, O. 1975. Malezas Prevalentes de América Central. San Salvador, International Plant Protection Center. 162 p.

Holdridge, L.R. 1987. Ecología basada en zonas de vida. Trad. de Humberto Jiménez. San José, IICA, p. 1–44.

Labrada, R.; Caseley, J.C.; Parker, C. 1996. Manejo de malezas para países en desarrollo. (Estudio FAO Producción y Protección Vegetal–120). Roma, FAO. 84 p.

Stevens, W.D.; Ulloa Ulloa, C.; Pool, A.; Montiel, O.M. (eds.). 2001. Flora de Nicaragua. Vols. I, II y III. Missouri Botanical Garden Press. 2666 p.

Rubiaceae

Coccocypselum hirsutum, Bartl.

Guayaba

Herbácea: Plantas esparcida a densamente hirsutas con tricomas hasta 1.5 mm de largo o a veces glabrescentes.

Hojas: Hojas ovadas a lanceoladas o elípticas, 20–50 mm de largo y 15–30 mm de ancho, ápice agudo a ligeramente acuminado, base cuneada a redondeada y generalmente atenuada, papiráceas, nervios secundarios 3–5 pares; pecíolos 5–20 mm de largo; estípulas con lobo central 2–5 mm de largo.

Flores: Inflorescencias terminales y pseudoaxilares, con pedúnculos 5–30 mm de largo, brácteas 4–7 mm de largo, flores 2–5; limbo calicino 2–4 mm de largo; tubo corolino 5–6 mm de largo, lobos 3–4 mm de largo.

Frutos: Frutos 5–12 mm de largo y 7–10 mm de ancho.

Ecología: Frecuentemente colectada, bosques siempre verdes, sabanas de pinos, nebliselvas, orillas de caminos, zonas norcentral y atlántica; 0–1345 msnm; flores y frutos todo el año (Stevens et al, 2001).



Pinaceae

Pinus oocarpa, Schiede ex Schltdl.

Pino

Fuente: Robert González



Árbol: De tamaño pequeño, mediano o grande. Corrientemente su tronco es recto y cilíndrico, alcanza alturas comprendidas entre 6 a 30 m y diámetros 25 y 95 cm. Copa ancha, muy ramificada. Las ramas son fuertes y extendidas las ramitas terminales son delgadas y recurvadas.

Hojas: De tipo aguja o acícula agrupadas en número de 4 a 5,

raras veces tres, formando hacecillos o fascículos envueltos en una vaina corta de 1.2 a 1.9 cm de largo. Color verde brillante, generalmente rígido, áspero y erguido, de 15 a 24 cm de largo y 1 mm de diámetro.

Estróbilos: Son las estructuras reproductoras que hacen las funciones de la flores. Hay estróbilos masculinos o estaminados, de 1 a 3 cm de largo por 1 cm de ancho, color pardo amarillento que se producen en forma arracimada en el extremo de las ramitas. Los estróbilos femeninos se producen en el extremo de las ramitas en cantidad mucho menor que los masculinos, son de tamaño más grande.

Frutos: Conos ovoides, pequeños y cortos pero algo ensanchados en la base, a veces más anchos que largos. Miden usualmente de 5 a 10 cm de largo. Pedúnculo muy corto. Dentro contienen semillas aladas cuya almendrita es de unos 2 por 5 mm, y las alas de unos 6 mm de ancho por 2 cm de largo. Parecen rosetas cuando están abiertos, son fuertemente leñosos. Los conos perduran en el árbol durante varios años aunque estén abiertos y hayan botado las semillas.

Ecología: Es una especie pionera que le gustan terrenos pobres, arenosos, pedregosos y accidentados. Se desarrolla en terrenos de granito, sedimentarios y volcánicos terciarios. Resiste mucho las quemadas, fuertes sequías y regenera muy bien en campos abiertos (Salas, 1993).

Introducción

Durante las últimas décadas el fenómeno de los incendios forestales ha supuesto una problemática en Nicaragua. Las medidas de contingencia se han limitado al combate del fuego y se ha responsabilizado a la autoridad forestal de la toma de decisiones. Los incendios forestales son una de las causas principales en la pérdida de la cobertura forestal.

Se han realizado estudios en los que se han identificado las causas más frecuentes de los incendios forestales: la caza ilegal, las quemadas de maleza (quemada de potreros, práctica cultural Silvopastoril, quemada de sotobosque en pinares) y las labores agrícolas todas estas de origen antropogénico sumado al aumento de las situaciones climáticas extremas.

El objetivo principal de este manual es proporcionar una ayuda para identificar fácilmente las especies que recolonizan con frecuencia los bosques del municipio de San Fernando - Nueva Segovia, Nicaragua, después de la acción devastadora de los incendios.

La descripción de las especies se concentra principalmente en la forma y posición de las hojas y los tallos, la forma y coloración de las flores y los frutos y otras características fenológicas como la época de floración y fructificación así como los ambientes en que suelen desarrollarse comúnmente estas especies.

Este manual está redactado en un lenguaje sencillo, utilizando términos científicos técnicos que sea comprensible para las personas del campo, agricultores y ganaderos.

Lista de Especies

Amaranthaceae

Amaranthus hybridus

Asteraceae

Ageratum conyzoides
Baltimora recta
Gnaphalium roseum
Melanthera nivea
Montanoa atriplicifolia
Synedrella nodiflora
Verbesina turbacensis
Verbesina pallens

Clethraceae

Clethra nicaraguensi

Cyatheaceae

Cyathea fulva

Ebenaceae

Diospyros salicifolia

Fabaceae

Acacia pennatula
Chamaecrista nictitans
Desmodium barbatum
Stylosanthes humilis

Fagaceae

Quercus bumelioides

Malpighiaceae

Byrsonima crassifolia

Melastomataceae

Clidemia hirta
Conostegia xalapensis
Tibouchina longifolia

Mimosaceae

Calliandra houstoniana
Mimosa albida

Myrtaceae

Psidium guineense

Pinaceae

Pinnus oocarpa

Rubiaceae

Coccocypselum hirsutum

Solanaceae

Solanum torvum

Myrtaceae

Psidium guineense, Sw., Prodr.

Guayaba

Fuente: INBio



Arbustiva: Arbusto, alcanza alturas de 5 a 9 m.

Hojas: De color verde oscuro, sésiles, imparipinnadas y elípticas, son escabrosas, con fuertes nervaduras en la parte inferior.

Flores: Blancas y olorosas, están dispuestas en racimos axilares y terminales.

Frutos: Varía mucho en tamaño, forma y color. La pulpa es dulce y agradable puede ser de color amarillo, blanco o rosado.

Ecología: Se adapta a una amplia zona climática que abarca desde el clima mediterráneo hasta el ecuatorial, con pluviosidades de 1000 hasta 2000 mm. Soporta periodos fríos y grandes calores (Salas, 1993).

Mimosaceae

Mimosa albida, Humb. & Bonpl.

Zarza

Arbustiva: Arbusto de hasta 4 m alto, a veces postrado. Los tallos con abundantes espinas encorvadas. Las ramas peludas.

Hojas: Hojas pecioladas, en pares, sensibles al tacto.

Flores: En cabezuelas. Tiene los estambres abundantes de color rosado, lila o blanquecinos.

Frutos: Es una legumbre de 1-3 cm de largo.

Ecología: Es una arvense muy común en rondas de cultivos, potreros y a la orilla de caminos y carreteras. También se observa en algunos jardines como ornamental. Se puede encontrar con flores y frutos durante todo el año (Stevens et al, 2001).

Fuente: Robert González



Descripción de especies

Amaranthaceae

Amaranthus hybridus, L.

Moco de pavo

Herbácea: Anuales, tallos erectos, glabros abajo, tornándose subglabros o escasamente pubescentes hacia arriba con tricomas de hasta 1 mm de largo, muy delgados e irregularmente doblados; monoicas.

Hojas: Hojas acuminadas o agudas hacia el ápice con la punta obtusa, glabras, escasamente pubescentes sólo en los nervios, con tricomas delgados e irregularmente doblados. Cimas frecuentemente con un número reducido de ramitas,



inflorescencia compacta, partes espiciformes terminales en el tallo, en las ramas y en las axilas de las hojas superiores caulinares, las terminales con muchas ramas laterales con cimas densamente agregadas, cimas superiores de las partes compactas.

Flores: Flores estaminadas con 5 tépalos desiguales, ampliamente lanceolados, algo cimbiformes, el más largo 2.5–2.9 mm de largo, los otros 2–2.3 mm de largo, más anchos cerca de la mitad, acuminados en el ápice, filamentos 0.7–1.4 mm de largo, anteras 0.8–1 mm de largo; flores pistiladas con 5 tépalos desiguales, membranáceos; estigmas (2) 3, 0.5–0.7 mm de largo.

Ecología: Esta especie se distribuye en las regiones tropicales y subtropicales y parte de las regiones templadas del mundo (Stevens et al, 2001).

Mimosaceae

Calliandra houstoniana, (Mill.) Standl.

Barba de chivo

Fuente: Robert González



Arbustiva: Arbusto o arbolillo, generalmente cubierto con pelillos, menos en la cara superior de las hojas; hasta 6 m de alto. Tallo generalmente con pocas ramitas erectas donde crecen las flores.

Hojas: Alternas, de hasta 25 cm de largo, son compuestas (parecen ramas) y consisten en un eje principal (llamado raquis) cubierto de pelos café-rojizo-oscuros, de donde parten de 5 a 15 pares de ejes secundarios

(llamados raquillas), de hasta 12 cm de largo, sobre los que se ubican, apretadamente, de 35 a 63 pares de hojillas (llamadas folíolos) angostas, de hasta 11 mm de largo, con la base asimétrica.

Flores: Vistasas, el cáliz acampanado, terminado en 5 dientes poco evidentes; la corola verdosa, es acampanada y dividida hacia el ápice en 5 lóbulos triangulares, cubiertos con pelos rojizos y recostados sobre la superficie; estambres numerosos unidos en la base, muy largos (de hasta 8 cm), color rojo (oscuro o brillante) muy vistosos; el estilo parecido a los estambres pero más grueso y largo.

Frutos: Los frutos son legumbres de hasta 12 cm de largo, angostas, rectas o casi rectas, planas con los márgenes gruesos, de color café-rojizo, cubiertas de abundantes pelos; en la madurez sus dos paredes se separan y se curvan hacia atrás. Semillas oblongas, aplanadas.

Ecología: Es una especie común en áreas alteradas, se dispersa por semillas de frutos explosivos; éstas pueden ser dispersadas por medio del estiércol (Stevens et al, 2001).

Melastomataceae

Tibouchina longifolia, (Vahl) Baill.

Fuente: Flora de Nicaragua



Arbustiva: 0.5–2 m de alto; ramitas cubiertas de tricomas lisos, aplicados a algo patentes.

Hojas: Angostamente elípticas a lanceoladas, 3.5–11.5 cm de largo y 1–3 cm de ancho, ápice agudo a acuminado, base aguda o raramente obtusa, estrigosas, (3–) 5 (–7)-nervias con nervios primarios más exteriores confluentes por 1–5 mm en la base de la lámina.

Flores: Brácteas angostamente elípticas, 1–2 mm de largo; hipantos maduros campanulados a suburceolados, 4–4.5 mm de largo, estrigosos, típicamente péndulos; lobos del cáliz lineares a triangular-subulados, patentes o recurvados, 2.5–5 mm de largo y 1–2 mm de ancho basalmente; pétalos 5–7 (–9) mm de largo y 2.5–4 (–6) mm de ancho, blancos; estambres casi isomorfos, anteras 1.5–2 mm o 2–3 mm de largo, conectivo prolongado y apéndice en conjunto 0.25–0.5 mm de largo; estilo 5–6.5 mm de largo, glabro.

Ecología: Una arvense común que invade orillas de caminos, terrenos baldíos y márgenes de bosques, en todo el país; 0–1700 msnm; florece y fructifica octubre–mayo (Stevens et al, 2001).

Asteraceae

Ageratum conyzoides, L.

Santa Lucia

Herbácea: Especie anual, herbácea, que crece entre los 0 y 2.500 msnm. Es una maleza muy común de las zonas cálidas del mundo. Tóxica para los mamíferos.

Hojas: Hojas opuestas.

Flores: Flores pequeñas, rosadas a blancas, en los extremos de sus ramas rojizas, pilosas. De aroma desagradable.

Ecología: Su hábito anual, efímero se asocia con su enorme plasticidad de forma de crecimiento y rapidez en florecer, ya que puede lograr la madurez reproductiva rápidamente en una variedad de hábitat perturbado, con producciones de semillas variables con la calidad del hábitat. A pesar que la pasada selección normalmente condujo a la evolución de una especie predispuesta a convertirse en maleza en un medio perturbado, no hay evidencia que *A. conyzoides* haya evolucionado a consecuencia de una "presión de selección específica" por agricultura (Stevens et al, 2001).



Fuente: INBio

Asteraceae

Baltimora recta, L.

Flor amarilla



Fuente: Robert González

Herbácea: Hierba que puede alcanzar hasta 3 m de alto; áspera al tacto. Se desarrolla en cualquier ambiente de 0 a 1,500 msnm.

Hojas: Las hojas son más anchas en la parte del centro, tienen forma de rombo, de 2 a 15 cm de largo y 1 a 10 cm de ancho, con la punta bien definida y los márgenes o con pequeños dientes.

Flores: Flores con brácteas amarillas en capítulos axilares.

Frutos: Fructifica todo el año; su presencia explosiva es al inicio de la época lluviosa; siempre hay plantas, lo que asegura la producción y disponibilidad de semillas.

Ecología: Es una arvense común en rondas de cultivos, a orillas de caminos, en potreros y áreas abandonadas. Su dispersión por el viento, por el pelo de mamíferos, plumaje de aves, en aperos agrícolas, zapatos y ropa (Labrada et al, 1996).

Melastomataceae

Conostegia xalapensis, (Bonpl.) D. Don ex DC. Capulincillo

Fuente: Flora de Nicaragua

Arbustiva: Pequeños, 1.5–7 m de alto; ramitas, envés de las láminas de las hojas y pecíolos cubiertos de un denso tomento estrellado, rojizo o blanquecino.

Hojas: Hojas oblongo-lanceoladas a oblanceoladas u ovado-lanceoladas, 7.7–19.7 cm de largo y 1.7–6.5 cm de ancho, ápice agudo a acuminado, base aguda a redondeada, margen dentado o denticulado al menos distalmente, esencialmente glabras en la haz cuando maduras, 3–5-plinervias.



Flores: Inflorescencias 4.5–9 cm de largo, densamente estrellado-tomentosas con una mezcla de algunos tricomas plumosos, flores sésiles o subsésiles, bractéolas subuladas 2–4 mm de largo y 0.5 mm de ancho, caducas, yemas florales piriformes, 6–7 mm de largo, cubiertas de tricomas estrellados sésiles; caliptra 2.5–3 mm de largo, aguda a apiculada; pétalos 5, 4–6 mm de largo y 4–5 mm de ancho, blancos o rosados pero típicamente amarillos cuando secos; estambres 10–11, filamentos 2.5 mm de largo, tecas 1.5–2.5 mm de largo; estigma no conspicuamente ensanchado, 0.5 mm de diámetro, ovario 5-locular, el collar evidente como un margen mayormente 0.25 mm de alto pero esencialmente desapareciendo en las bayas maduras.

Ecología: Común, en sitios alterados, bosques de pinos y sabanas, nebliseltas y bosques de galería, en todo el país; 0–1850 m; flores y frutos todo el año (Stevens et al, 2001).

Melastomataceae

Clidemia hirta, (L.) D. Don.

Fuente: *Flora de Nicaragua*



Arbustiva: 0.5–2 m de alto; ramitas, nervios del envés de la hoja, inflorescencias e hipantos moderada a escasamente setosos (los tricomas con punta glandular en parte caduca) sobre una capa de tricomas esparcidos cortamente estrellados.

Hojas: Hojas ovadas a oblongo-ovadas, 5–16 cm de largo y 3.2–8 cm de ancho, ápice acuminado, base redondeada a subcordada, margen ciliado-crenulado, haz moderadamente estrigosa con

tricomas lisos mayormente 2 mm de largo, 5–7-nervias. Inflorescencia una cima pseudolateral, ramificada en o cerca de la base, 2–3 cm de largo, flores 5-meras, pedicelos 0.5–1 mm de largo, bractéolas subuladas 0.5–1 mm de largo y 0.5 mm de ancho, caducas; lobos del cáliz ampliamente ovado-deprimidos, 1 mm de largo y 1.5 mm de ancho, dientes subulados a lineares, 2–4 mm de largo; toro con 10 escamas por dentro, escamas triangulares, 0.5–1 mm de largo, fimbriado-cilioladas.

Flores: Blancas pétalos oblongos a obovado-oblongos, 8–10 mm de largo y 3–5 mm de ancho, glabros, blancos; filamentos 2–3 mm de largo, tecas 4–5 mm de largo con un poro inclinado dorsalmente, blancas, conectivo prolongado en un espolón 0.3–0.5 mm de largo; ovario 5-locular, 1/3 ínfero, el cono apical 0.5 mm de alto, collar apical 0.5 mm de largo, distalmente lobulado, glabro.

Frutos: Baya 6–8 mm de diámetro, azul oscura a morada cuando madura; semillas 0.7 mm de largo, ruguladas o granuladas, café oscuras.

Ecología: Común, en sitios alterados, márgenes de pluvioselvas, zonas atlántica y norcentral; 0–1000 m; florece y fructifica todo el año; ampliamente distribuida desde el sur de México (Guerrero y Veracruz) hasta Bolivia y el sur de Brasil, también en las Antillas. La variedad típica de esta especie, la cual se conoce sólo en Centroamérica, también es una arvense pernicioso naturalizada en la mayor parte de los paleotrópicos (Stevens et al, 2001).

Asteraceae

Gnaphalium roseum, Kunth.

Gordolobo

Fuente: INBio



Herbácea: Hierba perenne, entre 0,25 y 0,4 cm. de altura. Tallitos y hojas lanado-tomentosos, esparcido lanado y con cortos tricomas glandulares en el haz.

Hojas: Hojas entre 0,7 y 8 cm. de largo y entre 0,2 y 0,6 cm. de ancho, longo a linear-lanceoladas, base de nada a leve atenuada.

Flores: Cabezuelas disciformes, con brácteas involucrales en 5 a 6 series, rosado o púrpura-hialinas, en internas únicamente en la parte distal, aunque internas verdosas hacia la base y rosadas o púrpura-hialinas en la parte distal; receptáculo entre 1,25 y 1,5 mm de diámetro, aplanado.

Flores externas entre 3 y 3,5 mm de largo; flores internas de 5 a 6, entre 3 y 3,25 mm de largo.

Ecología: Se reconoce por ser una hierba con partes vegetativas lanadas o tomentosas, con abundantes tricomas glandulares y fuerte olor a limón, por sus peciolos obsoletos, hojas alternas, margen entero, a menudo agrupadas distalmente y formando un tipo de pseudoinvolucro que envuelve parcialmente la inflorescencia; además, se distingue por sus cabezuelas disciformes, sésiles, con brácteas involucrales de coloración rosado intenso y finalmente por ser una especie de páramo (Stevens et al, 2001).

Asteraceae

Melanthera nivea, L.

Paire

Fuente: Alexander Rodriguez



Herbácea: Hierba perenne o arbusto pequeño, con tallos ramificados, erectos o reclinados, incluso rastreros y enraizando en los nudos.

Hojas: Opuestas en la parte inferior y alternas en la parte superior, variables en forma, tamaño y textura, alargadas, redondeadas o en forma de huevo, de 3 a 20 cm de largo y 0,5 a 12 cm de ancho, con el margen medio aserrado, con muchos o pocos pelos en ambas caras.

Flores: Las flores crecen en cabezuelas redondas en las puntas de las ramas o en las axilas de las hojas; la flor es blanca, de 3 mm de largo.

Frutos: Se puede encontrar frutos durante todo el año.

Ecología: Es una de las arvenses más comunes a la orilla de los caminos y en rondas de cultivos perennes (Toval – Rueda, 2009).

Malpighiaceae

Byrsonima crassifolia, (L.) Kunth.

Nancite

Arbustiva: De tamaño, mediano o grande de 3 a 5 m de alto y de 25 a 60 cm de diámetro a la altura del pecho, según el ambiente local y zona climática donde se desarrolla. Tronco torcido, copa amplia, redondeada o irregular, frecuentemente ramificado a baja altura. Las ramitas tiernas están cubiertas con pelos de color rojo.



Hojas: Simples, bastante variables de tamaño, de 2 a 18 cm de largo y de 2 a 10 cm de ancho, ovadas a elípticas u oblongas – elípticas, borde liso, ápice agudo o redondeado, base de punta corta. Verdes oscuros y casi glabros en el haz y verde amarillentas a grisáceas, y con abundantes pelos en el envés. Pecíolos de 0.5 a 2.5 cm de largo, pubescentes. Los árboles de esta especie son caducifolios.

Flores: Pequeñas, hermafroditas, con cinco pétalos de 1.5 a 2.0 de ancho, amarillas, se tornan de color rojizo oscuro cuando viejas. Cada pétalo con 2 glándulas en la base. Muy vistosas, dispuestas en racimos terminales de 5 a 15 cm de largo.

Frutos: Drupas globosas, comestibles, de 17 a 20 mm de diámetro, amarillentas o ligeramente anaranjadas, con abundante carne agrídulce rodeando a un hueso duro de color negro.

Ecología: En Nicaragua crece en una gran variedad de climas y situaciones edafológicas. Generalmente su densa ocurrencia indica terreno pobre y quemado, ya que es un pionero invasor (Salas, 1993).

Fagaceae

Quercus bumelioides, Liebm.

Roble encino



Árbol: Árboles de 11 a 25 m de altura, corteza de los tallos de grisácea a blanco grisáceo, de moderada a densamente lenticelada, inconspicuamente puberulenta cuando joven.

Hojas: Hojas con pecíolo de 0,2 a 0,8 cm de largo; lámina de 5-17 por 2,1-7,5 cm, elíptica, lanceolado-elíptica, de angostamente elíptica a obovada, redondeada, obtusa, aguda, raramente

corto-acuminada apicalmente, obtusa, de redondeada a oscuramente cordada basalmente, entera, rara vez levemente lobulada distalmente, levemente revoluta, de glabra a glabrada en el haz, variadamente pubescente a lo largo del nervio central; estípulas persistentes en tallos jóvenes.

Flores: Espigas masculinas de 4 a 9,5(14) cm de largo, flores verde crema; espigas femeninas de 2 a 5(6,5) cm de largo.

Frutos: Frutos usualmente varios por espiga o solitarios con algunos abortivos presentes y en un largo pedúnculo, la copa de 7 a 18 por 20 a 30 mm, de cónica a cónico campanulada, de blanco grisáceo a marrón; nuez de 22 a 28mm con apículo terminal de 1.5 a 2 mm, a veces hundido en la ápice, ovoide.

Ecología: En ocasiones, por sí mismo constituye un tipo de vegetación denominada bosque de encino, aunque también se le encuentra en bosque de pino o como sector importante en el bosque de encino-pino y pino-encino (Stevens et al, 2001).

Asteraceae

Montanoa atriplicifolia, (Pers.) Sch. Bip.

Tara blanca

Arbustiva: Arbusto de escandente a subescandente. Tallitos y hojas puberulentos.

Hojas: Hojas con pecíolos entre 0,1 y 5,5 cm. de largo; lámina entre 1,5 y 9 cm. de largo y entre 0,5 y 9 cm. de ancho, enteras con 3 a 5 lobadas, nervadura de palmada a subpalmada.

Flores: De 7 a 22 flores externas, lígula entre 10 y 22 mm; flores internas numerosos, entre 1,7 y 2 mm de largo.

Ecología: Es una especie característica de áreas perturbadas y suelos pobres en nutrientes, pedregosos y en procesos de desertización (García et al, 1975).



Asteraceae

Synedrella nodiflora, (L.) Gaertn.

Fuente: Alexander Rodríguez



Herbácea: Hierba anual, erecta o con los tallos doblados, de 30 cm a 1 m de altura, los tallos son muy peludos, principalmente en la parte más alta.

Hojas: Hojas en posición opuesta, en forma de huevo, de 2 a 7 cm de largo y 1 a 5 cm de ancho, con la punta bien definida, los márgenes aserrados pero no continuamente, los dientes son redondeados; se pueden notar tres nervios que salen desde la base hasta más de la mitad de la longitud de la hoja.

Flores: Las flores crecen en pequeñas cabezuelas, donde se pueden encontrar mayormente 5, las cabezuelas son peludas en la parte de abajo. Flores amarillas.

Ecología: Es una maleza abundante en áreas perturbadas, zonas de pastoreo y rondas de cultivos. Se pueden encontrar con flores y frutos entre los meses de julio y octubre (Toval y Rueda, 2009).

Fabaceae

Stylosanthes humilis, Kunth.

Alfalfa

Fuente: Robert González



Herbácea: Herbáceas anuales 5-50 cm de altura, por lo general con pelos cortos de color blanco a lo largo de un lado del vástago y a menudo dispersos cerdas cortas en el tallo. Tallos en contacto con el suelo húmedo pueden desarrollar adventicias raíces lejos de la raíz principal.

Hojas: Hojas trifoliadas, agudas, terminal de hoja

de 15 mm de longitud y 3,5 mm de ancho; ambas superficies más o menos glabra, con pelos de 3-5 mm de largo en los pecíolos, raquis y estípulas.

Flores: Flores de color amarillo brillante diámetro de 3-4 mm.

Ecología: Las plantas se mueren por la acción fuego, aunque el fuego es en su mayoría un problema durante la estación seca. El fuego ayuda a suavizar semilla dura estimulando la germinación (Stevens et al, 2001).

Fabaceae

Desmodium barbatum, Benth. & Oerst. Hierba barbuda

Fuente: INBio



Herbácea: Especie de hábito variable, postrada erecta, con tallos cilíndricos, perenne. Alcanzando su mayor crecimiento en los meses de octubre-noviembre; fructifica y alcanza su madurez en diciembre-enero.

Hojas: Trifoliadas, folíolos ovales, racimos pubescentes breves de 2- 4 cm de longitud.

Flores: Las flores varían los colores rojizos, rosados; enmarañadas.

Frutos: Frutos pubescentes, con artejos de 3 mm de longitud. Semilla pequeña de color marrón.

Ecología: Ha sido observada en suelos arenosos nunca en arcillosos, esta especie es susceptible a heladas y sequías (Stevens et al, 2001).

Asteraceae

Verbesina pallens, Benth.

Fuente: Flora de Nicaragua



Herbácea: De 0.5–2 m de alto; tallos prominentemente alados por las bases decurrentes de las hojas, estriados, glabros en la parte inferior, pilosos en la superior.

Hojas: Hojas alternas, lanceoladas u oblanceoladas, 12–18 (–40) cm de largo y 7–13 (–20) cm de ancho, base abruptamente atenuada o ligera a ampliamente alada, márgenes serrulados o serrados, con diminutos tricomas en la haz, algunos con bases mineralizadas, por lo que las hojas parecen blanco-punteadas, casi glabras en el envés; base pecioliforme 2–4 cm de largo. Capitulescencias de corimbos compuestos, las ramas más grandes angostamente aladas, los pedúnculos no alados, todos pilosos; capítulos campanulados, 8–9 mm de largo; involucros 5 mm de largo; filarias casi todas del mismo largo, planas pero muchas con una quilla central muy prominente, pilosas y ciliadas; páleas 4 mm de largo, escariosas en la parte inferior, pilosas en el ápice.

Flores: Flósculos del radio 8–9, fértiles, las lígulas 2.5–3 mm de largo, blancas (a veces amarillas al secarse); flósculos del disco 30, con corolas blanco-verdosas (amarillentas al secarse). Aquenios ampliamente alados, 5 mm de largo a nivel del ala, el cuerpo 4 mm de largo, glabro, ala blanca, las aristas 3 mm de largo, lisas, caras puberulentas y las aristas ancistrosas.

Ecología: Común, a lo largo de orillas de caminos, riberas y en bosques secos, zona pacífica; 60–500 m; florece y fructifica noviembre–enero (Stevens et al, 2001).

Asteraceae

Verbesina turbacensis, Kunth.

Arbustiva: Arbustos erectos o árboles pequeños, hasta 3 m de alto o más altos; tallos alados por las bases decurrentes de las hojas o no así, robustos, ferrugíneo-vellosos.

Hojas: Hojas alternas, profunda e irregularmente lobadas, hasta 30 cm de largo y 18 cm de ancho, pero frecuentemente más pequeñas, escabrosas en la haz, más suave y densamente pilosas en el envés; pecíolos ampliamente alados, 4–6 cm de largo.

Flores: Esta especie florece y fructifica en el mes de febrero.

Ecología: Común, en orillas de caminos y en bosques muy húmedos, zonas pacífica y norcentral. (Stevens et al, 2001).



Fuente: Flora de Nicaragua

Fabaceae

Chamaecrista nictitans, (L.) Moench. Abejoncillo

Fuente: Robert González



Herbácea: Hierba perenne, erecta, pubescente, tallo ramificado en la base; planta 50 cm de altura.

Hojas: Hojas alternas, compuestas pinnadas con 10-25 pares de folíolos opuestos.

Flores: Flores solitarias, completa, de forma irregular, de color amarillo, de hasta 1,4 cm de ancho, que surgen de las axilas de las hojas.

Ecología: Nativo a una amplia gama de tipos de suelo, pero más prevalente en suelos arenosos ácidos (Stevens et al, 2001).

Fabaceae

Acacia pennatula, (Schltdl. & Cham). Benth. Carbón

Fuente: Flora de Nicaragua



Árbol: De tamaño pequeño a mediano, de 6 a 12 m de altura con tronco de un diámetro de 20 a 60 cm a la altura del pecho. Sus ramas corrientemente horizontales, muy extendidas y con muchas espinas rígidas y cortas. Con frecuencia el tronco principal está también con muchas espinas. Copa redondeada y aplanada.

Hojas: Compuestas, bipinnadas, alternas, de 8 a 20 cm de largo por 4 a 8 cm

de ancho, con 20 a 40 pares pinnas. Hojuelitas diminutas de 2 mm de largo por 1 mm de ancho en número de 18 a 40 por pinna. Hay una glándula de color café claro en la base del pecíolo de cada hoja.

Flores: Diminutas, dispuestas en cabezuelas de 1.5 cm de diámetro, color amarillo anaranjado. Las cabezuelas dispuestas a su vez en racimos laterales de 4 a 10 cm de largo por 3 a 6 cm de ancho. Los árboles pierden normalmente sus hojas antes de florecer y se cubren profusamente de flores siendo atractivos a la vista del observador.

Frutos: Vainas indehiscentes de forma variable, 9 a 12 cm de largo de 1.5 a 2.5 cm de ancho, de unos 5 a 8 mm de grueso. Superficie áspera, color café oscura cuando maduras. Las vainas permanecen por algún tiempo en los árboles los cuales se cubren completamente de frutos.

Ecología: El carbón corrientemente es un árbol como del tamaño del jícaro sabanero, y el desalojo de los bosques para potreros mantenidos con quemas le ha favorecido mucho, junto con los campesinos que lo dejan por sus frutos que son comidos por el ganado considerándose como el principal propagador pues al injerir las vainas los animales ayudan a la diseminación de las semillas (Salas, 1993).

Clethraceae

Clethra nicaraguensis, C.W. Ham.

Fuente: Flora de Nicaragua



Árbol: Árboles 3–10 m de alto; ramitas jóvenes y pecíolos densamente rojo-café obscuro velutinos.

Hojas: Hojas obovadas, 8–13 cm de largo y 3.5–6 cm de ancho, ápice obtuso a subagudo, base cuneada, margen entero o raramente denticulado cerca del ápice, revoluto en la base, haz café opaca, glabra, con los surcos de los nervios escasamente estrellado-pubescentes, envés rojo-café pálido, lanoso y estrellado-pubescente, coriáceas, nervios secundarios (9–) 10–12 (–14), surcados en la haz, prominentemente rojo-café intensos y vellosos en el envés; pecíolos (1–) 1.5–2 cm de largo.

Flores: Flores en un fascículo terminal de 4–12 racimos, raquis 13–22 cm de largo, bractéolas lineares, 3–5 (–6) mm de largo, caducas, pedicelos 2–4 (–5) mm de largo; sépalos ovado-lineares, 4 mm de largo, tomentosos por dentro y por fuera; pétalos marginados, 4 mm de largo; estambres con filamentos 2 mm de largo, anteras 1 mm de largo; ovario velutino, estilo hasta 2.5 mm de largo.

Frutos: Fruto 4 mm de largo y 4 mm de diámetro, 7 mm de diámetro después de la dehiscencia.

Ecología: Común en suelos volcánicos, zonas pacífica y norcentral; 800–1600 msnm; florece mayormente diciembre–marzo, fructifica abril–junio; endémica (Stevens et al, 2001).

Cyatheaceae

Cyathea fulva, (M. Martens & Galeotti) Fée Helecho

Fuente: Robert González



Herbácea: Helechos con frondes de hasta 2 m tiene un rizoma subterráneo desarrollado y con pelos pardos oscuros. Las frondes están bastantes separadas y el peciolo es menor o casi igual que la lámina, es erecto, rígido, acanalado, con la base ancha.

Hojas: Las hojas se unen a las ramas por un rabillo que carece de vello; están divididas en segmentos que tienen forma triangular y que se encuentran un poco arrollados, protegiendo así a los esporangios que crecen entre ellos.

Flores: No se puede hablar de época de floración, ya que se trata de un helecho y carece de flores. A cambio posee esporangios, los órganos reproductores propios de los helechos, que contienen esporas en su interior.

Ecología: Se crían en zonas de tierras silíceas, en suelos arenosos y húmedos (Stevens et al, 2001).

Ebenaceae

Diospyros salicifolia, Humb & Bonpl Chocoyito

Árbol: 2–20 m de largo; ramas jóvenes con largos tricomas pilosos, dorados, esparcidos sobre una capa tomentosa.

Hojas: Hojas oblanceoladas, oblongo-oblanceoladas o elípticas, 4–16.5 cm de largo y 2–7 cm de ancho, ápice redondeado, o redondeado y ligeramente apiculado, obtuso o a veces agudo, base cuneada, tomentosas o a veces glabrescentes; peciolo 3–8 mm de largo. Inflorescencia estaminada con (1) 3 (–5) flores, cáliz (4–) 6–8 mm de largo, tomentoso, 3 (4)-lobado, lobos ovados, 2.5–5 mm de largo, agudos en el ápice, corola angostamente urceolada, argénteo-sericea en parte, tubo 5–8 mm de largo, lobos 3 (4), oblongos, 2–4 mm de largo, estambres 9–12.

Flores: Flores pistiladas solitarias, cáliz y corola como en las flores estaminadas pero ligeramente más largos, estaminodios 2–7, estilos 3, unidos y con apariencia de ser uno con 3 estigmas. Pedicelos fructíferos solitarios, 1–4 (8) mm de largo, cáliz cupuliforme, lobos ampliamente ovados, 5–8 mm de largo; fruto globoso, 2–3 cm de ancho, 6-locular, amarillo a anaranjado al madurar; semillas 4 o 5 (6) (Stevens et al, 2001).



Fuente: Flora de Nicaragua