

20

MI / PAI / Pr 0184 / 7328 / SP

0230

Pr 0184

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DEL GENERO *Ceroxylon* (Palmas de Cera) EN EL VALLE DEL CAUCA

LIGIA GARCIA SALAZAR

**CONVENIO INCIVA - CVC
AGOSTO DE 2004**

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	7
OBJETIVO GENERAL	10
OBJETIVOS ESPECIFICOS	10
METODOLOGÍA	10
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
CARACTERIZACIÓN DEL HABITAH DE PALMA DE CERA	12
ÁRBOLES PORTANTES	19
DENSIDD POBLACIONAL	20
ESTRUCTURA POBLACIONAL	22
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL	24
ESTADO FITOSANITRIO	27
CATEGORIZACIÓN DE LA PALAMA DE CERA	30
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
BIBLIOGRAFÍA	34

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DEL GENERO *Ceroxylon* ("PALMAS DE CERA") EN EL VALLE DEL CAUCA

INTRODUCCIÓN

De las especies de palmas reportadas para la región andina colombiana encontramos el género *Ceroxylon*, endémico, es decir exclusivo de esta zona, que corresponde a las llamadas "palmas de cera". Cuando el bosque natural es derribado son severamente diezmadadas, poniéndolas en inminente peligro de extinción.

Existe una ley colombiana que protege la palma de cera, Ley 61 de 1985, mediante la cual se declara la especie *Ceroxylon quindiuense* como árbol nacional de Colombia y se prohíbe su tala, pero esto no es suficiente para detener la destrucción de los bosques o las actividades antropogénicas, como extracción de madera y de los cogollos de palma para ceremonias religiosas, afectándose la dinámica y equilibrio de los bosques y en consecuencia la conservación de la palma de cera.

Dentro del convenio establecido por las cinco Corporaciones Regionales CVC, CRQ, CORTOLIMA, CARDER y CORANTIOQUIA, denominado "Construcción de un programa de Educación, Recuperación y Conservación de la Palma de Cera, Arbol Nacional de Colombia" se acordó que cada Corporación aportaría unos recursos para dicho proyecto. En el caso específico del Valle del Cauca, la CVC en sus programas de sensibilización, educación y recuperación de los recursos naturales, elaboró un video y unos afiches sobre la Palma de Cera, además de promocionar la importancia del árbol nacional a través de talleres de capacitación. Sin embargo, faltaba algo muy importante, cual es conocimiento del estado actual de la especie en el Valle del Cauca.

El presente informe se pretende como un aporte al conocimiento del género *Ceroxylon* en el Valle del Cauca, puesto que a la fecha no existe, al menos publicado, ningún documento que haga referencia a la Palma de Cera en el Valle del Cauca.

La metodología utilizada consistió en realizar la respectiva revisión bibliográfica, revisión de los herbarios CUVC, COL, VALLE, FMB, COAH y a través de la Internet las bases de datos de MO y NY. En las diferentes OGAT's de la CVC se realizaron talleres con los funcionarios sobre la palma y se identificaron sitios posibles donde existiera ésta. Luego se realizaron las salidas de reconocimiento, georeferenciando y escogiendo los sitios para las evaluaciones. Se escogieron dos sitios, uno en el predio El Moral, donde se podían trazar parcelas dentro de relictos de bosque y el otro sitio fue en el predio San Antonio, en el cual las palmas estaban en potrero. Para la toma de datos se trazaron en cada predio, 5 parcelas de 50 m x 4 m., contabilizando los individuos de las palmas adultos, juveniles y plántulas, además de

hacer las respectivas observaciones sobre el estado fitosanitario, reproductivo y hábitat.

Se encontró que la población que se halla en el predio de San Antonio está altamente afectada por una enfermedad de marchitamiento y muerte, además de la desventaja que representa el estar los individuos en potreros, afectados por la alta intensidad lumínica, la baja humedad relativa y la poca oportunidad de supervivencia de las plantas juveniles y las plántulas por la constante presencia del ganado. En el predio El Moral no se presentó el marchitamiento de las palmas, y las palmas juveniles y plántulas se encuentran en relictos de bosque que han sido aislados para proteger los nacimientos de agua, pero que finalmente están garantizando de alguna manera la supervivencia de la Palma de Cera.

La enfermedad se presentó nuevamente en la cuenca del Rio Tulúa – Morales; en los municipios de Argelia, Ansermanuevo, El Cairo, Versalles, Farallones de Cali, Buga y Tenerife, no se evidenció la enfermedad, al menos en los sitios visitados, sin embargo, en San Antonio (Palмира) se ha venido presentando una mortalidad altísima de la Palma de Cera, según información de la comunidad y por observaciones directas.

Analizando la situación de la Palma de Cera en el Valle del Cauca, bajo los criterios de la UICN (2001), se considera que se debe categorizar en PELIGRO CRITICO, puesto que se evidencia una disminución de las poblaciones por la afectación de los individuos por una enfermedad desconocida y por acciones antrópicas, lo cual puede ser avalado por la CVC a través de una resolución, después de realizar unas evaluaciones poblacionales más exhaustivas.

Las poblaciones de Palma de Cera se encuentran en sitios de muchos conflictos sociales por la presencia de los diferentes grupos armados, por lo tanto es necesario adelantar programas de concertación para dar a conocer la importancia de la palma dentro del ecosistema y las implicaciones de su extinción.

En este trabajo preliminar sobre la Palma de Cera se identificó para el Valle del Cauca las especies *Ceroxylon quindiuense*, *Ceroxylon alpinum*, *Ceroxylon sp.1* y *Ceroxylon sp.2*. Estaría pendiente la identificación de estas dos especies.

Se recomienda a la CVC, revisar el estado actual del convenio establecido con las otras CAR's, evaluar el problema fitosanitario de la palma, a través de un proyecto en el cual se involucren varias instituciones para profundizar en el problema y adelantar acciones concretas al respecto.

Es de destacar la gran labor educativa desarrollada por los funcionarios de la CVC en las diferentes OGAT's, respecto a la importancia de la Palma de Cera, lo cual ha contribuido a su conservación; éstas actividades se han desarrollado con el valioso apoyo de las autoridades de Policía y Eclesiásticas, quienes han jugado un papel

muy importante en la sensibilización, educación, conservación y recuperación de las Palmas de Cera.

No sobra aclarar que este estudio corresponde a una contribución al conocimiento de la Palma de Cera, en el Valle del Cauca y está sujeto a muchas modificaciones, primero porque el tiempo de evaluación fue muy corto (dos meses), sin esto querer decir que lo evaluado no haya tenido todo el carácter de responsabilidad requerido, y segundo que todos los días se tiene acceso a nuevos conocimientos. Además se espera que sirva de base para trabajos futuros.

Expreso mis agradecimientos a la CVC e INCIVA por la confianza brindada para desarrollar este estudio e incursionar en el mundo de estos gigantes amenazados, las Palmas de Cera en Valle del Cauca. Agradezco especialmente a los señores Miguel Lobo, Raphael Garcia, Luis Eduardo Machado (Q:E:D.), Alonso Beltran, Dario Perea, Alvaro Herrera, Benjamín Martínez, Guido Morales, Alcibíades Bolaños y todos aquellos funcionarios que de una u otra forma me apoyaron con sus valiosos conocimientos y me acompañaron a las diferentes salidas de campo, compartiendo aquellos momentos de angustia por la situación de orden público; a los Ingenieros Francisco Hernán, Nestor Zúñiga, Jaime Idarraga, Germán Silva, Libaniel Espinel Dra. Nancy Arango, y al Biólogo Eduardo Velasco Abad de las diferentes OGAT's; a la Bióloga Natalia Gómez y al Médico Veterinario Joaquín Romero que me brindaron su apoyo para contribuir al conocimiento de la Palma de Cera en el Valle del Cauca.



Foto 1. Palma de Cera – Cuenca Río Tulúa – Morales



Foto 2. Funcionarios CVC reconocimiento sitios de Palma

ANTECEDENTES



Foto 3. Palma de Cera aislada en potreros – Monteloro

Colombia es uno de los países más ricos en palmas en el mundo, con 48 géneros y 247 especies, 50 de ellas endémicas. La región andina presenta la flora de palmas más rica en el país, con 24 géneros y 105 especies, es decir, el 43% del total de las especies de Colombia. La mayor parte de las palmas de la zona andina (28%) son endémicas y el género *Ceroxylon* es exclusivo de esta región, constituyéndose en un grupo netamente andino (Girón 2001).

Existen 11 especies de palma de cera de las cuales 7 se encuentran en Colombia: *Ceroxylon ceriferum*, *C. parvifrons*, *C. quindiuense*, *C. alpinum*, *C. vogelianum*, *C. sasaimae* y *C. echinolatum*; éstas habitan bosques muy húmedos por encima de los 2.000 metros de altitud. (Girón 2001).

Las palmas de cera siempre han despertado interés entre la comunidad botánica y fue el naturalista alemán Alexander von Humboldt y su colega francés A. Bonpland en 1.801, quienes descubrieron para la ciencia la existencia de esta importante especie. Este descubrimiento lo hicieron en el viaje de Ibagué a Cartago, atravesando la cordillera Central por el paso del Quindío, sin embargo, creyeron que *Ceroxylon alpinum* y *Ceroxylon quindiuense* eran la misma especie (Bernal 1.989).

El género *Ceroxylon* fue acuñado por Bonpland en 1.804 con las palabras griegas Keros (cera) y Xylon (madera). Karsten en compañía de José Jerónimo Triana

encontraron una especie que denominaron *Klopstackia*, que más tarde el alemán Wendland lo redujo al sinónimo de *Ceroxylon* (Madriñán & Schultes 1.995).

El botánico colombiano, profesor Armando Dugand sugirió en 1.949 que la palma de cera del Quindío, *Ceroxylon quindiuense*, fuera adoptada como árbol nacional de Colombia, pero sólo hasta 1.986 el congreso colombiano adoptó esta sugerencia mediante decreto legislativo Ley 61 de 1.985, además de prohibirse su tala. En 1.990 el servicio postal de Colombia diseñó una estampilla en honor a las palmas de cera del Quindío (Girón 2001).



Foto. 4 Estampilla adoptada por Adpostal (1.990) y Plántula de Palma de Cera

Una palma tarda 5 años en establecerse, es cuando se elonga el tallo, produciendo tres hojas por año y cada una deja un anillo conspicuo sobre el tallo, los cuales se pueden utilizar para estimar la edad de las palmas (tres anillos por año, más 15 años para el establecimiento del tallo, más cinco años para la corona) (Madriñán & Shultes 1.995). La edad reproductiva se puede dar a los 80 años (Broun 1.979). Se estima que la capa de cera puede ser de aproximadamente 0.3 a 0.5 mm.

Según Madriñán & Shultes (1.995) no existe información sobre densidad poblacional y demografía de las diferentes especies de *Ceroxylon* en su hábitat natural, exceptuando los datos parciales presentados por Braun (1.976) y el trabajo presentado por Palomino (1.991) sobre la especie *Ceroxylon quindiuense*, donde se diagnóstica las causas por las cuales se está extinguiendo y hace algunas recomendaciones para su conservación. Sin embargo en Girón (2001), se hace una recopilación de varios trabajos desarrollados en los departamentos del Quindío y Tolima, constituyéndose en una fuente de información muy valiosa para el conocimiento actual de la Palma de Cera.

Con relación a la germinación, Aguirre & Mejía (1.981) realizaron ensayos germinativos en Bosque muy húmedo - montano bajo (Bmh-mb), Ibagué, Tolima encontrando semillas atacadas por hongos e insectos de las especie *Achorutes armatus*, sin embargo, al final del experimento no se obtuvieron resultados favorables. En Londoño, L.M. et al. (Girón, 2001), encontraron que las semillas de *C. quindiuense* requiere de alta intensidad lumínica y humedad para germinar.

Carrero y Gómez (1.992), en Roncesvalles - Tolima, hicieron un muestreo de palmas con el fin de detectar la causa de la muerte de la palma cera, encontrando como agentes causantes dos clases de insectos, un Coleóptero perteneciente a la familia Scolytidae, que actúa como un pasador del estípite, y un Cucurionidae que ataca el corazón de la palma en el proceso de descomposición. Se reporta la presencia de un hongo del orden Microascales, perteneciente a la familia Ophiostomataceae, que ataca los haces vasculares del estípite ocasionando la muerte del tejido y por ende el marchitamiento (Girón 2001).

Rojas (1.995), realizó un estudio sobre el secamiento de la Palma de Cera y su relación con las alteraciones en los procesos antrópicos en los bosques andinos colombianos, encontrando secamiento ascendente en las hojas (vieja – joven); al pasar el tiempo la corona queda con 8 a 10 hojas verdes y finalmente la palma emite un cogollo o racimo floral hasta que se secan todas las hojas y finalmente se queda el tallo en pie que finalmente es derrumbado por el deterioro o por el viento. El señor Miguel Urrea Botero, comienza a transformar un potrero en bosque de palmas, que actualmente alcanza más de 100 individuos, éste se encuentra ubicado a 1.950 m de altitud, en Filandía (Quindío). (Girón, 2001).

La Universidad del Quindío y PRONATA implementaron un estudio cuyo objetivo es investigar la dinámica y composición de los bosques de palma de cera en las regiones de Cocora (Quindío) y el Alto Toche (Tolima), determinar el estado de las poblaciones de palma, y posteriormente ejecutar planes de manejo y estrategias de conservación. (Girón 2001).

En el año 2001 se llevó a cabo el primer encuentro para la estructuración de un Programa Nacional de Protección, Conservación y Fomento de la Palma de Cera, en la ciudad de Ibagué, a la cual asistieron delegados de las diferentes Corporaciones Regionales como la CVC, CRQ, Cortolima, Corpocaldas, entre otras. Como resultado de este encuentro se elaboró un convenio denominado "Construcción de un programa de Educación, Recuperación y Conservación de la Palma de Cera, Arbol Nacional de Colombia" convenio suscrito entre las CAR's del Valle, Antioquia, Quindío, Caldas, Tolima, Risaralda y Cauca. Durante el primer año del convenio se elaboraron afiches y un video institucional alusivos a la protección de la palma, un taller sobre el estado actual de la especie dirigido a los funcionarios de las diferentes instituciones y a la comunidad del Quindío, con la cual se ha venido trabajando respecto a la protección y recuperación del árbol nacional de Colombia. Además se elaboró una base de datos con la recopilación de la literatura existente sobre la especie

Para el caso específico del Valle del Cauca, se han identificado algunos sitios potenciales de Palma de Cera, elaboración de afiches y un video para la campaña de educación y sensibilización respecto al uso del recurso en época de Semana Santa. Se realizaron reuniones con los funcionarios de las diferentes OGAT's donde existe Palma de Cera, además de llevarlos al taller de actualización del estado actual de la palma de cera. Se visitaron dos colegios en Combia y Tenerife donde los estudiantes orientados y apoyados por los profesores y funcionarios de la CVC han desarrollado actividades de germinación y transplante de plántulas a microcuencas para su protección.

Se llevaron a San emigdio tres kilos de semillas de Palma de Cera, procedentes del Quindío, con el fin de hacerlas germinar, pero a la fecha Agosto de 2004, aún no germinan por información del Sr. Severo Montaña, después de un año de sembradas.

OBJETIVO GENERAL

Contribuir al conocimiento del género *Ceroxylon* en el Valle del Cauca, mediante un trabajo exploratorio de ubicación de poblaciones y de evaluación de la estructura poblacional

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ❖ Ubicar dos poblaciones del género *Ceroxylon* y caracterizar su hábitat en los sitios trabajados
- ❖ Determinar preliminarmente la estructura poblacional de dos poblaciones del género *Ceroxylon*, considerando los aspectos estructura etárea, densidad, distribución espacial y proporción de sexos.
- ❖ Proponer una categorización del grado de riesgo (amenaza?) de la especie.

METODOLOGÍA

Para realizar este estudio se hizo la respectiva revisión bibliográfica, revisión de los herbarios CUVVC, COL, VALLE, FMB, COAH y a través de la Internet las bases de datos de MO y NY (ver Tabla No. 1). En las diferentes OGAT's de la CVC se realizaron talleres con los funcionarios sobre la palma y se identificaron sitios posibles donde existiera ésta. Luego se realizaron las salidas de reconocimiento, georeferenciando y escogiendo los sitios para las evaluaciones.

Se seleccionaron dos sitios para los muestreos, El Moral y San Antonio, en cada sitio seleccionado se trazó al azar cinco parcelas de 200 metros cuadrados (50 m x 4 m)

cada una, para evaluar 0.1 ha. En cada parcela se contabilizaron los individuos categorizados de acuerdo a la altura: plántulas (menores de 1 metro), juveniles (entre 1 y 20 metros) y adultos (mayores de 20 metros), (Salazar 1.997). A las plántulas y juveniles se les midió la altura y se les registró el número y estado de las hojas (buena, quemada, seca). A los adultos se les registró diámetro a la altura del pecho (DAP), número de hojas y su estado reproductivo, diferenciando macho y hembra. Con el censo poblacional se estimó la densidad de las plántulas, juveniles y adultos así como la estructura etárea.

Para determinar cual es la forma como las palmas se distribuyen al interior del bosque, o en un potrero, si es aleatoria, uniforme (regular) o agrupada, se utilizó el método de Morisita (Índice de Morisita = I_d):

$$I_d = n [(\sum X^2 - N) / N(N-1)]$$

Donde n = número de parcelas; N = total de individuos; $\sum X^2$ = sumatoria del número de individuos por cada parcela. Si $I_d = 1$, la distribución es al azar; si $I_d = 0$, la distribución es uniforme; si $I_d > 1$, la distribución es agregada. Los individuos considerados en la determinación del patrón de distribución fueron los adultos y juveniles. Además de la distribución por el índice de Morisita, en la población ubicada en un potrero de San Antonio, se utilizó el método de Holgate, que utiliza distancias entre individuos.

En las visitas a los diferentes rodales se trató de relacionar el problema fitosanitario existente en algunos individuos de Palma de Cera con las características de hábitat, climáticas y de intervención antrópica. Por observación se categorizó el grado de afectación de la palma (palmas en buen estado, palmas con sintomatología y palmas muertas). Todo lo anterior nos permitió evaluar el grado de amenaza de la especie y proponer una categorización.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CARACTERIZACIÓN DEL HABITAT DE LAS PALMAS DE CERA

Se hará una descripción de las áreas de estudio, puesto que es difícil generalizar una descripción del hábitat de la palma de cera, porque los sitios en los cuales se encuentran las palmas difieren mucho unos de otros.



Foto 5 – hábitat de Palma de Cera – Mpio de Argelia

PREDIO EL MORAL

Ubicado en el Municipio de Cerrito, Corregimiento de Tenerife, Vereda "El Moral", Finca "El Moral", de propiedad de la señora Ermila de Cano. Se registró dentro del predio una altura que oscila entre los 2400 a 2800 m.s.n.m. El área de muestreo fue de 4.0 Ha, dentro de las cuales se trazaron 5 parcelas al azar, de 50 m x 4 m. cada una, para un total de 0.1 hectáreas evaluadas.

PARCELA No. 1

Area asociada a potreros con algunos árboles aislados de Chagualos (Myrsinaceae) y Flor amarillos (Caesalpinaceae); en el interior del bosque se observan árboles de Alma negra (Anacardiaceae), Caspi (Anacardiaceae), Niguitos (Melastomatáceas), Cucharos (Clusiaceae), Molde (Bignoniaceae), Lecheros (Apocynaceae), y Leguminosas (Mimosaceae, Fabaceae) y algunas especies herbáceas como: Queremes (Ericaceae), Lantanas (Verbenaceae), Cordoncillos (Piperaceae), Helechos (Pteridofitos). Con una pendiente que oscila entre 70 y 80%, este relicto de bosque aislado protege un nacimiento de agua. La especie que se encuentra en este sitio corresponde a *Ceroxylon quindiuense*, sus estipetes se encuentran cubiertos por gran cantidad de Musgos, Líquenes y Bromelias. Se observan muchas hojas de

palma caídas al igual que muchos troncos derribados. Hay poca materia orgánica en descomposición, el suelo se encuentra un poco a libre exposición. Es un predio en proceso de regeneración natural, sin embargo, hay poca regeneración de plántulas de Palma de Cera. El dosel del bosque se encuentra representado por especies cuya altura oscila entre 7 y 8 metros aproximadamente. En esta parcela se registraron 5 palmas adultas, 3 palmas juveniles y 2 plántulas (ver Tabla No. 2).

PARCELA No. 2

El suelo con una pendiente del 85%, se encuentra cubierto por algunos árboles derribados, tocones y varas delgadas, todos cubiertos por musgos que ofrecen un ambiente húmedo y propicio para la acción de los microorganismos descomponedores, sin embargo, no hay mucha hojarasca. Hay presencia de especies de las familias Melastomataceas (*Henriettella*, *Miconias*), Orquídeas, Bromelias, Pteridofitos (Helechos), Moráceas (*Ficus*), Caesalpinaceae (Flor amarillo), Clusiaceae (Cucharos), Araceas (*Anthurium*), Piperaceae (Cordoncillos), Araliaceae (Mano de oso) y Myrsinaceae (Chagualo). En el momento de los muestreos se observaron especies de aves como carpinteros, torcazas, águilas y algunas ardillas, hay registro de huellas de cuzumbos. La zona es transitada por ganado. En esta parcela se registró 1 Palma de Cera adulta, 4 juveniles y 46 plántulas. (ver Tabla No. 2).

SUBPARCELA No 1

Se trazó una subparcela con un área de 2 m x 2 m con el fin de evaluar todas las plántulas existentes; se registró un total de 24 plántulas en buen estado. (ver Tabla No. 2).

PARCELA No. 3

En esta parcela el suelo tiene una pendiente de aproximadamente 80%, es pedregoso y su litter (horizonte de materia orgánica) es muy delgado, a pesar que se observan muchas hojas secas de palmas caídas. Se evidencia la presencia de ganado en este relicto de bosque. Dentro de las especies vegetales que se registran, están las pertenecientes a las familias Melastomatáceas (*Niguitos*, *Henrietella*), Meliáceas (Cedros), Lauráceas (Jiguas), Caesalpináceas (Flor amarillo), Orquídeas, Pteridofitos (Helechos), Clusiaceae (Chagualos), Bromeliaceae (Quiches), Aráceas (Cordoncillos, Anturios), Bignoniaceae (Molde), Poaceae (Chusque), además se observan algunas lianas o bejucos. Se encuentran muchos tocones de árboles delgados derribados y además una palma adulta derribada. Se observan muchas excavaciones en la base de los árboles y de las palmas, parecen huellas de armadillos, las palmas son visitadas por carpinteros. En esta parcela se registran 5 Palmas de Cera adultas, 6 juveniles y 14 plántulas (ver Tabla No. 2).

PARCELA No. 4

El suelo es esponjoso debido a la gran cantidad de sustrato compuesto por hojas secas de palmas y hojas de otras especies que a su vez están cubiertas por musgo, líquenes y muchos bejucos. La pendiente es de aproximadamente el 80%, hay mucha piedra. Se encontró un cucarrón (rinoceronte o hércules). Entre las especies vegetales presentes encontramos las pertenecientes a las familias: Melastomataceas (Niguitos, Miconias, *Henriettella*), Araceas (Cordoncillo, Anturios), Pteridofitos (Helechos), Bignoniaceae (Molde), Clusiaceae (Chagualo), Araliaceae (Mano de oso), Rosaceae (Mora silvestre), Lauraceae (Jiguas), Poaceae (Chusque). En esta parcela se registraron 8 Palmas adultas, 7 juveniles y 12 plántulas. (ver Tabla No. 2)

SUBPARCELA No. 2

Se trazó una subparcela de 2 m x 2 m, la cual estaba asociada con helechos y una buena regeneración de plántulas de Melastomataceas, Rubiáceas, Araceas, entre otras. Con relación a las plántulas de Palma de Cera se registraron un total de 86 individuos con 1 y 2 hojas en buen estado, cuyas alturas se encuentran en un rango de 10 cm y 25 cm. Se observa un 5% de plántulas con una hoja dañada en la parte apical. (ver Tabla No. 2).

PARCELA No. 5

Suelo arcilloso, color negro, poco profundo, cubierto con musgo, algunos árboles delgados derribados, pendiente del 70 y 80%. Se observan algunas piedras en el suelo. Las especies asociadas a las palmas corresponden a las familias Piperaceae (Cordoncillo) Araceae (Anthurios), Melastomataceae (*Henriettella*, Miconias), Clusiaceae (Chagualo), Pteridophitos (Helechos), Poaceae (Chusque). En esta parcela se registraron 4 Palmas de Cera adultas, 2 juveniles y 54 plántulas de Palma de Cera. (ver Tabla No. 2).

SUBPARCELA No. 3

Se trazó una Subparcela con un área de 2m. x 2m. se registran plántulas hasta de 50cms. de altura y algunas cuentan hasta con 7 hojas en buen estado. El inventario arrojó un total de 79 plántulas, cuyas alturas oscilan entre 8 cm y 50 cm con un número de hojas entre 2 y 7 hojas.

SUBPARCELA No. 4

Esta subparcelade 2 m. x 2 m. fue trazada dentro del área de las 4.0 Ha, pero fuera de las parcelas diseñadas, encontrando plántulas que alcanzan hasta los 60 cm de altura con 3 y 7 hojas en muy buen estado. Se observaron palmas adultas a su alrededor, de la especie *Ceroxylon quindiuense* y *Ceroxylon alpinum*. Asociadas se encuentran Pteridophitas (Helechos), Melastomataceas (*Henriettella*, Miconias), Araceas (Anthurios), Rubiáceae, Clusiaceae, Piperaceae (Cordoncillos) y Urticaceae (*Urera baccifera*). Se registraron un total de 368 plántulas.

PREDIO SAN ANTONIO

Ubicado en el Municipio de Palmira, Corregimiento Santa Luisa, Vereda de Combia, Finca San Antonio, de propiedad de los herederos del señor Antidio Salas. Se registra una altura que oscila entre 2.400 a 2.900 m.s.n.m. y el área total de muestro fue de 15 Ha.

En el predio de San Antonio se evaluó un área de 3 Ha, fuera de las parcelas a evaluar, cuya pendiente oscila entre el 70 y 80% y una altura de 2400 m.s.n.m se registraron 13 estípites muertos de Palmas de cera y 17 palmas de Cera en pie, pertenecientes a las especies *Ceroxylon quindiuense* y *Ceroxylon alpinum*, de las cuales 5 presentan sintomatología de marchitamiento avanzado. Este potrero se encuentra alinderado por algunos individuos pertenecientes a las familias Cupressaceae (Ciprés) y Myrtaceae (*Eucaliptus*).



Foto 6 - Palma de *Ceroxylon quindiuense* con base afectada por microorganismos o insectos
Funcionario de la CVC

PARCELA No. 1

En un área de 3 Ha correspondiente a un potrero con una pendiente de 80 y 90%, se trazó esta parcela dentro de la cual se observan algunos árboles de *Eucaliptus* (Myrtaceae), Cipres (Cupressaceae), Molde (Bignoniaceae) y Helechos (Pteridophitos). Con relación a Palma de Cera se encontraron las especies *Ceroxylon quindiuense* y *Ceroxylon alpinum*, sólo en estado adulto. En las inflorescencias encontradas en el suelo se observan algunos Coleópteros y pupas de Lepidópteros. Se registra la presencia de 12 individuos de un ave llamada Cocli en el Valle del Cauca, que vive y se reproduce en los palmares. En esta parcela solamente se registran 2 adultos de Palma de Cera. (ver Tabla No. 3)

PARCELA No. 2

Esta parcela se trazó dentro de un área de 7 Ha, correspondiente a un potrero y una zona en regeneración natural, con una pendiente del 100% y una altura de 2800 msnm; el suelo del área en regeneración está cubierto por bejucos y arbustos caídos por el paso del ganado. En el potrero el suelo está cubierto por pasto pero ya se observan las huellas del ganado en esta pendiente. De las especies vegetales asociadas a las palmas encontramos las pertenecientes a las familias Orquidiaceae (*Pleurotalis*, *Vanilla*), Melastomataceae (Miconias) Myrsinaceae (Chagualo – *Myrsine*), Clusiaceae (Chagualo), Cunnoniaceae (Encenillo), Pteridophitos (Helechos). Se encuentran algunas palmas juveniles comidas por el ganado y otras están afectadas por Coleópteros y por la acción de un incendio reciente. Se registra 1 palma de cera adulta, 2 palmas juveniles y 1 plántula (ver Tabla No. 3)

SUBPARCELA No. 1

En esta subparcela de 2 m x 2 m se registraron 18 plántulas con una altura que oscila entre 20 y 30 cm, y 2 o 3 hojas. En general se observan en buen estado, pero se evidencia la presencia del ganado (ver Tabla No. 3)

PARCELA No. 3

Parcela trazada en un área de 5 Ha (en esta área se trazaron las parcelas 4 y 5), correspondiendo a potrero y un área de potrero en sucesión, sin embargo, este sitio es transitado por el ganado causando graves daños en las palmas de cera y las demás especies vegetales asociadas. La pendiente es del 100%, con suelos negros, arcillosos y presencia de piedras. Dentro de las especies vegetales asociadas se registran algunas pertenecientes a las familias Pteridophitas (Helechos), Rosaceae (*Rubus* - Mora silvestre), Bignoniaceae (Molde), Orquídeas (*Pleurotalis*, *Vanilla*), Ericaceae (Queremes), Melastomataceae (Miconias, *Henrietella*), Myrsinaceae (*Myrsine* – árbol de cera); se observan varios tocones de palma. En la parcela se registran 2 adultos , 5 juveniles y 20 plántulas .(ver Tabla No. 3)

SUBPARCELA No. 2

Esta subparcela fue trazada con un área de 2 m x 2 m muy cerca del potrero, las plántulas están protegidas por algunas raíces de árboles que ya han cumplido su ciclo biológico. Se registraron un total de 15 plántulas en muy buen estado con alturas que oscilan entre 8 y 15 cms. y con 1 a 2 hojas. Algunas hojas presentan perforaciones en su lámina..(ver Tabla No. 3)

SUBPARCELA No. 3

Esta subparcela se trazó en el potrero abierto con un área de 2 m x 2 m registrándose un total de 40 plántulas cuyas alturas oscilan entre 8 y 15 cms. sus hojas están quemadas y en regular estado. (ver Tabla No. 3)

PARCELA No. 4

Parcela trazada dentro del área de las 5 Ha corresponde al área de un potrero con una pendiente del 100%, altura de 2700 m.s.n.m., suelo cubierto por pasto, y con gran impacto por el paso del ganado. No hay plántulas ni juveniles dentro del área de la parcela. Se registró 1 palma hembra adulta, un estípete de palma sin corona y una palma infértil con sintomatología de marchitamiento aanzada.(ver Tabla No. 3)

PARCELA No. 5

Potrero con algunos árboles pertenecientes a las familias Cunnoniaceae (Encenillo), Bignoniaceae (Molde), Melastomataceae (Miconias, Niguitos), Pteridophitos (Helechos) y Myrtaceae (*Eucaliptus*). Con una pendiente del 100% y una altura de 2.800 m.s.n.m., suelos negros, arcillosos, muy deteriorado por la acción del sobrepastoreo, hay erosión casco de buey. Las Palmas de Cera tienen cubiertos sus estípetes por Bromelias, Líquenes y Musgos. Se registró la palma más alta del inventario, 45 metros, sin embargo, se encuentra muy afectada por la sintomatología de muerte ascendente. Se registra una palma adulta macho de *Ceroxylon quindiuense* en esta parcela.(ver Tabla No. 3)

Cabe anotar que la finca El Moral es de uso ganadero extensivo y en ocasiones se cultivan algunas especies vegetales de pan coger e igualmente las tierras bajas son utilizadas para siembras experimentales del CIAT. Los relictos de bosque existentes están aislados porque son nacimientos de agua o de captación. En el caso del predio de San Antonio, de uso ganadero exclusivamente, las palmas se encuentran en medio de los potreros y en algunas áreas de potreros que se han dejado en regeneración natural, sin embargo, aún tiene acceso el ganado, lo que está

ocasionando graves problemas a las plantas juveniles y plántulas, además de la sintomatología avanzada encontrada en las palmas de cera adultas.



Foto 7. Palma de Cera juvenil, en medio de cultivos de café y plátano. Tomada en recorridos hechos al Mpio de Ansermanuevo

Los funcionarios de la CVC han desarrollado actividades de sensibilización, Educación Ambiental y Conservación, en todo el Valle del Cauca, respecto al buen uso y Manejo de la Palma de Cera, reflejándose en la no utilización de los cogollos para la celebración del Domingo de Ramos. En algunas ocasiones se ha observado la utilización de los estipetes para cerramientos pero se argumenta que son de las palmas que ya han cumplido su ciclo biológico o que se han muerto por la enfermedad existente y desconocida a la fecha. En Tenerife los alumnos del Colegio Mayor de Bachillerato, en conjunto con los funcionarios de la CVC, desarrollan labores de recuperación de la Palma de Cera, a través del establecimiento de viveros con plántulas extraídas del bosque para posteriormente reforestar las cuencas de los ríos de la zona.

Otras de las actividades desarrolladas por la CVC, corresponden a las capacitaciones dirigidas a las diferentes entidades oficiales y privadas, sobre la importancia de ésta especie dentro del ecosistema. Además, existe un Convenio firmado por cinco Corporaciones denominado "Construcción de un programa de educación, Recuperación y Conservación de la Palma de Cera, Arbol Nacional de Colombia", dentro del cual se ha podido ampliar el conocimiento de la especie (el

caso específico, I Valle del Cauca) y además se ha creado pertenencia de la especie entre la comunidad y especialmente entre los niños, como ha sucedido en el Quindío.



Foto 8. Taller de capacitación sobre estado actual de la Palma de Cera, en el Quindío, Valle del Cauca y Risaralda.

ARBOLES PORTANTES

Se entiende como árboles portantes a los individuos que se encuentran en estado reproductivo (con inflorescencias masculinas, femeninas y fructificaciones). Entonces tomando esta definición se registró:

Predio El Moral

PARCELA	No.1	No.2	No.3	No. 4	No. 5
Hembras	1 Infértil	1 Inflorescencia	2 con 3 racimos c/u.	1 con 3 racimos	1 con 3 racimos
Machos	0	0	1 con inflorescencia	2 con inflorescencia	0

Predio San Antonio

PARCELA	No.1	No.2	No.3	No. 4	No. 5
---------	------	------	------	-------	-------

Hembras	1 con inflorescencia	Infértil	0.	1 con 1 racimo	0
Machos	1 con 4 inflorescencias	Infértil	2 con 6 inflorescencias c/u.	0	1 con 2 inflorescencias

Dentro de todos los recorridos hechos en este estudio, se pudo observar que apenas está comenzando la época de la fructificación.



Foto 9. Palma de Cera – Mpio de Versailles

DENSIDAD POBLACIONAL

La medida fundamental de una población es el número de individuos. Desde el punto de vista del manejo y la conservación es importante conocer los factores que determinan cambios en el tamaño de la población y los procesos que gobiernan la regulación del tamaño poblacional. La densidad se define como el número de individuos por unidad de área. La densidad local es más reveladora que el tamaño total de la población porque está relacionada más directamente con interacciones ecológicas locales. La densidad brinda información acerca de la relación de una población con su medio ambiente y los cambios en la densidad reflejan condiciones locales cambiantes. Como las densidades de las poblaciones cambian con el tiempo y en el espacio, ninguna población tiene una estructura única, la percepción de una población depende de dónde y cuando se mire (Ricklefs 1.998).

Se realizó el estudio de la densidad del género *Ceroxylon* en dos hábitats diferentes: En un relicto de bosque del predio "El Moral", ubicado en la vereda "El Moral", corregimiento de Tenerife, Municipio de Cerrito, Departamento del Valle del Cauca, y el otro estudio se llevó a cabo en un potrero ubicado en el predio "San Antonio", vereda "Combia", corregimiento de Santa Luisa, Municipio de Palmira, Departamento del Valle del Cauca.

En cada predio el muestro se realizó utilizando 5 parcelas de 50 m x 4 m. (cada una), para un total de 1.000 m² (0.1 Ha), distribuidas al azar en un área de 4.0 Ha para el relicto de bosque y 15 Ha para el potrero. Dentro del área se trazaron subparcelas (2m. x 2m.), para evaluar plántulas. (ver Tabla No. 1).

La densidad poblacional para el género *Ceroxylon* en el relicto de bosque del predio "El Moral" corresponde a: 230 palmas adultas / hectárea; 230 palmas juveniles / hectárea y 6.840 plántulas/ hectárea. Para el predio "San Antonio" la densidad corresponde a: 100 palmas adultas/ hectárea; 70 palmas juveniles / hectárea y 940 plántulas / hectárea.

De acuerdo con lo anterior y comparando los resultados con el estudio de Isaza et al. (2001), se considera que la diferencia de datos no es muy significativa, puesto que en el área evaluada por ellos (8.100 m²), se registró un total de 192 individuos (76 juveniles y 142 adultos), en el presente estudio se registran (haciendo la comparación proporcional de 2.000 m² a 8.100 m²) un total de 252 Individuos (120 juveniles y 132 adultos).

Evaluando los valores de los diferentes individuos en el relicto de bosque El Moral y el potrero de San Antonio, podemos anotar que existe mayor probabilidad de supervivencia del género en el bosque, puesto que la relación para adultos es de 2 : 1, para juveniles 3 : 1, y para plántulas es de 7.6 : 1, además de considerar que las plántulas y juveniles son consumidos por el ganado en el potrero.

Sin embargo, comparando estos resultados con lo observado y registrado en predios no considerados dentro de la evaluación por parcelas, se encuentra que no existe una densidad de adultos tan alta para una hectárea. Por ejemplo en un área de aproximadamente tres hectáreas se registró un total de 30 palmas adultas, de las cuales 13 se encontraban sin corona (muertas), 5 con sintomatología de marchitamiento avanzada y 12 en buen estado, no hay registro de juveniles. En otra evaluación para un área de cuatro hectáreas se encontró un total de cuatro palmas adultas y cinco juveniles. De las palmas adultas dos presentan sintomatología de marchitamiento avanzada.



Foto 10 – plántula en medio de relicto de bosque

Lo anterior plantea una revisión de las metodologías de evaluaciones utilizadas hasta el presente o realizar unos muestreos más exhaustivos para ajustarlos a la realidad de lo observado en el campo y los datos estadísticos.

ESTRUCTURA POBLACIONAL

Una población puede definirse como los individuos de una especie dentro de un área dada. Una población tiene una estructura espacial, lo que significa que dentro de su límite geográfico los individuos viven principalmente dentro de manchones de hábitat apropiado y sus abundancias pueden variar con los suministros de alimentos, los predadores, los sitios de los nidos, patógenos y otros factores ecológicos dentro de ese hábitat. (Ricklefs, 1.998)

La estructura de una población, que incluye la densidad y la separación de los individuos en el espacio, las proporciones de los individuos en cada clase etaria, el sistema de apareamiento y la variación genética, nos brindan una instantánea en un momento dado (Ricklefs, 1.998).

Se realizó el estudio de la estructura poblacional del género *Ceroxylon* en dos hábitats diferentes: En un relicto de bosque del predio “El Moral”, ubicado en la vereda “El Moral”, corregimiento de Tenerife, Municipio de Cerrito, Departamento del Valle del Cauca y el otro estudio se llevó a cabo en un potrero ubicado en el predio “San Antonio”, vereda “Combia”, corregimiento de Santa Luisa, Municipio de Palmira, Departamento del Valle del Cauca.

En los dos hábitats el muestro se realizó utilizando 5 parcelas de 50 m x 4 m (cada una), para un total de 1.000m² (0.1 Ha), distribuidas al azar en un área de 4.0 Ha

para el relicto de bosque y 15 Ha para el potrero. En cada parcela se contabilizaran los individuos categorizados de acuerdo a la altura: plántulas (menores de 1 metro), juveniles (entre 1 y 20 metros) y adultos (mayores de 20 metros) (Salazar, 1.997). A las plántulas y juveniles se les midió la altura y se les registró el número y estado de las hojas (buena, quemada, seca). A los adultos se les registró diámetro a la altura del pecho(DAP), número de hojas y su estado reproductivo, diferenciando macho y hembra.(ver Tabla No. 2 y 3).

Predio El Moral

PARCELA	No.1	No.2	No.3	No. 4	No. 5	Total
Adultos	5	1	5	8	4	23
Juveniles	3	4	6	7	3	23
Plántulas	26	132	93	380	53	684
Hembras	1	1	3	1	1	7
Machos	0	0	1	2	0	3
Muertas	2	0	0	0	0	2

En este predio la categoría dominante es el de las plántulas con 684 individuos por 1.000 m² (0.1 Ha). Igual proporción se presenta para individuos adultos y juveniles, 23 individuos para un área de 1000 m². En esta parcela se registran dos palmas muertas, 7 palmas hembras y tres individuos machos.

Se registra una baja densidad en plántulas (684 plántulas / 0.1 Ha), juveniles (23 juveniles / 0.1 Ha) y adultos (3 adultos / 0.1 Ha). Se argumenta que es una baja densidad de individuos en las diferentes categorías si comparamos con los resultados obtenidos en el estudio desarrollado en el bosque Galleguito, ubicado en la región de Alto Toche (Tolima) (Salazar, 1.997), en el cual se encontró una densidad poblacional de plántulas (2362 plántulas / 500 m²), juveniles (8 juveniles / 500 m²) y adultos (26 adultos / 500 m²), en un número mayor.

Predio San Antonio

PARCELA	No.1	No.2	No.3	No. 4	No. 5	Total
Adultos	2	1	2	3	2	10
Juveniles	0	2	5	0	0	7
Plántulas	0	19	35	40	0	94
Hembras	1	0	0	1	0	2
Machos	1	0	2	0	1	4
Muertas	0	1	0	2	0	3

Para el predio de San Antonio la mayor dominancia es para la categoría Plántulas con un total de 94 individuos y para las categorías adultos y juveniles se registra un total de 10 y 7 individuos respectivamente. Con relación a las palmas muertas se registró un total de tres individuos. Se registran en esta parcela dos palmas hembras y 4 individuos machos.

Hay una baja densidad en plántulas (94 plántulas / 0.1Ha), juveniles (7 juveniles / 0.1 Ha) y adultos (10 adultos / 0.1 Ha), comparado con el estudio de Salazar (1.997).

No se presenta informe sobre el índice de natalidad y supervivencia porque el tiempo de investigación sólo fue de dos meses, tiempo insuficiente para hacer seguimiento a la floración, fructificación y producción de hojas. De acuerdo a la literatura estas especies florecen una vez al año, produciendo una cosecha anual. Sin embargo, durante el periodo de observación se registró en el Moral, cuatro hembras con 3 racimos cada una y una hembra con inflorescencia. En San Antonio, se observaron tres machos con 2, 4 y 6 inflorescencias respectivamente, y dos hembras, una con una inflorescencia y otra con una infrutescencia, inmaduras. (ver Tabla No. 2 y 3).

Con respecto al estado de las hojas en El Moral se encuentra en mejor estado, lo que no sucede en el predio de San Antonio, debido a la constante presencia del ganado en el potrero abierto y en las áreas que se encuentran en proceso de regeneración natural. (ver Tablas No. 2 y 3).

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

La distribución de una poblacional es su rango geográfico, que a menudo se correlaciona con la variedad de hábitat que ocupa la población, una medida de su rango ecológico. Las distribuciones están determinadas principalmente por la presencia o ausencia de un hábitat apropiado. Dentro del rango geográfico de una población los individuos no son igualmente numerosos en todas las regiones sino que en general viven sólo en un hábitat apropiado. La distribución de una población incluye todas las áreas que ocupan sus miembros durante su ciclo de vida (Ricklefs, 1.998).

Hay tres patrones básicos de distribución de población 1) Uniforme (hay igual distancia entre cada dos individuos de la población); 2) Agregado o contagioso (los individuos se encuentran en grupos); 3) al Azar (la distancia entre cada dos individuos de la población varía al azar, o sea, que teóricamente, la ubicación de un individuo no tiene ningún efecto sobre la ubicación de otros individuos de la misma población). (Silverstone, 2001).

Se realizó el estudio de la distribución espacial del género *Ceroxylon* en dos hábitats diferentes: En un relicto de bosque del predio "El Moral", ubicado en la vereda "El Moral", corregimiento de Tenerife, Municipio de Cerrito, Departamento del Valle del

Cauca y el otro estudio se llevó a cabo en un potrero ubicado en el predio "San Antonio", vereda "Combia", corregimiento de Santa Luisa, Municipio de Palmira, Departamento del Valle del Cauca.

En los dos hábitats el muestro se realizó utilizando 5 parcelas de 50m x 4m.(cada una), para un total de 1.000m² (0.1 Ha), distribuidas al azar en un área de 4.0 Ha Para el relicto de bosque y 15 Ha Para el potrero. En cada parcela se utilizará el método de Morisita (Id):

$$Id = n [(\sum X^2 - N) / N(N-1)]$$

Donde n = número de parcelas; N = total de individuos en todas las parcelas; $\sum X^2$ = sumatoria del número de individuos por cada parcela. Si Id = 1, la distribución es al azar; si Id = 0, la distribución es uniforme; si Id > 1, la distribución es agregada. Los individuos a considerar en la determinación del patrón de distribución serán los adultos y juveniles. Además de la distribución por el índice de Morisita, se utilizó el método de Holgate en San Antonio, que utiliza distancias entre individuos

Predio El Moral

PARCELA	No.1	No.2	No.3	No. 4	No. 5	Total
Adultos	5	1	5	8	4	23
Juveniles	3	4	6	7	3	23
Plántulas	26	132	93	380	53	684

$$Id = 5 [(25+1+25+64+16) - 23 / 23(23 - 1)]$$

Id = 1,067 para adultos

DISTRIBUCIÓN AGREGADA

$$Id = 5 [(9+16+36+49+9) - 23 / 23(23 - 1)]$$

Id = 0,95 para juveniles

DISTRIBUCIÓN UNIFORME

Predio San Antonio

PARCELA	No.1	No.2	No.3	No. 4	No. 5	Total
Adultos	2	1	2	3	2	10
Juveniles	0	2	5	0	0	7
Plántulas	0	19	35	40	0	94

$$I_d = 5 [(4 + 1 + 4 + 9 + 4) - 10 / 10(10 - 1)]$$

I_d = 0,06 para adultos

DISTRIBUCIÓN UNIFORME

$$I_d = 5 [(0 + 4 + 25 + 0 + 0) - 7 / 7(7 - 1)]$$

I_d = 2,6 para juveniles

DISTRIBUCIÓN AGREGADA

Se utilizó en San Antonio lo que se llama en inglés a "plotless method", o sea, un método que no utiliza cuadrados. Se seleccionan varios puntos al azar. En cada punto se midió la distancia (d) entre el punto y la planta más cercana (de la especie que estamos estudiando), y también se mide la distancia (d1) entre el punto y la segunda planta más cercana. Calcular $(d)^2 / (d1)^2$ para cada punto. El número de puntos = n. Luego se calcula A:

$$A = [\sum (d^2 / d1^2)] / n$$

Si la distribución es al azar, $A = 0.5$; si la distribución es uniforme, $A < 0.5$; si la distribución es agregada $A > 0.5$.

Predio San Antonio

Punto (adultas)	1	2	3	4	5
Distancia (d)	7 m.	7 m.	30 m.	40 m.	8 m.
Distancia (d 1)	16 m.	14 m.	40 m.	80 m.	30 m.

$$A = [(49/ 256 + 49/ 196 + 900/ 1600 + 1600/ 6400 + 64/ 900)] / 5$$

A = 0,26

DISTRIBUCIÓN UNIFORME

Si comparamos la distribución espacial entre los individuos adultos del predio El Moral y San Antonio encontramos que en El Moral existe una distribución Agregada y en San Antonio la distribución es Uniforme, lo cual fue corroborado con la prueba de Holgate. Con relación a la distribución de los individuos juveniles encontramos que en El Moral la distribución espacial es Uniforme y en San Antonio la distribución es Agregada.

Estos patrones de distribución indican que existen algunas barreras o restricciones para la población. Los individuos ocupan hábitats favorables de acuerdo a su comportamiento gregario, heterogeneidad ambiental, modo de reproducción (Ludwig & Reynolds, 1.998) citado por Isaza (2001).

Isaza (2001), citando a Goya & Horna (1.994), anota que el conocimiento de la distribución espacial de una especie, puede dar una idea acerca del comportamiento de la población y permite realizar inferencias acerca de cómo puede ir cambiando a través del tiempo y frente a distintas prácticas de manejo. Con este tipo de información se podría planificar mejor un aprovechamiento, o en el caso de reforestación, se tendría una referencia para densidad de plantación.

Las semillas de las palmas del género *Ceroxylon* se encuentran agrupadas alrededor de los parentales, lo cual le puede garantizar en cierta forma una supervivencia, sin embargo la competencia por nutrientes y luz hace que se presente una selección. Según Spurr & Barnes (1.980) citado por Isaza (Isaza), la naturaleza y la cantidad de radiación solar recibida por el suelo del bosque afecta la distribución, crecimiento y supervivencia de las plantas.

En el predio El Moral se puede observar que las semillas se encuentran agrupadas alrededor de la palma madre, y además es notorio que muchas palmas adultas se encuentran agrupadas alrededor de zonas húmedas. En San Antonio las palmas se encuentran aisladas, puesto que el hábitat corresponde a potreros y algunos rastrojos en proceso de regeneración.

ESTADO FITOSANITARIO

A finales de la década de los 80 se reportó en el departamento del Tolima la aparición de un proceso de secamiento en la palma de cera *Ceroxylon quindiuense*, con pérdidas de hasta más del 50% en regiones con altas poblaciones. Un estudio financiado por CAB Internacional – Universidad del Quindío, determinó que la enfermedad se distribuye desde Tenerife, en el sur del Valle del Cauca hasta Salamina al norte del departamento de Caldas, rodales de la cordillera central. También es posible que la enfermedad haya sido introducida al país (Rodríguez 1.998)

En las visitas a los diferentes rodales se trató de relacionar el problema fitosanitario existente en individuos de palma de cera y las características de hábitat, climáticas y

de intervención antrópica. Por observación se categorizó el grado de afectación de la palma (palmas en buen estado, palmas enfermas y palmas muertas (Ver Tabla No 2 y 3).



Foto 11. Palma de cera con sintomatología de marchitamiento avanzada – Predio San Antonio

Dentro del predio El Moral no se registró ninguna palma con problemas fitosanitarios, las evaluaciones se realizaron dentro de relictos de bosque aislados, que a la fecha están protegiendo nacimientos de agua y se encuentran en buen grado de regeneración natural. Igual situación registran las palmas ubicadas en los predios en la vía Palmira - Tenerife, a pesar de encontrarse en medio de potreros y cultivos varios.

En el predio San Antonio, es muy preocupante la situación, porque dentro de las 5 parcelas evaluadas (0.1 Ha) solamente se registraron 10 individuos adultos, de los cuales cinco presentan sintomatología avanzada (hojas inferiores caídas y 4 o 5 hojas nuevas erectas), tres palmas muertas (palmas con solo estípote, sin hojas) y solamente dos palmas en buen estado. No se hace referencia a las palmas juveniles ni a las plántulas porque no hay unos parámetros para identificar la enfermedad. Lo que sí es claro es que las palmas en este predio, y en muchos otros, se encuentran muy amenazadas por problemas de tipo antrópico, puesto que los propietarios adecuan el hábitat de las palmas para establecer potreros o cultivos de pancoger. A su vez los cultivos están siendo constantemente fumigados con productos tóxicos, que pueden interferir en el ciclo de las palmas, afectar los polinizadores o contribuir a la resistencia de patógenos que afectan a las palmas.



Foto 12. Predio San Antonio – Ing. Nestor Zúñiga (CVC) identificando enfermedad

En algunos recorridos que se realizaron a sitios donde se reporta Palma de Cera y ubicados en los municipios de Ansermanuevo, Argelia, Cartago, Obando, El Dovio, Versalles, Río Frio, Tulúa, San Pedro, Cali (Peñas Blancas), Buga y PNN, no se registro la sintomatología (ver mapa con ubicación de predios visitados). Sin embargo en jurisdicción de Monteloro (Municipio de Tuluá), en el predio de la señora Agripina Duarte, se encuentran palmas asociadas con cultivos de pinos y de acuerdo a comunicaciones personales de los moradores de la zona, esta asociación ha perjudicado las palmas de cera, llegando a causar la muerte de éstas. Es probable que la competencia por la intensidad lumínica, los nutrientes y la acidez del suelo esté ocasionando la muerte de las palmas en este sitio.

En un predio ubicado en La Nevera (Municipio de Palmira), se encontraron algunas palmas muertas y de acuerdo a comunicación personal de moradores de la zona, argumentan que se debió a la acción de cerdos que ocasionaron un daño mecánico a las raíces de las palmas.

Cuando se realizó la evaluación en el predio de San Antonio, nos acompañó el Ingeniero Agrónomo Nestor Zúñiga, de la CVC, quién identifico algunos escarabajos escolítidos. Sin embargo de acuerdo con el estudio de Rojas (1.995), no hay ninguna relación entre la enfermedad y estos insectos. En este predio es preocupante la información suministrada por los moradores de la zona sobre como se está acelerando la muerte de las palmas, según ellos, en menos de un año, cuando la palma se empieza a marchitar, se le caen las hojas y queda el estípite en pié.

Rodríguez (1.998), citando a Bernal (1.989), publicó un artículo en donde analiza la situación de amenaza de la palma de cera, sin embargo no menciona la enfermedad. Igual lo hace Palomino (1.991), sin explicar en que consiste. En comunicación personal con Rodrigo Bernal (2004), me informó que es probable que muchas de estas palmas afectadas por la marchitez, muy seguramente, han cumplido su ciclo biológico. Esta situación se habría presentado en unas áreas del predio El Moral, donde algunas palmas adultas, de gran altura y tamaño sólo presentaban estípites y a su alrededor habían muchas plántulas y algunos juveniles en muy buen estado, como garantizando la supervivencia de la especie.

CATEGORIZACIÓN DE LA PALMA DE CERA

Las categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN – Unión Mundial para la Naturaleza, tienen la intención de ser un sistema de fácil comprensión para clasificar especies en alto riesgo de extinción global. El fin general del sistema es brindar una estructura objetiva y explícita para la clasificación de la gama más ampliada de especies según su riesgo de extinción (UICN, 2001)

Los criterios pueden aplicarse a cualquier unidad taxonómica, al nivel de especie o inferior. Estos pueden aplicarse dentro de cualquier área geográfica o política especificada. La categorización del proceso únicamente debería aplicarse a poblaciones silvestres dentro de su área de distribución natural y a las poblaciones resultantes de introducciones benignas (UICN, 2001).

Todos los taxones incluidos en Peligro Crítico se suponen como Vulnerables y en Peligro, y todos aquellos que se encuentren como en peligro lo están también como Vulnerable. Estas tres categorías se consideran como “Amenazadas”. Los diferentes criterios se derivan de una exhaustiva revisión dirigida a detectar los factores de riesgo a través de una amplia gama de organismos y las diversas historias naturales que exhiben.

Los criterios son claramente de naturaleza cuantitativa, sin embargo la ausencia de datos de alta calidad no debería disuadir de intentar aplicar los criterios, puesto que se consideran aceptables los métodos que involucran estimación, inferencia y proyección (UICN, 2001).

Los taxones en riesgo por amenazas causadas por eventos futuros de probabilidad baja pero con consecuencias severas (las catástrofes), deberían ser identificados por los criterios (por ej. Las distribuciones pequeñas, pocas localidades). Algunas amenazas necesitan ser identificadas desde el principio, debiéndose tomar acciones de conservación apropiadas, puesto que sus efectos son, o pueden ser, irreversibles (por ej. patógenos, organismos invasores, hibridación). (UICN, 2001)

Las categorías consideradas por la UICN (2001), para los diferentes taxones son Extinto (Ex)), Extinto en estado silvestre (EW), En Peligro Crítico (CR), En Peligro

(EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT), Preocupación Menor (LC), Datos insuficientes (DD) y No Evaluado (NE).

Para el caso específico de la Palma de Cera, en el Valle del Cauca, se evaluó bajo el criterio en "PELIGRO CRITICO" (CR), cumpliéndose los criterios A-1-a,c y e; el criterio A - 3, A - 4 y E.

Se considera que para el Valle del Cauca se debe categorizar la Palma de Cera como en "PELIGRO CRITICO", porque la palma de cera del género *Ceroxylon* se enfrenta a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre. Es un género cuya tendencia, en un período de tres generaciones e inclusive en 10 años, es hacia una reducción del tamaño poblacional en un 80%, basados en una observación directa, una reducción del área de ocupación, extensión de presencia y / o calidad del hábitat (ampliación de la frontera agrícola y ganadera) y efectos de patógenos, aunado a que no existen programas ni proyectos consistentes para la conservación *in situ* ni para su propagación.

En estudios realizados por Rodríguez (1.996), recomienda incluir la especie *Ceroxylon quindiuense* en la categoría "EN PELIGRO DE EXTINCIÓN" del Listado Rojo de la UICN, a pesar que la UICN (1.986) y el lavH (1.998), categorizaron el árbol Nacional de Colombia como una especie VULNERABLE.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ❖ Se encontró que los individuos de Palma de Cera, durante la fecha de evaluación (Agosto - Septiembre), apenas comenzaban su período de fructificación. En el Moral las palmas hembras presentan generalmente 3 racimos y las palmas machos tienen de 1 a 2 inflorescencias. En San Antonio, las palmas hembras presentan 1 racimo y las palmas machos de 2 a 6 inflorescencias.

- ❖ Con relación a la densidad poblacional en el Moral, y de acuerdo a los datos estadísticos, se estima que hay 230 palmas adultas / Ha y en San Antonio se indica que habrían 100 palmas adultas / Ha. De acuerdo a los estudios realizados en el Quindío, los datos estadísticos de número de individuos en hábitas de bosque y potreros no son significativos, sin embargo es muy posible que haciendo evaluaciones en diferentes sitios y en parcelas de mayor área se encuentren densidades mucho menores que las densidades halladas en el estudio.
- ❖ Si la CVC continua con los programas de aislamiento y mantenimiento de los relictos de bosque en donde se encuentra Palma de Cera, se puede garantizar "EN CIERTA MEDIDA" la supervivencia de la palma, y así evitar la entrada del ganado vacuno.
- ❖ Durante el estudio, y de acuerdo a la literatura, se pudo establecer que la etapa más crítica para las Palmas de Cera es su estadio de plántula, donde se presenta una competencia por nutrientes, intensidad lumínica, humedad y además por la acción de animales domésticos como las vacas, cerdos y gallinas.
- ❖ No se presenta informe sobre el índice de Natalidad y Supervivencia por que el tiempo de investigación sólo fue de dos meses, tiempo insuficiente para hacer seguimiento de floración, fructificación y producción de hojas.
- ❖ Las palmas en potreros tienen una posibilidad mínima de supervivencia por estar expuestas a una alta intensidad lumínica, una relativa baja humedad ambiental y además (para el caso del Valle del Cauca), la sintomatología de marchitamiento avanzada que las afecta.
- ❖ La distribución espacial de las palmas adultas en el Moral es agregada, mientras que las palmas adultas de San Antonio presentan una distribución espacial uniforme; para el caso de las palmas juveniles la distribución espacial es lo contrario de las adultas.
- ❖ Es muy preocupante el estado fitosanitario de la Palma de Cera, en el predio de San Antonio, la enfermedad se encuentra en un estado sintomatológico MUY AVANZADO. También se registró la enfermedad en la cuenca del río Tulúa Morales. La enfermedad se evidencia más en las palmas que se hayan en potreros o solitarias.
- ❖ A simple vista se puede hacer la observación de la enfermedad, (palmas con hojas caídas, marchitas o secas, cuatro o cinco hojas erectas, estípites sin corona), sin embargo, es necesario emprender acciones rápidas antes que la enfermedad se extienda, como ha ocurrido en el Tolima y Quindío.
- ❖ Debe buscarse el apoyo de las Universidades, el ICA u otras instituciones que estén interesadas en identificar el problema fitosanitario, no debe ser una propuesta de un día, sino un proyecto a largo plazo para no continuar diciendo que las palmas de cera están enfermas pero no se sabe de que.
- ❖ Analizando los criterios de la UICN (2001), se considera que la Palma de Cera en el Valle del Cauca, se debe categorizar bajo el criterio de en "PELIGRO CRITICO (CR)". Cumple con los criterios A-1-a,c y e; A-3; A-4 y E.

- ❖ La Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca puede emitir una resolución por medio de la cuál se considere la Palma de Cera, en el Valle del Cauca, como una especie en peligro crítico, basándose en los criterios de la UICN (2001). Después enviar al Ministerio del Ambiente los argumentos para que genere un proyecto de evaluación a nivel nacional y se considere el riesgo al cual está abocado nuestro árbol nacional.
- ❖ Existe actualmente un convenio denominado “ Construcción de un programa de educación, recuperación y conservación de la palma de cera, árbol nacional de Colombia” firmado por cinco Corporaciones Autonomas Regionales, con el objeto de adelantar acciones en pro de la Palma de Cera, sería importante hacer una evaluación del convenio y continuar adelantando acciones consideradas allí.
- ❖ Dentro del período de evaluación se identificaron para el Valle del Cauca las especies de *Ceroxylon quindiuense*, *Ceroxylon alpinum*, *Ceroxylon sp¹* y *Ceroxylon Sp²*.
- ❖ Generalmente los hábitats de la Palma de Cera se encuentran en zonas de difícil acceso; son sitios propicios para albergar a los diferentes actores armados, y en ocasiones pueden obstaculizar un trabajo de investigación, por lo tanto, es necesario empezar a concertar con las comunidades y con los actores presentes la importancia del árbol nacional de Colombia.

BIBLIOGRAFÍA

- Ante, S. & López, V. 1.998. Densidad y Distribución Espacial de la Palma de Cera *Ceroxylon alpinum* Bond. Ex D.C. en el bosque El Cairo, Cocora, Quindío. Trabajo de Grado. Programa de Biología y Educación Ambiental. Universidad Del Quindío. 70 pag.
- Girón, V. M..2001. Bosques de Palma de Cera. Universidad del Quindío. Pronatta 252 pag.
- Girón, V. M..2001. Descripción de *Ceroxylon alpinum* Bonpl. Ex D.C. Y *Ceroxylon quindiuense* (Karst.) H.Wendl.
- Isaza, M. M.C. & Cordoba, M. 2.001. Densidad y Patrón Espacial de la Palma de Cera, *Ceroxylon quindiuense* (Karst) H. Wendl. Trabajo de Grado. Programa de Biología y Educación Ambiental. Universidad del Quindío.
- Ricklefs, R. E.. 1.998. Invitación a la Ecología. La Economía de la Naturaleza. Editorial Médica Panamericana S.A. 693 pág.
- Rodriguez, T.C.& Boa, E. 1.998. La Enfermedad de *Ceroxylon quindiuense* (Karst) H. Wendl. Proyecto CAB International - Universidad del Quindío.
- Rojas, L. M. 1.995. Secamiento de la Palma de Cera *Ceroxylon quindiuense* y su relación con los procesos de alteración antrópica en los bosques andinos colombianos. Fundación Herencia Verde, Salento, Quindío.
- Salazar, G. E. & Agudelo, F. D. 1.997. Estructura poblacional de Palma de Cera *Ceroxylon quindiuense* y *Ceroxylon alpinum* en Toche (Tolima) y Cocora (Quindío). Trabajo de Grado. Programa de Biología y Educación Ambiental Universidad del Quindío. Armenia. Quindío. 100 pág.

ANEXOS

ANEXO 1. ESPECIMENES DE HERBARIO DE *Ceroxylon* REVISADOS

Nº COLECCIÓN/COLECTOR/ FECHA	ESPECIE	LOCALIZACION	ALTURA	HERBARIO
			m.s.n.m	
10203 H.E. Moore Jr. et al. Nov. 22, 1974.	<i>C. alpinum</i> Bonpl. ex DC.	Mpio. El Dovio, caaretera a La Selva, bosque remanente	N.D.	COL
100A-B Calderón. Ago. 25, 1991	<i>C. cf. parvifrons</i>	Mpio. Cali, Los Farallones de Cali, Cuenca Río Pance, vertiente oriental, Cuchilla de Hatoviejo	3000	COL
39175 E.P. Killip et al. Jun. 22, 1944	<i>C. quindiuense</i> (Karst.) Wendl.	Mpio. Buenaventura, Cordillera Occidental, carretera Cali-Buenaventura	1760	COL
9879 H.E. Moore Jr. et al. Sep. 15, 1970	<i>C. quindiuense</i> (Karst.) Wendl.	Mpio. Palmira, Cgto. Tenerife	2600	COL
99 Calderón. Ago. 25, 1991	<i>C. vogelianum</i> (Engel) Wendl.	Mpio. Cali, Los Farallones de Cali, Cuenca Río Pance, vertiente oriental, Cuchilla de Hatoviejo	2800	COL
1550 R. Bernal & W. Devia. Abr. 11, 1989	<i>C. alpinum</i> Bonpl. ex DC.	Mpio. Argelia, carretera Argelia- La Florida	1560	COL
1437 R. Bernal & W. Devia. Mar. 17, 1988	<i>C. parvifrons</i> (Engel) Wendl.	Mpio. Tuluá, a 2 Km. de Santa Lucía, hacia el Alto de La Italia	2950-3130	COL

Nota: En los herbarios MO, NY, CUVV, COAH, VALLE y FMB no se encontraron colecciones del Valle del Cauca.

Tabla No. 1 Densidad de individuos en un área de 0.1 Ha.

EL MORAL (Tenerife)

PARCELA N°	1	2	3	4	5	Total
ADULTOS	5	1	5	8	4	23
JUVENILES	3	4	6	7	3	23
PLANTULAS	2	46	14	12	53	127
SUBPARCELAS	24	86	79	368		557
Total plántulas						684

En las subparcelas se evaluaron plántulas

SAN ANTONIO (Combia)

PARCELA N°	1	2	3	4	5	Total
ADULTOS	2	1	2	3	2	10
JUVENILES	0	2	5	0	0	7
PLANTULAS	0	1	20	0	0	21
SUBPARCELAS	18	15	40	0	0	73
Total plántulas						94

En las subparcelas se evaluaron plántulas