

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

FILIAL JAÉN



**REGENERACIÓN NATURAL DE LA PALMERA BLANCA
(*Ceroxylon* sp.) EN EL PARQUE NACIONAL DE
CUTERVO, CAJAMARCA-PERÚ**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR LA BACHILLER:

Yesenia Pasapera Sánchez

ASESOR

M. Sc. German Pérez Hurtado

JAÉN – PERÚ

2019

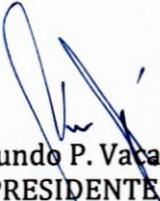


ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Jaén, a los veintiocho días del mes de Octubre del año dos mil diecinueve, se reunieron en el ambiente del auditorio auxiliar de la Universidad Nacional de Cajamarca - Filial Jaén, los miembros del Jurado designados por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias, según Resolución de Consejo de Facultad N° 340-2019-FCA-UNC, de fecha 12 de Junio del 2019, con el objeto de evaluar la sustentación del trabajo de Tesis titulado **“REGENERACIÓN NATURAL DE LA PALMERA BLANCA (*Ceroxylon* sp.) EN EL PARQUE NACIONAL DE CUTERVO, CAJAMARCA – PERÚ”**, ejecutado por la Bachiller en Ciencias Forestales Srta. **YESENIA PASARERA SÁNCHEZ**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO FORESTAL**.

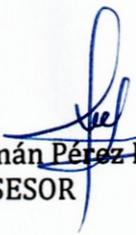
A las siete horas y cuarenta minutos, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el Presidente del Jurado dio por iniciado el evento, invitando a la sustentante a exponer su trabajo de Tesis y luego de concluida la exposición, el jurado procedió a la formulación de preguntas. Terminado el acto de sustentación el Jurado procedió a deliberar, para asignarle la calificación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la aprobación por **UNANIMIDAD** con el calificativo de dieciséis (16); por tanto, la Bachiller queda expedita para que inicie los trámites, para que se le otorgue el Título Profesional de Ingeniero Forestal.

A las ocho horas y cincuenta y cinco minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el acto.


Ing. Dr. Segundo P. Vaca Marquina
PRESIDENTE


Ing. M. Sc. Fernando Aguirre de los Ríos
SECRETARIO


Ing. Leiver Flores Flores
VOCAL


Ing. M. Sc. Germán Pérez Hurtado
ASESOR

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a Dios en primer lugar por la vida, la salud y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi carrera profesional, además por su infinita bondad y amor.

A mi padre Cerardo Pasapera Flores y a mi madre Vitalia Sánchez Díaz, por ser los pilares más importantes de mi vida y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida y formación profesional.

A mis hermanos James, Yanina y Enrique por su apoyo continuo durante toda mi etapa de formación profesional.

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiarme a lo largo de mi existencia por ser el apoyo y fortaleza en momentos de dificultad, por brindarme paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

A mis padres Cerardo y Vitalia; a mis hermanos y familiares por ser los principales promotores de mis anhelos, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

Al Ing. M.Sc. Germán Pérez Hurtado, asesor de tesis por su colaboración y orientación en la realización del presente trabajo de investigación.

A todo el personal docente y administrativo de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de Cajamarca, Sede Jaén; por las enseñanzas impartidas durante mi formación profesional.

Al Parque Nacional de Cutervo por proporcionarme información para el desarrollo de este estudio: Ing. Cussui koyur Segura Cuellar, Ing. Mario Tafur Rojas, Ing. Ermes Yvan Malaver Mendoza y a los guardaparques del Sector San Andrés por el apoyo brindado sea en la información, apoyo logístico y humano.

A mis amigos (as) y a todos a quienes que gracias a su apoyo contribuyeron para culminar con éxito la meta propuesta.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE	
RESUMEN	
ABSTRACT	
I. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	8
II. CAPÍTULO II: MARCO TEORICO	11
2.1. Antecedentes de la investigación	11
2.2. Bases Teóricas	14
2.2.1. Áreas Naturales Protegidas	14
2.2.2. Parque Nacional de Cutervo	15
2.2.3. Regeneración natural	21
2.2.4. Factores que influyen en la regeneración	22
2.2.5. Crecimiento de plantas	23
2.2.6. Productos forestales no maderables	23
2.2.7. Género <i>Ceroxylon</i>	24
2.2.8. <i>Ceroxylon quindiuense</i>	25
2.3. Definición de términos básicos	30
2.3.1. Palmeras	30
2.3.2. Regeneración natural	31
2.3.3. Parque Nacional	31
2.3.4. Inventario forestal	31
2.3.5. Índice de Morisita	32
III. CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	33
3.1. Ubicación geográfica del trabajo de investigación	33
3.2. Materiales y equipos	34
3.3. Metodología	34
3.3.1. Trabajo de campo	34
3.3.2. Trabajo de gabinete	37
IV. CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
4.1. Resultados	39
3.3.3. Palmera Blanca	39

3.3.4. Clasificación de individuos según características morfológicas	41
3.3.5. Estructura poblacional	42
3.3.6. Densidad poblacional	43
3.3.7. Índice de Morisita	44
3.3.8. Índice de regeneración	44
4.2. Discusiones	45
V. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
5.1. Conclusiones	49
5.2. Recomendaciones	50
VI. CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
VII. ANEXO	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica	39
Tabla 2. Registro de datos según número de parcela	41
Tabla 3. Denominación de los individuos inventariados	42
Tabla 4. Densidad de categorías por m ²	43
Tabla 5. Índice de regeneración	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Categoría de individuos identificados	42
Figura 2. Densidad de individuos identificados	44

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1. Inventario general
Anexo 2. Mapas de ubicación de las parcelas de evaluación
Anexo 3. Panel fotográfico

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar la regeneración natural de la palmera blanca (*Ceroxylon* sp.) en el Parque Nacional de Cutervo, departamento de Cajamarca-Perú, para lo cual se procedió a recopilar información del Parque Nacional de Cutervo con la finalidad de identificar tres (3) áreas las cuales presentan el mayor registro de presencia de palmeras pertenecientes a *Ceroxylon* sp., posteriormente se procedió a la instalación de las parcelas de evaluación para lo cual se instalaron 2 parcelas en áreas que ya presentaban intervención humana u antrópica y una parcela que no tenía intervención; seguido de esto, se realizó un inventario forestal al 100 % donde se tomó registro de la altura total y Dap (de los individuos con Dap > 10 cm) de todos los individuos pertenecientes a *Ceroxylon* sp.; posteriormente se realizó la identificación de los individuos según la clasificación realizada por Oliva y Huamán (2011); seguido, se evaluó la regeneración natural de *Ceroxylon* sp., aplicando el índice de regeneración y el índice de Morisita; así mismo se realizó la colecta botánica de la especie en evaluación para la identificación taxonómica pertinente. Según las características morfológicas de la especie se encontraron cinco categorías: plántula, juvenil 1, juvenil 2, juvenil 3 y adulto, además, de los 392 individuos encontrados en las tres parcelas de evaluación, 314 pertenecieron a la categoría plántula, 4 pertenecientes a la categoría juvenil 1, 3 a la categoría juvenil 2, 7 a la categoría juvenil 3, 64 a la categoría adulto y; como resultado de la evaluación se obtuvo que el índice de regeneración varía desde 0.55 a 13.43, el índice de Morisita es de 1.6406 y se concluye que existe un total de 4.91 plántulas por cada individuo adulto, afirmándose que la regeneración natural no se encuentra asegurada ya que 1 de 4 individuos puede llegar a la fase adulta. Según la identificación taxonómica realizada la especie evaluada es *Ceroxylon quindiuense* (H.Karst.) H.Wendl.

Palabras clave: Índice de regeneración, características morfológicas, *Ceroxylon quindiuense* (H.Karst.) H.Wendl.

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the natural regeneration of the white palm (*Ceroxylon* sp.) In the Cutervo National Park, department of Cajamarca-Perú, for which information was collected from the Cutervo National Park in order to identify three (3) areas which present the highest record of the presence of palm trees belonging to *Ceroxylon* sp., subsequently the evaluation plots were installed for which 2 plots were installed in areas that already had human or anthropic intervention and a plot that had no intervention; followed by this, a 100% forest inventory was made where a record of the total height and Dap (of individuals with Dap > 10 cm) of all individuals belonging to *Ceroxylon* sp.; subsequently the identification of the individuals was carried out according to the classification carried out by Oliva and Huamán (2011); then, the natural regeneration of *Ceroxylon* sp. was evaluated, applying the regeneration index and the Morisite index; Likewise, the botanical collection of the species under evaluation was carried out for the relevant taxonomic identification. According to the morphological characteristics of the species, five categories were found: seedling, juvenile 1, juvenile 2, juvenile 3 and adult, in addition, of the 392 individuals found in the three evaluation plots, 314 belonged to the seedling category, 4 belonging to the youth category 1, 3 to youth category 2, 7 to youth category 3, 64 to adult category and; As a result of the evaluation it was obtained that the regeneration index varies from 0.55 to 13.43, the Morisita index is 1.6406 and it is concluded that there is a total of 4.91 seedlings for each adult individual, stating that natural regeneration is not assured since 1 of 4 individuals can reach adulthood. According to the taxonomic identification, the species evaluated is *Ceroxylon quindiuense* (H. Karst.) H. Wendl.

Keywords: Regeneration rate, morphological characteristics, *Ceroxylon quindiuense* (H.Karst.) H.Wendl.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

El estudio demográfico es de gran importancia para la conservación de poblaciones silvestres cuyo número está en descenso o que están en riesgo de extinción (Harper 1974, Rodríguez et al. 2005).

Uno de los procesos naturales que más interesa al técnico forestal es el establecimiento y desarrollo de la regeneración natural; sin embargo, lamentablemente, para la planificación del manejo forestal sostenible en trópicos, este proceso raramente ha sido tomado en cuenta con la debida consideración (Beek 1992). Asimismo, una de las grandes interrogantes actuales, con relación a los bosques tropicales y subtropicales del mundo, es la posibilidad de regeneración natural; hoy en día, es evidente la presión demográfica y la necesidad de producir más alimentos en las regiones tropicales han ejercido una influencia sobre los ecosistemas primarios (Gómez 1972). Esta situación, y la creciente demanda de los productos del bosque hace necesario conocer la regeneración de las especies que integran estos bosques, para proyectar planes de manejo que permita su aprovechamiento sostenido.

Las poblaciones de palmeras son componentes particularmente importantes en numerosos ecosistemas neotropicales, incluyendo bosques húmedos, sabanas temporalmente inundadas y otros ambientes (Henderson 1995). La abundancia de palmeras, su importancia en cuanto a biomasa, ciclo de nutrientes, interacciones con depredadores, dispersores y polinizadores le dan a estas plantas un papel clave en numerosos ecosistemas. Asimismo, permite definir y conocer la distribución de las palmeras en forma natural, contribuyendo a la diseminación del flujo génico mediante la dispersión homogénea de sus semillas en el bosque nativo (Kahn y Granville 1992).

Es importante identificar con precisión las respuestas de las poblaciones de palmeras a perturbaciones antropogénicas. Las perturbaciones que pueden afectar a las poblaciones de palmeras y a los ecosistemas en los cuales se desarrollan incluyen la cosecha de palmas, la extracción maderera, la caza indiscriminada, los

incendios forestales y la deforestación. La resiliencia o capacidad de las poblaciones de palmeras de resistir a las perturbaciones puede medirse mediante parámetros ecológicos comunes, tales como: el crecimiento, la biomasa, el éxito reproductivo, la estructura demográfica, la dispersión de las semillas, la tasa de mortalidad y otros (Kahn y Granville 1992).

Las palmas tienen una relevante importancia en la conformación de las comunidades de los bosques tropicales. Ellas pueden ejercer gran influencia en las condiciones medio ambientales del sotobosque, en donde posteriormente se establecerá la gran mayoría de las especies del bosque (Pintaud et al. 2010). La presencia de las palmas influye sobre la diversidad del sitio específico donde éstas se encuentran, sus frutos representan una fuente importante de alimento para varios grupos de animales frugívoros y requieren por lo general de insectos, aves o mamíferos para la polinización y diseminación de sus semillas; además, las palmas aportan un alto contenido de hojarasca al suelo del bosque, lo que evidencia la participación de estas plantas en el ciclo de nutrientes lo que constituye un aporte fundamental en la dinámica del ecosistema (Girón 2001).

Las palmas de cera son habitantes típicos del bosque primario andino y solo se reproducen bajo las condiciones de sombra y humedad existentes en él. Cuando el bosque natural es derribado para establecer áreas de potreros o cultivos, las poblaciones de palma son severamente diezmadas, poniéndolas en inminente peligro de extinción. Si se continúa sobreexplotando los bosques de palma que albergan esta especie, será muy difícil que estos logren permanecer (Pintaud et al. 2010). La regeneración natural de los bosques es muy lenta en áreas donde hay intervención antrópica (Nieto y Rodríguez 2002). Además, la cera que se produce en los troncos y hojas, fue muy utilizada comercialmente para la producción de antorchas y velas, y para eso era necesario derribar las palmas lo que diezmaba la población (Borchsenius y Moraes 2006). En esta investigación se busca evaluar la regeneración natural de la palmera blanca (*Ceroxylon* sp.) en el Parque Nacional de Cutervo, departamento de Cajamarca-Perú.

El objetivo general de la investigación fue evaluar la regeneración natural de la palmera blanca (*Ceroxylon* sp.) en el Parque Nacional de Cutervo, departamento de Cajamarca-Perú y los objetivos específicos fueron:

- Determinar la taxonomía pertinente de la palmera blanca (*Ceroxylon* sp.)
- Realizar un inventario de todos los individuos de palmera blanca (*Ceroxylon* sp.) en las parcelas evaluadas y hacer la clasificación según la tabla de vida de Oliva y Huamán (2011).

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Estudios realizados por Álvarez et al. (2013), evaluaron la dinámica poblacional de *Ceroxylon quindiuense* (H.Karst.) H.Wendl. (Arecaceae) a partir de matrices de Leslie como herramienta de conservación. Salento, Colombia; para lo cual trazaron tres transectos cada uno de 150 metros, donde se establecieron 16 puntos, separados cada 10 metros entre sí. Se seleccionaron la mitad de los puntos que correspondían a los impares, en cada uno se ubicó el individuo más cercano al punto y se midió la distancia del punto a la planta. En la mitad restante de los puntos de muestreo se determinó la distancia del individuo al vecino más cercano; para estimar la distribución espacial se utilizó la prueba de Hopkins (1954), además con la distribución de los individuos por edad se utilizó el modelo matricial de Leslie para la construcción del modelo en el tiempo. La simulación poblacional se obtuvo mediante el software matemático MATLAB versión 6.1, se empleó la tasa de supervivencia real para *C. quindiuense*, modificándola 15 % por encima y 15 % por debajo, con esto se logró determinar que *C. quindiuense* es altamente vulnerable por su largo ciclo de vida, lenta germinación y lento crecimiento. El mayor índice de mortalidad se observa en el cambio de estadio de plántulas a plantas jóvenes.

Blacutt y Moraes (2011), en su estudio documentaron la estructura poblacional, densidad e índice de regeneración de *Syagrus yungasensis* (Arecaceae), especie endémica de La Asunta (Prov. Sud Yungas, La Paz). Para lo cual se relacionó a esta población con su distribución espacial y características de relieve en el área de estudio; también se analizó la distribución espacial a partir de dos métodos (Programita software de Wiegand 2004 e índice de Morisita) y se analizó si la densidad dependía de la inclinación del terreno. Los resultados fueron obtenidos a través de la instalación de 12 parcelas no permanentes de 1 200 m². Analizando a 2 235 individuos y clasificándolos en seis categorías de crecimiento (plántulas, juvenil 1, 2 y 3, pre adulto y adulto reproductivo); juvenil 1 presenta mayor

densidad con 0,065 indiv./14.400 m² seguido de plántulas y juvenil 3, luego la densidad decrece a medida que los individuos maduran. La estructura poblacional sigue al modelo de “J” invertida, indicando una regeneración constante y se confirma con el índice de regeneración (IDR= 7), por cada adulto hay siete plántulas. La distribución espacial es agregada. Se realizó una regresión lineal donde solo en una de las parcelas depende de la inclinación del terreno (parcela 3, R²= 0,637; p= 0,003).

Correa y Vargas (2009), realizaron una investigación en la cual evaluaron la regeneración de palmas a partir de cinco transectos de 50 m x 4 m (0,1 ha) por tipo de bosque: bosque nativo maduro (BNM), bosque nativo secundario (BNS), plantación forestal de pino (plantación forestal de pino (*Pinus patula*) (PP), de roble (*Quercus humboldtii*) (PR) y de urapán (y de urapán (*Fraxinus chinensis*) (PU). Para lo cual censaron todos los individuos por especie, desde plántulas hasta adultos, tomando como variables la diversidad, la frecuencia de aparición de especies y la estructura poblacional por tipo de bosque. La riqueza encontrada (diez especies) fue alta en comparación con estudios realizados en otros bosques montanos. La especie más abundante fue *Geonoma undata*, con cerca de la mitad del total de individuos muestreados, seguida de *Prestoea acuminata*, *Chamaedorea pinnatifrons*, *Ceroxylon alpinum*, *Wettinia kalbreyeri*, *Chamaedorea linearis*, *Geonoma jussieuana*, *Aiphanes simplex*, *Geonoma orbignyana* y *Aiphanes lindeniana*. El BNM presentó la mayor diversidad (Shannon In, H' = 1,83, recíproco del índice de Simpson, 1/D = 5,43), seguido por el BNS, la PP, PR y PU. También presentó la mayor riqueza (diez especies), seguido por el BNS, la PU, PP y PP. La mayor diversidad y riqueza de palmas en el BNM se relaciona con el mayor tiempo para el reclutamiento y la persistencia de las especies, así como con la mayor heterogeneidad estructural y funcional. La menor diversidad y riqueza de las plantaciones se relaciona con la menor heterogeneidad estructural y funcional, y con las restricciones edáficas en robledales y pineras. La presencia de individuos de *G. undata*, *C. alpinum* y *Ch. pinnatifrons* en todos los tipos de bosque, con las mayores frecuencias de aparición por total de transectos (fr=0,88, 0,72 y 0,72 respectivamente) indica que estas especies tienen un alto potencial para colonizar ambientes distintos.

En la PU se encuentran las mejores condiciones para la germinación y el reclutamiento de *Ch. linearis*, *G. undata*, *Ch. pinnatifrons* y *C. alpinum*, según lo demuestra el mayor porcentaje de plántulas e individuos jóvenes encontrados entre tipos de bosque (70,2 %, 69 %, 49,8 % y 37,1 % respectivamente), lo que probablemente se relaciona con la menor varianza y/o mayor disponibilidad lumínica, o con la presencia de abundante hojarasca que favorece la germinación. Al contener la totalidad de especies y el mayor porcentaje de adultos por especie, el BNM es clave para la producción de semillas y regeneración de las palmas del SFFOQ.

Rimachi y Oliva (2018), realizaron la evaluación de la regeneración natural de palmeras *Ceroxylon parvifrons* en el bosque andino amazónico de Molinopampa, Amazonas, para lo cual determinaron la estructura poblacional, densidad e índice de regeneración de palmeras *Ceroxylon parvifrons* (Arecaceae), también se relacionó esta población con su distribución espacial y las categorías de crecimiento. Asimismo, se analizó si la densidad dependía de la abundancia de árboles adultos. Los resultados fueron obtenidos a través de la instalación de 5 parcelas no permanentes de 400 m². Se analizaron 1118 individuos que fueron clasificados en cinco categorías de crecimiento (plántulas, juvenil 1, 2 y 3, y adulto reproductivo). La categoría plántulas presentó mayor densidad con 0,47 individuos/m² seguido de juvenil 1 y juvenil 2. La estructura poblacional sigue el modelo de la J invertida, indicando una regeneración constante y se confirma con el índice de regeneración (IDR = 91,47), ya que por cada adulto existen 85 plántulas. La distribución espacial es agregada. Se realizó una regresión lineal donde todas las parcelas dependen de la abundancia de árboles adultos (R² = 0,954).

Oliva y Huamán (2011), donde realizaron una evaluación preliminar de regeneración natural de *Ceroxylon parvifrons*, en el bosque de palmeras de la CC. Taulía Molinopampa, Amazonas, para lo cual evaluaron la situación actual sobre la regeneración natural de la palmera *Ceroxylon parvifrons* considerando el conocimiento relativo de propagación, y el estado de la producción científica en las áreas de bosques alto andinos matorrales; por lo tanto, se distribuyó el estudio en tres etapas importantes a) Toma de datos en

campo; b) Procesamiento y sistematización de datos mediante SPSS 15.0 y c) Análisis e interpretación de dato. Las variables que se evaluaron durante el periodo trabajo de campo fue la densidad de regeneración, expresado en número de plántulas y juveniles en diversos estadíos encontrados por cada parcela establecida; concluyendo que la propagación de palmeras *Ceroxylon parvifrons*, mediante regeneración natural evaluadas en parcelas dentro del bosque presenta alta germinación de las semillas dispersadas y el bosque mantiene su forma conservada sin intervención, acción o perturbación de alguna actividad agropecuaria y que la evaluación de diámetro a la altura del pecho nos permite conocer la densidad y el tipo de bosque presente, para el caso del estudio realizado el tipo de bosque comprende de matorral húmedo con formaciones vegetales de pajonales alto andinos.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Áreas Naturales Protegidas

Son espacios continentales y/o marinos del territorio nacional reconocidos, establecidos y protegidos legalmente por el Estado como tales, debido a su importancia para la conservación de la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país (Sernanp 2018).

Según el Artículo 68° de la Constitución Política del Perú: “El Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las Áreas Naturales Protegidas”.

a) Características principales:

- Es un área geográficamente definida: lo que indica que su ubicación, límites y extensión están claramente establecidos a través de un instrumento legal, y demarcados en el terreno.

- Designada y manejada: establecida para un uso controlado a través de planes de manejo.
- Con el fin de alcanzar objetivos específicos de conservación: para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados. El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) define un área protegida como “un área geográficamente definida que está designada o regulada y gestionada para lograr específicos objetivos de conservación.
- Mantiene muestras de los distintos tipos de comunidad natural, paisajes y formas fisiográficas, en especial de aquellos que representan la diversidad única y distintiva del país.

b) En el Perú se han establecido:

- 76 ANP de administración nacional, que conforman el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado - SINANPE.
- 21 Áreas de Conservación Regional.
- 134 Áreas de Conservación Privada.

2.2.2. Parque Nacional de Cutervo

El Parque Nacional de Cutervo se encuentra ubicado en los distritos de San Andrés de Cutervo, Santo Domingo de la Capilla, Callayuc, Santa Cruz de Cutervo, Pimpingos y Santo Tomás de Aquino los cuales se ubican en la provincia de Cutervo, departamento de Cajamarca, por el norte limita con los distritos de Pimpingos y Santa Cruz de Cutervo, por el este con el distrito de Santo Tomás de Aquino, San Andrés de Cutervo y Sókota, por el sur con el distrito de Cutervo y por el Oeste con el distrito de Santo Domingo de la Capilla y Callayuc.

Fue establecido por Ley N° 13694 el 08 de setiembre de 1961, siendo la primera ANP y Primer Parque Nacional creado en nuestro país, luego de diversos estudios debido a una falta de limitación física establecida, siendo así el 8 de agosto del 2006, luego de 45 años se modifica la Ley mencionado por la Ley N° 28860 que dispone la Ampliación del Parque Nacional de Cutervo con una extensión de ocho mil doscientas catorce hectáreas y dos mil trescientos metros cuadrados (8,214.23 ha), dividida en dos sectores el Sector Norte con dos mil cuatrocientas veintinueve hectáreas y cinco mil cuatrocientos metros cuadrados (2,429.54 ha), ubicadas en los distritos de Santa Cruz de Cutervo de Cutervo, Pimpingos, Santo Tomás de Aquino y San Andrés de Cutervo en la provincia de Cutervo, departamento de Cajamarca y el Sector Sur con cinco mil setecientos ochenta y cuatro hectáreas y seis mil novecientos metros cuadrados (5,784.69 Ha) ubicadas en el distrito de Callayuc, San Andrés de Cutervo, Santo Domingo de La Capilla y Santo Tomás de Aquino, en la provincia de Cutervo departamento de Cajamarca.

La ZA del PN de Cutervo se ubica en su integridad en la Región de Cajamarca, Provincia de Cutervo, formando un anillo alrededor de las dos sectores del ANP, fue establecida mediante R.J. N° 238-2007 INRENA el 22 de octubre del 2007 con una extensión de 23,021.95 ha, sin embargo en el desarrollo del Plan Maestro se ha redefinido sus límites los cuales están basados en diversos criterios como, los de fácil identificación en campo (considerando los aspectos físicos y geográficos), variables socio económicas que potencialmente puedan ejercer presión sobre el ANP (presión antrópica e influencia de las poblaciones asentadas en el ámbito de la ZA al ANP y actividades económicas), esta nueva área abarca una extensión de 19,42577 ha, según PM PNC (2010-2014).

A) Características del Parque Nacional de Cutervo

PM PNC (2010-2014), menciona que espacialmente el área está comprendida entre los 2500 – 3000 m s. n. m. presenta un clima

Húmedo y Semi Frio (BiB3´a´), con temperaturas entre los 12 °C de promedio anual, con oscilaciones entre 10 °C y 14 °C, llegando a mínimas absolutas de 0 °C (en invierno) y máximas absolutas de 23 °C.

a) Precipitación Pluvial

El análisis de esta información permite apreciar que el régimen de precipitación es muy variable para niveles altitudinales similares, la cual evidencia el efecto de las condiciones orográficas locales, el periodo de máximas precipitaciones es los meses de primavera y verano, en los cuales se descarga entre el 75 % y 95 % del total anual de las precipitaciones pluviales.

La altitud del Parque Nacional se encuentra sobre los 1550 m s. n. m. se registra un marcado aumento de la intensidad de las lluvias, la precipitación total anual en promedio oscila entre los 700 y 1000 mm.

b) Temperatura

La temperatura varía desde el tipo semicálido (23 °C aproximadamente), en el área más cerca al Oeste, al tipo frío (6 °C aproximadamente) en el sector Nor oriental quedando comprendida entre estos extremos una serie de variaciones térmicas que caracterizan a cada uno de los pisos altitudinales de esta región. Dado las condiciones de altitud predomina una temperatura fría.

El régimen de este elemento sigue el típico patrón anual de variación que corresponde a su latitud geográfica tropical, es decir las temperaturas son altas en los meses de verano, bajos en los meses de otoño e invierno y de medianas a altas en los meses de

primavera. Además se observa que las temperaturas descienden de acuerdo a la altura.

El Parque Nacional de Cutervo según su variación altitudinal varía desde los 1550 hasta los 3500 m s. n. m. en el lado sur y en el lado norte de los 2050 a 2900 m s. n. m; según las altitudes de los 1000 a 2000 m s. n. m. las temperaturas oscilan anualmente entre los 18.9 °C a 18 °C en las altitudes de 2000 a 2500 m s. n. m. las temperaturas tienen un promedio que oscila anualmente entre los 14 °C a 18 °C y las altitudes que se encuentran entre los 2500 y 3500 m s. n. m. se observan temperaturas que oscilan entre los 7 °C y 14 °C en sus niveles superior e inferior, respectivamente.

c) Evaporación

La mayor evaporación se registra en el sector más bajo hasta los 2000 m s. n. m. con un promedio aproximado de 1250 mm al año, en cambio la menor evaporación se registra en el piso altitudinal comprendido entre 2500 y 3500 m s. n. m. con un promedio aproximado de 860 mm, total anual. La razón de ello estaría justificado en el hecho de que el rango altitudinal más bajo de la región estudiada soporta el más alto índice de insolación anual, factor con el cual la evaporación está en relación directa.

d) Humedad Relativa

Se puede manifestar en términos generales que la humedad relativa se presenta ligeramente mayor durante la época de verano y en algunos casos hasta la época de otoño, presentando los valores más bajos durante el resto del año. Puede estimarse que el promedio anual es de 81 % en las latitudes bajas y en Cutervo (2650 m s.n.m.) se ha registrado un 92 %, como valor extremo.

e) Hidrografía

En el área del PN de Cutervo se tiene 17 ríos de primer orden y 06 ríos de segundo orden, considerados dentro de la cuenca del río Huancabamba (flanco occidental) y el río Sócota (flanco oriental), ambos afluentes del río Marañón.

La importancia de la protección de los bosques en su capacidad de captación y fijación del recurso hídrico; representan para las poblaciones aledañas la dotación del recurso para cubrir sus necesidades diarias es así que en el área del PN de Cutervo se genera este recurso el cual es vital para las poblaciones aledañas, y alimentan a otros recursos hídricos.

f) Cueva de guacharos

Es el atractivo principal allí habita una colonia de guácharos (*Steatornis caripensis*), aves nocturnas que se alimentan exclusivamente de frutas y nueces, además del llamado bagre de las cavernas (*Astroblepus rosei*).

g) Animales protegidos

Quetzal cabeza dorada (*Pharomachrus auriceps*), oso andino, guácharos, iguana de Jackson enana, puma, colibrí gigante, cardenal rosado.

h) Flora

Se prescribe que en la extensión del Parque Nacional se ubican los páramos y bosques de neblina los cuales son considerados como ecosistemas muy especializados que se distinguen por captar, almacenar, nutrir, regular y distribuir agua. Es por esta razón que la mayoría de los sistemas hidrológicos de los países andinos septentrionales nacen en este vital ecosistema. Se

presentan desde los andes septentrionales del norte peruano (departamentos de Piura y Cajamarca), Ecuador y Colombia hasta Venezuela, constituyendo el complejo eco-regional de los andes del norte

Estos bosques presentan ecosistemas con una biodiversidad relevante, encontrando especies de orquídeas, líquenes, hongos, bromelias y vegetación arbórea de importancia económica y medicinal, como la cascarilla (*Cinchona* sp.); el cedro (*Cedrela* sp.); el roble (*Nectandra* sp.); el nogal (*Juglans* sp.); El aliso (*Agnus jorullensis*); el saucecillo (*Podocarpus* sp.). De igual importancia son los relictos de palmeras blancas, dentro del bosque de neblinas en San Andrés. De acuerdo a los estudios realizados por Floristic Inventory and Biogeographic Analysis of Montane Forest in Northwestern Perú, en el ANP se han encontrado 125 familias, 340 géneros, y 683 especies.

Además se han descubierto especies nuevas para la ciencia como el liquen (*Phisma peruvianum* Dodge), endémico y la Melastomatácea (*Brachyotum cutervoanum* Wurdack).

c) Fauna

Entre las especies animales destacan armadillos, oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), oso hormigueros, gallito de las rocas (*Rupicola peruviana*), quetzal cabeza dorada o pilco (*Paromachurus auriceps*), pavas, venados, pumas, jaguares, el pez bagre ciego (*Astroblepus rosei*) de las cavernas y a los guacharos (*Steatornis caripensis*). Por encima de los 3 500 m s.n.m. existen extensos pajonales donde habita el tapir de altura (*Tapirus pinchaque*) también llamado pinchaque o gran bestia, uno de los herbívoros más grandes y menos conocidos del continente, el cual, debido a la presencia del hombre, se ha visto obligado a reducir su hábitat a un estrecho rango altitudinal, según PM PNC (2010-2014).

2.2.3. Regeneración natural

La regeneración natural es un proceso biológico y ecológico que ocurre en el bosque natural usando como mecanismo de sucesión vegetal o forestal a través del tiempo. La regeneración natural es la encargada de reponer todos los árboles viejos que caen por alguna causa natural o por los aprovechamientos o por la deforestación misma (Grijalva y Blandón 2005).

Bueso (1997), define la regeneración natural como un proceso continuo natural para asegurar su propia sobrevivencia, normalmente por una abundante producción de semillas que germinan para asegurar el nuevo bosque.

2.2.3.1. Ventajas y desventajas de la regeneración natural

Grijalva y Blandón (2005), menciona algunas ventajas y desventajas de la regeneración natural, las cuales se mencionan a continuación:

a) Ventajas de la regeneración natural

- ✓ Gastos bajos, no se tiene un gasto en la producción de plantas, pero a menudo se requiere una inversión de tratamientos silviculturales.
- ✓ Poblaciones de especies nativas, con la regeneración se tiene la seguridad que se establecerán especies locales, lo que asegura la adaptación y se disminuye el riesgo.
- ✓ Plantas más resistentes, las plántulas de la regeneración natural desarrollan un sistema radicular más regular que las plantas producidas artificialmente, además las plantas no sufren el manejo de las actividades de las plantaciones.

b) Desventajas de la regeneración natural

- ✓ Dispersión irregular de la semilla, especies que producen semillas deseadas, causan áreas con sobreabundancia de plántulas y áreas con escasez de regeneración, esto hace necesario realizar cortes de limpieza y complementaciones.
- ✓ Producción irregular de semilla, hay especies que tiene una regular producción anual de semilla, por lo que es difícil garantizar tener una regeneración abundante.

2.2.4. Factores que influyen en la regeneración

Beek y Saenz (1992), los factores que influyen en la regeneración están divididos en dos grupos: ambiente y bióticos.

a) Factores ambientales

Entre ellos, aquellos fenómenos que influyen en gran magnitud en la vegetación como huracanes, inundaciones, deslizamiento de tierra, incendios, etc., que influyen sobre los procesos naturales de regeneración del bosque, sin embargo, no solo estos fenómenos influyen sobre tales procesos, a continuación, se describen otros factores que según otros autores también influyen a diario sobre los procesos naturales del bosque. Como son la luz solar y la disponibilidad de agua (Faurby y Barahona 1998).

b) Factores bióticos

Se encuentran variados factores bióticos que intervienen directamente en la regeneración natural de un bosque dentro de los cuales sobresalen: competencia entre especies (Beek y Saenz 1992), factores antropogénicos (Faurby y Barahona 1998), macro y micro fauna (Beek y Saenz 1992) y la precipitación y cobertura boscosa (Beek y Saenz 1992).

2.2.5. Crecimiento de plantas

Parker (2000), señala que el crecimiento de las plantas se debe al incremento del número de sus células, su división y su aumento del tamaño. Estos cambios celulares originan la diferencia de los diversos órganos y tejidos de la planta, además manifiesta que el crecimiento es el incremento irreversible del volumen y/o del peso a través del aumento del número y tamaño de las células. La división y elongación celular se manifiesta mediante la síntesis de nuevos materiales celulares.

El mismo autor indica que el crecimiento de la planta consta de dos niveles, primario y secundario: el crecimiento primario tiene lugar en órganos jóvenes y herbáceos, originado por el crecimiento de la longitud de sus brotes y raíces; el crecimiento secundario es consecutivo del primario en algunas plantas y se origina por el incremento del diámetro de sus capas a medida que se van depositando los tejidos leñosos.

Marañón et al. (2004), menciona que la heterogeneidad de las condiciones del sotobosque (representada por los diferentes tipos de micrositios afecta de forma diversa a la emergencia, la supervivencia y el crecimiento de las plántulas. Por otra parte, las medidas de actividad ecofisiológica de las plántulas, en particular de fotosíntesis, ganancia de carbono, conductancia estomática, etc, permiten explicar los procesos que determinan las diferencias de crecimiento, tanto en las condiciones controladas de invernadero, como en las condiciones naturales en el campo.

2.2.6. Productos forestales no maderables

Torres (2017), menciona que el inventario de productos forestales no maderables (PFNM) para el manejo forestal es un concepto mucho más específico que el de los inventarios forestales madereros tradicionales (Lund, 1988 citado por Alván, 2003); si por medio de un inventario

tradicional, pretendemos cuantificar la existencia de individuos o volumen de productos de una unidad de manejo, resulta prácticamente imposible hacer un inventario de PFNM, pues en la mayoría de los bosques tropicales esto significaría trabajar con más de 200 especies.

2.2.7. Género *Ceroxylon*

a) Clasificación botánica y ecología

El género *Ceroxylon* pertenece a la división Magnoliophyta, clase Liliopsida, familia botánica Arecaceae. Son conocidas vernáculamente como palmas. Las palmas de *Ceroxylon* se encuentran entre los árboles más grandes del mundo poseen tallos que pueden medir hasta 60 m de altura (Borchsenius & Morales 2006). Las palmas de cera son plantas de crecimiento muy lento, que requieren usualmente más de 20 años para empezar a producir un tronco, más de 50 años para empezar a reproducirse, y pueden vivir perfectamente entre 200 y 300 años (Sanín 2013).

A este género, endémico de las montañas andinas distribuido en un rango altitudinal de 600 a 3500 m de altitud (Borchsenius y Morales 2006; Sanin y Galeano 2011), lo podemos encontrar en las zonas de bosque nublado en la sierra y el oriente ecuatoriano como árboles dominantes del dosel en estrechos rangos geográficos en donde sus poblaciones son sometidas a un alto grado de fragmentación principalmente debido a actividades antrópicas (Borchsenius y Morales 2006).

La palma de cera es el hábitat de aves como el loro orejiamarillo y el perico cachetidorado los cuales se encuentran en peligro de extinción (Salaman et al. 2006). Así también atraen una gran diversidad de polinizadores, principalmente coleópteros, proveen de alimentos para algunos mamíferos y aves, los cuales a su vez favorecen a la dispersión de semillas (Van den Enynden et al. 2004).

b) Morfología y taxonomía

El género *Ceroxylon* (Arecaceae) está compuesto por cerca de 12 especies nativas de los Andes de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia que crecen entre los 600 y 3500 m s. n. m. (Sanín y Galeano 2011; Borchsenius y Morales 2006). En el Ecuador se han reportado 6 especies de *Ceroxylon*, de las cuales dos especies (*C. amazonicum* y *C. parvum*) son endémicas, otras dos son andinas (*C. parvifrons* y *C. vogelianum*) (Paniagua 2005), y dos especies más (*C. echinulatum* y *C. ventricosum*) son subendémicas de Perú y Colombia respectivamente (Montúfar 2010). De estas especies, *C. echinulatum* y *C. ventricosum* se encuentran en estado de conservación vulnerable, mientras que *C. amazonicum* se encuentra amenazada (León et al. 2011).

2.2.8. *Ceroxylon quindiuense* (H. Karst.) H.Wendl.

Silva y Murillo (2007); Trópicos (2019), determinaron la ficha técnica de la especie *Ceroxylon quindiuense*, la cual la describe de la siguiente forma:

- **Nombre científico:** *Ceroxylon quindiuense* (H. Karst.) H.Wendl.
- **Sinónimos:** *Ceroxylon floccosum* Burret, *Klopstockia quindiuensis* H. Karst. (Henderson et al. 1995).
- **Familia:** Arecaceae
- **Nombres comunes:** palma de cera, palma de cera del Quindío, palma ramo (Colombia), palma blanca (Perú).

a) Descripción botánica

La palma de cera del Quindío una especie de palma solitaria de gran porte la más alta conocida que alcanza entre 15 y 50 m de

altura (raramente llega a los 60 m) y entre 20 y 40 cm de diámetro; el tallo es recto, anillado, de color blanco plateado, cubierto con una capa gruesa de cera, al menos en los individuos adultos. No forma pseudoestipe. La corona está compuesta por un número de 18 a 30 hojas, grandes y pinnadas, abiertas horizontalmente y formando una copa más o menos circular.

Las hojas son paripinnadas y presentan entre 70 y 110 pares de pinnas, organizadas regularmente en el raquis, abiertas en un plano, péndulas, lineales, coriáceas y con la superficie del envés recubierta con tomento grueso blanquecino o amarillento.

Esta especie es dioica, con flores pequeñas y unisexuales, las cuales conforman inflorescencias en racimos grandes, péndulos u horizontales originados en medio de las hojas, con brácteas café y cubiertas con tomento algodonoso.

El fruto es una drupa globosa uniseminada de 1.7 a 1.9 cm de diámetro, de superficie lisa que al madurar se torna de color rojo o rojo anaranjado con numerosos puntos de color negro; el mesocarpo es carnoso y de color anaranjado.

Las semillas son de forma casi esférica, de 12,9 a 13,4 mm de alto y 13,1 a 13,6 mm de diámetro, un poco más pequeñas que las semillas de la palma de cera de zonas cafeteras (*Ceroxylon alpinum*); de consistencia dura, con superficie lisa y de color gris muy oscuro a negro opaco. En un kilogramo se pueden encontrar entre 1005 y 1030 semillas, y 1000 semillas pesan entre 970 y 995 g; se debe tener en cuenta que estos valores dependen de la procedencia y del contenido de humedad, el cual fue del 38.4 % para semillas recién colectadas y procesadas.

b) Hábitat y distribución

La palma de cera del Quindío, *Ceroxylon quindiuense* (H. Karst.) H. Wendl., crece silvestre en las tres cordilleras de Colombia entre 1600 y 3100 m de altitud, y se extiende desde Antioquia y Santander hasta Cauca y Caquetá. Aunque por muchos años *Ceroxylon quindiuense* fue considerada endémica de Colombia, recientemente fue reportada en los Andes de Perú, donde forma extensos palmares con miles de individuos en la localidad de Ocol, cerca de Chachapoyas, en el departamento de Amazonas (Sanín 2013).

Es una especie distribuida en Colombia y en Perú, en el Perú restringida a los departamentos de Amazonas, Cajamarca y la Libertad (Santa Cruz et al. 2018).

Esta especie ha sido declarada en Peligro, según las categorías de la UICN. Los ecosistemas de bosques altoandinos y subandinos en donde se encontraba originalmente esta palma han sido transformados de manera drástica, debido principalmente a la ampliación de la frontera agrícola y el incremento de la actividad ganadera, reduciendo sus poblaciones en más del 50 % en los últimos 210 años. La mayor parte de la población está representada por individuos adultos aislados en potreros e incapaces de propagarse de forma natural en estas áreas abiertas y con pastoreo de ganado.

c) Biología:

Sanín (2013), menciona que las palmas de cera de Quindío son las más altas del mundo, tienen ciclos de vida que superan los dos siglos y son, como sus congéneres, dioicas. La proporción entre los sexos es de 1 a 1. Las palmas de cera tienen una fase de establecimiento prolongada; sin embargo, su duración no ha sido calculada, aunque se cree que puede ser comparable a la

de *C. alpinum*, es decir, unos 57 años antes de empezar a producir tallo. Los adultos cultivados producen cerca de 9 hojas (Bernal 2007). La floración es anual y tiene lugar entre marzo y abril. Los frutos son consumidos por carriquies (*Cyanocorax yncas*), tucanes (*Aulacorhynchus prasinus*), mirlas (*Turdus* spp.) y loros (*Hapalopsitaca fuertesii*, *H. amazonina*), incluyendo el loro orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*), cuyo estado de amenaza se ha asociado a la disminución de los palmares de *C. quindiuense* (Galeano y Bernal 2005). Adicionalmente, las tairas (*Eira barbara*) y los venados (*Odocoileus virginianus*) consumen los frutos caídos al suelo. Los cogollos son consumidos por el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) (Henderson et al. 1995).

Dos aspectos fundamentales del ciclo de vida estas palmas le confieren una relativa capacidad de recuperación, que puede ser una fortaleza en los programas de conservación. El primero es que las rosetas son altamente resistentes, puesto que tienen un meristema subterráneo protegido que logra preservarse tras el fuego, algunos tipos de daño mecánico, la herbivoría y el corte a ras del suelo. Esta resistencia no es, de ninguna manera, ilimitada sino que se restringe a eventos puntuales. Si esta afectación se repite, la planta finalmente muere. Esto significa que si a un terreno intervenido o talado se le permite recuperar su cobertura boscosa, las rosetas están en capacidad de fundar una nueva población. El segundo es que los adultos son muy longevos (esta fase dura alrededor de 130 años). Esa longevidad brinda una ventana de tiempo de más de un siglo, tiempo durante el cual las palmas sobrevivientes en una zona deforestada pueden fundar una nueva población, si el área se deja en recuperación.

En las dos últimas décadas una supuesta enfermedad nueva y desconocida ha ocasionado la muerte de muchas palmeras adultas (Cardozo y Guzmán 1993). Sin embargo, es posible que las muertes más bien estén asociadas a la edad avanzada de

las palmas o a factores de manejo de las poblaciones remanentes, pues la mortalidad en los potreros aparentemente es más elevada que en las zonas de bosque aledañas.

d) Usos y mercado

Sanín (2013), menciona que, hasta hace pocos años, las hojas jóvenes se cortaban en grandes cantidades para su uso en el Domingo de Ramos durante la Semana Santa. Esta práctica fue ampliamente comercial, poniendo en peligro a la especie, pero se ha reducido severamente en los últimos años como resultado de la aplicación de la ley y de una campaña educativa generalizada. La extracción de la cera que cubre los tallos era una actividad económica importante durante el siglo XIX. La cera se utilizaba para la fabricación de velas y fósforos, que eran vendidos en los mercados locales. Con el fin de extraer la cera, se escalaban las palmas y se raspaba el tallo, dejando caer la cera sobre una tela. En los pueblos se vendía la cera en pequeñas tortas (Boussingault 1849). Esta práctica causó la muerte de cientos de palmeras (Galeano y Bernal 2005).

En Antioquia y Tolima los tallos son un importante material de construcción, uso que es altamente destructivo, tratándose de una especie longeva de tallos solitarios. Los tallos se utilizan para hacer las columnas, los travesaños de los techos, como tejas o, rajados, para cubrir las paredes interiores o el piso en las casas, para hacer las cercas de las huertas y corrales, y como postes (Galeano et al. 2008). Existen otros usos menores que son bastante variados. Los frutos sirven de alimento para las vacas y los cerdos. A menudo es usada como planta ornamental.

e) Manejo pasado y actual

Sanín (2013), señala que al igual que sucedía con *C. alpinum*, durante varias décadas se cortaron cada año las hojas no expandidas (cogollos) de las palmas para venderlas como ramos

para la Semana Santa. Los ramos más grandes y más fácilmente cosechables se obtenían de las palmas que estaban en la fase de roseta grande. En esta fase de la planta un cogollo consta de dos hojas sin expandir, una más larga que la otra. Lo más probable es que ambas hojas fueran cortadas. Esta cosecha, en sí misma, no acarrea la muerte de la palma. De manera que cortando año tras año las dos nuevas hojas producidas, la palma terminaba por morir. La mayor parte de los bosques donde esta especie crece ha sido convertida en pastizales, y aunque numerosas palmas adultas están todavía en pie en estos hábitats, las plántulas no logran desarrollarse allí, por lo que esas poblaciones no tienen futuro.

Se recomiendan las siguientes prácticas: a) mantener e incentiva las campañas para erradicar el uso de cogollos durante la Semana Santa; b) promover la protección de áreas donde existen poblaciones de estas especies; c) cercar los relictos de bosque donde se encuentren palmas, para prevenir el ingreso de animales de cría que destruyan la regeneración; d) incluirla en colecciones vivas; e) incentivarla como ornamental (Galeano y Bernal 2005) y f) conectar los relictos poblacionales para promover el flujo genético entre los individuos (Vergara 2002).

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Palmeras

La familia de palmeras incluye a 200 géneros y 2450 especies distribuidas en la región tropical a nivel mundial, con algunas especies que se extienden en áreas subtropicales en ambos hemisferios. Además de ser un grupo diverso y ecológicamente importante, los componentes de la familia Arecaceae tienen renombre por su extraordinaria utilidad para las comunidades humanas y las palmeras están siendo explotadas en amplios rangos de escalas económicas a nivel mundial. Por ejemplo, hay especies de importancia económica

global como la palma africana aceitera (*Elaeis guineensis*) y el coco (*Cocos nucifera*), (Borchsenius y Moraes 2006).

2.3.2. Regeneración natural

Hierro (2003), define la regeneración natural como el proceso por el que en un espacio dado se produce la aparición de nuevos pies de distintas especies forestales sin intervención de la acción directa o indirecta del hombre.

Lainer (1986), define como regeneración natural aquella cuyas semillas proceden de los pies del rodal que se está tratando.

Daniel et al. (1982), indica que la regeneración natural es aquella que se produce sin intervención humana en lo referente a la distribución de la semilla y su germinación y mejorar la viabilidad de las plántulas.

2.3.3. Parque Nacional

Áreas que constituyen muestras representativas de la diversidad natural del país y de sus grandes unidades ecológicas. En ellas se protege con carácter intangible la integridad ecológica de uno o más ecosistemas, las asociaciones de la flora y fauna silvestre y los procesos sucesionales y evolutivos, así como otras características paisajísticas y culturales de la región (Ley N° 26834).

2.3.4. Inventario forestal

Es el proceso de determinación de la cantidad y calidad de un recurso, y por evaluación el proceso de contextualización de los datos del inventario y de asignación de valores al recurso (Kleinn 2000).

Procedimiento operativo, para recopilar información cuantitativa y cualitativa sobre los recursos forestales, analizar y resumir esa información en una serie de datos estadísticos y presentarlos por medio de publicaciones; así mismo es un instrumento de la política nacional

en materia forestal, que tiene por objeto determinar el cambio de la cubierta forestal del país y la evaluación de las zonas que se deben considerar prioritarias (CONAFOR 2004).

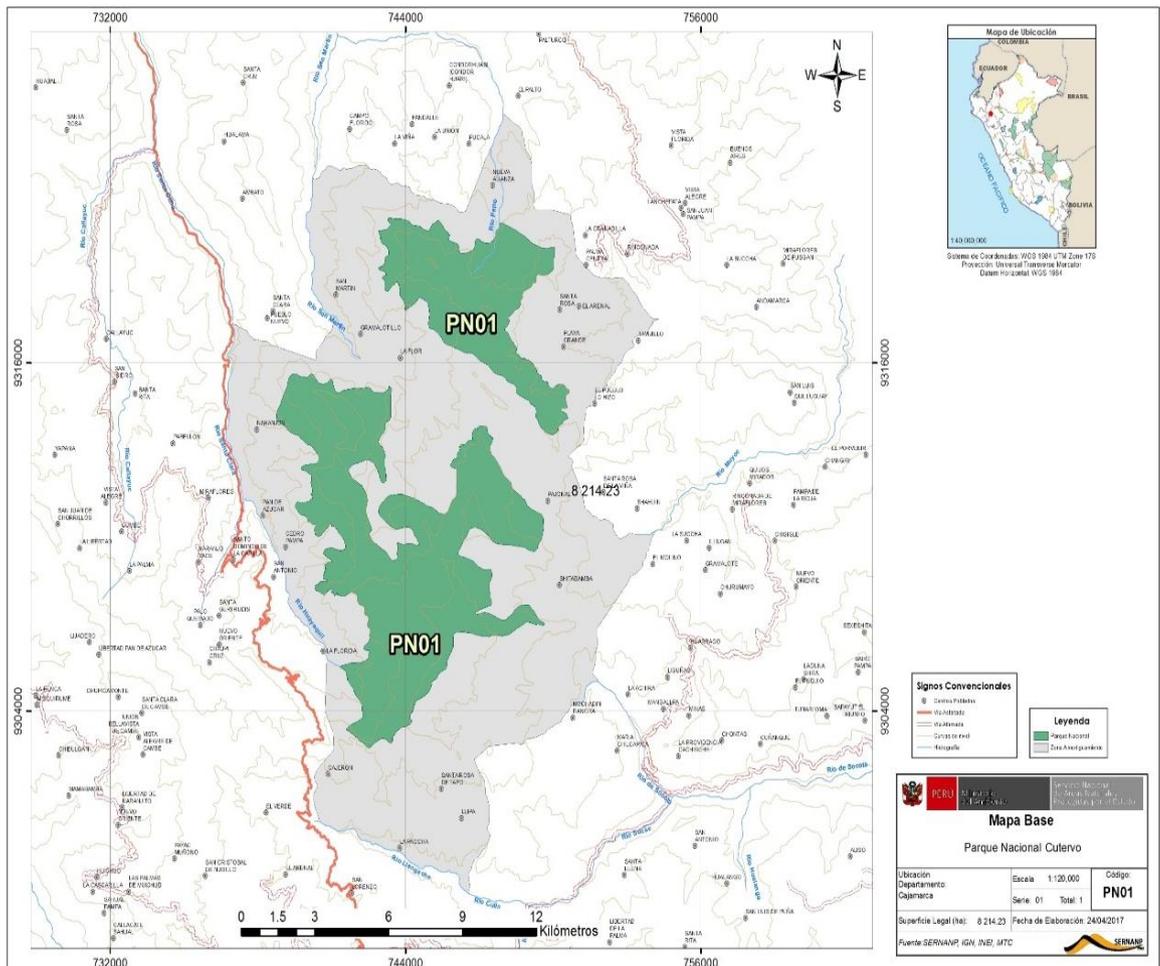
2.3.5. Índice de Morisita

Índice utilizado para cuantificar semejanza, este índice presenta características que lo hacen útil, por ejemplo: la influencia de la riqueza de especies y el tamaño muestral es poco significativa en éste. Sin embargo, es fuertemente influenciado por la abundancia de la especie más común (Badii et al. 2008).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación de la investigación

El Parque Nacional de Cutervo se encuentra ubicado en la provincia de Cutervo circunscrito sobre los distritos de San Andrés de Cutervo, Santo Tomas, Pimpingos, Santa Cruz de Cutervo, Callayuc y Santo Domingo de La Capilla, colinda con los distritos de Cutervo y Socota; tiene una extensión de 8,214.23 hectáreas; geográficamente se sitúa en los 6°12'07" Latitud sur y 78°47'18"; la altitud varía desde los 1 550 hasta los 3 500 m en el lado sur y en el lado norte de los 2 050 a 2 900 m, presenta un clima húmedo y semi frio, con temperaturas entre los 12 °C de promedio anual, con oscilaciones entre 10 °C y 14 °C, llegando a mínimas absolutas de 0 °C (en invierno) y máximas absolutas de 23 °C. La precipitación total anual en promedio oscila entre los 700 y 1 000 mm. (Plan Maestro SERNANP 2009-2014). (Mapa 1)



Mapa 1. Ubicación del Parque Nacional de Cutervo

3.2. Materiales

3.2.1. Biológico

Individuos de palmera blanca (*Ceroxylon* sp.)

3.2.2. Campo

Cinta métrica, cinta mastic, plumón indeleble, paja rafia, jalones de madera y libreta de campo.

3.2.3. Equipos

Receptor GPS y Blume Leiss BL7

3.2.4. Gabinete

Computadora portátil e impresora/scanner.

3.2.5. Informático

Software: Microsoft Office 2013, Arc Gis 10.4.1.

3.3. Metodología

3.3.1. Trabajo de campo

a) Reconocimiento del área de estudio

La primera actividad fue reconocer el área donde se realizó el estudio, seguidamente se procedió a la toma de puntos de ubicación con receptor GPS y se utilizó un sistema de coordenadas proyectadas UTM con Datum Horizontal WGS 84 que posteriormente fueron descargados y procesados con auxilio del software ArcGis 10.4.1.

b) Instalación de parcelas de evaluación

Para la evaluación de la regeneración natural se utilizó la metodología propuesta por (Souza 2007), pero considerando mayor área de evaluación y número de parcelas por área. Se ubicaron tres parcelas de 1 ha, divididas en 25 parcelas de 20 m x 20 m. Dos parcelas se instalaron en un área con menor intervención antrópica y una parcela en bosque natural a diferente gradiente, donde se registró el total de los individuos de palmeras, datos de diámetro, altura, registros fenológicos y colección de muestras para identificación botánica.

c) Inventario

Se realizó un inventario total de todos los individuos presentes en cada sub parcela de evaluación y se utilizó un formato de toma de datos de campo (Tabla 1) donde se registrarán datos como el Dap (m), altura total (m) y coordenadas UTM; también se dio una denominación a cada individuo encontrado teniendo la clasificación realizado por Oliva y Huamán (2011), donde establece: plántulas (plantitas de hojas enteras y lanceoladas), planta juvenil 1 (plantas de hojas partidas menores de 2 metros de altura), planta juvenil 2 (plantas de hojas partidas de altura superior a los 2 metros), planta juvenil 3 (plantas de hojas partidas y de tallo formado) y planta adulta (<5 m de altura plantas de tallo completamente formado).

Tabla 1: Registro de datos según N° de parcela

N°	DAP	Altura total	Plántula	Juvenil 1	Juvenil 2	Juvenil 3	Adulto	Coordenadas UTM	Observaciones
1									
2									
....									
n									

d) Colecta de muestras de palma de cera para identificación taxonómica

La colecta botánica de la muestra de la palmera blanca se llevó teniendo en cuenta la metodología propuesta por el protocolo para la herborización: colección y preservado de ejemplares botánicos en procesos de supervisión forestal (2013), que consistió en lo siguiente: para el caso de muestras de la familia Arecaceae (palmeras), se debe incluir una porción seccionada del peciolo para ver la presencia y/o ausencia de espinas). En hojas: con forma de abanico o palmadas, se debe considerar las pinnas; es decir, si se encuentran en un solo plano, hoja, tamaño de las pinnas basales, centrales y terminales. Se tomarán muestras de peciolo (base, medio y ápice) y se las prensara cada parte en un periódico diferente, las inflorescencias deberán ir prensadas también otro periódico

Se toma nota de la altura de la palmera, anotando el número de hojas presentes en el tallo. Las muestras fueron tomadas del peciolo y se seccionó la hoja en su parte basal, central y terminal. Para el caso de los foliolos que eran muy grandes, se eliminó los foliolos de un lado, excepto los de la parte apical. No se recolecto muestras botánicas de inflorescencia debida las palmas que presentaban inflorescencias superaban los 25 metros de altura. Entre las características que se registraron fueron las siguientes:

- ✓ Formas de las hojas (palmada pinnada)
- ✓ Longitud de la hoja
- ✓ Longitud del peciolo
- ✓ Numero de pinnas por lado
- ✓ Tamaño de las pinnas basales, centrales y terminales
- ✓ Características de inserción de la vaina en el tallo

Luego de la colecta de las muestras botánicas codificadas se armaron en un paquete, luego se colocaron en una bolsa plástica de polietileno (urea) para preservarlo con una solución antidefoliante de

alcohol de 96° más agua en una proporción de 50 % cada componente; las muestras preservadas dentro de la bolsa, se cerró herméticamente, abriéndola posteriormente para el prensado antes del secado. Las muestras botánicas se colocaron en papel periódico, separadas convenientemente con cartones corrugados, codificados, luego se ató con cordeles de nylon las prensas que se ubicaron a ambos lados, asegurando que éstos no se desordenen para el secado (Rodríguez y Rojas 2006).

La determinación taxonómica de la especie fue realizada por el biólogo José Ricardo Campos de la Cruz Biólogo Colegiado - N° 3796 - Inscrito con el N° 36 en el Registro de Profesionales que realizan Certificación de Identificación Taxonómica de especímenes y productos de flora - Resolución Directoral N° 0311-2013-MINAGRI-DGFFS-DGEFFS. Las muestras botánicas identificadas se sistematizaron bajo el sistema de clasificación, revisado por APG II (2003), APG III (2009) y APG IV (2016), comparado con el Sistema integrado de clasificación de las angiospermas de Arthur Cronquist (1981) de Cronquist (1981, 1993) y el APG IV (2016). El número de muestras que se colectó fue tres ejemplares por especie, como son 3 áreas donde se va a evaluar se tomaran 3 ejemplares por área o parcela. Al realizar la colecta de las muestras botánicas el individuo o la especie no fue dañado.

3.3.2. Trabajo de gabinete

a) Ordenamiento y procesamiento de datos

Los datos colectados en campo, se insertaron en una plantilla digital de Microsoft Excel, donde se acumularon y manipularon los elementos de datos para producir información significativa, generando capacidades de manejo correcto informativo y distributivo.

b) Distribución espacial

La distribución espacial fue analizada por el índice de dispersión de Morisita (1959). El índice de dispersión de Morisita (1959) se calculó en base a la fórmula siguiente:

$$\text{IMOR} = \frac{n\sum x^2 - N}{N(N-1)}$$

Donde:

N = número de parcelas

X² = suma de los cuadrados del número de individuos

n = frecuencia total de individuos encontrados en todas las parcelas

c) Índice de regeneración

Una vez obtenidos los resultados de densidad, se dividió la densidad de plántulas entre la densidad de individuos reproductivos, evaluado como el índice de regeneración de Michea (1988).

$$\text{IDR - PR} = \frac{D(\text{pt})}{D(\text{ir})}$$

Donde:

IDR-PR= Índice de regeneración en relación a la población reproductiva total

D(pt) = Densidad de plántulas

D (ir) = Densidad de individuos adultos (reproductivos).

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Palmera blanca

Se determinó las categorías taxonómicas de la especie en base al Sistema de clasificación APG, Sistema moderno de clasificación de las angiospermas publicado en 1998 por el Grupo para la Filogenia de las Angiospermas, revisado por APG II (2003), APG III (2009) y APG IV (2016), comparado con el Sistema integrado de clasificación de las angiospermas de Arthur Cronquist (1981), ocupa las siguientes categorías taxonómicas.

Tabla 1: Categorías taxonómicas

Categorías	Sistema Apg-2016	Sistema Cronquist
Reino	Plantae	Plantae
División	Angiospermae	Magnoliophyta
Clase	Equisetopsida	Liliopsida
Subclase	Magnoliidae	Areceae
Superorden	Liliana
Orden	Arecales	Arecales
Familia	Areceae	Areceae
Genero	<i>Ceroxylon</i>	<i>Ceroxylon</i>
Especie	<i>Ceroxylon quindiuense</i> (H. Karst.) H. Wendl.	<i>Ceroxylon quindiuense</i> (H. Karst.) H. Wendl.

- **Sinonimia:** *Ceroxylon floccosum* Burret, *Klopstockia quindiuensis* H. Karst. (Silva y Murillo 2007; Trópicos 2019).
- **Nombres comunes:** palma de cera, palma de cera del Quindío, palma ramo (Colombia), palma blanca (Perú).
- **Colecta:** Proveniente del Parque Nacional de Cutervo, distrito de San Andres y provincia de Cutervo; según Sernanp (2018), pertenece al bosque húmedo o de neblina. Se colectó en la

jurisdicción de caserío el Pajonal, 05 de febrero del 2019, a una altitud de 1297 m s. n. m., en las coordenadas UTM (748478 - 9311134), con código de colección (P3 - a1).

- **Características morfológicas:** es de tallo (13) 20-45 (60) m de altura, 25-40 cm de diámetro, blanco, con cicatrices prominentes en las hojas, cubierto con una capa muy gruesa de cera, hojas 14-20, en una densa corona hemisférica; vaina 70-120 (-176) cm, cubierta con indumento grueso, marrón claro; pecíolo (29-) 44-80 cm de largo, 8.5-10.0 cm de ancho en el ápice, cubierto abaxialmente con inducción blanca de escamas caducas con bases persistentes, gruesas y cerosas; raquis de 185-350 (-540) cm de largo, aplanado adaxialmente en la mitad de su longitud, proyección de 2 mm con forma de hástula, superficie abaxial glabrescente, cubierta con un grueso indumento de escamas fibrosas de color blanco a crema; pinnas 70-128 en cada lado, dispuestas regularmente en un plano, completamente pendulares, superficie adaxial brillante, verde oliva pero que aparecen grisáceas desde la distancia, la nervadura central cubierta con cicatrices de base de escala persistentes, superficie abaxial y nervadura central densamente cubiertas con persistente, lineal, blanco a crema, escamas acolchadas, que nunca revelan la superficie debajo de la edad; frutos globosos, rojo anaranjado cuando están maduros, 1.6-2.0 cm de diámetro, exocarpio muy minuciosamente verrugoso; semillas 1 cm de diámetro, *Ceroxylon quindiuense* se diagnostica por su tallo robusto y blanco, sus pinnas regularmente dispuestas, completamente colgantes y plateadas, flores estaminadas con 9-12 (-17) estambres (antera conectiva no proyectada) y frutos minuciosamente verrugosos. Estos caracteres son constantes incluso entre las dos poblaciones peruanas y colombianas muy separadas, con variaciones muy leves en el tamaño de las flores (Galeano et al. 2008).

- **Hábitat:** Crece de forma natural en bosques húmedos montanos (bh – M) entre los 2000 y los 3000 m s. n. m., en donde sobresale varios metros por encima del dosel y generalmente con quiches (Bromeliaceae) adheridos a los troncos (Silva y Murillo 2007).
- **Distribución geográfica:** Restringidas a los departamentos de Amazonas y Cajamarca. La palma de cera del Quindío es más común en la franja entre 2000 y 3000 m s. n. m. de elevación, alcanzando su máxima abundancia entre 2500 y 2900 m s. n. m., pero asciende hasta 3100 m en algunos sectores de la Cordillera Central y desciende hasta 1550 m en la Cuchilla del Ramo, al oeste de Zapatoca, Santander, en la Cordillera oriental (Galeano et al. 2015).
- **Usos de la especie:** construcciones rurales (techo, quincha); la corteza cuando es raspada sale cera, la cual es utilizada como velas en la zona de estudio.

4.1.2. Clasificación de individuos según características morfológicas

Se realizó el inventario en las tres áreas propuestas en el presente estudio de investigación y se procedió a denominarlas según la clasificación realizada por Oliva y Huamán (2011); los resultados se pueden apreciar a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2. Denominación de los individuos inventariados

Categoría	Características morfológicas	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3
Plántula	Plántulas de hojas enteras bien definidas o de hojas lanceoladas	21	282	11
Juvenil 1	Hojas partidas o divididas en segmentos menores a 200 cm de altura		3	3
Juvenil 2	Hojas partidas o divididas en segmentos, mide >200 cm de altura		1	2
Juvenil 3	Empieza con el inicio del desarrollo del tallo aéreo y termina con la aparición de la primera inflorescencia	3	1	3
Adulto	Plantas con tallo formado y se encuentra en estado reproductivo (inflorescencias o infrutescencias)	23	21	20

Fuente: Rimachi y Oliva (2018)

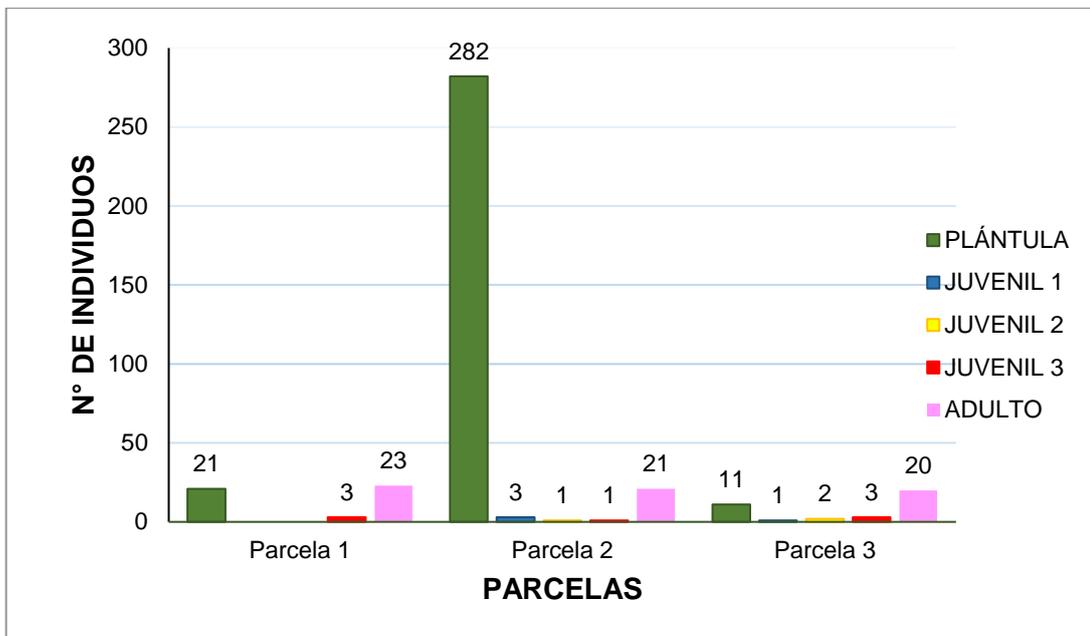


Figura 1. Categoría de individuos identificados

4.1.3. Estructura poblacional

En el análisis estructural se analizaron un total de 392 individuos, caracterizando a palmera blanca (*Ceroxylon quindiuense*) teniendo en cuenta las cinco categorías de crecimiento: Plántula, Juvenil 1, Juvenil 2, Juvenil 3 y Adulto reproductivo (Tabla 1). Esta estructura sigue al modelo de J invertida o tendencia poblacional dinámica y los resultados del análisis se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Cantidad de individuos por cada categoría/ha

Parcela	Plántula	Juvenil 1	Juvenil 2	Juvenil 3	adulto
1	21	0	0	3	23
2	282	3	1	1	21
3	11	1	2	3	20

En la Tabla 3, se aprecia los resultados del número de individuos por cada parcela evaluada donde se pudo apreciar que de las 3 parcelas evaluadas solo las parcelas 2 y 3 presentaron individuos con características pertenecientes a las categorías plántula, juvenil 1, juvenil 2, juvenil 3 y a la categoría adulto; solo la parcela 1 fue la que no presentó individuos de las categorías juvenil 1, juvenil 2; siendo así

que, la parcela 2 fue la que tuvo mayor cantidad de individuos en la categoría plántula con 282 individuos y la parcela 1 fue la que tuvo la mayor cantidad de individuos en la categoría adulto con 23 individuos.

4.1.4. Densidad poblacional

Se evaluó la densidad poblacional de cada categoría encontrada en cada parcela de 10000 m² (1 ha) del área evaluada, los detalles se aprecian a mayor detalle en la tabla siguiente.

Tabla 4. Densidad de cada categoría por m²

Parcela N°	Plántulas	Juvenil 1	Juvenil 2	Juvenil 3	Adulto	Densidad Plántulas (m ²)	Densidad Juvenil 1 (m ²)	Densidad Juvenil 2 (m ²)	Densidad Juvenil 3 (m ²)	Densidad Adulto (m ²)
1	21	0	0	3	23	0,0021	0	0	0,0003	0,0023
2	282	3	1	1	21	0,0282	0,0003	0,0001	0,0001	0,0021
3	11	1	2	3	20	0,0011	0,0001	0,0002	0,0003	0,0020

En la Tabla 4, se aprecia los resultados de la densidad de cada categoría encontrada; donde se puede apreciar que en la categoría individuos adultos la parcela 1 tuvo la mayor densidad con 0.0023 individuos/ m² y la parcela que tuvo la menor densidad fue la parcela 3 con 0.0020 individuos/ m²; en la categoría densidad de plántulas la parcela que tuvo la mayor densidad fue la parcela 2 con 0.0282 individuos/m² y la parcela que obtuvo la menor cantidad de densidad fue la parcela 3 con 0.0011 individuos/m².

En la Figura 2, se aprecia la densidad de las categorías de los individuos por parcela donde se puede apreciar que la categoría que presento mayor densidad fue la categoría plántulas, seguido de la categoría adulto.

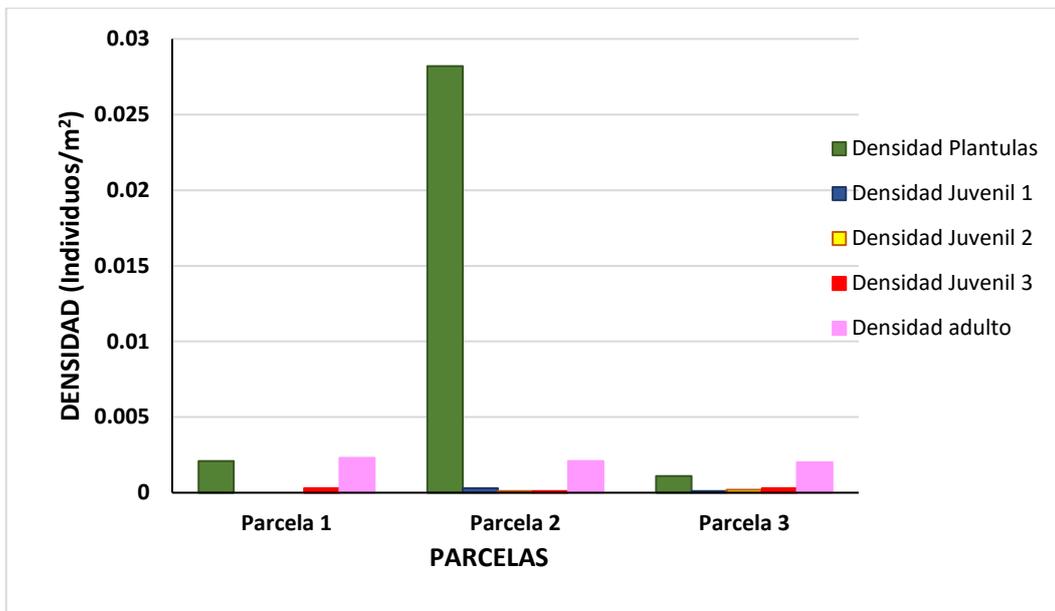


Figura 2. Densidad de los individuos identificados por parcela

4.1.5. Índice de Morisita

Los resultados obtenidos por el índice de distribución de Morisita para las 3 áreas evaluadas fue de $IMOR = 1.6406$, lo que significa que la distribución espacial de palmeras es agregada, dado que las tres parcelas presentaron una distribución poblacional del tipo agregado, denominando a este patrón espacial agregado total.

4.1.6. Índice de regeneración

Se calculó el índice de regeneración de la especie palmera blanca (*Ceroxylon quindiuense*) para cada parcela evaluada a partir de la densidad de plántulas encontradas y la densidad de individuos reproductores; los resultados se plasmaron en la tabla siguiente:

Tabla 5. Índice de regeneración

Parcela	Plántula	Adulto	IR
1	21	23	0.91
2	282	21	13.43
3	11	20	0.55

En la Tabla 5, se aprecia el índice de regeneración de la especie *Ceroxylon quindiuense* para cada parcela analizada donde se puede apreciar que la que tiene mayor índice de regeneración es la parcela 2 con 13.43 debido a que el área adonde se realizó el inventario es un bosque natural sin intervención antrópica, seguido de la parcela 1 con 0.91 y finalmente la parcela 3 con 0.55.

4.2. Discusiones

En el presente trabajo de investigación la determinación taxonómica de la especie fue realizada por el biólogo José Ricardo Campos de la Cruz quien determinó que la especie es *Ceroxylon quindiuense* (H. Karst.) H. Wendel.

Ceroxylon quindiuense conocida en la zona como palmera blanca, es una especie emblemática del Parque Nacional de Cutervo, un atractivo turístico por la belleza escénica que muestra por su inminente altura y por presentar su tronco de color blanco. En la actualidad en el Perú existen pocos estudios realizados a esta especie, puesto que se creía que era una especie endémica de Colombia (Sanín 2013).

En el presente trabajo de investigación se evaluó la regeneración natural de la palmera blanca (*Ceroxylon quindiuense*), se logró identificar en las tres parcelas evaluadas cinco categorías Plántula, Juvenil 1, Juvenil 2, Juvenil 3 y Adulto; de las cuales las categorías presentes en las tres parcelas fueron la categoría “plántula” con un total de 314 individuos, 4 individuos de la categoría Juvenil 1, 3 individuos de la categoría juvenil 2, 4 individuos de la categoría juvenil 3, seguido de la categoría “adulto” con 64, cabe resaltar que la parcela 1 no se encontró individuos de las categorías juvenil 2 y juvenil 3; así mismo, Oliva y Huamán (2011) en Amazonas, Perú; evaluaron la regeneración natural de *Ceroxylon parvifrons*, logrando identificar 4 categorías siendo las siguientes: plántula, juvenil 1, juvenil 2 y adulto; resultando que la categoría que predominó en su área de evaluación fue la categoría “plántula” con 284 individuos, seguida de la categoría Juvenil 1 con 18 plántulas; de igual manera Rimachi y Oliva (2017), evaluaron la regeneración natural de *Ceroxylon parvifrons* en Amazonas, Perú; como resultado obtuvieron un total de 1118

individuos encontrados en el área de evaluación que pertenecieron a las categorías plántulas, juvenil 1, juvenil 2, juvenil 3 y adulto; de las cuales la que predominó fue la categoría plántula con el 83.63 % del total de los individuos, seguido de juvenil 1 con el 11.81 %.

Así mismo, en la evaluación de la cantidad de individuos pertenecientes a la categoría adulto se puede evidenciar que tanto la parcela 1 y la parcela 2 presentaron mayor cantidad de individuos pertenecientes a esta categoría siendo así que obtuvieron 23 y 21 individuos respectivamente, esto es un claro indicador que las áreas evaluadas del Parque Nacional de Cutervo fueron áreas de predominancia de palmeras blancas (*Ceroxylon quindiuense*).

En el trabajo de investigación se logró determinar la densidad de cada categoría por parcela evaluada; como resultado de la evaluación se determinó que en la parcela 1 la categoría que tiene mayor densidad es la categoría adulto con el 0.0023 individuos/m², en la parcela 2 la categoría que presentó mayor densidad fue la categoría plántula con el 0.0282 individuos/m², en la parcela 3 la categoría que tuvo mayor densidad fue la categoría adulto con 0.0020 individuos/m².

La parcela que obtuvo el mayor índice de regeneración fue la parcela 2 con 13.43, seguido de la parcela 1 con 0.91 y finalmente la parcela 3 con 0.55; esto se debe a que la parcela que tiene el mayor índice de regeneración presenta también la mayor cantidad de individuos inventariados por ser un bosque natural, además que el índice de regeneración se determinó a partir del número de individuos de las categorías adulto y la categoría plántulas; así mismo se determinó que la parcela 2 presenta un total de 13.43 plántulas por cada 1 individuo adulto, por lo tanto se corrobora lo establecido por Rimachi y Oliva (2018) que indica en su estudio que por cada palmera adulta se tiene un total de 84 plántulas, con lo cual se asegura la continuidad de la especie cuando muera un adulto. Este patrón contribuirá en su perpetuación a largo plazo (Galetti et al. 2006, citado por Gómez y Jerzel 2018).

Según el estudio de regeneración natural de la palmera blanca (*Ceroxylon quindiuense*) existe de 4.91 plántulas por cada individuo adulto, lo que sitúa en peligro la perpetuidad de la palmera, cabe resaltar que los frutos de la palmera nacen, pero no logran desarrollarse por perturbaciones antrópicas (ganadería) lo que no permite la supervivencia de esta especie muriendo al poco tiempo de nacer; la mayor tasa de mortalidad se da en el cambio de plántula a juveniles (Álvarez et al. 2013).

La mayor parte de los bosques donde esta especie crece, ha sido convertida en pastizales, y aunque numerosas palmas adultas están todavía en pie en estos hábitats, las plántulas no logran desarrollarse allí, por lo que esas poblaciones no tienen futuro según lo indica en su investigación Sanín (2013). El mayor índice de mortalidad se observa en el cambio de estadio plántulas-jóvenes, debido a la gran competencia por factores medio ambientales como espacio, nutrientes, luz, etc. En otros estudios demográficos realizados en palmas se ha encontrado que la alta mortalidad está concentrada en plántulas y jóvenes (Álvarez et al.2013; Pintaud et al. 2010).

La estructura ecológica poblacional está alterada en los potreros y los bosques intervenidos, con respecto a los bosques maduros, de la siguiente manera: a) Los potreros exhiben regeneración baja o nula, por consiguiente pocos o ningún juvenil. Los individuos presentes se encuentran concentrados en las clases de edad adultas (reproductivas). b) Los bosques secundarios tienen alguna regeneración de plántulas, pero un bache generacional entre éstas y los adultos maduros. Estas concentraciones generacionales se relacionan con la intervención sobre el sotobosque y el cambio en la interceptación lumínica y el daño mecánico sobre las plántulas que ejerce la herbívora, el pisoteo del ganado y de las personas según lo indica Sanín y Bernal (2013).

Según investigaciones se menciona que el uso de las tierras para la incursión ganadera es quizás una de las mayores amenazas para las poblaciones de palma porque este tipo de perturbación sumado a las tasas de sobrevivencia que manejan actualmente las poblaciones en el cambio de estadio, especialmente de plántulas a juveniles, limitan de manera considerable el

crecimiento y mantenimiento de estas poblaciones a través del tiempo (Pintaud et al. 2010).

Las palmas de cera son plantas de crecimiento muy lento, que requieren tardar hasta 57 años para empezar a producir tallo y 83 años para empezar a reproducirse, y pueden vivir perfectamente entre 200 y 300 años. Además de ser de crecimiento muy lento, las palmas de cera son dioicas, es decir, que hay palmas macho y palmas hembras, de tal forma que se requiere que haya suficientes palmas macho y hembra en un palmar para que la población se pueda reproducir y así continuar subsistiendo. Por otro lado, las palmas jóvenes requieren la sombra, humedad y protección que proporciona el bosque para poder crecer y alcanzar su madurez. Esto significa que la renovación y permanencia de un palmar requiere, necesariamente, que se conserve el bosque. A su vez, la permanencia de las palmas de cera en los bosques es muy importante para mantener el equilibrio de los ecosistemas andinos, ya que ellas interactúan con numerosas especies, proporcionando alimento; Rojas (2012), indica que la palmeras son la dieta principal de los guacharos (*Steatornis Caripensis*), además las palmeras proporcionan albergue y sitios de anidamiento a aves, mamíferos, e insectos, entre otros (Sanín 2013).

La prioridad esencial para lograr la conservación de las poblaciones, es la habilitación de áreas aledañas a ellas donde se permita la regeneración de los palmares, para que se dé un incremento en la extensión total de las poblaciones y en consecuencia de sus tamaños poblacionales. Las áreas parcialmente deforestadas o en sucesión albergan un alto potencial para la regeneración de palmares, dado que allí pueden sostenerse representantes de todas las clases de edad (Sanín y Bernal 2013).

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Se evaluó la regeneración natural de palmera blanca (*Ceroxylon quindiuense*) en el Parque Nacional de Cutervo, departamento de Cajamarca-Perú, obteniéndose que el índice general de regeneración varía de 0.55 a 13.43; el mayor índice de regeneración se presenta en la parcela 2, puesto que es un bosque natural a diferencia de la parcela 1 y 3 que son áreas con intervención antrópica.

Se determinó la taxonomía de la especie evaluada que pertenece taxonómicamente a *Ceroxylon quindiuense* (H.Karst.) H.Wendl.

Se realizó el inventario de todos los individuos encontrados en el área de estudio y se encontraron un total de 392 individuos de palmera blanca (*Ceroxylon quindiuense*). Se clasificaron los individuos de palmera blanca (*Ceroxylon quindiuense*) según la clasificación realizada por Oliva y Huamán (2011), y se lograron determinar que en el área de estudio se encontraron las categorías: plántulas, juvenil 1, juvenil 2, juvenil 3 y adulto.

Debido a que existen un total de 4.91 plántulas por cada individuo adulto, se afirma que la regeneración natural no se encuentra asegurada ya que si muere un individuo adulto el porcentaje de probabilidad que 1 de 4 individuos se desarrolle es muy bajo; cabe resaltar que la tasa de natalidad es elevado pero debido a las condiciones ambientales (espacio, luz, nutrientes), fisiológicas (lento crecimiento) y perturbaciones antrópicas (ganadería), las plántulas no sobreviven y la tasa de mortalidad es alta por lo tanto la regeneración natural se ve afectada y no asegura su perpetuidad en dicho ecosistema.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda que se evalué el potencial de regeneración natural de *Ceroxylon quinduense* en otras áreas pertenecientes al Parque Nacional de Cutervo.

Se recomienda la protección de la regeneración natural (plántulas, juveniles) de la especie *Ceroxylon quinduense* en áreas donde son invernadas, puesto que es una especie en peligro de extinción.

Se recomienda realizar estudios de propagación de la semilla botánica de la palmera blanca (*Ceroxylon quinduense*) como alternativa para hacer frente a la baja perpetuidad de la especie.

Se recomienda hacer un Plan de Sensibilización sobre la conservación de palmera blanca (*Ceroxylon quinduense*) por personal del Parque Nacional de Cutervo.

CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvan, J. 1986. Evaluación de Flora de la Reserva Nacional Pacaya – Samiria. IIAP. Iquitos. Perú. 59 p.
- Alvarez, J. C; Ocampo, L. M; Molina, J. 2013. Dinámica poblacional de *Ceroxylon quindiuense* (H. Karst.) H. Wendl. (Arecaceae) a partir de matrices de Leslie como herramienta de conservación. Salento, Colombia. Revista Biodiversidad Neotropical, 3(1 Ene-Jun), 42-52.
- Badii, M.H.; Landeros, J.; Cerna, E. 2008. Patrones de asociación de especies y sustentabilidad. Revista Daena (International Journal of Good Conscience), 3(1).
- Beek, R. 1992. Manejo forestal basado en la regeneración natural del bosque. Estudio de caso en los Robledales de altura de la cordillera de Talamanca, Costa Rica. (Informe técnico N° 200). Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Beek, R; Saenz, G. 1992. Manejo basado en la regeneración natural del bosque: Estudio de caso en los rodales de la altura de la cordillera de Talamanca, Costa Rica. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 48 p.
- Borchsenius, F; Moraes, M. 2006. Diversidad y usos de palmeras Andinas (Arecaceae). Rev Bot Ec Andes Centrales. 2: 41233.
- Bueso, R. 1997. Establecimiento y manejo de regeneración natural, La Esperanza, Honduras (EMAPIF).
- Caesar, R; Sorensson, M; Cognato A, I. 2006. Integrating DNA data and traditional taxonomy to streamline biodiversity assessment: an example from edaphic beetles in the Klamath ecoregion, California, USA. Diversity and Distributions 12: 483-489.
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal, Mx). 2004. Diagnóstico y propuesta para la gestión de manejo sustentable en los ecosistemas de montaña Naucampatepetl (cofre de perote). México. 202 p.
- Correa, D; Vargas, O. 2009. Regeneración de palmas en bosques nativos y plantaciones del Santuario de Fauna y Flora Otún–Quimbaya (Risaralda, Colombia). Caldasia, 31(2).
- Daniel, P; Helms, U; Baker, F. 1982. Principios de silvicultura. Mc Graw Hill. México.

Faurby, O; Barahona. 1998. Silvicultura de las especies maderables nativas del trópico seco de Nicaragua. Nitlapan, UCA. Managua, Nicaragua. 131 p.

Galeano, G; Sanin, M., Mejia, K., Pintaud, J; Millán, B. 2008. Novelties in the genus *Ceroxylon* (Arecaceae) from Peru, with description of a new species. Perú. *biol*, 65-72.

Galeano, G; Bernal, R; Sanín, M; Figueroa, Y; Lopez, C; Garcia, H; Lazaro, J; Higuera, D. 2015. Plan de Conservación, Manejo y Uso Sostenible de la Palma de Cera del Quindío (*Ceroxylon quindiuense*), Árbol Nacional de Colombia. Colombia. 80 p.

Galetti, BA; Gómez; Lebrun, L. 2006. Palmas útiles en la Provincia de Pastaza, Amazonia ecuatoriana. Quito (Ecuador).

Girón, M. 2001. Bosques de Palma de Cera. Armenia: Universidad del Quindío-Pronatta. 252 p.

Girón, M; Arboleda, M. 2001. Estructura demográfica de la población de *Ceroxylon alpinum* en el bosque natural de la finca El Cairo, municipio de Salento, Quindío. En: Bosques de Palma de Cera. Armenia: Universidad del Quindío-Pronatta. 63-74 p.

Girón, M; Isaza, M; Córdoba, MP. 2001. Densidad y patrón espacial de la palma de cera *Ceroxylon quindiuense* (Karst) H. Wendl. En: Bosques de Palma de Cera. Armenia: Universidad del Quindío-Pronatta. 91-103 p.

Girón, M; Rodríguez, C. 2001. Plan de acción para la conservación de los bosques de palma de cera *Ceroxylon quindiuense* y *Ceroxylon alpinum*, con especial referencia a alto Toche (Tolima) y Cocora (Quindío). En: Bosques de Palma de Cera. Armenia: Universidad del Quindío Pronatta. 127-53 p.

Gómez, LB. 1972. Regeneración de los ecosistemas tropicales y subtropicales. En Gómez et al. Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México, Editorial Continental. 11-23 p.

Gómez, V; Jerzel, J. 2018. Estimación de Densidad y el Potencial Productivo de Castaña (*Bertholletia Excelsa* Hbk) en Base a Variables Ambientales-Madre de Dios.

Grijalva, MA; Blandón, MJ. 2005. Estado actual de la regeneración natural del bosque seco en el refugio de vida silvestre Chacocente, Carazo (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria, UNA).

Harper, JL; White, J. 1974. The demography of plants. *Am Rev Ecol System*. 5: 419-63.

Henderson, A.1995. The palms of the Amazon. Oxford University Press, Nueva York (USA).

Hierro, RS. 2003. Regeneración natural: situaciones, concepto, factores y evaluación. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, (15), 11-16.

Janzen, DH; Hajibabaei, M; Burns, JM; et al. 2005. Wedding biodiversity inventory of a large and complex Lepidoptera fauna with DNA barcoding. *Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences* 360: 1835-1845

Kahn, F; Granville, D. 1992. Palmeras nativas y manejo de bosques pantanosos de la Amazonía Peruana. *Biota*. Lima (Perú).

Kleinn, C. 2000. Inventario y evaluación de árboles fuera del bosque en grandes espacios. *Unasyuva*, 200(51), 3.

Lanier, RC. 1986. *Précis de Sylviculture*. ENGREF. Nancy.

León, S; Valencia, R; Pitman, N; Endara, L; Ulloa, CU; Navarrete, H. 2011. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2º edición. Quito, Ecuador: Publicaciones del herbario QCA.

Ley N° 26834. 2017. Ley de Áreas Naturales Protegidas.

Marañón, T; Villar, R; Quero, J; Pérez, M. 2004. Análisis del crecimiento de plántulas de *Quercus suber* y *Q. canariensis*: Experimentos de campo y de invernadero. *Sociedad Española de Ciencias Forestales* 20:87-92.

Michea, G. 1988. Estudio poblacional de la palma chilena (*Jubaea chilensis*) en el sector Ocoa, Parque Nacional Densidad, estructura y regeneración de *Sygarus Yungasensis* 14 La Campana. *Medio Ambiente* 9(1): 124-130.

Montúfar, R. 2010. El género *Ceroxylon* en el Ecuador. Herbario QCA. Ecuador

- Morisita, M. 1959. Measuring the dispersion and the analysis of distribution patterns. *Memoires of the Faculty of Science, Kyushu University, Series E. Biology* 2: 215-235.
- Nieto, V; Rodríguez, J. 2002. *Quercus humboldtii* Bonpl. Bogotá: Corporación Nacional de Investigación Forestal.
- Oliva, M; Huamán, R. 2011. Evaluación preliminar de regeneración natural de *Ceroxylon parvifrons*, en el bosque de palmeras de la CC. Taulía Molinopampa, Amazonas.
- OSINFOR (Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre.Pe.). 2008. Protocolo para la herborización: colección y preservado de ejemplares botánicos en procesos de supervisión forestal. Perú. Consultado el 16 agosto.2018.Disponible en http://www.osinfor.gob.pe/portal/data/destacado/adjunto/protocolo_herborización_julio2013.pdf
- Paniagua Zambrana, N. 2005. Diversidad, densidad, distribución y uso de las palmas en la región del Madidi, noreste del departamento de La Paz (Bolivia). *Ecología en Bolivia*, 265-280.
- Parker, R. 2000. *La ciencia de las Plantas*. Paraninfo. España. 628 p.
- Pintaud, JC, Millan, B; Kahn, F. 2010. Neotipificación de *Ceroxylon weberbaueri* Burret. *Rev Per Biol*. 17 (2): 1636.
- Pintaud, JC, Galeano G; Balslev, H; Bernal, R; Borchsenius F; Ferreira, E; Granville, J; J. de, Mejía, K; Millán, B; Moraes, M; Noblick, L; Stauffer, FW; Kahn, F. 2008. Las palmeras de América del Sur: diversidad, distribución e historia evolutiva. *Rev. Peru. Biol*. 15, supl. 1: 7–29
- Rimachi, Y; Oliva, M. 2018. Evaluación de la regeneración natural de palmeras *Ceroxylon parvifrons* en el bosque andino amazónico de Molinopampa, Amazonas. *Revista de Investigación de Agroproducción Sustentable*, 2(1), 42-49.
- Rodríguez Buriticá, S; Orjuela, MA; Galeano, G. 2005. Demography and life history of *Geonoma orbignyana*: An understory palm used as foliage in Colombia. *Forest Ecol Manag*. 211: 329-40.

Rodriguez, E; Rojas, R. 2006. El herbario: administración y manejo de colecciones botánicas. Trujillo. 72 p.

Rojas, GL. 2012. Dieta del guácharo *Steatornis caripensis* Humboldt, 1817 (Aves: Steatornithidae) en el Parque Nacional Natural Chingaza, Cundinamarca – Colombia. Tesis de Magister en Ciencia – Biología. Bogota. Colombia. 97 p.

Sanín, M; Galeano, G. 2011. A revision of the Adean wax palms, *Ceroxylon* (Arecaceae). *Phytotaxa* 34, 1- 64 p.

Sanín, MJ. 2013. Estudios ecológicos y evolutivos en *Ceroxylon* (*palmae: ceroxylodeae*). Tesis de doctorado en Ciencias-Biología. Bogotá. Colombia Universidad Nacional de Colombia. 267 p.

Sanín, MJ; Bernal, R. 2013. Los palmares de *Ceroxylon quindiuense* (Arecaceae) en el valle de Cócora, Quindío: perspectivas de un ícono escénico de Colombia. Bogotá. Colombia. 64 p.

Santa Cruz, L; Pintaud, JC; Rojas, V; Ramírez, R; Rodríguez, E. 2018. Inventario de las palmeras de la vertiente occidental del Perú. 20 p.

Salaman, P; Quevedo, A; Verhelst, J. 2006. Proyecto Loro Orejiamarillo: una iniciativa de conservación. Bogotá, Colombia: Fundación ProAves.

SERNANP (Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. Pe). 2018. SERNANP: que es un ANP (en línea). Consultado 07 jun. 2018. Disponible en <http://www.sernanp.gob.pe/ques-es-un-anp>

SERNANP (Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. Pe.). 2009. Plan Maestro del Parque Nacional de Cutervo. Perú, consultado 13 jul. 2018. Disponible en <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/plan-maestro-2010-2014-parque-nacional-cutervo>

Souza, AF. 2007. Ecological interpretation of multiple population size structures in trees: the case of *Araucaria angustifolia* in South America. *Austral Ecology*, Vol. 32 (5): 524-533.

Torres, O; Torres, R; Picón, F; de la Fuente, F. 2016. Identificación y taxonomía de especies forestales nativas en la cuenca media del río Utcubamba. *INDES Revista de Investigación para el Desarrollo Sustentable*, 1(1), 61-70.

Torres Vivar, J; Valdez Lazalde, J; Ángeles Pérez, G; Santos Posadas, H; Aguirre Salado, C. 2017. Inventario y mapeo de un bosque bajo manejo de pino con datos del sensor SPOT 6. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 8(39), 25-44.

Trópicos. org. Missouri Botanical Garden. USA. 2019. *Ceroxylon quindiuense*. Consultado 22 oct 2019. Disponible en <http://www.tropicos.org/Name/2401746>>

Van den Eynynden, V; Cueva, E; Cabrera, O. 2004. Edible Palms of Southern Ecuador. *Palms*, 141-147.

CAPÍTULO VII: ANEXO

Anexo 1. Inventario de la población de *Ceroxylon* sp. en el PNC-San Andrés

Parcela	N°	Dap (m)	Altura total (m)	Plántula	Juvenil 1	Juvenil 2	Juvenil 3	Adulto
1	1	0.46	8.00				x	
	2	0.27	10.00				x	
	3	0.50	20.00					x
	4	0.35	15.00					x
	5	0.33	16.00					x
	6	0.41	30.00					x
	7	0.30	22.00					x
	8	0.26	17.00					x
	9	0.53	35.00					x
	10		0.13		x			
	11		0.10		x			
	12	0.38	34.00					x
	13	0.34	45.00					x
	14	0.33	47.00					x
	15		0.07		x			
	16		0.06		x			
	17	0.38	33.00					x
	18	0.25	14.00				x	
	19	0.33	27.00					x
	20	0.41	43.00					x
	21	0.42	49.00					x
	22		0.05		x			
	23		0.07		x			
	24		0.04		x			
	25		0.07		x			
	26		0.08		x			
	27		0.10		x			
	28		0.07		x			
	29		0.08		x			
	30		0.04		x			
	31		0.05		x			
	32		0.05		x			
	33		0.05		x			
	34		0.08		x			
	35	0.50	53.00					x
	36		0.05		x			
	37		0.06		x			
	38		0.06		x			
	39	0.53	51.00					x
	40	0.45	38.00					x
	41		0.03		x			
	42	0.37	30.00					x
	43	0.52	30.00					x
	44	0.31	19.00					x
	45	0.41	43.00					x
	46	0.32	25.00					x

2	47	0.41	42.00					x
	1	0.46	8.00					x
	2	0.41	10.00					x
	3	0.51	20.00					x
	4		0.04	x				
	5		0.06	x				
	6		0.07	x				
	7		0.09	x				
	8		0.04	x				
	9		0.05	x				
	10		0.06	x				
	11		0.10	x				
	12		0.04	x				
	13		0.10	x				
	14		0.06	x				
	15		0.10	x				
	16	0.27	35.00					x
	17	0.38	18.00					x
	18		0.07	x				
	19		0.06	x				
	20		0.04	x				
	21		0.06	x				
	22		0.07	x				
	23		0.05	x				
	24		0.06	x				
	25		0.07	x				
	26		0.07	x				
	27		0.05	x				
	28		0.06	x				
	29		0.05	x				
	30		0.05	x				
	31		0.06	x				
	32		0.05	x				
	33		0.05	x				
	34		0.06	x				
	35		0.05	x				
	36		0.06	x				
	37		0.06	x				
	38		0.09	x				
	39		0.06	x				
	40		0.07	x				
	41		0.05	x				
	42		0.06	x				
	43		0.06	x				
	44		0.05	x				
	45		0.05	x				
	46	0.41	42.00					x
	47		0.05	x				
	48		0.04	x				
	49		0.05	x				
	50		0.05	x				
	51		0.06	x				
	52		0.07	x				
53		0.06	x					

54		0.07	x				
55		0.06	x				
56		0.05	x				
57		0.05	x				
58		0.06	x				
59		0.07	x				
60		0.07	x				
61		0.08	x				
62		0.04	x				
63		0.04	x				
64		0.05	x				
65		0.07	x				
66		0.06	x				
67		0.05	x				
68		0.05	x				
69		0.07	x				
70		0.08	x				
71		0.07	x				
72		0.09	x				
73		0.09	x				
74		0.07	x				
75		0.08	x				
76		0.10	x				
77		0.08	x				
78		0.07	x				
79		0.11	x				
80		0.11	x				
81		0.12	x				
82		0.10	x				
83		0.09	x				
84		0.08	x				
85		0.10	x				
86		0.10	x				
87		0.11	x				
88		0.12	x				
89		0.09	x				
90		0.09	x				
91		0.10	x				
92		0.07	x				
93		0.09	x				
94		0.11	x				
95		0.12	x				
96		0.08	x				
97		0.09	x				
98		0.11	x				
99		0.08	x				
100		0.08	x				
101		0.07	x				
102		0.10	x				
103		0.10	x				
104		0.06	x				
105		0.07	x				
106		0.07	x				
107		0.06	x				

108		0.06	x				
109	0.35	30.00					x
110		0.06	x				
111		0.06	x				
112		0.04	x				
113		0.04	x				
114		0.04	x				
115		0.03	x				
116		0.07	x				
117		0.06	x				
118		0.05	x				
119		0.05	x				
120		0.05	x				
121		0.06	x				
122		0.06	x				
123		0.06	x				
124		0.05	x				
125		0.10	x				
126		0.09	x				
127		0.07	x				
128		0.07	x				
129		0.12	x				
130		0.08	x				
131		0.35		x			
132	0.38	37.00					x
133		0.04	x				
134		0.07	x				
135		0.04	x				
136		0.04	x				
137		0.05	x				
138		0.07	x				
139		0.05	x				
140		0.05	x				
141		0.03	x				
142		0.10	x				
143		0.07	x				
144		0.12	x				
145		0.08	x				
146		0.14	x				
147		0.05	x				
148		0.04	x				
149		0.04	x				
150		0.10	x				
151		0.12	x				
152		0.10	x				
153		0.10	x				
154		0.14	x				
155		0.04	x				
156		0.07	x				
157		0.06	x				
158		0.07	x				
159		0.10	x				
160		0.12	x				
161		0.08	x				

162		0.09	x				
163		0.10	x				
164		0.10	x				
165		0.09	x				
166		0.12	x				
167		0.17	x				
168		0.07	x				
169		0.12	x				
170		0.07	x				
171		0.06	x				
172		0.09	x				
173		0.10	x				
174		0.09	x				
175		0.10	x				
176		0.10	x				
177		0.09	x				
178		0.12	x				
179		0.05	x				
180		0.04	x				
181		0.06	x				
182		0.04	x				
183		0.05	x				
184		0.05	x				
185		0.06	x				
186		0.10	x				
187		0.10	x				
188		0.05	x				
189		0.15	x				
190		0.10	x				
191		0.07	x				
192		0.05	x				
193		0.06	x				
194		0.08	x				
195		0.05	x				
196		0.12	x				
197		0.05	x				
198		0.06	x				
199		0.05	x				
200		0.06	x				
201		0.08	x				
202		0.06	x				
203		0.04	x				
204		0.05	x				
205		0.04	x				
206		0.04	x				
207		0.05	x				
208		0.05	x				
209		0.12	x				
210		0.07	x				
211		0.05	x				
212		0.06	x				
213		0.08	x				
214		0.12	x				
215		0.05	x				

216		0.05	x				
217		0.09	x				
218		0.07	x				
219		0.06	x				
220		0.05	x				
221		0.10	x				
222	0.37	11.00					x
223		0.07	x				
224		0.05	x				
225		0.12	x				
226		0.15	x				
227		0.10	x				
228		0.09	x				
229		0.06	x				
230		0.34		x			
231		0.10	x				
232		0.07	x				
233		0.10	x				
234	0.39	30.00					x
235	0.38	40.00					x
236	0.35	10.00			x		
237	0.27	20.00					x
238	0.35	20.00					x
239	0.31	25.00					x
240		0.12	x				
241		0.12	x				
242		0.08	x				
243		0.15	x				
244		0.08	x				
245		0.05	x				
246		0.04	x				
247		0.05	x				
248		0.10	x				
249		0.05	x				
250	0.28	15.00					x
251		0.10	x				
252		0.07	x				
253		0.05	x				
254		0.05	x				
255	0.38	40.00					x
256	0.46	37.00					x
257		0.07	x				
258		0.10	x				
259		0.06	x				
260		0.05	x				
261		0.04	x				
262		0.03	x				
263		0.03	x				
264		0.04	x				
265		0.10	x				
266		0.12	x				
267		0.08	x				
268		0.07	x				
269		0.08	x				

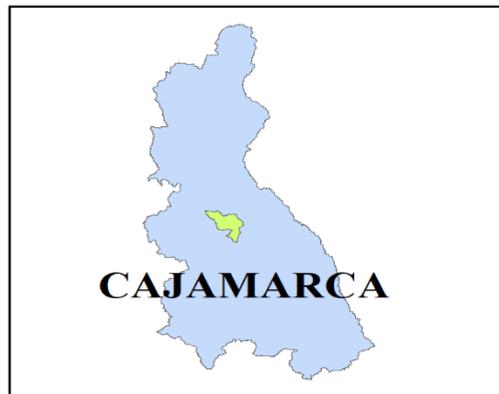
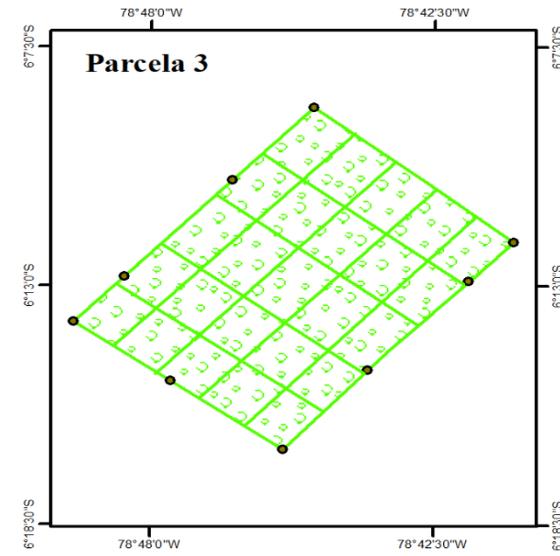
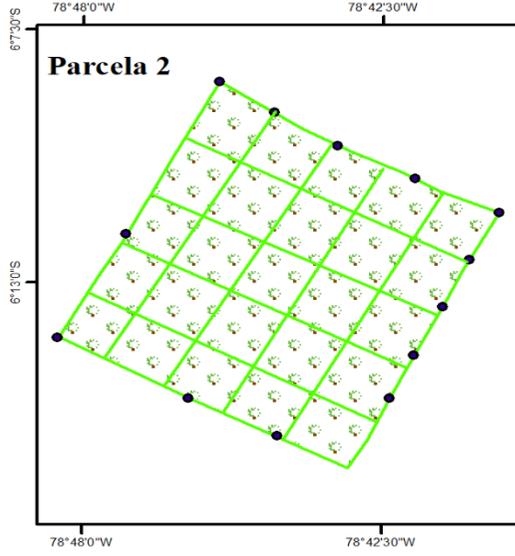
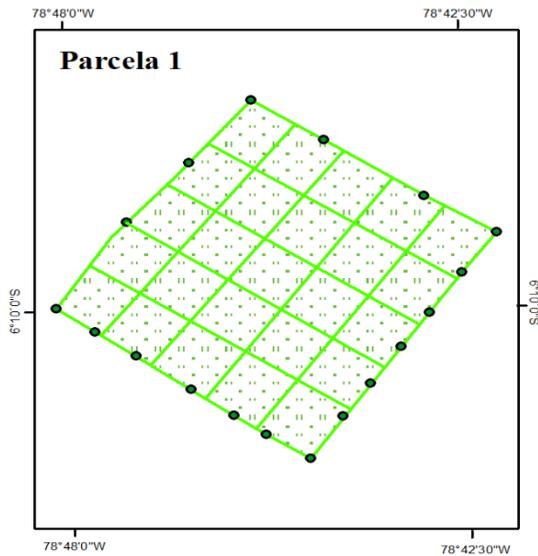
	270		0.09	x			
	271		0.10	x			
	272	0.25	35.00				x
	273	0.38	40.00				x
	274	0.38	45.00				x
	275		0.10	x			
	276		0.12	x			
	277		0.15	x			
	278		0.10	x			
	279		0.08	x			
	280		0.12	x			
	281		0.06	x			
	282		0.06	x			
	283		0.04	x			
	284		0.05	x			
	285		0.10	x			
	286		0.08	x			
	287		0.10	x			
	288		0.05	x			
	289		0.05	x			
	290		0.07	x			
	291		0.10	x			
	292		0.05	x			
	293	0.27	43.00				x
	294		0.10	x			
	295		0.15	x			
	296		0.37		x		
	297		0.07	x			
	298		0.07	x			
	299		0.06	x			
	300		0.06	x			
	301		0.06	x			
	302		0.06	x			
	303		0.06	x			
	304		0.04	x			
	305		0.07	x			
	306		0.06	x			
	307		0.10	x			
	308	0.21	3.00			x	
3	1		0.12	x			
	2		0.07	x			
	3		0.06	x			
	4		0.05	x			
	5		0.06	x			
	6	0.05	0.25	x			
	7	0.54	50.00				x
	8	0.10	0.36		x		
	9	0.45	40.00				x
	10	0.21	15.00				x
	11		0.05	x			
	12		0.08	x			
	13		0.07	x			
	14		0.10	x			
	15	0.45	27.00				x

16	0.27	20.00					x
17	0.57	37.00					x
18	0.53	35.00					x
19	0.45	30.00					x
20		0.03	x				
21	0.26	33.00					x
22	0.35	14.00				x	
23	0.55	37.00					x
24	0.35	32.00					x
25	0.23	21.00					x
26	0.41	40.00					x
27	0.38	50.00					x
28	0.35	42.00					x
29	0.18	12.00				x	
30	0.45	36.00					x
31	0.30	30.00					x
32	0.35	30.00					x
33	0.53	14.00				x	
34	0.48	43.00					x
35	0.25	25.00					x
36	0.55	5.00				x	
37	0.16	3.50				x	

CATEGORÍA	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS
Plántula	Plántulas de hojas enteras bien definidas o de hojas lanceoladas
Juvenil 1	Hojas partidas o divididas en segmentos menores a 200 cm de altura
Juvenil 2	Hojas partidas o divididas en segmentos, mide >200 cm de altura
Juvenil 3	Empieza con el inicio del desarrollo del tallo aéreo y termina con la aparición de la primera inflorescencia
Adulto	Plantas con tallo formado y se encuentra en estado reproductivo (inflorescencias o infrutescencias)

Anexo 2. Mapa de ubicación de las parcelas

PARCELAS DE EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN



YESENIA PASAPERA SÁNCHEZ
SISTEMAS DE COORDENADAS GEOGRAFICAS
UTM-WGS84
ZONA : 17S

ANEXO 3. PANEL FOTOGRÁFICO



Foto 1: Área de trabajo en el distrito de San Andrés de Cutervo



Foto 2 y 3: Instalación del área en estudio



Foto 3: Georreferenciación



Foto 4: Medición del DAP



Foto 5: Marcación de las palmeras inventariadas

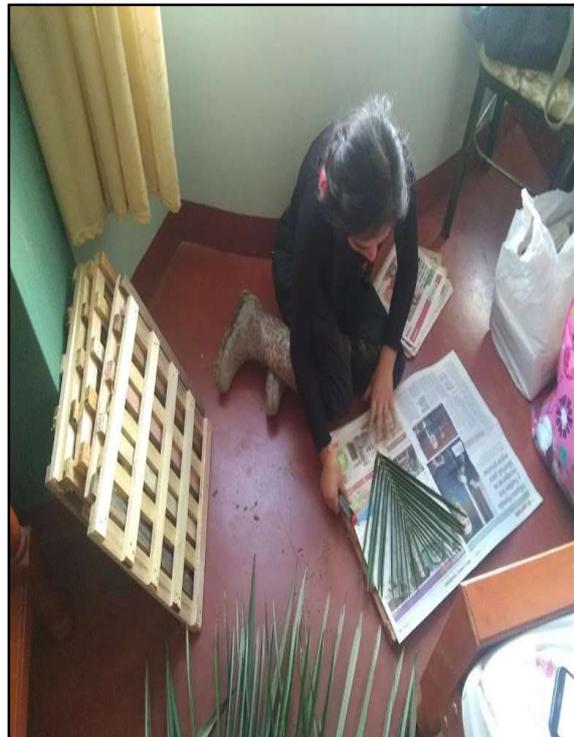


Foto 6: Prensado de muestra botánica



Foto 7: Categoría Plántula



Foto 8: Categoría Juvenil 1



Foto 9: Categoría Juvenil 2



Foto 10: Categoría Juvenil 3

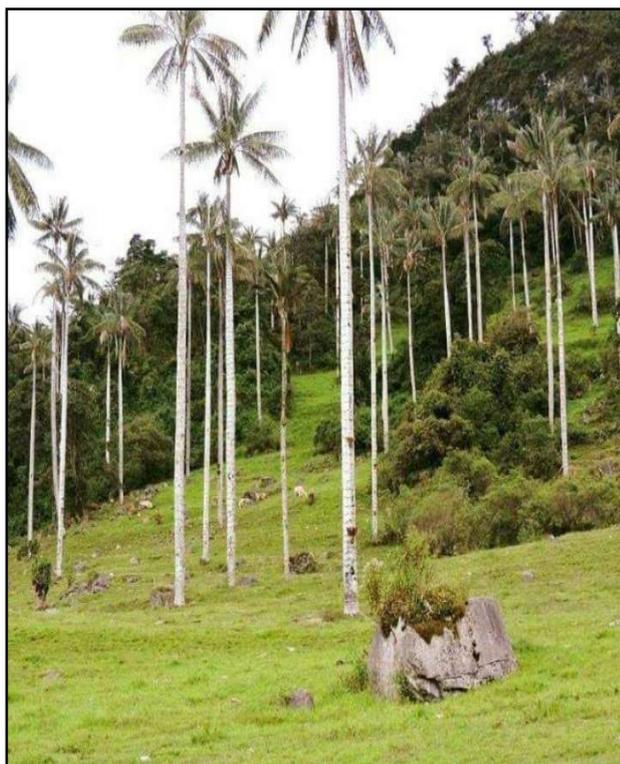


Foto 11: Categoría Adulto



Foto 12: Plántulas de palmera blanca en la cueva de los guacharos

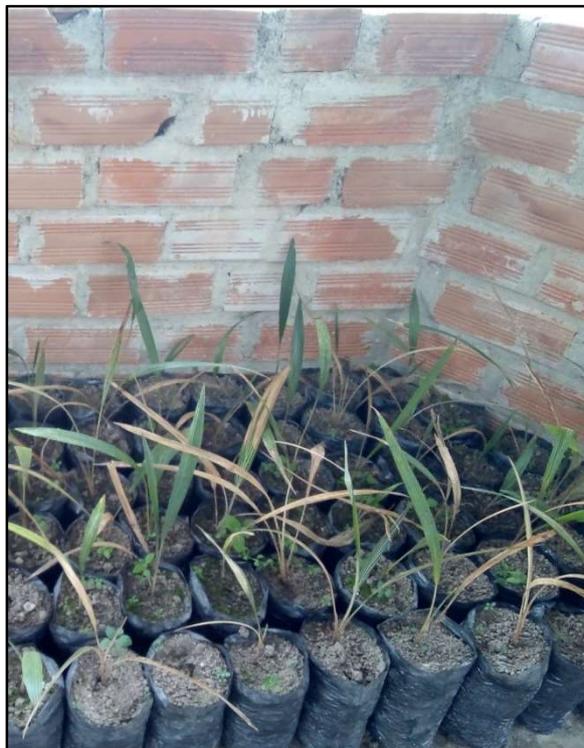


Foto 13: Vivero provisional de palmera blanca

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ
 CONSULTOR BOTÁNICO
 C. B. P. N° 3796
 Tel: 017512863 RPM 963689079
 Email: jocamde@gmail.com



CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACION BOTÁNICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO- N° 3796 – INSCRITO CON EL N° 36 EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA - RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

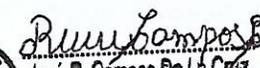
CERTIFICA:

Que, la Bachiller YESENIA PASAPERA SÁNCHEZ, egresada de la Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela Académico Profesional de Ingeniería Forestal, de la Universidad Nacional de Cajamarca, con fines de investigación, para desarrollar su tesis titulada: REGENERACIÓN NATURAL DE LA PALMERA BLANCA (*Ceroxylon sp.*) EN EL PARQUE NACIONAL DE CUTERVO, CAJAMARCA-PERÚ, ha solicitado la identificación y certificación botánica de palmeras colectadas en distrito de San Andrés, provincia Cutervo, departamento de Cajamarca, donde es conocida con el nombre vulgar de “palmera blanca”, las muestras han sido identificadas como *Ceroxylon quindiuense* (H. Karst.) H. Wendl. Y según el Sistema de clasificación APG, Sistema moderno de clasificación de las angiospermas publicado en 1998 por el Grupo para la Filogenia de las Angiospermas, revisado por APG II (2003), APG III (2009) y APG IV (2016), comparado con el Sistema integrado de clasificación de las angiospermas de Arthur Cronquist. (1981), ocupa las siguientes categorías taxonómicas.

Categorías	SISTEMA APG-2016	SISTEMA CRONQUIST 1981
REINO	Plantae	Plantae
DIVISIÓN	Angiospermae	Magnoliophyta
CLASE	Equisetopsida	Liliopsida
SUBCLASE	Magnoliidae	Arecidae
SUPERORDEN	Liliana
ORDEN	Arecales	Arecales
FAMILIA	Arecaceae	Arecaceae
GENERO	<i>Ceroxylon</i>	<i>Ceroxylon</i>
ESPECIE	<i>Ceroxylon quindiuense</i> (H. Karst.) H. Wendl.	<i>Ceroxylon quindiuense</i> (H. Karst.) H. Wendl.

Se expide la presente certificación para fines de investigación científica.

Lima, 10 de marzo del 2019


 José R. Campos De La Cruz
 BIÓLOGO
 C.B.P. 3796





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Servicio Nacional de
Áreas Naturales
Protegidas por el Estado



"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

**CONSTANCIA DE RECEPCION Y AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR
INVESTIGACIÓN EN EL PARQUE NACIONAL DE CUTERVO**

N° 001-2019-SERNANP-PNC/J

Al Señor (a) **YESENIA PASAPERA SÁNCHEZ DENOMINADA**, identificado (a) con D.N.I N° 71869834, con domicilio en, Calle Marañon N° 2019, Distrito Jaén, Provincia Jaén y Departamento de Cajamarca, en calidad de Investigador, en el Parque Nacional de Cutervo, quien ha ingresado el expediente TUPA N° 001-2019-PNC, solicitando la aprobación para realizar la investigación denominada "REGENERACIÓN NATURAL DE LA PALMA DE CERA (Ceroxylon quindiuense Karst) EN EL PARQUE NACIONAL DE CUTERVO, CAJAMARCA-PERÚ", por el periodo comprendido entre ENERO DEL AÑO 2019 A MARZO DEL AÑO 2019, en el cual intervienen como parte del equipo de investigación:

APELLIDOS Y NOMBRE	DOCUMENTO DE IDENTIDAD	NACIONALIDAD
YESENIA PASAPERA SÁNCHEZ DENOMINADA	71869834	PERUANO

Visto el informe N° 003- 2019-SERNANP-PNC/E/EYMM, en el cual se recomienda otorgar la autorización a dicho Plan de Investigación, al encontrarse dentro de los supuestos contemplados en el artículo 15, 20 y 21 de la Resolución Presidencial N° 287-2015-SERNANP y en consideración al Decreto Supremo N° 010-2015-MINAM.

Se extiende el presente documento constituyendo la autorización de investigación dentro del Parque Nacional de Cutervo, el cual caducará automáticamente al vencer el plazo concedido, y por el incumplimiento de las obligaciones y compromisos descritos en el **ANEXO 01**, o por cualquier daño al patrimonio natural.

Msc. Ing. Mario Tafur Rojas

Jefe del Parque Nacional de Cutervo



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Servicio Nacional de
Áreas Naturales
Protegidas por el Estado



"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

Anexo 01

Obligaciones:

- a) Conservar una copia de la autorización de la investigación durante el desarrollo del trabajo de campo, la cual deberá ser presentada al personal del ANP que lo solicite
- b) No extraer muestras biológicas distintas a las autorizadas, salvo en el caso de inventarios, donde se deberá reportar al personal del área, el número adicional de muestras colectadas que no se incluyeron en la solicitud
- c) Tramitar el certificado de procedencia, cuando se requiera trasladar muestras de material biológico colectado fuera del ámbito del ANP
- d) Comunicar al SERNANP cualquier descubrimiento nuevo para la ciencia, además de entregar una copia del depósito del holotipo del nuevo taxón en una institución científica nacional autorizada por SERFOR
- e) Gestionar los permisos de exportación ante el SERFOR cuando se requiera enviar al extranjero muestras del material biológico colectado
- f) Solo investigadores autorizados en la investigación, pueden ingresar al ANP para hacer trabajo en el campo
- g) Después de realizado el trabajo de campo, todas las marcas de caminos e infraestructuras, equipo y material ajeno al ANP deben ser retirados
- h) Confidencialidad; El Titular de la autorización de la investigación se compromete a guardar la confidencialidad sobre la ubicación específica de los recursos, especies amenazadas o de distribución restringida, así como áreas biológicas sensibles¹ del ANP

Compromisos:

- a) Entregar a la Jefatura del ANP, un informe bajo los términos concordados con la Jefatura o la Dirección de Gestión de Áreas Naturales Protegidas (para investigaciones prioritarias)
- b) Entregar al SERNANP una copia digital del informe final o la investigación publicada y autorizar su incorporación en la biblioteca digital del SERNANP

Msc. Ing. Mario Tafur Rojas

Jefe del Parque Nacional de Cutervo