

**ESTUDIO FLORÍSTICO DE DOS SITIOS LOCALIZADOS EN EL SECTOR EL  
CÓNDOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL MUNCHIQUE, MUNICIPIO DE  
EL TAMBO, DEPARTAMENTO DEL CAUCA, COLOMBIA**

**NORMA ALEXANDRA GÓMEZ GIRÓN**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
POPAYÁN  
2008**

**ESTUDIO FLORÍSTICO DE DOS SITIOS LOCALIZADOS EN EL SECTOR EL  
CÓNDOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL MUNCHIQUE, MUNICIPIO DE  
EL TAMBO, DEPARTAMENTO DEL CAUCA, COLOMBIA**

**NORMA ALEXANDRA GÓMEZ GIRÓN**

**Trabajo de Tesis de grado para optar al título de  
Ingeniero Forestal**

**Director**

**Román Ospina Montealegre**

**Coordinador del programa de Ingeniería Forestal**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**POPAYÁN**

**2008**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma de jurado**

---

**Firma de jurado**

## **AGRADECIMIENTOS**

Son muchas las personas a las que tengo cosas que agradecer, porque de una u otra forma han contribuido a que esto sea posible.

Primero que todo le doy gracias a Dios quien ha sido mi guía y me ha dado la sabiduría necesaria durante estos años de estudio.

A mis abuelos quienes me han brindado su cariño y apoyo, a mi mamá por su confianza durante todo este tiempo, a mis tíos por ayudarme siempre que lo he necesitado y a mi hermano por ser mi amigo incondicional.

Al Ingeniero Román Ospina Montealegre por su paciencia, por sus consejos y por su gran ayuda durante todo el desarrollo de este trabajo.

A la Ingeniera Adriana Corrales por fomentarme el amor hacia la carrera, por su confianza, y enseñanzas.

Al Ingeniero José Franco Alvis quien siempre me ha dado su apoyo y me ha enseñado muchas cosas durante toda la carrera.

Al profesor Bernardo Ramírez Padilla por su gran colaboración con la identificación del material vegetal y por la ayuda brindada en la revisión de este trabajo.

Al PNN Munchique por todo el apoyo brindado y por darme la oportunidad de investigar en el parque, en su representación a Isaac Bedoya.

A todos los funcionarios del parque y expertos locales, Leonidas Mosquera, Dimer Bolaños, Raúl Cortes, Leandro Vargas, Huber Pechene, Julián Medina, Amador Cabrera, Alexander Idrobo, Juan José Flor, Alberto Daza, Agustín Sarmiento y Lucinda Pillimur por su gran ayuda durante la fase de campo.

A mis compañeros de campo Andrés Trujillo, Marlon Burbano, Frenyiline Jara y a Walter Guzmán por su compañía y dedicación durante el trabajo de campo.

Al Herbario Nacional Colombiano (COL) y en su nombre al profesor Luis Carlos Jimenez.

A los profesores José Luis Fernández, Humberto Mendoza, Enrique Forero Y Gloria Galeano por su ayuda en la identificación de las familias Bombaceae, Melastomataceae, Fabaceae y Arecaceae.

A mis grandes amigas y cómplices Mafe Garrido y Juli Paz, por ser mis confidentes, por compartir conmigo largas noches de estudio y por aguantarme todo este tiempo.

A mis grandes amigos Andrés Ordóñez, Monica Lucero, Giovanni Fernández, Deicy Velasco, José Luis Pabón, Juan Pablo Castañeda y Cesar Sarria por sus consejos, por sus regaños, por su cariño y por preocuparse siempre por mí.

A Napoleón Ordóñez por soportar mi intensidad con las matemáticas y por ser mi gran amigo y compañero.

A mis nuevos amigos Charles Muñoz, Fernando Ayerbe, Andrés Hernández y Catalina Casas por compartir conmigo tantos momentos especiales durante todo el desarrollo del trabajo de grado.

## RESUMEN

Con el fin de conocer la composición florística se caracterizó la riqueza, composición y estructura de dos áreas de bosque en la selva subandina del Parque Nacional Natural Munchique ubicados en el sector el Cóndor, vereda la Gallera, municipio de El Tambo, Cauca con alturas entre 1730msnm y 1930msnm. En cada sitio se realizó un muestreo 0.5 ha y se procedió a censar todos los individuos con  $DAP \geq 10$  cm. Los dos sitios de muestreo comparten especies pero su equitabilidad varía ampliamente. Las especies con mayor importancia ecológica en los bosques estudiados fueron: *Wettinia kalbreyeri* (Arecaceae) con 50, *Ocotea* sp (Lauraceae) con 32, *Ladenbergia macrocarpa* (Rubiaceae) con 29, *Quercus humboldtii* (Fagaceae) con 22, *Nectandra* aff. *discolor* (Lauraceae) con 12, *Elaeagia mariae* (Rubiaceae) con 9 y LA1 (Lauraceae) con 11, *Hyeronima duquei* (Euphorbiaceae) con 10 y *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae) con 9 en el sitio 1. Las especies de mayor importancia ecológica para el sitio 2 fueron: *Ocotea* sp (Lauraceae) con 34, *Nectandra* sp (Lauraceae) con 25, *Wettinia kalbreyeri* con 18, *Hyeronima duquei* (Euphorbiaceae) con 17, *Elaeagia utilis* (Rubiaceae) con 14%, *Elaeagia mariae* (Rubiaceae) con 12 y *Aniba* sp (Lauraceae) con 10. Las dos especies comunes en los dos sitios en cuanto a los altos valores del índice de valor de importancia (IVI) son *Ocotea* sp y *Wettinia kalbreyeri*, esto se debe a que se presentan con frecuencia. Las familias con mayor importancia en el sitio 1 fueron Lauraceae con 62, Arecaceae con 44, Rubiaceae con 35, Euphorbiaceae con 25 y Fagaceae con 20; mientras que en el sitio 2 las familias de mayor importancia ecológica fueron: Lauraceae con 94, Rubiaceae con 35, Euphorbiaceae con 27, Arecaceae con 15 y Fabaceae con 14. El sitio 2 presentó mayor riqueza y diversidad florística que el sitio 1, posiblemente por ser un área más alejada se encuentra en mejor estado de conservación, de igual manera esta presenta pendientes fuertes.

Mediante el análisis de Anova se explicó la variabilidad de la vegetación entre el sitio 1 y 2, utilizando los mejores índices de valor de importancia de cada sitio lo cual confirmó que son sitios muy diferentes.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	16
<b>1. OBJETIVOS</b>	17
<b>1.1 OBJETIVO GENERAL</b>	17
<b>1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	18
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	18
<b>2.1 ECOSISTEMAS EN EL PNN MUNCHIQUE</b>	18
2.1.1 Selva Subandina	18
2.1.2 Selva Andina	18
2.1.3 Riqueza específica de especies y su representatividad a nivel nacional	19
2.1.4 Endemismo y especies ubicadas en alguna categoría de amenaza	19
<b>2.2 ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN</b>	22
2.2.1 Metodologías para caracterización florística	22
2.2.2 Estructura horizontal	23
2.2.2.1 Índices Convencionales	24
2.2.2.2 Abundancia	24
2.2.2.3 Frecuencia	24
2.2.2.4 Dominancia	25
2.2.2.5 Índice de valor de importancia (I.V.I)	25
2.2.2.6 Índice de valor para familias (IVF)	26
2.2.2.6 Cociente De Mezcla (CM)	26
2.3 Evaluación de la riqueza de especies	27
2.3.1 Curva área- especie	27
<b>2.4 DIVERSIDAD</b>	27
2.4.1 Diversidad alfa	27
2.4.1.1 Índices de dominancia	28

2.4.1.2 Índices de equidad	29
2.4.2 Diversidad beta	30
2.4.2.1 Índices de similitud/disimilitud	32
2.4.2.2 Índices de reemplazo de especies	33
2.4.2.3 Complementariedad	33
<b>3. METODOLOGÍA</b>	34
3.1 Zona de estudio	34
3.1.1 Climatología	35
3.1.2 Precipitación	36
3.1.3 Temperatura	36
3.1.4 Humedad relativa	36
3.1.5 Hidrografía	37
3.1.6 Edafología	37
3.1.7 Especies	37
3.2 SELECCIÓN DE LOS SITIOS DE ESTUDIO	38
3.3 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN CAMPO	39
3.3.1 Establecimiento de las parcelas de monitoreo para el inventario de la vegetación	39
3.3.2 Numeración, marcaje y medidas dasométricas	40
3.3.3 Muestreo de vegetación e identificación botánica	41
3.4 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	42
<b>4. RESULTADOS</b>	43
4.1 OBSERVACIONES GENERALES SOBRE LA ZONA	43
4.2 RIQUEZA COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD	45
4.2.1 Riqueza	45
4.2.2 Composición	45
4.2.3 Diversidad	47
4.2.3.1 Curva de acumulación de especies	50
4.2.3.2 Curva rango – abundancia	51
4.3 ESTRUCTURA	51



<b>4.3.1 ESTRUCTURA HORIZONTAL</b>	51
4.3.1.1 Abundancia	52
4.3.1.2 Frecuencia	52
4.3.1.3 Distribución diamétrica	53
4.3.1.4 Área basal	54
4.3.1.5 Dominancia	54
4.3.1.6 Cociente de mezcla	55
4.3.1.7 Índice de valor de importancia (IVI)	55
4.3.2 Estructura vertical	58
4.3.2.1 Altura total	58
4.3.2.2 Estratificación	59
4.4 Especies en peligro	60
4.5 Análisis de Anova	60
<b>5. DISCUSIÓN</b>	62
<b>6. CONCLUSIONES</b>	68
<b>7. RECOMENDACIONES</b>	70
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	72
<b>ANEXOS</b>	80

## LISTADO DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>FIGURA 1:</b> Mapa del PNN Munchique y su zona de influencia (Bedoya & Castañeda 2004), mostrando el mapa de Colombia con el departamento del Cauca y la zona de estudio el sector El Cóndor.	34
<b>FIGURA 2:</b> Parcela de 0.5 ha en el sector El Cóndor del bosque 1 (1730msnm)	38
<b>FIGURA 3:</b> Parcela de 0.5 ha en el sector El Cóndor del bosque 2 (1930msnm)	39
<b>FIGURA 4:</b> <b>A.</b> Marcaje de las coordenadas, <b>B.</b> Delimitación de las parcelas, <b>C.</b> Marcaje de los árboles.	39
<b>FIGURA 5:</b> Modelo de la parcela de 0.5 ha dividida en subparcelas de 20x20m con sus respectivos subcuadrantes de 10x10 m.	40
<b>FIGURA 6:</b> <b>A.</b> Toma de muestras de árboles, <b>B.</b> Muestra fértil de palma, <b>C.</b> Identificación y montaje.	41
<b>FIGURA 7:</b> <b>A.</b> Cultivos de maíz, <b>B.</b> Cobertura boscosa del sitio 1, <b>C.</b> Cobertura boscosa del sitio 2.	43
<b>FIGURA 8:</b> <b>A.</b> Presencia de Melastomataceae en los claros del sitio 1, <b>B.</b> Regeneración natural, <b>C.</b> Claros en el sitio 2.	44
<b>FIGURA 9:</b> IVF para los dos sitios de 0.5 ha en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca).	47

<b>FIGURA 10:</b> Curva de acumulación de especies-área para los dos sitios en el sector El Cóndor de 0.5 ha del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca).	50
<b>FIGURA 11:</b> Curva rango - abundancia de especies en dos sitios de 0.5 ha en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca).	51
<b>FIGURA 12:</b> Abundancia relativa de especies en dos sitios de 0.5ha en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca).	52
<b>FIGURA 13:</b> Histograma de frecuencias para los dos sitios de 0.5 ha en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio del Tambo (Cauca).	53
<b>FIGURA 14:</b> Distribución de los diámetros en los dos sitios de 0.5 ha en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca).	54
<b>FIGURA 15:</b> IVI para las 7 especies más importantes de los dos sitios de 0.5 ha en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca).	57
<b>FIGURA 16:</b> Clases de alturas para los árboles para los dos sitios de 0.5 ha en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca).	59

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>TABLA 1:</b> Comparación de riqueza florística de los dos sitios ubicados en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca).	45
<b>TABLA 2:</b> Índice de valor de importancia (IVI) en el sitio 1 y sitio 2 en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca).	46
<b>TABLA 3:</b> Índices de diversidad alfa para los dos sitios estudiados en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca).	48
<b>TABLA 4:</b> Índices de similitud/disimilitud del los dos sitios estudiados en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo, (Cauca).	48
<b>TABLA 5:</b> Índices de reemplazo de especies en los dos sitios estudiados en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca).	49
<b>TABLA 6:</b> Medidas de complementariedad para los dos bosques del sector El Cóndor en el PNN Munchique ubicado en el municipio del Tambo (Cauca).	49
<b>TABLA 7:</b> Clases de frecuencia para dos sitios de 0.5 ha en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca).	53
<b>TABLA 8:</b> Distribución de los diámetros en los dos sitios de 0.5 ha en el sector	54

El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca).

**TABLA 9:** Valores del cociente de mezcla (C.M.), para dos sitios de 0.5 ha en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca). 55

**TABLA 10:** IVI para las especies de mayor importancia en los dos sitios de 0.5 ha en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca). 56

**TABLA 11:** Rangos de alturas para los dos bosques de 0.5 ha en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca). 58

**Tabla 12:** Resumen de análisis ANOVA de los dos sitios de 0.5 ha en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicados en el Tambo (Cauca). 61

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>ANEXO A:</b> Formato del inventario de la parcela de 0.5 ha del sector El Cóndor ubicado en el PNN Munchique, en el municipio de El Tambo (Cauca).	81
<b>ANEXO B:</b> Lista de especies reportadas para el sitio 1 en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca).	82
<b>ANEXO C:</b> Lista de especies reportadas para el sitio 2 en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca).	84
<b>ANEXO D:</b> Evaluación de la estructura horizontal por familias del sitio 1 de 0.5 ha en el sector El Cóndor del PNN Munchique, ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca).	87
<b>ANEXO E:</b> Evaluación de la estructura horizontal por familias del sitio 2 de 0.5 ha en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca).	88
<b>ANEXO F:</b> Número de especies acumuladas cada 400 m para los dos sitios de 0.5ha en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca).	89
<b>ANEXO G:</b> Datos de rango-abundancia de las especies en dos sitios de 0.5 ha en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca).	89

**ANEXO H:** Evaluación de la estructura horizontal del sitio 1 de 0.5 ha en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca). 90

**ANEXO I:** Evaluación de la estructura horizontal del sitio 2 de 0.5 ha en el sector El Cóndor del PNN Munchique ubicado en el municipio de El Tambo (Cauca). 93

**ANEXO J:** Base de datos de la variable IVI de las especies más importantes en el sitio 1 y en el sitio 2 para el análisis de ANOVA 97

