



**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA**  
**ESCUELA DE INGENIERIA AMBIENTAL**  
**TITULO DE INGINIERO AMBIENTAL**  
**MONITOREO DE LA TASA DE CRECIMIENTO DEL BOSQUE DEL**  
**TEPUY DE LA CORDILLERA DEL CONDOR EN LA PARCELA**  
**“RIO NANGARITZA”, ESTABLECIDA EN EL CANTÓN**  
**NANGARITZA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE 2016**



**AUTOR:**

Rigoberto Efrén Merino Santi

**TUTOR**

David A. Neill

PUYO ECUADOR

2016



## DECLARACIÓN DE AUDITORIA Y CESION DE DERECHOS

**Rigoberto Efrén Merino Santi**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento. La Universidad Estatal Amazónica puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y la normativa institucional vigente.

-----  
Rigoberto Efrén Merino Santi

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Director de proyecto de investigación y desarrollo denomina  
**“Inventario Forestal Del Bosque Del Tepuy De La Cordillera Del Cóndor  
En La Parcela “Rio Nangaritza”, Establecida En El Cantón Nangaritza,  
Provincia De Zamora Chinchipe 2016”** del autor: **Rigoberto Efrén Merino Santi**  
con CI: **160055836-3**, egresado de la carrera de Ingeniería Ambiental, considero que  
reúnen los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado  
examinador designado por el consejo directivo.

---

Dr. David Neill

# CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO



**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA**  
UNIDAD DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN



Oficio No. 130-UTI-UEA-2016  
Puyo, 15 de Junio de 2016

Señores  
Secretaría Académica U.E.A.  
Presente.-

Por medio de presente CERTIFICO que:

El proyecto de titulación, investigación y desarrollo correspondiente a **RIGOBERTO EFRÉN MERINO SANTI**, con el Tema: **"MONITOREO DE LA TASA DE CRECIMIENTO DEL BOSQUE EN LA PARCELA "NANGARITZA RÍO ARRIBA", ESTABLECIDA EN EL CANTON NANGARITZA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE 2016"**, de la Carrera de Ing. Ambiental, Director de proyecto. Dr. David Neill. PhD., ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 05%. Informe generado con fecha 07 de junio de 2016 por parte del Director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,



Ing. Elías Jachero Robalino MSc.  
**UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN DE LA UEA**  
**ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .**

615  
M  
15H23

*NOTA: Adjunto Informe generado el 07 de junio de 2016 por parte del Director.*

w w w . u e a . e d u . e c

**EL PROYECTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO FUE  
REVISADA Y APROBADA POR EL SIGUIENTE TRIBUNAL DE  
GRADO**

---

**Dr. Pablo Lozano**

---

**M.Sc. Pedro Rios**

---

**Dr. Laura Salazar**

## AGRADECIMIENTO

EL presente proyecto de investigación y desarrollo primeramente me gustaría agradecerle a Dios por caminar siempre a mi lado y guiarme hasta donde he llegado, porque hiciste que todos mis sueños se hicieran realidad.

A mis padres, Ana quién cuidó de mis raíces abnegadamente, Tito quien cuidó de mí para que brotara frondoso y permitiera abrigar con mi sobra.

A la UNIVERSIDAD ESTATAL AMZONICA por darme la oportunidad de aprender y ser un profesional.

También me gustaría agradecerles a todos mis profesores(as) que forjaron mi carrera profesional y con gratitud *a mis profesores(as), MSc. Margarita Jara, Dr. Andrea Teran, Dr. Pablo Lozano, Dra. Derwins Viafarrra.*

De igual manera me gustaría agradecerle a mi tutor de proyecto de investigación y desarrollo Dr. David Neill, Dr. Antonio Vazquez por sembrar la semilla e inculcarme en el conocimiento de la investigación.

Y no por último, si no en especial a mi esposa Johan H. y anhelado hijo quienes ahora son mis más grandes inspiraciones.

*Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional, a las que me encantaría agradecerles, su paciencia, su amistad, su consejo, su apoyo, su ánimo, y su compañía en los momentos más hermosos y difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones. ¡Gracias!*

## DEDICATORIA.

Dedico este proyecto de investigación y desarrollo, a mi entrañable hermana **Sasi**, quien ha sido, es y será mi más grande motivación a superar todas las pruebas que nos toma la gran universidad de la vida, porque con su carisma, ingenio, e integridad me contamina a caminar con diferencia y humildad.



## RESUMEN EJECUTIVO Y PALABRAS CLAVES.

La cadena montañosa de la Cordillera del Cóndor se encuentra aislada de los Andes, se localiza en el límite Sureste del Ecuador, cumbres que son frontera con el Perú. Ha despertado un enorme interés a los científicos en el mundo, para la conservación de su flora y fauna. Albergando 38,5% de las especies de mamíferos, el 13% de anfibios, el 38% de las aves y aproximadamente el 10% de especies vegetales registradas en el Ecuador (estimados en 20 000 especies.); datos sorprendentes si consideramos que la cordillera del Cóndor en el Ecuador ocupa 661 870 has tan solo un 2,6% del territorio nacional. (Sánchez, 2005). Este proyecto de investigación y desarrollo realizó un inventario forestal del bosque en el tepuy de la Cordillera del Cóndor, con una parcela permanente “Río Nangaritzza”, establecida en el cantón Nangaritzza, provincia de Zamora- Chinchipe. En la parcela permanente de Río Nangaritzza se registraron 676 individuos de árboles con  $DAP \geq 10\text{cm}$ , representados por 38 familias y 188 especies, con 100 individuos no identificados. Las familias de la parcela Río Nangaritzza con mayor número de especies son con Rubiaceae con 14 individuos (12.28%), seguido de Lauraceae 13 individuos (12.28%), Clusiaceae 7 individuos (8,58%) y Moraceae con 7 individuos (7.07%). Las familias con un solo individuo representan el (7,83%). La especie *Chrysophyllum sanguinolentum* (Sapotaceae) a pesar de que es una especie con amplia distribución en la amazonia es la más dominante a 920 m.s.n.m en las estribaciones de la Cordillera del Cóndor, Neill dice que es un árbol muy abundante en los inventarios de bosque en la región del Cóndor y tiene el primer puesto en “Importancia Relativa” en dos parcelas (Neill D. A., 2007). La cual en el 2016 sigue invicto ocupando el primer lugar no solo “Importancia Relativa” si no que también en “Densidad Relativa”. Por otro lado, la Familia quien domina estos bosques en “Importancia Relativa” y “Densidad Relativa” es la Familia Rubiaceae, Lauraceae, Moraceae, Clusiaceae. Según David Neil las Cordilleras subandina son un interfaz entre los Andes y la Amazonia considerándose también como una de las áreas más biodiversas del planeta aunque esta zonas biogeográficamente no han sido conceptualizadas coherentemente. (Neill, 2004). Y se ha identificado especies endémicas como *Dacryodes uruts-kunchae*, *Stilpnophyllum grandifolium*, *Pagamea dudleyi*.

Palabra Clave: Tepuy de la Cordillera del Cóndor, estructura

## ABSTRACT AND KEYWORDS

The mountain range of the Cordillera del Condor is isolated from the Andes, is located in the southeast boundary of Ecuador, summits which are border with Peru. It has attracted huge interest to scientists in the world for the conservation of flora and fauna. Harboring 38.5% of mammal species, 13% of amphibians, 38% of birds and about 10% of plant species registered in Ecuador (estimated at 20,000 species.); data surprising considering that the Cordillera del Condor in Ecuador occupies 661,870 has only 2.6% of the national territory. (Sanchez, 2005). This research and development project conducted a forest inventory of the forest in the tepui of the Cordillera del Condor, with a permanent plot "Rio Nangaritza" established in the canton Nangaritza province of Zamora Chinchipe. In the permanent plot of Rio Nangaritza tree 676 individuals with  $DBH \geq 10cm$ , represented by 38 families and 188 species, with 100 unidentified individuals were recorded. The families of the plot Rio Nangaritza with more species are Rubiaceae with 14 individuals (12.28%), followed by Lauraceae 13 individuals (12.28%), Clusiaceae 7 individuals (8.58%) and Moraceae with 7 individuals (7.07%). Families with a single individual representing (7.83%). *Chrysophyllum sanguinolentum* (Sapotaceae) although it is a species with wide distribution in the Amazon is the most dominant at 920 meters above sea level in the foothills of the Cordillera del Condor, Neill says that is a very abundant tree in inventories forest Condor region and has the first place in "Materiality" in two plots (DA Neill, 2004-2007). Which in 2016 still unbeaten in first place not only "Materiality" but it also "Relative Density". On the other hand, the Family who dominates these forests "Materiality" and "Relative Density" is the Rubiaceae, Lauraceae, Moraceae, Clusiaceae family. According to David Neil subandina the Cordilleras are an interface between the Andes and the Amazon also considered as one of the most biodiverse areas on the planet although this mind biogeographical areas have not been conceptualized coherently. (Neill, 2004). And endemic species has been identified as *Dacryodes uruts-kunchae*, *Stilpnophyllum grandifolium*, *Pagamea dudleyi*.  
Key word: Tepuy of the Cordillera del Condor , structure

## TABLA DE CONTENIDOS

---

CAPITULO I .....	xi
1.1 Introducción.....	1
1.2 Formulación Del Problema .....	2
1.3 Hipótesis .....	2
1.4 Objetivo.....	2
1.4.1 <i>Objetivo General</i> .....	2
1.4.2 <i>Objetivo Específico</i> .....	2
CAPITULO II .....	3
2.1.1 Fundamentación Teórica De La Investigación .....	4
2.1.2 Geología De La Cordillera Del Cóndor.....	4
2.1.3 Inventario En La Cordillera Del Cóndor.....	4
2.1.4 Parcelas Permanentes.....	5
2.1.4.1 <i>Establecimientos De Parcelas</i> .....	5
2.1.4.2 <i>Posición</i> .....	5
2.1.4.3 <i>Tiempos De Medición</i> .....	5
2.1.4.4 <i>Orientación</i> .....	5
2.1.4.5 <i>Forma</i> .....	6
2.1.4.6 <i>Tamaño</i> .....	6
2.1.4.7 <i>Visibilidad</i> .....	6
2.1.4.8 <i>Colocación De La Cuerda A La Parcela</i> .....	6
2.1.4.9 <i>Plaqueo De Árboles</i> .....	6
CAPITULO III .....	7
3.1 Metodología De La Investigación. ....	8
2.1.4.10 <i>Medición De Árboles</i> .....	8
3.2 Localización.....	9
3.4 Tipo De Investigación .....	10
3.5 Método De La Investigación .....	11
3.6 Diseño De La Investigación .....	12
3.7 Tratamientos De Datos .....	12
3.8 Recursos Humanos Y Materiales.....	13

CAPITULO IV.....	14
Resultados.....	15
Discusión .....	18
CAPITULO V.....	19
Conclusiones .....	20
Recomendaciones.....	20
CAPITULO VI.....	21
Bibliografía .....	22
CAPITULO VII.....	23
Anexo .....	24

## **CAPÍTULO I**

## 1.1 INTRODUCCIÓN

La cadena montañosa de la Cordillera del Cóndor, aislada de los Andes se encuentra situada entre Ecuador y Perú, en el Ecuador localizada entre las Provincias de Morona Santiago y Zamora Chinchipe en el límite Sureste del Ecuador, cuyas cumbres son la frontera con el Perú en esa región. A más de ser famosa por los conflictos bélicos en 1981 y 1995 ha despertado un enorme interés de los científicos en el mundo para la conservación de su flora y fauna. Este territorio alberga 38,5% de las especies de mamíferos, el 13% de anfibios, el 38% de las aves y aproximadamente el 10% de especies vegetales registradas en el Ecuador (estimados en 20.000 especies.); datos sorprendentes si consideramos que la cordillera del Cóndor en el Ecuador ocupa 661 870 ha tan solo un 2,6% del territorio nacional. (Sánchez, 2005).

El bosque tropical componen una gran diversidad biológica a nivel mundial son los que alberga al menos 50 % de las especies terrestres, en Sudamérica uno de los continentes cuya biogeografía es tan compleja, posee la mayor selva tropical de la tierra, y una extensa red de montañas que atraviesan todo el continente llamada la Cordillera de los Andes. Por tales características se han considerado cinco hotspots en todo el continente de los cuales dos se encuentran en Ecuador ( Lozano Sivilsaca & Yaguana Puglla, 2009); El Tumbes-Chocó-Magdalena y Andes Tropicales, este último comprende desde el oeste de Venezuela hasta el norte de Chile y Argentina así también las zonas andinas de Ecuador, Colombia y Bolivia ( Lozano Sivilsaca & Yaguana Puglla, 2009).

Un estudio realizado en la Cordillera del Cóndor que forma parte de una cadena discontinua de las cordilleras sub andinas que se sitúa entre la cordillera oriental y las tierras bajas de la amazonia, este proyecto se enfoca en la continuidad y actualización de los datos recolectados en los periodos de 2004-2007 que a esta fecha existe un espacio de nueve años que no se ha realizado un monitoreo adecuado en las parcela permanentes establecidas en los estudios anteriores exactamente en la parcela “Nangaritzza rio arriba” en la que se registraron mayor abundancia de magnolias, necesariamente la remediación de cada árbol y colección de muestras ayuda a resolver algunos problemas taxonómicos que quedaron inconclusos y también determinar la tasa de crecimiento de la vegetación comparando con los datos tomados en la primera fase del monitoreo.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

En el 2007 se estableció una parcela permanente en el cantón Nangaritza sector de la Cordillera del Cóndor, y hasta la fecha de hoy no se ha actualizado los datos o se ha dado el seguimiento respectivo al del inventario florístico, imposibilitando la comprensión de estos bosques.

## **1.3 HIPÓTESIS**

La vegetación del bosque del tepuy de la Cordillera del Cóndor posee características relevantes para su determinación de la estructura propia y alto endemismo

## **1.4 OBJETIVOS:**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

- Realizar un inventario forestal del bosque en el tepuy de la Cordillera del Cóndor, con una parcela permanente “Río Nangaritza”, establecida en el cantón Nangaritza, provincia de Zamora- Chinchipe.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Caracterizar la composición florística, estructural del bosque en la parcela “Nangaritza” ubicado en cantón Nangaritza, provincia de Zamora-Chinchipe.
- Identificar los principales grupos florísticos endémicos que existentes en la parcela “Nangaritza” cantón Nangaritza, provincia Zamora- Chinchipe.

## **CAPÍTULO II**



## **2. UNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.1.1 Formación Geológica de la Cordillera del Cóndor**

La composición geológica de la región de la Cordillera del Cóndor es una clave importante para entender su composición florística única y sus supuestas relaciones biogeográficas con el Escudo Guayanés. Las formaciones sedimentarias marinas y epicontinentales en esta región subandina fueron depositadas en el margen occidental de Sudamérica durante el mesozoico y terciario temprano; los sedimentos fueron derivados de la erosión de los antiguos Escudos Guayanés y Brasileños. Los estratos sedimentarios expuestos en la región del Cóndor se extienden desde la formación más antigua, la jurásica temprana de Santiago, con rocas calizas e intercalaciones volcánicas, hasta la más reciente, la formación Tena del paleoceno y eoceno temprano, formada de arcillas rojizas. Los estratos eran levantados a sus actuales elevaciones con la orogenia andina de la Cordillera Oriental, desde el mioceno tardío, con la mayoría del levantamiento desde el plioceno, en los últimos 5 millones de años (Neill, 2004).

### **2.1.2 Geología de la Cordillera del Cóndor**

En esta región, los suelos son extremadamente pobres y están compuestos principalmente por areniscas de grado medio a grueso y muy ricos en sílice. Los bosques en el tope de estas formaciones suelen ser chaparros justamente como una adaptación a la escasa cantidad de nutrientes que tienen sus suelos y la vegetación de la dicha zona incluye las siguientes formaciones: Paramillo, Bosque Chaparro, Bosque Denso Alto Piemontano (Neill, 2004). Los suelos sobre areniscas son de textura arenosa y pobres en elementos nutritivos, en ellos predomina el cuarzo y escasean los minerales alterables y los cationes básicos ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ), escasa capacidad de intercambio catiónico y una baja fertilidad natural de carácter ácido con coloración rojiza y una capacidad reducida de almacenar agua lo que le hace muy susceptible a sequías estas son las características que predominan el suelo donde está ubicada la parcela “tepui bajo” (Neill, 2004).

### **2.1.3 Inventario en la Cordillera del Cóndor**

Según David Neil las cordilleras subandinas son un interfaz entre los andes y la Amazonia considerándose también como una de las áreas más biodiversas del planeta aunque esta zonas biogeográficamente no han sido conceptualizadas coherentemente. A través de estudios realizados en otras cordilleras subandinas se puede decir que poseen características geológicas y florísticas similares pero que las separa tanto de las tierras bajas de la Amazonia, como de la cadena andina principal, por tal razón se sugiere que esta zonas deben ser consideradas como una región biogeográfica distinta.

#### **2.1.4 Parcelas Permanentes**

Las parcelas permanentes de inventario de bosques en Ecuador forman parte de la colaboración internacional de la Red Amazónica de Inventarios Forestales -- RAINFOR que enfoca sus estudios al utilizar parcelas permanentes de muestreo a largo plazo en monitoreo de biomasa y la dinámica del bosque y relacionar estas observaciones con el suelo y el clima, también se han utilizado para investigar aspectos ecológicos y de manejo forestal (López-González & Phillips, 2012).

##### **2.1.4.1 Establecimientos de parcelas**

Las nuevas parcelas deben ser aleatoriamente establecidas en la zona designada a estudiar y deben cumplir ciertos criterios logísticos por ende estas parcelas deben: estar en un terreno homogéneo con un solo tipo de suelo, tener un acceso adecuado, tener la suficiente seguridad a largo plazo de disturbancia humana y tener suficiente apoyo institucional a largo plazo. RAINFOR implementa estas estrategias para garantizar la eficacia del trabajo. Sin embargo la mayoría de investigaciones en la amazonia carecen de mapas hábitat más preciso lo que dificulta la identificación de estratos Geomorfológicos, también es importante: no es práctico ubicar una parcela más allá de una hora de la estación. ( Phillips & Baker, 2002)

##### **2.1.4.2 Posición**

Se debe evitar el Sesgo, si hay buenos mapas disponibles se puede asignar las parcelas aleatoriamente antes de ir al campo. Para evitar la tendencia de establecer nuevas parcelas en otras partes del bosque si esto sucede el punto de inicio de la parcela puede ser aleatorizado ubicando la parcela en una dirección aleatoria a una distancia  $>$  a 10 metros del punto de inicio. ( Phillips & Baker, 2002)

##### **2.1.4.3 Tiempos de Medición**

Las variaciones del contenido de agua en los trocos de los arboles puede causar errores en mediciones sucesivas, por eso deben ser medidas en intervalos durante el año y épocas específicas cuando hay menor variación interanual en la disponibilidad de agua en el suelo ( Phillips & Baker, 2002).

##### **2.1.4.4 Orientación**

Las orientaciones de los principales ejes, la latitud, la longitud y la altitud de la parcela deben ser registradas.

#### **2.1.4.5 Forma**

Se debe mantener la homogeneidad dentro de la parcela, las parcelas cuadradas tienen menos efectos de borde que las rectangulares y tienen menos problemas al tomar decisiones en lo que concierne a la presencia de árboles dentro o fuera de los bordes de la parcela (Phillips & Baker, 2002).

#### **2.1.4.6 Tamaño**

1 ha es un tamaño estandarizado, mayor que la escala de eventos típicos de caídas de árboles, pero lo suficientemente pequeño para muestrear tipos de suelo individuales. 20x20 m es un tamaño conveniente para las sub-parcelas.

#### **2.1.4.7 Visibilidad**

Debe ser posible reubicar las parcelas, pero cualquier marcador permanente usado no debe atraer demasiado la atención! Estacas plásticas pueden ser instaladas en cada uno de las cuatro esquinas de la parcela, plantadas mostrando aproximadamente 10 cm. encima de la tierra (Phillips & Baker, 2002).

#### **2.1.4.8 Colocación de la cuerda a la parcela**

Este trabajo puede ser hecho con 4 personas: 1 persona con la brújula, 1 persona para hacer una trocha con la mínima disturbancia donde va a ir la línea, 1 persona para medir la distancia y 1 persona para seguir y extender la cuerda. Colocando la cuerda en la línea base de la parcela y luego cuidadosamente colocando cuerdas en cada sub-parcela es un método aproximado de delimitación de las parcelas (Phillips & Baker, 2002).

#### **2.1.4.9 Plaqueo de Árboles**

El plaqueo y la identificación de los árboles pueden ser un hecho aproximadamente por 3 personas. Una persona debe observar el mejor orden en el cual los árboles deben ser plaqueados y plaquearlos, uno mide y otro toma nota y hace un mapa aproximado de la parcela. Los árboles son incluidos si más del 50% de sus raíces están dentro de la parcela. Es importante plaquear a 1.60 m, y sistemáticamente en la misma cara de los árboles en toda la parcela, si son árboles con múltiples tallo solamente se plaquea el tallo más largo que es mayor o igual a 10 cm de diámetro a 1.30 m de altura, los árboles caídos deben ser chequeados para ver si aún siguen vivos en ese caso también deben ser plaqueados (Phillips & Baker, 2002).

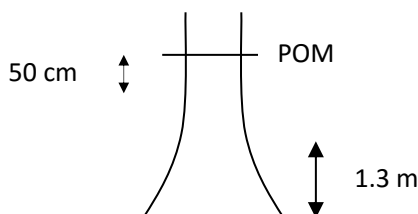
## **CAPÍTULO III**

### 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

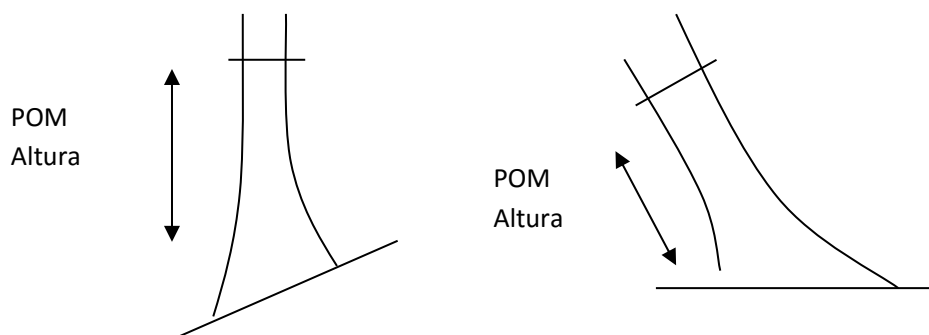
#### 3.1 Medición de Árboles

Medir a 1.3 m de altura Usar una estaca de 1.3 m marcado y presionado firmemente dentro de la hojarasca en un suelo firme cerca al árbol para definir POM (punto óptimo de medida). En parcelas donde los árboles están plaqueados a 1.6m de altura, el POM es 30cm por debajo de la placa.

- Trepadoras: en este caso es necesario pasar la cinta por debajo de la rama trepadora y moverla de un lado a otro para limpiar el Punto Óptimo de Medida.
- Contrafuertes: Si el árbol tiene contrafuertes o raíces tablares en 1.3m, la medida del tallo es 50 cm por encima del final de los contrafuertes (Condit 1998). Registrar la altura del POM.



- Acanalados: los arboles acanalados deben ser medidos a 1.3m de altura.
- Deformaciones: si el árbol tiene mayor deformidad a la altura de 1.3 m, la medida se hace a 2 cm por debajo de la deformidad.
- Pendientes y árboles caídos e inclinados: La medida a la altura del pecho siempre es calculado cuesta abajo, en dirección de la pendiente del árbol y los árboles caídos o inclinados son siempre medidos a 1.3m de altura del lado del tallo más cercano al suelo, esto método evita confusiones cuando el árbol esta en pendientes o inclinado.

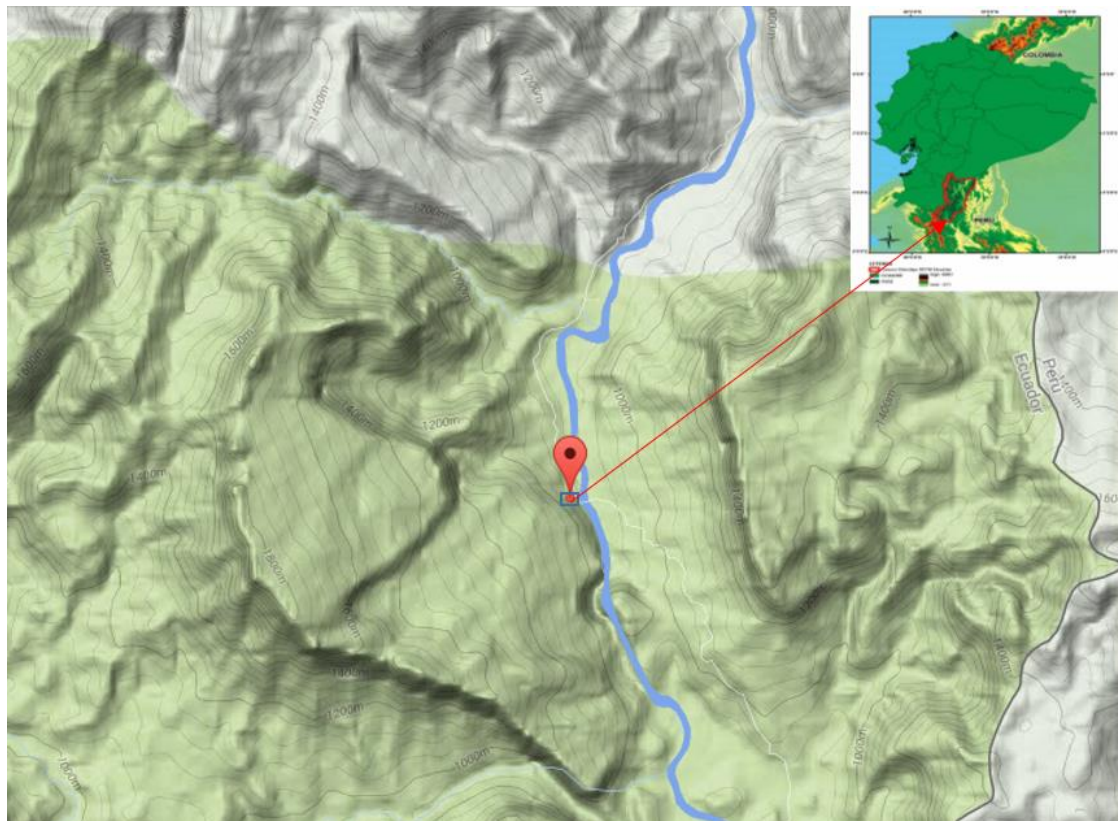


Arboles grandes: estos deben ser medidos entre dos personas se recomienda designar un día para medir solo arboles grandes en una parcela, una escalera es muy útil para alcanzar el POM y si no es alcanzado entonces el diámetro debe ser medido usando método óptico, con una cámara digital o un relaskopio ( Phillips & Baker, 2002).

### 3.2 LOCALIZACIÓN

El área de estudio forma una Parcela de 100 m x 100 m que está ubicado en el área de Conservación “Los Tepuyes” de Las Orquídeas a, 2 km al sur del caserío de Las Orquídeas. Vertiente arriba del lado occidental del Río Nangaritzta, y por debajo del “tepui” de roca arenisca, en la Estación Científica Nangaritzta de la Universidad Estatal Amazónica, comunidad Las Orquídeas , cantón Nangaritzta, Provincia Zamora-Chinchipe en las coordenadas 04°15'01”S 78°39'36”W a 920 msnm. Bosque denso con dosel discontinuo y algunas áreas abiertas solamente con arbustos bajos, cuenta con una pendiente de 10% hasta 60% y su suelo es derivado de roca arenisca cristalina, cuarzosa con una capa muy densa y gruesa de humus encima del suelo.

**Gráfico:** Ubicación de los Tepuyes de la Cuenca Alta de Rio Nangaritzta, Cordillera del Cóndor, Zamora- Chinchipe.



### 3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación consistirá en una continuación del trabajo de inventarios forestales en parcelas permanentes de bosque primario en las áreas protegidas de la zona de cantón Nangaritza. Estas investigaciones fueron iniciadas en los años 2006-2007 por el David Neill, Mercedes Asanza, y colegas ecuatorianos, con alumnos ecuatorianos y peruanos en los cursos de dendrología (identificación taxonómica de árboles), como parte de un proyecto financiado por la Fundación Nacional de Ciencias (NSF) del gobierno de Estados Unidos. Se estableció tres parcelas permanentes, cada una de una hectárea de bosque, en la Reserva de los Tepuyes de Nangaritza, propiedad de la comunidad de Las Orquídeas. Han transcurrido 9 años desde la instalación de las parcelas permanentes. La tarea del grupo de investigación de la UEA consistirá en tomar nuevamente las mediciones de los árboles para registrar el crecimiento dimétrico de cada árbol durante el período de 9 años. Con las bases de datos actuales de las 3 parcelas permanentes, se corregirá la información taxonómica y se completarán los vacíos de información de los árboles que no fueron identificados con sus respectivos nombres científicos en la fase inicial de la investigación en 2007. Se realizarán colecciones de muestras de herbario de los árboles fértiles, con presencia de flores o frutos, y de los árboles infértiles que requieren estudio en el Herbario para su identificación definitiva.

Adicionalmente, se establecerá una nueva parcela permanente de una hectárea de inventario de bosque primario en la zona de Nangaritza. Esta nueva parcela forestal se establecerá en el área de conservación de Naturaleza y Cultura Internacional, en la zona de anidamiento del ave endémico Tangara Golinaranja (Orange-throated Tanager, *Wetmorethraupis sterrhopteron*), ubicado a 2 km del sitio de la Estación Científica Nangaritza de la UEA, y cercana a la carretera lastrada entre las comunidades de Las Orquídeas y el centro Shuar de Shaime. Esta nueva parcela está en el valle bajo del Río Nangaritza, en suelo derivado de rocas calizas, en un tipo de vegetación muy distinta de las tres parcelas existentes en los tepuis en suelo derivado de rocas areniscas. La nueva parcela de inventario de bosque brindará información importante para la conservación del ave endémica, en un sitio de fácil acceso desde la carretera y la Estación Científica.

### 3.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Realizar el análisis cuantitativo y determinar parámetros ecológicos de la vegetación e inventariar los biotopos arbóreos. Los parámetros ecológicos que se calcularon en el estrato arbóreo son: densidad absoluta (ind/ha); densidad o abundancia relativa (DR%); dominancia relativa (DoR%), índice de valor de importancia (IVI%) y riqueza o diversidad relativa (DIR%), el estrato arbustivo y herbáceo se calcularon los siguientes parámetros: densidad absoluta (ind/ha), densidad relativa (DR%), frecuencia relativa (FR%) y riqueza o diversidad relativa (DIR%) (Aguirre Mendoza & Jadán, 2013).

**Densidad** la cual significa el número de individuos presentes en un área muestreada. Se la expresa generalmente en individuos por hectárea, cuya fórmula de cálculo es la siguiente:

$$\text{Densidad absoluta (ind/ha)} = \frac{\text{Número de individuos}}{\text{Superficie muestreada}} \times 100$$

**Densidad o abundancia relativa**, que es la proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema boscoso. Su fórmula de cálculo es:

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Número de individuos por especie}}{\text{Número total de individuos}} \times 100$$

**Área basal**, definida como el porcentaje de biomasa que aporta una especie expresada en ecosistemas boscosos por su área basal (G). Su fórmula es la siguiente:

$$\text{Área basal (G)} = 0.7854 * DAP^2$$

**Dominancia relativa** se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en porcentaje.

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Área basal ocupada por la especie}}{\text{Área basal ocupada por todas las especies}} \times 100$$



**El índice valor de importancia IVI**, que indica que tan importante es una especie dentro de una comunidad o ecosistema. La especie que tiene el IVI más alto significa entre otras cosas que es dominante ecológicamente: que absorbe muchos nutrientes, que ocupa mayor espacio físico, que controla en porcentaje alto de energía que llega a este sistema. Para calcular este índice actualmente se utiliza la densidad o abundancia relativa (DR) y la dominancia relativa (DmR).

$$\text{Índice Valor de Importancia (IVI\%)} = DR + DmR$$

**Diversidad relativa (Riqueza)**. Esta dada por la heterogeneidad de especies en una determinada área o comunidad biótica. Se interpreta como el número de especies diferentes que se puede encontrar en una determinada superficie. Se la determina con la siguiente formula:

$$\text{Diversidad relativa} = \frac{\text{Número de especies por familia}}{\text{Número total de especies}} \times 100$$

Luego de la recolección de las muestras se trasladara en el herbario de la Universidad Estatal Amazónica ubicado en el CIPCA, cantón Santa Clara para su posterior prensado y secado y finalmente su depósito

### **3.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El inventario se desarrolló con un diseño no experimental cuantitativo, a 920 (msnm) metros sobre el nivel del mar se recolecto datos del diámetro a la altura del pecho (DAP), Fluorescencia, frutos, en una parcela de una hectárea, (10.000 m<sup>2</sup>) dividida en veinte cinco sub-parcelas de 20 x 20m, en la parcela de “Nangaritza rio arriba”. Anexo.5, 6, 7.

### **3.5. TRATAMIENTO DE LOS DATOS**

Los datos recolectados fueron ingresados en una hoja de Excel, y realizar una tabla comparativa con los datos recolectados en el año 2006. Mediante graficos de pastel para poder comparar los datos obtenidos.

### **3.6. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES**

MATERIALES	
Cantidad	Nombre
1	Podadora de aérea
3	Podadora de mano
6	Cintas de marcar
3	Cintas dimétricos
1	Cinta de 100m
2	Cajas de clavos de aluminio
1	Caja de clavos de acero
2	Martillos
2	Cajas de placas
1	Numerador de para las placas
1	Machete
3	Rollos de piola.
1	Trepadora para arboles
1	Binocular
1	Cuaderno de apuntes.
1	Juego de esferos a colores
1	caja de lápices
3	Fundas quintaleras
1	Brújula.
1	GPS
1	Cámara fotográfica
5	libras de periódico
2	Galones de alcohol industrial para ponerlos en la muestras y evitar la aparición de hongos por la humedad.
1	Marcador color negro
1	Computadora portátil

RECURSOS HUMANOS	
Nombre	CARGO
Dr. David Neill	Tutor
Dr. Mateo	Prometeo
Darwin wachapa.	Estudiante
Darling Kaniras	Estudiante

## **CAPÍTULO IV**

## 4.1 RESULTADOS

Tabla 1. Area Basal, Dominancia Relativa, Densidad Relativa y el Índice de Valor de Importancia de las Familias más representativas en 1Ha (10000 m<sup>2</sup>) en el Área de Conservación “Los Tepuyes”.

FAMILIA	Diam Max (cm)	Area Basal (m <sup>2</sup> )	Area Basal/familia	Dominancia Relativa	Densidad Relativa	Importancia Relativa	Nº de individuo/especie	Nº de individuo/familia	Diversidad Relativa
Moraceae	48,5	0,185	1,37	5,9	57,9	31,9	7	42	7,0
Lauraceae	63,6	0,318	3,41	14,6	10,6	12,6	13	73	12,2
Sapotaceae	49,5	0,131	5,25	21,9	18,7	9,3	5	128	21,5
Rubiaceae	34,5	0,093	1,58	6,8	10,6	8,7	14	73	12,2
Apocynaceae	40,1	0,126	1,01	4,3	3,6	4,0	3	25	4,2
Clusiaceae	35,0	0,096	1,70	7,3	7,4	3,6	7	51	8,6
Fabaceae	50,0	0,196	0,93	4,0	3,2	3,6	6	22	3,7
Melastomataceae	28,0	0,059	0,55	2,4	4,4	3,4	5	30	5,0
Myristicaceae	59,0	0,273	0,61	2,6	2,2	2,4	4	15	2,5
Euphorbiaceae	42,1	0,139	0,39	1,7	2,3	2,0	6	16	2,7
Cyatheaceae	21,8	0,037	0,32	1,4	2,5	1,9	4	17	2,9
Sabiaceae	26,7	0,056	0,27	1,1	2,0	1,6	3	14	2,3
Arecaceae	25,6	0,051	0,20	0,9	2,0	1,5	5	14	2,3
Anacardiaceae	43,7	0,150	0,35	1,5	1,0	1,3	1	7	1,2
Chrysobalanaceae	34,8	0,095	0,28	1,2	0,9	1,0	1	6	1,0
Meliaceae	32,4	0,082	0,22	1,0	0,9	0,9	2	6	1,0
Linaceae	28,0	0,062	0,17	0,7	1,0	0,9	1	7	1,2
Myrtaceae	20,9	0,034	0,14	0,6	0,9	0,7	3	6	1,0
Annonaceae	20,8	0,034	0,13	0,6	0,9	0,7	1	6	1,0
Ericaceae	15,0	0,018	0,23	1,0	0,1	0,6	1	1	0,2
Malvaceae	15,6	0,019	0,07	0,3	0,7	0,5	3	5	0,8
Elaeocarpaceae	20,0	0,031	0,08	0,4	0,6	0,5	1	4	0,7
Araliaceae	39,1	0,120	0,12	0,5	0,3	0,4	1	2	0,3
Olacaceae	30,4	0,073	0,11	0,5	0,3	0,4	2	2	0,3
Sapindaceae	17,2	0,023	0,08	0,3	0,7	0,4	2	5	0,8
Lecythidaceae	16,0	0,020	0,04	0,2	0,4	0,3	3	3	0,5
Urticaceae	37,0	0,108	0,11	0,4	0,1	0,3	1	1	0,2
Vochysiaceae	19,0	0,028	0,05	0,2	0,3	0,2	2	2	0,3
Pentaphylacaceae	29,0	0,066	0,07	0,3	0,1	0,2	1	1	0,2
Caryocaraceae	12,4	0,012	0,02	0,1	0,3	0,2	1	2	0,3
Bonnetiaceae	25,6	0,051	0,05	0,2	0,1	0,2	1	1	0,2
Aquifoliaceae	24,3	0,046	0,05	0,2	0,1	0,2	1	1	0,2
Podocarpaceae	15,0	0,018	0,02	0,1	0,1	0,1	1	1	0,2
Rosaceae	15,0	0,018	0,02	0,1	0,1	0,1	1	1	0,2
Melaceae	13,0	0,013	0,01	0,1	0,1	0,1	1	1	0,2
Brunelliaceae	11,8	0,011	0,01	0,0	0,1	0,1	1	1	0,2
Primulaceae	10,8	0,009	0,01	0,0	0,1	0,1	1	1	0,2
Nyctaginaceae	19,4	0,030	0,06	0,3	0,4	0,0	2	3	0,5
TOTAL		2,93	20,07	85,65	138,60	96,94	118	596	100

Tabla 2. Area Basal, Dominancia Relativa, Densidad Relativa y el Índice de Valor de Importancia especies más representativas en 1Ha (10000 m<sup>2</sup>) en el Área de Conservación “Los Tepuyes”.

NOMBRE CIENTIFICO	Diam Max (cm)	Area Basal/ Especie		Dominancia Relativa	Densidad Relativa	Importancia Relativa	Diversidad Relativa	%
		No. Arboles	(m <sup>2</sup> )					
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	49,5	4,84	115	20,8	16,8	18,8	20,4	20,4%
<i>Pagamea dudleyi</i>	26,3	0,65	27	2,8	3,9	3,4	4,8	4,8%
<i>Nectandra</i>	63,6	1,19	23	5,1	3,4	4,2	4,1	4,1%
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	40,1	0,89	21	3,8	3,1	3,4	3,7	3,7%
<i>Dacryodes uruts-kunchnae</i>	53,0	1,13	16	4,8	2,3	3,6	2,8	2,8%
<i>Miconia</i>	18,0	0,26	16	1,1	2,3	1,7	2,8	2,8%
<i>Tovomita</i>	30,5	0,40	14	1,7	2,0	1,9	2,5	2,5%
<i>Clusia</i>	35,0	0,55	13	2,3	1,9	2,1	2,3	2,3%
<i>Pseudolmedia</i>	30,6	0,38	13	1,7	1,9	1,8	2,3	2,3%
<i>Helicostylis tomentosa</i>	26,8	0,29	12	1,3	1,7	1,5	2,1	2,1%
<i>Centronia laurifolia</i>	27,4	0,19	10	0,8	1,5	1,1	1,8	1,8%
<i>Cyathea</i>	17,6	0,17	10	0,7	1,5	1,1	1,8	1,8%
<i>Macrolobium gracile</i>	29,0	0,23	9	1,0	1,2	1,1	1,6	1,6%
<i>Meliosma</i>	26,7	0,20	9	0,9	1,3	1,1	1,6	1,6%
<i>Ocotea</i>	31,0	0,35	9	1,5	1,3	1,4	1,6	1,6%
<i>Stilpnophyllum grandifolium</i>	23,4	0,16	9	0,7	1,3	1,0	1,6	1,6%
<i>Dystovomita paniculata</i>	31,5	0,36	7	1,5	1,0	1,3	1,2	1,2%
<i>Elaeagia</i>	19,2	0,12	7	0,5	1,0	0,8	1,2	1,2%
<i>Osteophloeum platyspermum</i>	36,4	0,23	7	1,0	1,0	1,0	1,2	1,2%
<i>Roucheria laxiflora</i>	28,0	0,17	7	0,7	1,0	0,9	1,2	1,2%
<i>Tapirira guianensis</i>	43,7	0,35	7	1,5	1,0	1,3	1,2	1,2%
<i>Tovomita weddeliana</i>	22,8	0,16	7	0,7	1,0	0,8	1,2	1,2%
<i>Alchornea</i>	24,5	0,11	6	0,5	0,9	0,7	1,1	1,1%
<i>Chrysochlamys</i>	19,0	0,09	6	0,4	0,9	0,6	1,1	1,1%
<i>Guattera</i>	19,0	0,13	6	0,6	0,9	0,7	1,1	1,1%
<i>Licania</i>	34,8	0,28	6	1,2	0,9	1,0	1,1	1,1%
<i>Nectandra sp</i>	40,6	0,41	6	1,8	0,9	1,3	1,1	1,1%
<i>Clarisia racemosa</i>	26,0	0,13	5	0,5	0,7	0,6	0,9	0,9%
<i>Cyathea lechleri</i>	21,8	0,10	5	0,4	0,7	0,6	0,9	0,9%
<i>Endlicheria</i>	24,2	0,14	5	0,6	0,7	0,7	0,9	0,9%
<i>Ladembergia</i>	15,8	0,07	5	0,3	0,7	0,5	0,9	0,9%
<i>Ladenbergia riveroana</i>	19,6	0,08	5	0,4	0,7	0,5	0,9	0,9%
<i>Meliosma sp2</i>	13,9	0,05	5	0,2	0,7	0,5	0,9	0,9%
Otras Especies		5,570	136	23,912	19,825	21,869	24,1	24,1%
TOTAL			564	87,8	82,1	85,0	100	1

Tabla3. Especies endémicas localizada en 1Ha (10000 m<sup>2</sup>) en el Área de Conservación “Los Tepuyes”.

ESPECIES ENDEMICAS		
Familia	Genero	numero
Burseraceae	<i>Dacryodes uruts-kunchnae</i>	16
Rubiaceae	<i>Stilpnophyllum grandifolium</i>	9
Rubiaceae	<i>Pagamea dudleyi</i>	27

## 4.2 DISCUSIÓN

En el 2007 Neill inventario en el Área de Conservación “Los Tepuyes” de Las Orquídeas a, 2 km al sur del caserío de Las Orquídeas, Cantón Nangaritza, Zamora-Chinchipec, en una parcela permanente de 1Ha (10000 m<sup>2</sup>) a 920 m.s.n.m., obteniendo 770 árboles, un área basal total 24.3 m<sup>2</sup> y 110 especies (Neill D. A., 2007). Después de 10 años en el 2016 se inventario en la cordillera del Cóndor a 920 m.s.n.m. y se obtuvo 676 árboles con un área basal de 23,26 y 118 especies, de los 676 árboles. De los cuales 100 individuos no están identificadas.

Aunque la especie *Chrysophyllum sanguinolentum* (Sapotaceae) está ampliamente distribuida en la planicie Amazónica y de la Guayana, Neill 2007 dice que es un árbol muy abundante en los inventarios de bosque en la región del Cóndor y tiene el primer puesto en “Importancia Relativa” en dos parcelas (Neill D. A., 2007). *Chrysophyllum sanguinolentum* es la especie con el más alto IVI con 18,8 (de un total de IVI de 85,0) con 115 individuos en la parcela y con un área basal de 4,85, esta es la especie ecológicamente más dominante: que absorbe muchos nutrientes, que ocupa mayor espacio físico y que controla en porcentaje alto de energía que llega a este sistema. Entre las familias con el más alto IVI tenemos a la familia Moraceae con 31,9 de IVI.

*Chrysophyllum sanguinolentum* es la especie que en el 2016 sigue invicto ocupando el primer lugar no solo “Importancia Relativa” con un valor de 18,8 (de un total de 85,0) sino que también en “Densidad Relativa”. Con un valor de 16,8 (de un total 82,1). Por otro lado, la Familia quien domina estos bosques con el primer lugar en “Importancia Relativa” es la Familia Moraceae (31,9), Lauraceae (12,6) Rubiaceae (8,7), y “Densidad Relativa” es la Familia Moraceae (57,2), Sapotaceae (18,7), Rubiaceae (10,6), Lauraceae (10,6).

Las partes bajas del Cóndor, en ambas laderas de la cordillera, están cubiertas por un bosque de una diversidad florística verdaderamente excepcional. Estos bosques altos y continuamente lluviosos, contienen una combinación de especies montanas y especies de tierras o zonas bajas del Cóndor son en general especies amazónicas de gran distribución. (Rapid Assessment Program, 1997).

No todas las especies dominantes de árboles en los bosques de arenisca en la Cordillera del Cóndor crecen exclusivamente en ese tipo de hábitat (Neill D. A., 2007) como ya se ha visto, motivo por el cual la Cordillera del Cóndor es considerada un hotspot.

En la tabla 3 y 4 se puede apreciar la estructura dimétrica de la familia (tabla 3) y especies (tabla 4), Lauraceae (63,8), Myristicaceae (59,0), Fabaceae (50,0), Sapotaceae (49,5) y Moraceae (48,5) son las familias que tienen el mayor DAP, con 15 individuos en la familia Myristicaceae es la familia con el mayor diámetro.

De las 564 especies registradas en la parcela río Nangaritzza, Tepuys de la Cordillera del Cóndor se identificaron 3 especies, dos se han registrado al norte de Perú. Neil, por la simple razón que la cadena montañosa de la Cordillera del Cóndor, aislada de los Andes se encuentra situada entre Ecuador y Perú, y se ha registrado dos en el norte del Perú de las tres registradas, las especies *Dacryodes uruts-kunchoae*, *Stilpnophyllum grandifolium*, y la especie *Pagamea dudleyi* que seguirá siendo endémica del Ecuador (Neill D. A., 2007).

## **CAPITULO V**



## 5.1. CONCLUSIONES

En la parcela permanente de Rio Nangaritza se registraron 676 individuos de árboles con  $DAP \geq 10\text{cm}$ , representados por 38 familias y 90 individuos no identificados. 188 especies, con 100 individuos no identificados. *Chrysophyllum sanguinolentum* es la especie con el más alto IVI con 18,8 (de un total de IVI de 85,0) con 115 individuos en la parcela y con un área basal de 4,85, esta es la especie ecológicamente más dominante: que absorbe muchos nutrientes, que ocupa mayor espacio físico y que controla en porcentaje alto de energía que llega a este sistema. Entre las familias con el más alto IVI tenemos a la familia Moraceae con 31,9 de IVI.

De las 564 especies registradas en la parcela Rio Nangaritza, Tepuys de la Cordillera del Cóndor, se identificaron 3 especies, *Dacryodes uruts-kunchnae*, *Stilpnophyllum grandifolium*, y la especie *Pagamea dudleyi* que seguirá siendo endémica del Ecuador

La tabla 3 y 4 muestra la estructura dimétrica de la familia (tabla3) y especies (tabla 4), Lauraceae (63,8), Myristicaceae (59,0), Fabaceae (50,0), Sapotaceae (49,5) y Moraceae (48,5) son las familias que tienen el mayor DAP, con 15 individuos en la familia Myristicaceae es la familia con el mayor diámetro

En conclusión la parcela de Rio Nangaritza es un hotspot por su endemismo, no solo en su flora, sino que también fauna, sus ecosistemas y paisajes.

## 5.2. RECOMENDACIONES.

Un estudio realizado en parque nacional Podocarpus, del bosque nublado de Numbala, dice la importancia de la permanencia de los bosques para que destaque su capacidad de regeneración, (Celso Yaguana1, 2012)

## **CAPÍTULO VI.**

## 6.1 BIBLIOGRAFIA

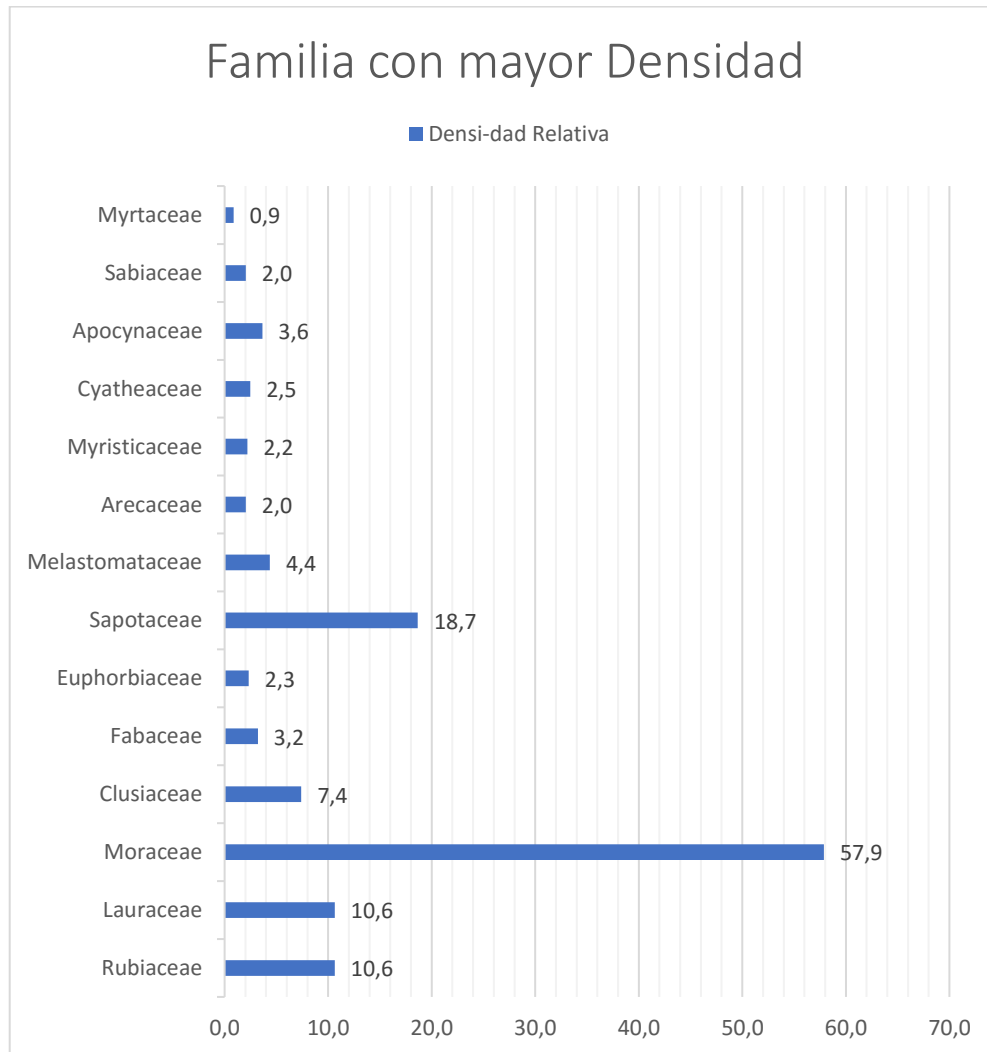
---

- Aguirre Mendoza, Z., & Jadán, O. (2013). Flora de los Tepuyes de la Cuenca Alta del Río Nangaritza, Cordillera del Cóndor. *BioOne*, 41-48.
- Celso Yaguana1, D. L. (2012). Diversidad florística y estructura del bosque nublado del Río Numbala, Zamora-Chinchipec, Ecuador: El “bosque gigante” de Podocarpaceae adyacente al Parque Nacional Podocarpus . *REVISTA AMAZÓNICA: CIENCIA Y TECNOLOGÍA* , 226-247.
- Lozano Sivisaca, D., & Yaguana Puglla, C. (2009). *Composición florística, estructura y endemismo del bosque nublado de las reservas naturales: Tapichalaca y Numbaal, cantón Palanda, provincia de Zamora-Chinchipec*. Tesis, Universidad Nacional de Loja, Ingeniería Forestal, Loja.
- Neill, D. (2004). Inventario Botánico de la Región de la Cordillera del Cóndor, Ecuador y Perú. *NSF*, 3.
- Neill, D. A. (2007). Inventario Botánico de la Región de la Cordillera del Cóndor, Ecuador y Perú: 2004-2007. *Jardín Botánico de Missouri*, 1- 43.
- Phillips , O., & Baker, T. (2002). Manual de Campo para el establecimiento y remediación de Parcelas Permanentes. *Amazon Forest Inventory Network*, 2-7.
- Rapid Assessment Program. (1997). The Cordillera del Cóndor Region of Ecuador and Peru: A Biological Assessment. *7 RAP Working Papers*, 25-35.
- Sánchez, C. (2005). Biodiversidad en la cordillera del Cóndor. *ECUADOR TERRA INCOGNITA*, 1- 4.

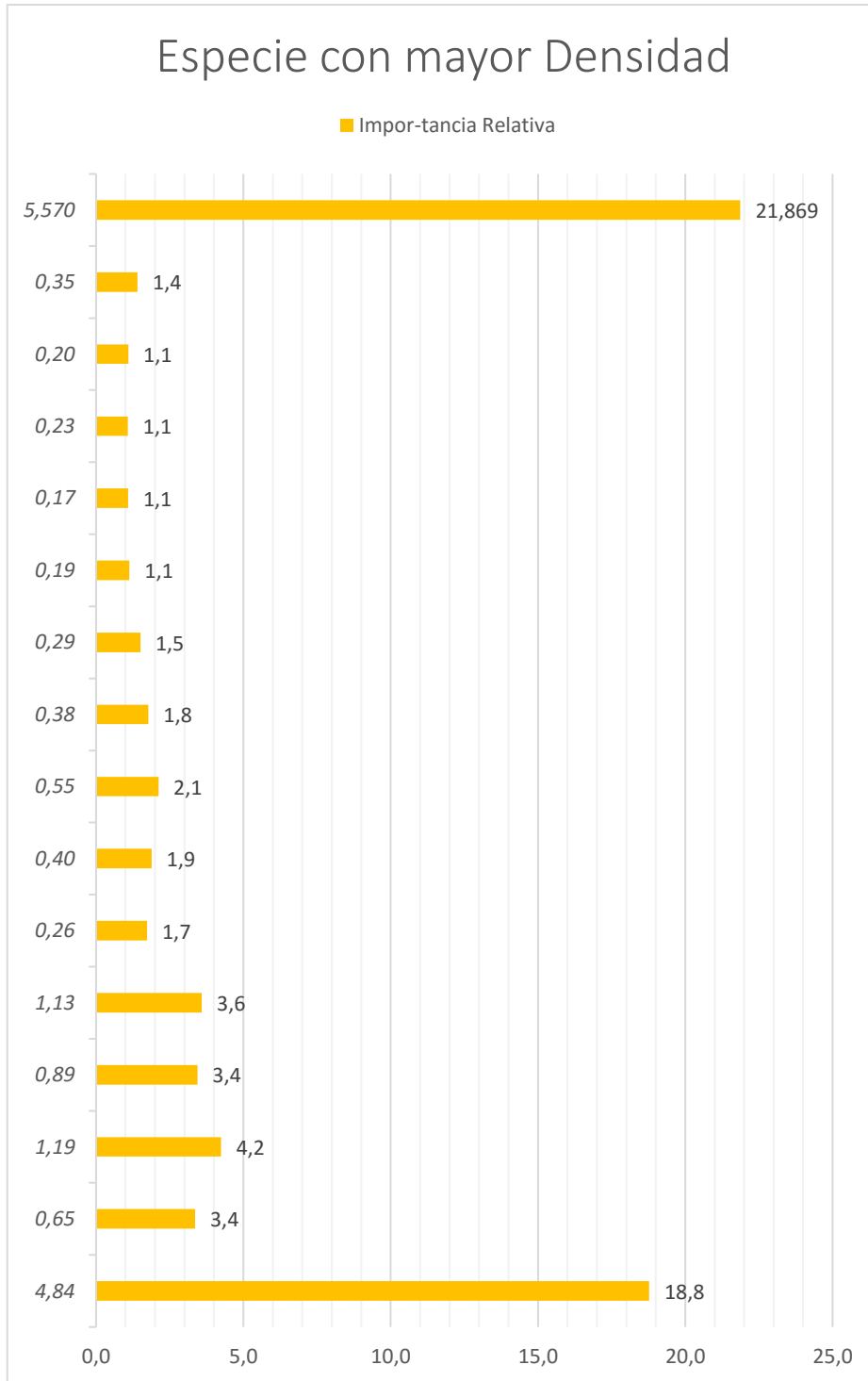
## **CAPÍTULO VII.**

## 7.1 ANEXO

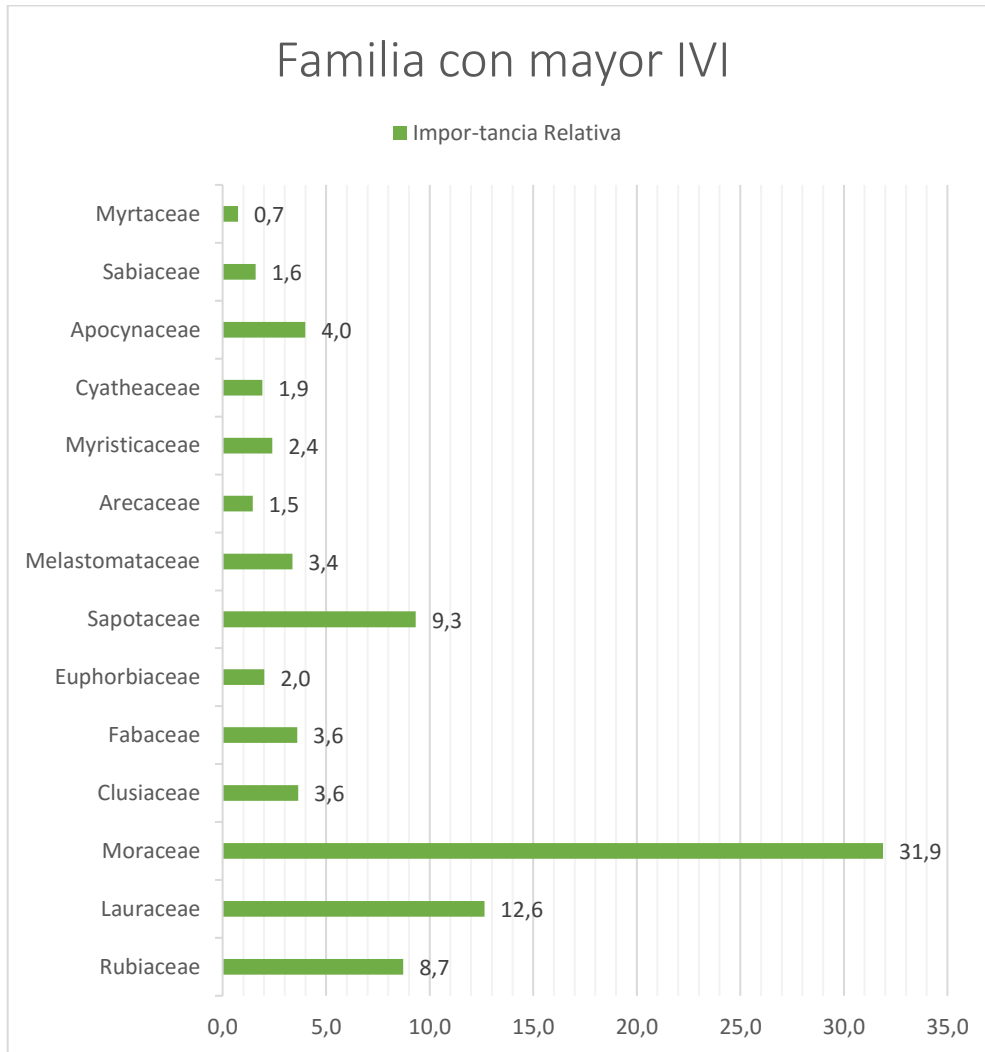
Anexo1.Figura 1. Densidad de las catorce familias más representativas, en 1Ha (10000 m<sup>2</sup>) en el Área de Conservación “Los Tepuyes” de Las Orquídeas a, 2 km al sur del caserío de Las Orquídeas, Cantón Nangaritza, Zamora-Chinchipe. Vertiente arriba del lado occidental del Río Nangaritza, a 920 m s.n.m., en la Cordillera del Cóndor.



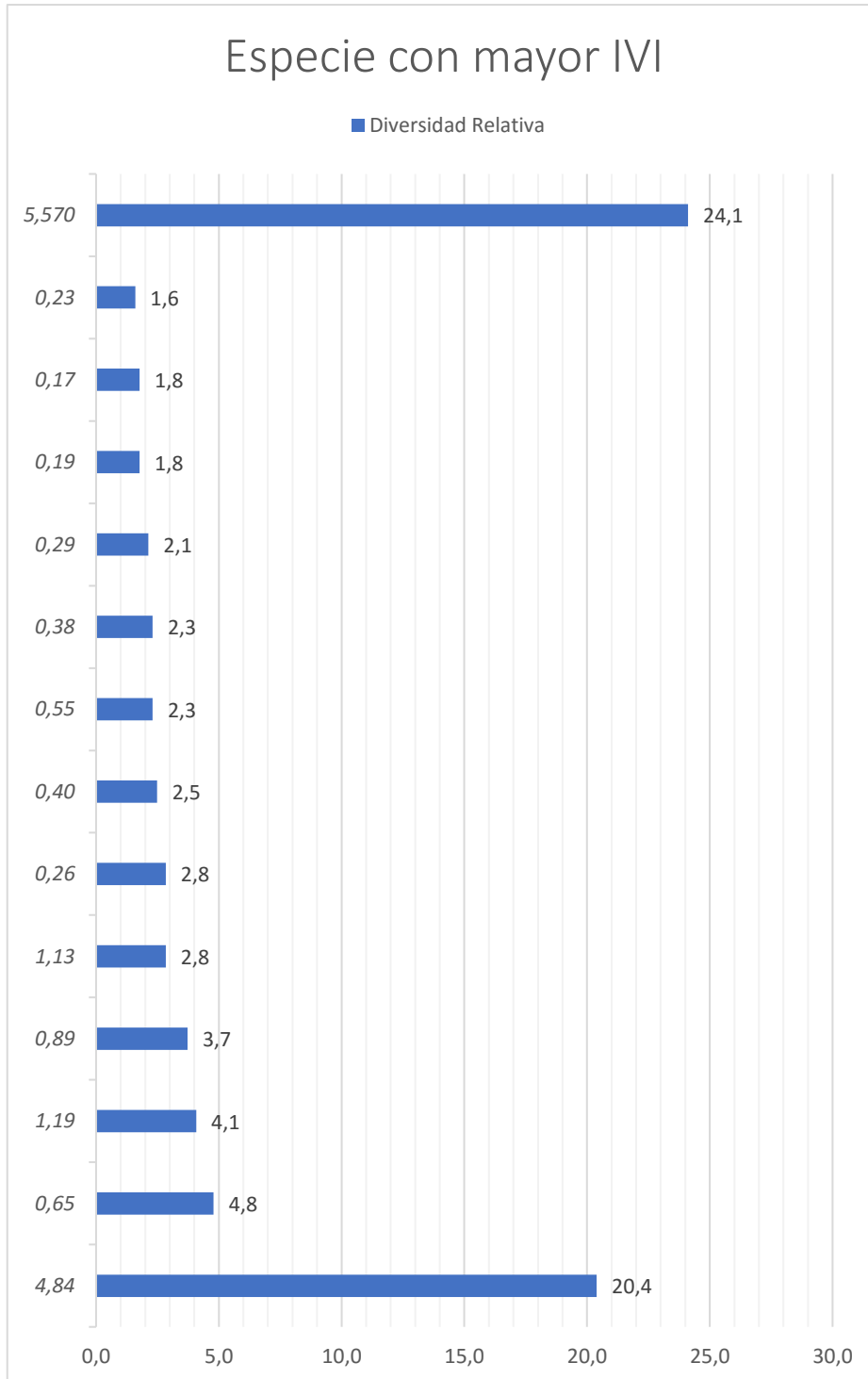
Anexo 2. Figura 2. Especies de las catorce especies más representativas, en 1Ha (10000 m<sup>2</sup>) en el Área de Conservación “Los Tepuyes” de Las Orquídeas a, 2 km al sur del caserío de Las Orquídeas, Cantón Nangaritza, Zamora-Chinchipec. Vertiente arriba del lado occidental del Río Nangaritza, a 920 m s.n.m., en la Cordillera del Cóndor.



Anexo 3. Figura 3. IVI las catorce familias más representativas, en 1Ha (10000 m<sup>2</sup>) en el Área de Conservación “Los Tepuyes” de Las Orquídeas a, 2 km al sur del caserío de Las Orquídeas, Cantón Nangaritza, Zamora-Chinchipec. Vertiente arriba del lado occidental del Río Nangaritza, a 920 m s.n.m., en la Cordillera del Cóndor.



Anexo 4. Figura 4. IVI de las catorce especies más representativas, en 1Ha (10000 m<sup>2</sup>) en el Área de Conservación “Los Tepuyes” de Las Orquídeas a, 2 km al sur del caserío de Las Orquídeas, Cantón Nangaritza, Zamora-Chinchipec. Vertiente arriba del lado occidental del Río Nangaritza, a 920 m s.n.m., en la Cordillera del Cóndor.





## ANEXO

Anexo5. Grafico 5. Delimitacion de la parcela 1Ha. (10000m<sup>2</sup>) y las 25 sudparcelas.



Anexo 6. Grafico 6. Medicion del DAP. A la altura del pecho, a árboles de DAP >10



Anexo7. Grafico 7. Rrcoleccion de muestra para luego ser prensado y guardado.

