

**INVENTARIO FLORÍSTICO DEL BOSQUE NATIVO SAN LORENZO-
GUARANDA, EN LA PARROQUIA LLAGOS, CANTÓN CHUNCHI,
PROVINCIA DE CHIMBORAZO.**

EDUARDO PATRICIO SALAZAR CASTAÑEDA

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO FORESTAL**

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

RIOBAMBA-ECUADOR

2011

EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA QUE: El trabajo de tesis titulado “INVENTARIO FLORÍSTICO DEL BOSQUE NATIVO SAN LORENZO–GUARANDA, EN LA PARROQUIA LLAGOS, CANTÓN CHUNCHI, PROVINCIA DE CHIMBORAZO” de responsabilidad del señor egresado Eduardo Patricio Salazar Castañeda, ha sido prolijamente revisado, quedando autorizado su presentación.

TRIBUNAL DE TESIS.

Ing. Eduardo Cevallos

DIRECTOR.

.....

Ing. Lucía Abarca

MIEMBRO.

.....

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

Riobamba, abril 2011

DEDICATORIA.

A mí querida familia por estar ahí siempre brindándome todo su cariño y apoyo incondicional, en especial a mis padres por todo su esfuerzo y sacrificio.

Con todo mi cariño a Erika y Emily, por llenar de amor y felicidad mi vida.

Para mis hermanos queridos Angel, Guadalupe, Mercedes y Antonio, por ser mi apoyo para seguir adelante. . . .

Eduardo

AGRADECIMIENTO

Al creador del universo Dios, por darme la oportunidad de compartir con mi familia todo lo maravilloso que puso en nuestro camino.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Facultad de Recursos Naturales, y a la Escuela de Ingeniería Forestal a quien me debo.

Mi gratitud para con el Ing. Eduardo Cevallos Director de Tesis e Ing. Lucía Abarca Miembro del tribunal, por el apoyo incondicional y las experiencias brindadas, para la culminación de ésta investigación.

Un sincero y grato agradecimiento a los comuneros y amigos que colaboraron de una u otra manera en la realización de esta investigación, a tí Alvaro Pérez Castañeda por la guía brindada conjuntamente con mi querido amigo Jorge Caranqui Aldaz, quienes orientaron mi inclinación por la naturaleza.

TABLA DE CONTENIDO

Tabla de contenido	v
Lista de gráficos	vi
Lista de cuadros	vii
Lista de anexos	viii
I. TITULO	1
II. INTRODUCCIÓN	1
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	28
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
VI. CONCLUSIONES	57
VII. RECOMENDACIONES	59
VIII. RESÚMEN	60
IX. SUMMARY	63
X. BIBLIOGRAFÍA	64
XI. ANEXOS	65

LISTA DE GRÁFICOS.

CONTENIDO	PAGINA
1. Mapa de ubicación geográfica del bosque nativo San Lorenzo – Guaranda.	33
2. Mapa de Cotas y ubicación de transectos.	35
3. Valor de importancia de familias arbóreas.	40
4. Valor de importancia de familias arbustivas.	43
5. Valor de importancia de familias herbáceas.	46

LISTA DE CUADROS.

CONTENIDO	PAGINA
1. Especies vegetales registradas.	37
2. Valor de Importancia de familias arbóreas.	39
3. Valor de Importancia de especies arbóreas	41
4. Valor de Importancia de familias arbustivas	42
5. Valor de Importancia de especies arbustivas.	44
6. Valor de Importancia de familias herbáceas.	45
7. Valor de Importancia de especies herbáceas.	47
8. Índices de Diversidad de Simpson y Shannon especies arbóreas.	48
9. Índices de Diversidad de Simpson y Shannon especies arbustivas	49
10. Índices de Diversidad de Simpson y Shannon especies herbáceas.	50
11. Presencia de especies arbóreas en los transectos.	51
12. Similitud de especies arbóreas entre los transectos.	52
13. Presencia de especies arbustivas en los transectos.	53
14. Similitud de especies arbustivas entre los transectos.	54

15. Presencia de especies herbáceas en los transectos.	55
16. Similitud de especies herbáceas entre los transectos	55

LISTA DE ANEXOS.

ANEXOS	PAGINA
1. Área Basal de especies arbóreas	63

I. “INVENTARIO FLORÍSTICO DEL BOSQUE NATIVO SAN LORENZO – GUARANDA, EN LA PARROQUIA LLAGOS, CANTÓN CHUNCHI, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”.

II. INTRODUCCIÓN

Los grandes cambios climáticos a nivel mundial, están siendo provocados por el ser humano, al deteriorar los Recursos Naturales principalmente los bosques, considerados como ecosistemas frágiles y a su vez más productivos del planeta, que ofrecen no solamente bellezas naturales para nuestro gozo espiritual sino también muchos productos maderables y no maderables que requieren de estudios para su mejor manejo y aprovechamiento sustentable.

El aumento de las emisiones de gases del efecto invernadero durante las últimas décadas, por la explotación no sostenible de recursos naturales y por el acelerado ritmo de industrialización en varias regiones de nuestro planeta, han contribuido en el calentamiento mundial. Fenómeno que produce estragos a nivel regional, nacional y global, a las presentes y futuras generaciones que deberán enfrentar.

En América Latina, la presión sobre los recursos naturales cada vez se incrementa debido a las desigualdades sociales existentes.

El Ecuador al igual que el resto del mundo ha soportado una serie de cambios climáticos con intensidad y frecuencia inusuales en los registros históricos como tormentas, inundaciones, sequías y deslizamientos que han azotado al país, principalmente relacionadas con eventos del fenómeno climático el Niño, ha dejado resultados nefastos en la parte socio económico, sin olvidar la irreparable pérdida de valiosas vidas humanas.

La falta de políticas de conservación de los bosques en la Región sierra en especial de la provincia de Chimborazo, en la comunidad de Llagos, sufren alteraciones, provocadas por el avance de la frontera agrícola, así como la quema del pajonal,

excavado de sangraderas para realizar mayor captación del agua, sobre pastoreo, entre otros.

A pesar de estos problemas la zona de estudio cuenta con una diversidad de flora y fauna únicas propias del clima y condiciones edáficas.

Paralelamente con los problemas percibidos, existen también técnicas de manejo de información, entre ellas están los sistemas de información geográfica SIG, una herramienta sistemática para referir geográficamente una serie de información, a fin de facilitar la sobre posición, cuantificación y síntesis de los datos, así como de orientar las decisiones para un mejor manejo de los recursos naturales existente, con el objetivo de buscar alternativas de solución que logren un desarrollo sustentable.

A. JUSTIFICACIÓN

Entre muchas otras bondades ambientales, los bosques son por excelencia los pulmones naturales del planeta. Sin embargo al igual que sucede con otros recursos, los bosques están desapareciendo, para ello se busca realizar un diagnóstico para dar alternativas de solución a los problemas medio ambientales. La acción irracional del hombre en el planeta, dominada por su ambición económica, está poniendo en peligro los bosques que son de utilidad para las presentes y futuras generaciones.

Ante el peligro de desaparecer el bosque nativo existente en la comunidad de Llagos, la Junta Parroquial siente la necesidad de realizar un inventario florístico de especies existentes en este ecosistema natural, con lo que permitirá definir la necesidad de gestionar o no la declaración como bosque protector.

B. OBJETIVOS

1. Objetivo General

Realizar un inventario florístico del bosque nativo San Lorenzo – Guaranda, en la parroquia Llagos, cantón Chunchi, provincia de Chimborazo.

2. Objetivos Específicos

- a. Identificar las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas del bosque nativo San Lorenzo – Guaranda.
- b. Determinar la importancia ecológica de las especies

III. REVISIÓN DE LITERATURA

A. RECURSOS NATURALES

Es indiscutible la dependencia del hombre hacia su medio, sobre todo porque éste último posee las fuentes que permiten el crecimiento humano. El desarrollo económico y progreso de las sociedades se basa fundamentalmente en el conocimiento y explotación de los recursos; sin embargo, no se ha logrado un equilibrio entre el avance económico, la continuidad y buen manejo de los recursos, lo que desde hace tiempo ha provocado su disminución y pérdida, aunado a un deterioro ambiental que constantemente se incrementa a niveles fuera de control humano. En la sociedad actual se hace imperativo vincular los procesos productivos con el manejo óptimo de la naturaleza y lograr así un desarrollo sustentable. (Mejía, L 2003)

1. Afectación de las especies nativas.

Este es el mayor problema que enfrentan los bosques nativos por lo que los habitantes de las comunidades aledañas destruyen los bosques para su autoconsumo y la ganadería, ya que cada vez son miles y miles de hectáreas que se pierden diariamente. Junto con los árboles se destruye el hábitat de muchos animales, En los bosques nativos se encuentran muchas especies forestales muy apreciadas para la ebanistería y que por ser tan escasas se encuentran vetadas, pero sin embargo se tala de una manera indiscriminada. (Plan de desarrollo integral de los pueblos Andinos 2010-2021)

2. Factores antrópicos

- Avance de la frontera agrícola y ganadera

El avance de la frontera agrícola es riesgoso debido principalmente a los cambios de las condiciones climáticas y a la fragilidad de los suelos. A partir de la década de los 60-70 y con la presencia de la Reforma Agraria ésta actividad se intensifica. (Plan de desarrollo integral de los pueblos Andinos 2010-2021)

Otro elemento del avance de la frontera agrícola es el crecimiento poblacional de las comunidades ya que necesitan más terrenos para sus labores agrícolas y para tener un lugar donde vivir por este motivo destruyen grandes extensiones de bosques nativos. (Plan de desarrollo integral de los pueblos Andinos 2010-2021)

En el Ecuador las quemadas de pajonal, la tala de bosques y la ganadería son actividades que están muy relacionadas. En los páramos hay mucho ganado sobre todo: Ganado ovino, bovino, caballar y camélidos. (Plan de desarrollo integral de los pueblos Andinos 2010-2021)

Debido al incremento de la actividad ganadera y al requerimiento alimenticio de los animales han visto necesario reemplazar los bosques nativos por grandes extensiones de pasturas, lo que ha afectado enormemente al ecosistema boscoso del sector. (Plan de desarrollo integral de los pueblos Andinos 2010-2021)

B. INVENTARIOS FORESTALES

Los inventarios forestales y los sistemas estadísticos son el fundamento para la adopción de políticas idóneas en apoyo de la ordenación forestal sostenible. La integración de los aspectos económicos y ambientales en la planificación del sector forestal exige disponer de un gran volumen de información sobre los bosques, tanto de carácter espacial como temporal. Los diversos estudios realizados llegan siempre a la conclusión de que es necesario reunir mucha más información sobre la cantidad, calidad y utilización de los bosques. Pese a la demanda creciente de información de más calidad, lo cierto es que están disminuyendo las inversiones, incluso para la realización de inventarios forestales básicos. Muchos países no cuentan con un inventario forestal completo y bien realizado desde el punto de vista estadístico desde los años '70 o comienzo de los '80. En otros países está disminuyendo la frecuencia e intensidad de los inventarios físicos y están siendo sustituidos por la elaboración de modelos. La aparición de nuevos métodos, como la teledetección, facilita la observación de cambios de gran magnitud en la cubierta vegetal, pero la inexistencia de inventarios forestales recientes hace cada vez más difícil evaluar los cambios registrados en la calidad y función de los bosques y establecer conclusiones útiles acerca de la sostenibilidad en su

utilización. En principio los inventarios de gestión (completos o por muestreo) se refieren a superficies determinadas que corresponden a unidades de gestión (plantaciones, parcelas, rodales), mientras que los inventarios nacionales o regionales abarcan extensos territorios analizados a partir de informaciones puntuales (Rondeux 1993; Rondeux et al., 1996).

Es importante considerar si no sería suficiente utilizarlos inventarios forestales existentes para una evaluación de la biodiversidad forestal, ya que la mayor parte de ellos contienen ya elementos que se refieren directamente a ella pero que requerirían medidas y observaciones suplementarias (nuevas variables) y que podrían también, mediante un tratamiento adecuado de las variables ya registradas, proporcionar indicaciones directas o indirectas sobre la diversidad biológica (variables derivadas). Si los inventarios existentes son aprovechables, es esencial hacerlos permanentes en interés del control de la evolución misma de la diversidad a través del tiempo.

Si se deben considerar la biodiversidad y su control en relación con la gestión forestal sostenible referida a conjuntos constitutivos de rodales forestales, a unidades paisajísticas (Olivier, 1992) o a unidades de gestión (fincas de algunas hectáreas a varias decenas de hectáreas), las características esenciales y los elementos claves que habrá que tener en cuenta, a intervalos regulares, podrían ser los siguientes, como orientaciones referentes a la magnitud de la masa forestal:

- Los diámetros, alturas y características de todos los árboles por encima de un diámetro predeterminado, con objeto de precisar la estructura de la masa forestal;
- Los elementos topográficos;
- Los suelos y el sustrato geológico de los bosques, incluida la naturaleza y la profundidad de los humedales;
- La vegetación en el suelo con referencia particular a toda especie rara o insólita (es también oportuno señalar la presencia de hongos, briofitos, líquenes, etc.);
- La presencia y la importancia de la regeneración (plántulas o árboles que no han alcanzado todavía un diámetro determinado);

- La naturaleza y la cantidad de toda madera muerta, es decir ramas o troncos secos caídos o en pie o en descomposición dentro del bosque o plantación;
- La influencia humana y la historia del bosque (cultivo, derechos de uso, tala, corta, caza, etc.)

En lo que concierne más particularmente el inventario mismo y sus modalidades, teniendo en cuenta la gran variedad de elementos observables, la metodología propuesta para medir y controlar la biodiversidad se basará en principio en un muestreo en la medida en que es importante proporcionar información sobre la variabilidad espacial y la heterogeneidad en el interior del bosque. Convendría proceder a una estratificación de las unidades de muestreo para tener la seguridad de que las zonas con gran diversidad biológica estén correctamente representadas en la muestra.

Desde un punto de vista más pragmático, deberían realizarse prioritariamente observaciones sobre los puntos siguientes, adaptándolas eventualmente a las condiciones particulares de cada caso:

- La vocación principal del bosque (producción, zonas protegidas, zonas de conservación biológica, silvícola y genética);
- El pasado del bosque (tratamiento silvícola o situación anterior, impacto humano);
- Los biotopos notables (viejo bosque inculto, bosque natural, geomorfología particular, formaciones vegetales raras);
- El paisaje (abierto, cerrado, alejado);
- Las condiciones sanitarias (contaminación atmosférica, daños de diversos orígenes);
- La flora herbácea, los frutos y los hongos;
- Los linderos del bosque (estructura, composición, anchura y longitud);
- Otros aspectos particulares (maderas especiales, árboles notables).

En un inventario forestal clásico, las variables relativas al medio se registran sobre todo en función de la influencia que ejercen sobre la productividad forestal (Pelz, 1995), lo que sin embargo no excluye que se utilicen con otro fin. A menudo es posible extraer indicadores de la diversidad estructural de los bosques a partir de

informaciones fácilmente disponibles como distribución de los diámetros, distribución de especies de árboles, altura de éstos, caracterización de los niveles de crecimiento, posición social de los árboles, número de árboles vivos y muertos. Las diversas variables relativas a los árboles y a la estructura de los bosques están también en estrecha correlación con los demás componentes del ecosistema forestal: suelo, flora y fauna, lo que justifica que buen número de variables ya registradas en un inventario centrado en los recursos madereros ofrecen perspectivas de utilización más amplias.

En general, cuando el tamaño de la parcela es pequeño el coeficiente de correlación dentro de la parcela será alto como indicador que hay un alto grado de homogeneidad, esto debido a que los elementos de parcelas pequeñas son muy semejantes por el hecho de estar contiguos. Contrariamente, conforme el tamaño de la parcela aumenta los elementos, dentro de la parcela semejante, por lo tanto, el coeficiente de correlación disminuirá indicando que hay menor homogeneidad dentro de la parcela debido a que los elementos contenidos dentro de la parcela serán más heterogéneos. (Rondeux 1993; Rondeux et al., 1996).

C. METODOLOGÍA DE INVENTARIOS Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

1. SIG (Sistema de información geográfica).

“Un sistema de información geográfica, es una herramienta de análisis de información”. La información debe tener una referencia espacial y debe conservar una inteligencia propia sobre la topología y representación.

Muchos datos relacionados con la biodiversidad proceden de estudios de sitios específicos, pero no son suficientes en la medida en que es preciso disponer de un conjunto de datos referenciados espacialmente y constitutivos de una muestra equilibrada de una región definida o de un país. Por lo tanto, es importante recoger datos de zonas de muestreo seleccionadas de manera objetiva para que determinen la ordenación espacial y la dinámica de los componentes del ecosistema.

Trátense de indicadores cuantitativos (superficies ocupadas y su evolución, por ejemplo) o cualitativos (estado sanitario, por ejemplo) o socioeconómicos (recurso explotado, infraestructura, tipo de uso de la tierra, por ejemplo); es fundamental presentar la información en función del espacio de manera que sea posible localizar con precisión la distribución de las especies, la fragmentación de ambientes, el tipo de bosque, etc., resituándolos en el contexto de su entorno físico y biológico (Poso *et al.*, 1995).

Las informaciones disponibles sobre la biodiversidad se han de colocar en bases de datos con referencia geográfica, si se quieren recuperar rápidamente con fines cartográficos, analíticos o de construcción de modelos. Deberán integrarse también a otros datos sobre los ambientes, las condiciones socioeconómicas, los tipos de recursos naturales, los riesgos potenciales de degradación, etc. Los sistemas de información geográfica constituyen, a este respecto, las claves de la integración de informaciones en la escala deseada (Jeffers, 1996).

Probablemente la parte más importante de un sistema de información geográfico son sus datos. Los datos geográficos y tabulares pueden ser adquiridos por quien implementa el sistema de información, así como por terceros que ya los tienen disponibles. El sistema de información geográfico integra los datos espaciales con otros recursos de datos y puede incluso utilizar los manejadores de base de datos más comunes para manejar la información geográfica. (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino 2010)

La tecnología de los SIG está limitada si no se cuenta con el personal que opera, desarrolla y administra el sistema; Y que establece planes para aplicarlo en problemas del mundo real. (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino 2010).

Existen varias fórmulas que pueden ser aplicadas para determinar algunos parámetros que nos ayudarán a comprender el significado de nuestros resultados, en lo que se refiere al índice de Diversidad las fórmulas más utilizadas son las de Simpson y la de Shannon:

El Índice de Simpson (N): Que mide la probabilidad que dos individuos sacados al azar entre todos los individuos de una comunidad no sean de la misma especie. Es decir, es

una medida de igualdad de distribución, o de heterogeneidad de especies y homogeneidad poblacional entre ellas.

El Índice de Simpson se encuentra acotado entre 0 y 1, siendo 1 completamente uniformidad en la comunidad, mientras si el valor se acerca más a cero la comunidad es más diversa.

El Índice de Shannon – weaver(H): Resulta de la independencia respecto al tamaño de la muestra, porque estima la diversidad con base en una muestra tomada al azar y que presumiblemente contiene todas las especies de la comunidad.

El Índice de Shannon – Weaver se encuentra acotado entre 0 y Log (S), tiende a cero en comunidades poco diversas, y es igual al logaritmo de la riqueza específica en comunidades de máxima equitatividad.

$$I.D. \text{ SIMPSON} = 1 - (\pi^2)$$

$$I.D. \text{ SHANNON} = - [\pi \cdot \log (\pi)]$$

$$\pi = (n_i / n)^2$$

n_i = # de individuos de una especie.

n = # total de individuos.

S = # de especies presentes en una comunidad.

Log e = logaritmo natural (CERÓN, C. 1993).

Para la determinación del valor de importancia de especies y familias, se utiliza la frecuencia relativa FR, densidad relativa DR, diversidad relativa Div. R.

$$FR. = \frac{\text{Unidades muestreadas con la sp}}{\text{\# total de unidades muestreadas}} \times 100$$

$$\text{D.R.} = \frac{\text{\# de individuos de una sp}}{\text{\# total de individuos}} \times 100$$

$$\text{Div R.} = \frac{\text{\# de especies de una familia}}{\text{\# total de especies}} \times 100$$

$$\text{DMR.} = \frac{\text{AB de una especie}}{\text{AB total}} \times 100$$

$$\text{V.I. especies} = \text{D.R.}$$

$$\text{V.I. familias} = \text{D.R.} + \text{DMR} + \text{Div R.}$$

Para el cálculo del coeficiente de comunidad, se utiliza la fórmula de Sorensen:

$$\text{C.C. SORENSEN} = (2C / (A+B)) \times 100; \text{ de donde:}$$

C= Número de especies compartidas entre el transecto A y B.

A= Número de especies del transecto A

B= Número de especies del muestreo B.

2. Evaluación ecológica rápida (E.E.R.)

“Es una metodología que ayuda a disponer rápidamente de información necesaria para la toma de decisiones relacionadas a la conservación de la biodiversidad en áreas críticas, es decir, en áreas poco conocidas, con una alta biodiversidad, y/o en donde la biodiversidad se encuentra amenazada por la acción humana; se puede ampliar con estudios de impacto ambiental de actividades humanas sobre los ecosistemas, como la actividad obrera. (Gámez, R 2010)

En el proceso de la evaluación ecológica los productos de sensores remotos, tales como fotografías aéreas e imágenes de satélite se combinan con información existente para dirigir la adquisición de información biológica, ecológica y geográfica, mediante el muestreo estratificado en el campo. Se aplica la tecnología de SIG para poder manejar la información georeferenciada de una manera óptima, y para generar y analizar mapas producidos a través de la fotointerpretación y la comprobación de campo. El análisis de las imágenes permite el desarrollo de una caracterización de los componentes biofísicos y antropogénicos en un área seleccionada. Tanto la integración de información de fotografías aéreas interpretadas (la cobertura de la tierra, la vegetación) con capas cartográficas temáticas adicionales (indicando, temperatura, humedad, suelo, geomorfología, sistemas de drenaje, red vial, áreas silvestres protegidas, etc.), como la comprobación en el campo (el muestreo estratificado), ayudan a mejorar la calidad de la clasificación de los datos de la interpretación, necesaria para la planificación del inventario, monitoreo y conservación de la biodiversidad”. (Gámez, R 2010)

D. CLASIFICACIÓN DE LOS BOSQUES

Un **bosque primario**, o **bosque nativo**, denominado también **bosque virgen** en el lenguaje corriente, es un bosque intacto (u original), y con un alto grado de naturalidad que nunca ha sido ni explotado, ni fragmentado ni directamente o manifiestamente influenciado por el hombre. No todos los bosques antiguos son primarios; son denominados secundarios los regenerados de hace mucho tiempo sobre un bosque antes destruido, significativamente modificado o explotado por el hombre. Éstos no llegan a tener el grado de biodiversidad, o sea la riqueza de especies, de los bosques primarios.

Las zonas de bosques primarios se han hecho muy raras en el mundo. Son más comunes los bosques secundarios. (75normas para utilizar los bosques nativos 2000)

Un bosque (de la palabra germánica busch: arbusto y por extensión monte de árboles) es un área con una alta densidad de árboles. En realidad, existen muchas definiciones de bosque. Estas comunidades de plantas cubren grandes áreas del globo terráqueo y funcionan como hábitats animales, moduladores de flujos hidrológicos y conservadores del suelo, constituyendo uno de los aspectos más importantes de la biosfera de la Tierra. Aunque a menudo se han considerado como consumidores de dióxido de carbono, los bosques maduros son prácticamente neutros en cuanto al carbono, y son solamente los alterados y los jóvenes los que actúan como dichos consumidores.] De cualquier manera, los bosques maduros juegan un importante papel en el ciclo global del carbono, como reservorios estables de carbono y su eliminación conlleva un incremento de los niveles de dióxido de carbono atmosférico. (75 normas para utilizar los bosques nativos 2000)

Los bosques pueden hallarse en todas las regiones capaces de mantener el crecimiento de árboles, hasta la línea de árboles, excepto donde la frecuencia de fuego natural es demasiado alta, o donde el ambiente ha sido perjudicado por procesos naturales o por actividades humanas. Por regla general, los bosques dominados por angiospermas (bosques de hoja ancha) son más ricos de especies que aquellos dominados por gimnospermas (bosques de coníferas, de montaña, o de hoja estrecha), aunque hay excepciones (por ejemplo, las zonas de abedules y álamos temblones de las latitudes boreales, que tienen muy pocas especies). Los bosques a veces contienen muchas especies de árboles dentro de una pequeña área (como la selva lluviosa tropical y el bosque templado caducifolio), o relativamente pocas especies en áreas grandes (por ejemplo, la taiga y bosques áridos montañosos de coníferas). Los bosques son a menudo hogar de muchos animales y especies de plantas, y la biomasa por área de unidad es alta comparada a otras comunidades de vegetación. La mayor parte de esta biomasa se halla en el subsuelo en los sistemas de raíces y como detritos de plantas parcialmente descompuestos. El componente leñoso de un bosque contiene lignina, cuya descomposición es relativamente lenta comparado con otros materiales orgánicos como la celulosa y otros carbohidratos. (75normas para utilizar los bosques nativos 2000)

Los bosques se diferencian de los arbolados por el grado de cobertura del dosel vegetal; en un bosque las ramas y el follaje de los árboles distintos a menudo se encuentran o se entrelazan, aunque pueda haber huecos de distintos tamaños dentro de un bosque. Un arbolado tiene un dosel más abierto, con árboles más espaciados, que permite que más luz solar llegue al suelo entre ellos (75normas para utilizar los bosques nativos 2000)

Los bosques pueden clasificarse de diferentes maneras, y en diferentes grados de especificación. (75normas para utilizar los bosques nativos 2000)

Los bosques son tan diferentes entre si como las personas, o como las variedades de árboles que los componen. Por ello, existen muchas maneras de clasificar los diferentes tipos de bosques.

Dependiendo del objetivo, a veces se les clasifica por origen, otras veces por su composición, función, diámetro o edad. (Microsoft Office Encarta 2005)

Algunos de ellos se encuentran en el sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE), sin embargo, aún quedan muchos fuera. Si semejantes bosques están en manos de propietarios privados, debieran ser adquiridos por el Estado o expropiados, indemnizando al dueño por el daño patrimonial sufrido. Si son bienes fiscales, debieran ser afectados al SNASPE, lo cual no representa costo de adquisición.

Bosques nativos de protección: Son aquellos ubicados en suelos frágiles, en pendientes iguales o superiores a un grado determinado, a ciertas distancias de las orillas de fuentes, cursos o masas de agua, y que deben someterse a un manejo destinado al resguardo de tales suelos y recursos hídricos, con el fin de evitar la erosión, daños irreversibles por precipitaciones, avalanchas y rodados o la alteración de sus ciclos hidrológicos. En tales tipos de bosques está prohibida la corta, despejado o aprovechamiento del bosque.

Bosques nativos de producción: aquellos no incluidos en áreas de protección o de preservación, destinados principalmente a la obtención de productos forestales.

La Fisionomía, clasifica los bosques por su estructura física total o etapa de crecimiento. Los bosques pueden también ser clasificados más específicamente por las especies dominantes presentes en los mismos.

El muestreo sobre el estrato arbóreo superior de la población, constituye un buen parámetro para estimar la Biodiversidad de un hábitat, en razón de que el BOSQUE es la **Columna Vertebral** de un ecosistema, con una influencia que determina la existencia del mismo, pues el cambio de uso de suelo concluye con la desaparición de la mayoría de especies del lugar. (Veloz, L 1999)

Las leyes parten de la firme convicción de que solo una adecuada planificación de los recursos naturales permitirá alcanzar los objetivos conservacionistas deseados. (TÉCNICO EN FORESTACIÓN TOMO 2. 2003).

Se dará un tratamiento prioritario e integral a determinadas zonas para la conservación y recuperación de los recursos, espacios naturales y especies a proteger, condición indispensable si se pretende atajar el grave deterioro que sobre la naturaleza ha producido la acción del hombre. (TÉCNICO EN FORESTACIÓN TOMO 2. 2003).

Contemplan también un régimen de protección preventiva aplicable a zonas bien conservadas actualmente pero amenazadas por un potencial factor de perturbación. (TÉCNICO EN FORESTACIÓN TOMO 2. 2003).

Las Administraciones Públicas, en el ámbito de sus competencias, velarán por el mantenimiento y conservación de los recursos naturales existentes en todo el territorio nacional, con independencia de su titularidad o régimen jurídico, las Administraciones competentes promoverán la información de la población escolar en materia de conservación de la naturaleza, incluyendo su estudio en los programas de los diferentes niveles educativos, así como la realización de proyectos educativos y científicos, todo ello en orden a fomentar el conocimiento de la naturaleza y la necesidad de su conservación. (TÉCNICO EN FORESTACIÓN TOMO 2. 2003).

E. SISTEMA NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS

1. De los bosques y vegetación protectores.

Art. 16.- Son bosques y vegetación protectores aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, arbóreas, arbustivas o herbáceas, de dominio público o privado, que estén localizadas en áreas de topografía accidentada, en cabeceras de cuencas hidrográficas o en zonas que por sus condiciones climáticas, edáficas e hídricas no son aptas para la agricultura o la ganadería. Sus funciones son las de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestre.

Art. 17.- La declaratoria de bosques y vegetación protectores podrá efectuarse de oficio o a petición de parte interesada.

En virtud de tal declaratoria, los bosques y la vegetación comprendidos en ella deberán destinarse principalmente a las funciones de protección señaladas en el artículo anterior y complementariamente, podrán ser sometidos a manejo forestal sustentable.

Art. 18.- Los interesados en la declaratoria de bosques y vegetación protectores deberán probar su dominio ante el Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste. (TULAS LIBRO III, 2003)

Art. 19.- Para proceder a la declaratoria, el Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, analizará los estudios correspondientes y emitirán informe acerca de los mismos.

Art. 20.- Las únicas actividades permitidas dentro de los bosques y vegetación protectores, previa autorización del Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, serán las siguientes:

- a. La apertura de franjas cortafuegos;
- b. Control fitosanitario;
- c. Fomento de la flora y fauna silvestres;

- d. Ejecución de obras públicas consideradas prioritarias;
- e. Manejo forestal sustentable siempre y cuando no se perjudique las funciones establecidas en el artículo 16, conforme al respectivo Plan de Manejo Integral.
- f. Científicas, turísticas y recreacionales.

Art. 21.- Una vez declarados legalmente los bosques y vegetación protectores, se remitirá copia auténtica del respectivo Acuerdo Ministerial al Registrador de la Propiedad para los fines legales consiguientes y se inscribirá en el Registro Forestal.

Art. 22.- El Ministerio del Ambiente en calidad de Autoridad Nacional Forestal propenderá a la conformación de un Sistema Nacional de Bosques Protectores, conformado por las áreas declaradas como tales; cuya regulación y ordenación le corresponden. Para el efecto se emitirán las normas respectivas.

Capítulo I

Guía Interna para la Declaratoria de Bosques y Vegetación Protectores

Art. 23.- Para la declaratoria de oficio o a petición de parte interesada, de bosques y vegetación protectores, deberá conformarse un expediente con la siguiente información:

1. Justificación técnica para la declaratoria, con firma de responsabilidad del profesional especializado. (TULAS LIBRO III, 2003)

2. Datos del área a ser declarada - línea base.

2.1 Datos generales del área a ser declarada;

a) Superficie (ha.);

b) Ubicación; accesibilidad, localización política - provincia, cantón, parroquia, localización geográfica -latitud/longitud y coordenadas UTM;

c) Tenencia;

- d) Población estimada dentro del área;
- e) Nombre de los colindantes; y,
- f) Servicios de infraestructura física y social.

2.2 Características ambientales:

- a) Altitud - m.s.n.m. (máxima, mínima);
- b) Precipitación - mm. (media anual, período seco, período lluvioso); y,
- c) Temperatura - 0C (media anual, mínima, máxima).

2.3 Aspectos físicos;

- a) Sistema hidrográfico: nombre de la cuenca, nombre de la subcuenca, ríos principales;
- b) Relieve; y,
- c) Erosión (presencia y nivel de erosión).

2.4 Uso del suelo;

- a) Uso actual del suelo y tipo de cobertura:

- Zona de vida y formaciones vegetales existentes.
- Forestal (bosque nativo - primario, secundario, regeneración natural, plantaciones forestales).
- Agropecuario (agricultura, ganadería, sistemas agroforestales).
- Infraestructura.
- Otros. (TULAS LIBRO III, 2003)

b) Principales actividades productivas de la población que vive dentro del bosque protector:

- Forestal (aprovechamiento bosque nativo - primario, secundario, regeneración natural, aprovechamiento, plantaciones forestales).

- Producción Agropecuaria (agricultura, ganadería, sistemas agroforestales).

- Otros.

2.5 Presencia de actividades institucionales.

3. Documentos que acrediten la tenencia del área:

3.1 Copias certificadas de todos los títulos de propiedad (providencias de adjudicación por parte del INDA o escritura de compraventa) debidamente inscritos en el Registro de la Propiedad y mapa o croquis del área adquirida, en el cual deberán constar los diferentes lotes de los cuales se compone el área para poder visualizar desde el punto de vista de tenencia, la superficie total de área.

3.2 Las copias certificadas de los títulos de propiedad deberán estar acompañadas por copias certificadas de las cédulas de identidad de los propietarios, de los directivos de las comunidades o de las representantes legales en caso de personas jurídicas.

4. Plan de manejo integral elaborado conforme a las normas vigentes. En este caso la zonificación deberá constar en un mapa base donde los límites estén claramente definidos con las correspondientes coordenadas en el sistema UTM. El área a ser declarada deberá estar medida exactamente en hectáreas para efectos de la declaratoria, en el plan de manejo integral no podrán constar zonas de conversión legal.

Art. 24.- Cuando la declaración vaya a ser realizada de oficio, el expediente deberá ser elaborado por el Ministerio del Ambiente, a través de los distritos regionales con jurisdicción en el área, o por terceras personas que para el efecto se designe o contrate. (TULAS LIBRO III, 2003)

Cuando la declaratoria vaya a ser realizada a petición de parte, el expediente deberá ser elaborado por la parte interesada a su costo, y entregado con solicitud adjunta, en el Distrito Regional del Ministerio del Ambiente con jurisdicción en el área. En este caso, los funcionarios del Distrito Regional deberán, en el plazo de 15 días a partir de la presentación de la solicitud, efectuar una inspección del área y elaborar el informe técnico respectivo o dar respuesta a la solicitud.

En el caso de que el informe sea favorable, remitirán el expediente a la Dirección Nacional Forestal, solicitando dar trámite a la declaratoria; o en su defecto, mediante oficio aclaratorio, devolverán al interesado.

Art. 25.- El informe elaborado en el Distrito Regional, determinará la procedencia de la declaratoria cuando se verifique que:

- a) La información del expediente es completa y veraz;
- b) La no afectación del Patrimonio Forestal del Estado (incluidas áreas que hayan sido previamente declaradas como bosque y vegetación protectora) o de área protegida alguna;
- c) El plan de manejo integral está adecuadamente elaborado y por lo tanto ha sido aprobado;
- d) El área presenta de forma parcial o total, una o varias de las siguientes condiciones:
 - Tierras ubicadas en regiones cuya precipitación esté entre 4.000 y 8.000 mm., por año y su pendiente es superior al 30%, en áreas de formaciones de bosque muy húmedo tropical y bosque pluvial montano bajo.
 - Tierras cuyo perfil de suelo, independientemente de sus condiciones climáticas y topográficas, presente características morfológicas, físicas o químicas que determinen su conservación bajo cobertura permanente.
 - Tierras con pendiente superior al ciento por ciento (100%), en cualquier formación ecológica.

- Áreas que se determinen como de influencia sobre cabeceras y nacimientos de los ríos y quebradas, sean éstas permanentes o no.
- Áreas de suelos degradados por intervención del hombre o de los animales, con el fin de obtener su recuperación. (TULAS LIBRO III, 2003)

Áreas en la cual sea necesario desarrollar actividades forestales especiales con el fin de controlar dunas, deslizamientos, erosión eólica, cauces torrenciales y pantanos insalubres.

- Áreas que por circunstancias eventuales afecten el interés común, tales como incendios forestales, plagas y enfermedades forestales, construcción y conservación de carreteras, viviendas y otras obras de ingeniería.
- Áreas que han estado sujetas a explotaciones mineras y presentan condiciones para la restauración de la cobertura vegetal.

Áreas que pueden ser destinadas a la protección de recursos forestales, particularmente cuando se presenta escasa resiliencia de algunas especies.

Excepcionalmente, cuando sin ameritar la declaratoria de un área protegida, se trate de:

- Áreas que por la abundancia y variedad de la fauna silvestre, acuática y terrestre merezcan ser declaradas como tales para conservación y multiplicación de ésta y las que sin poseer tal abundancia y variedad, ofrecen condiciones especialmente propicias al establecimiento de la vida silvestre.
- Áreas que constituyan protección de remanentes de hábitat natural requeridos para asegurar la supervivencia de especies faunísticas o florísticas en vías de extinción o raras.
- Áreas para proteger a pequeños sectores inalterados o escasamente alteradas que son importantes para mantener migraciones de animales silvestres o como lugares críticos para su reproducción.

Art. 26.- Siendo el informe favorable, el Ministerio del Ambiente emitirá el correspondiente Acuerdo y se ingresará al Sistema Nacional de Bosques Protectores. (TULAS LIBRO III, 2003).

F. FORMULARIO PARA ÁREAS A SER DECLARADAS BOSQUE Y VEGETACIÓN PROTECTORA.



PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA

FORMULARIO PARA PRESENTACIONES DE DATOS DEL ÁREA A SER DECLARADA BOSQUE Y VEGETACIÓN PROTECTORA

1. DATOS GENERALES

Superficie del Bosque Protector: Ha

Ubicación del Bosque

Accesibilidad al Bosque

Vía Principal:

Vías Secundarias:

Localización Política: Provincia:

Cantón:

Parroquia:

Localización Geográfica (cuadrante): Latitud/Longitud UTM

Norte:

Sur:

Este:

Oeste:

Tenencia del Bosque:

Estatal:

Privada:

Mixta:

Población estimada por tipo de propiedad:

No. de familias en área estatal:

No. de familias en área privada:

No. de familias en área mixta:

Nombre de los colindantes:

Servicios de infraestructura física y social:

2. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

Altitud

Máxima: m.s.n.m.

Mínima m.s.n.m.

Precipitación

Media anual ----mm ./año

Período seco (meses):

Periodo lluvioso (meses):

Temperatura

Media anual: °C

Mínima: °C

Máxima: °C

3. ASPECTOS FÍSICOS

Sistema hidrográfico:

Nombre de la cuenca:

Nombre de la subcuenca:

Ríos principales:

Relieve (preponderancia %)

Socavado: ___

Plano: ___

Ondulado: ___

Escarpado: ___

Total (%): ___

Erosión: Nivel de erosión:

No hay erosión; ___ Moderada: ___

Localizada: ___ Fuerte: ___

General: ___ Severa: ___

4. USO DEL SUELO

Uso actual del suelo y tipo de cobertura

Zona de vida y cobertura vegetal existente:

% estimado del área del Bosque Protector

Forestal:

Bosque nativo:

Primario: ___

Secundario: ___

Regeneración natural:

Plantaciones forestales: ___

Agropecuario:

Agricultura: ___

Ganadería: ___
 Sistemas agroforestales: ___
 Infraestructura ___
 Otros: _____
 Total: 100%

Principales actividades productivas de la población que vive dentro del bosque protector:

Forestal:
 Aprovechamiento bosque nativo:
 Primario: _____
 Secundario: _____
 Regeneración natural: _____
 Aprovechamiento plantaciones forestales: _____
 Producción Agropecuaria:
 Agricultura: _____
 Ganadería: _____
 Sistemas agroforestales: _____
 Otros (servicios ambientales) _____

5. PRESENCIA INSTITUCIONAL

Instituciones presentes en el bosque protector o su área de influencia

Nombre de la institución Estatal Privada

Actividad institucional

Tipo:

_____ Social ___

Productivo ___

Investigación ___

_____ Social ____

Productivo ____

Investigación ____

G. BOSQUE MONTANO

El bosque montano alto, o bosque nublado, se sitúa entre 2.500 - 3.600msnm (Jorgensen, 1999).

El bosque nublado es identificado por la presencia de lluvia horizontal. Típicamente la humedad permanece en la atmósfera y resulta que la evapotranspiración casi nunca excede la pluviosidad (Hamilton 1995, Webster 1995).

Grady L. Webster (1995), dice que se encuentra la mitad de todas las especies de flora del Ecuador en el bosque nublado. Científicos explican que este endemismo resulta de la especiación rápida que ha ocurrido reciente entre todos los nichos ecológicos del bosque. Se caracterizan también por la presencia de epífitas y musgos que crecen en los árboles.

La mayoría de especies de epífitas son Orchidaceae, pero las Araceae y Bromeliaceae son las más abundantes (Webster, 1995).

Estos bosques montanos son clave para asegurar cuencas hidrográficas porque capturan de 5-20% sobre el volumen normal de la precipitación. Otra característica única de estos bosques es que cuando sube, también aumenta la diversidad de la flora (Hamilton, 1995).

Este fenómeno es especialmente claro entre las cejas andinas, que son remanentes de bosque ubicados en la zona de transición entre el bosque montano alto y el páramo, comprende de árboles más bajos con troncos gruesos y menos diversidad alfa (Jorgensen, 1999).

Laurence S. Hamilton (1995), dice que después que de la gente empezaba a notar la pérdida del bosque montano en Centro y Sudamérica entre los 1970s se formaba un sistema de Parques Nacionales para protegerlos. Ahora el Ecuador tiene 26 áreas protegidas pero todavía faltan estudios científicos.

H. ENDEMISMO.

Vegetación propia y exclusiva de una determinada zona, localidad o región. Limitado a un ámbito geográfico reducido, no encontrándose de forma natural en ninguna otra parte del mundo. Por ello, cuando se indica que una especie es endémica de cierta región, significa que sólo es posible encontrarla de forma natural en ese lugar.

La existencia de especies que viven exclusivamente en un determinado territorio, se identifican dos factores que afectan de forma directa el endemismo: el clima que es modificado por la altura y por otro lado, la topografía una quebrada que determina la formación de suelos muy particulares. Estos dos factores combinados dan lugar a una diversidad de ecosistemas que resultan altos niveles de endemismo. (Smith 2001).

El alto número de especies endémicas concentradas en la zona andina del Ecuador (2965, casi el 75% de la flora es endémica) corrobora la tradicional idea de la gran diversidad y endemismo de la zona norandina. El increíble endemismo de los Andes ecuatorianos sobresale por el número de especies de distribución restringida; la mayoría de los valles y crestas tienen sus propias especies endémicas. Históricamente la zona andina ha estado densamente poblada y su vegetación natural ha sido modificada durante miles de años. La región está fuertemente amenazada por la deforestación. Aunque en los flancos orientales todavía existe grandes extensiones de bosque, en los occidentales apenas queda un 4% (Dodson & Gentry 1991, en Valencia et al. 2000); el callejón interandino prácticamente carece de bosques naturales y en los flancos internos de la cordillera solo quedan unos pocos remanentes. Este panorama de la vegetación andina, donde la cobertura vegetal natural está constituida de fragmentos separados por barreras formadas por grandes extensiones de campos cultivados, es el escenario adecuado para que ocurran extinciones masivas que podrían ser ocasionadas por los cambios climáticos del futuro (Valencia et al. 2000).

IV. MATERIALES Y METODOS

A. CARACTERISTICAS DEL LUGAR

1. Localización

La presente investigación se realizó en el bosque nativo San Lorenzo-Guaranda, en la Parroquia Llagos, Cantón Chunchi, Provincia de Chimborazo.

2. Ubicación geográfica

Latitud: 2° 21' 36" sur

Longitud: 78° 59' 09" occidental

Altitud: 2640 – 3100 msnm.

3. Características Climáticas¹

Precipitación media anual: 1.050 mm

Temperatura media anual: 10 a 12 °C

Suelo: Negro andino con 30% de arcilla y cangahuosa

4. Clasificación ecológica

Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB), según Holdridge, 1982.

¹ Datos obtenidos del Plan estratégico de la parroquia Llagos.

B. MATERIALES Y EQUIPOS

1. Materiales de campo

Tijeras de podar, fundas plásticas, hojas de papel periódico, machete, piola, estacas, botas, libreta de apuntes, etiquetas, lápiz, prensa y cinta métrica.

2. Equipos

Vehículo, GPS, altímetro, binoculares, computador, cámara fotográfica, flash memory, scanner y brújula.

C. METODOLOGÍA

1. Identificación de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas del bosque.

a. Delimitación del área en estudio y levantamiento topográfico

Para la delimitación del área de estudio se recorrió el bosque y con la ayuda de una brújula, GPS y un altímetro, se registraron datos como: altura, latitud y longitud, información que se utilizó en el Arcwie 3.2 para construir el mapa de la zona, determinando el área total. El recorrido se realizó con personas que conocen el lugar.

Debido a la densidad del sotobosque se realizó el recorrido por el borde, y posteriormente se abrió senderos para ingresar y delimitar los transectos en los cuales se recolectó muestras de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas.

b. Inventario de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas.**1) Trazado de transectos.**

- Se realizaron 5 transectos de 50m de largo x 4 m de ancho, utilizando cinta métrica, piola plástica, estacas, GPS, los 4 transectos se ubicaron en la parte baja del bosque ingresando por el sector de Cascarillas, ya que es la parte donde se puede acceder con menor dificultad, el último transecto se lo ubicó en la parte alta del bosque ingresando por Huerta Huaico, a pesar de que su ingreso es dificultoso por poseer una pendiente muy pronunciada (90%).

2) Identificación de especies vegetales.

- Dentro de los transectos se realizó la recolección de muestras de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas, las mismas que fueron identificadas en el herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, y de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (Quito), con esta información se elaboró el inventario florístico.
- Para la identificación de las especies herbáceas solo se tomaron en cuenta las especies que se encontraban con flor, por no existir suficiente información y ser difícil su identificación.
- También se hizo una observación directa, con la ayuda de los binoculares para las especies arbóreas de gran altura y que no fue factible la recolección de muestras.
- Se midieron los árboles con diámetros mayores a 10 cm de DAP (diámetro a la altura del pecho 1.30 m), en los transectos establecidos. Posteriormente se ordenaron los datos aplicando clases diamétricas, además se registró el número de individuos y los nombres comunes.

2. Determinación de la importancia ecológica de las especies.

a. Valor de importancia de especies y familias.

Con la información obtenida se determinó: valores de importancia por especie y familia, para lo cual se utilizó las siguientes fórmulas:

$$V.I. \text{ especies} = D.R.$$

$$V.I. \text{ familias} = D.R. + DMR + Div R.$$

$$DMR. = \frac{\text{AB de una especie}}{\text{AB total}} \times 100$$

$$D.R. = \frac{\text{\# de individuos de una sp}}{\text{\# total de individuos}} \times 100$$

$$Div R. = \frac{\text{\# de especies de una familia}}{\text{\# total de especies}} \times 100$$

b. Índices de diversidad.

- Para determinar la diversidad del bosque se aplicó los índices de Simpson y Shannon.

$$\mathbf{I.D.SIMPSON = 1 - \Sigma(pi^2)}$$

I = Índice

D = Diversidad

Σ = Sumatoria

$$\mathbf{I.D.SHANNON = -\Sigma\{pi \cdot \log(pi^2)\}}$$

I = Índice

D = Diversidad

Σ = Sumatoria

$$pi = (ni / N)^2$$

ni = # de individuos de una especie.

N = # total de individuos.

Log e = logaritmo natural

c. Coeficiente de Comunidad.

- Es la comparación entre los transectos establecidos con el fin de determinar la similitud entre ellos, aplicando el coeficiente de comunidad de Sorensen.

$$\mathbf{C.C. SORENSEN = (2C / (A+B)) \times 100}$$

C= Número de especies compartidas entre el transecto A y B.

A= Número de especies del transecto A

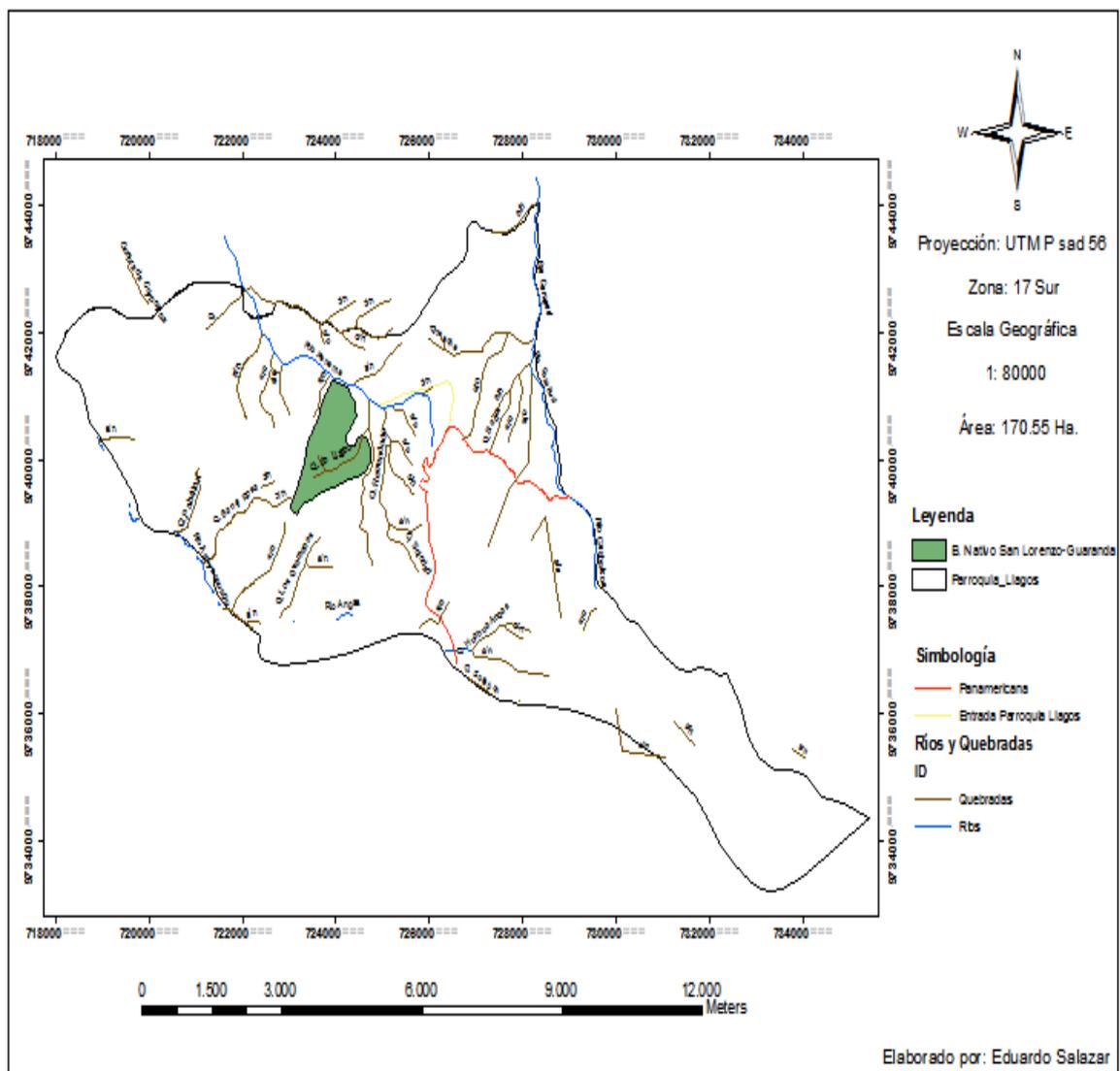
B= Número de especies del muestreo B.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

A. IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS, ARBUSTIVAS Y HERBÁCEAS.

1. Delimitación del área de estudio y levantamiento topográfico.

Mapa 1. Ubicación geográfica del bosque nativo San Lorenzo - Guaranda.



El área en estudio está situada en la zona austral a 32 Km del cantón Chunchi, perteneciente a la provincia de Chimborazo, parroquia Llagos; limitando con la provincia de Cañar.

Partiendo desde el cantón Chunchi hacia Cañar por la panamericana, se llega al sector de Joyagshi ubicado al costado derecho de la vía aproximadamente a una hora de camino, en donde encontramos una vía de segundo orden que conduce hasta la comunidad de Llagos, para llegar a la zona de estudio partiendo de la parroquia del mismo nombre, existen dos caminos o senderos, el primero conduce al sector conocido como Huerta Huaico a dos horas de caminata, desde este punto se puede divisar una parte del bosque, hasta llegar a la parte más alta del mismo, con una pendiente aproximada del 90%.

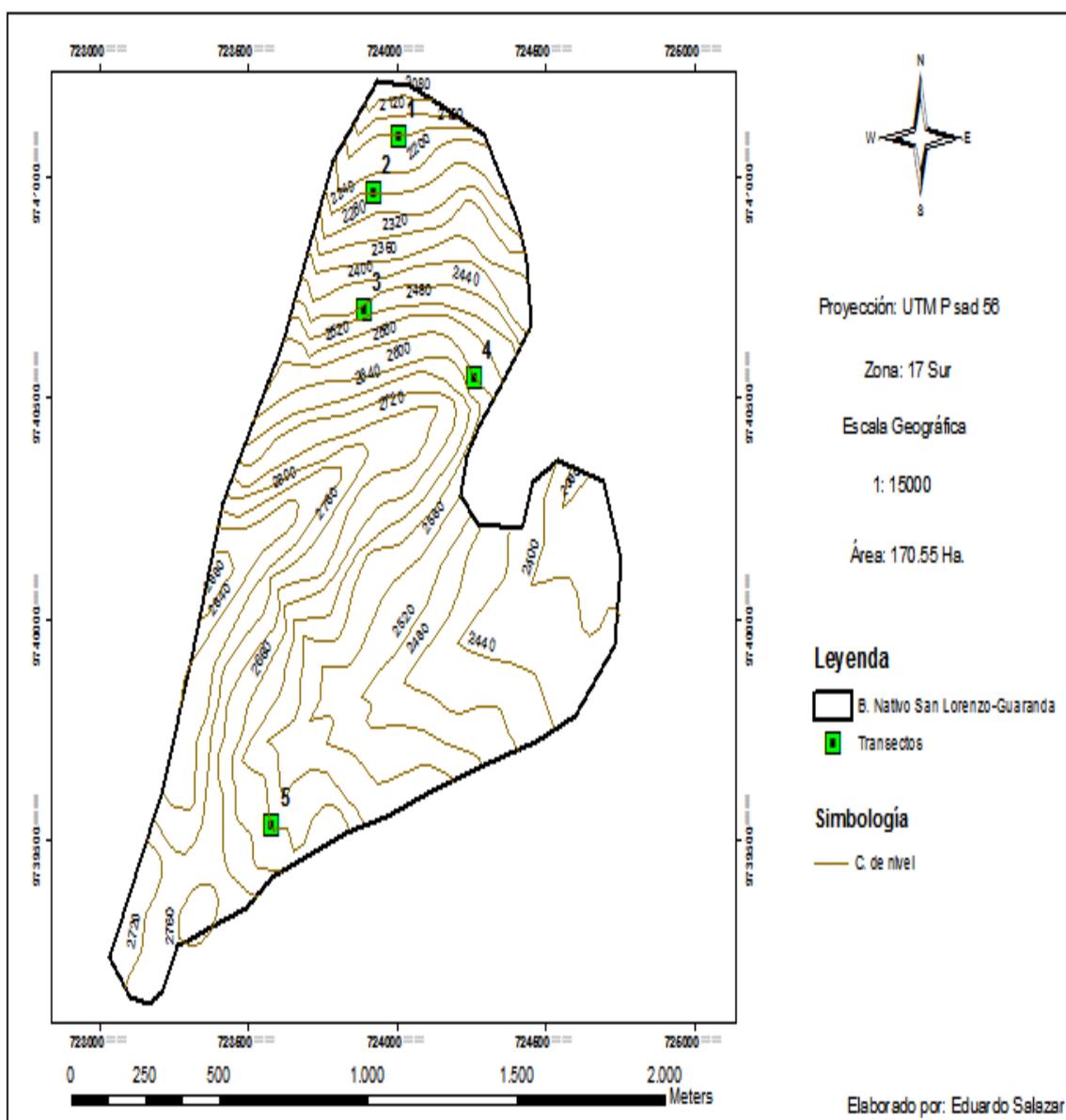
Desde Llagos se toma el otro sendero que conduce al sitio denominado Cascarillas, este recorrido dura aproximadamente seis horas para poder llegar a la zona de estudio, dicho recorrido es obligatorio ya que por la pendiente pronunciada del primer acceso no se pudo realizar el trazado de los transectos, y este sendero es el que nos conduce a la parte baja del bosque, en donde limita al norte con el río Panamá, al sur está el río Angas que limita con la provincia de Cañar, al oriente la quebrada de San Lorenzo y al occidente la quebrada de Calicanto la cual es delimitada por una línea imaginaria que desciende del monte Puñay, la cual sigue su trayectoria hasta desembocar en el río Panamá, esta zona comprende alrededor de 170.55 ha, las cuales fueron delimitadas con la ayuda del GPS y cartas topográficas del programa Arcwie 3.2, realizando recorridos por los linderos, se realizó diferentes salidas, por presentar el bosque una topografía irregular, neblina a cualquier hora del día y lluvias permanentes lo que dificultó la toma de datos.

Una de las razones primordiales que ha contribuido para la conservación del sitio es la no existencia de vías de acceso, para el presente estudio se buscó la manera de ingresar al bosque causando el menor daño o impacto, realizando pequeños senderos con la ayuda de herramientas manuales. (Mapa 1)

2. Inventario de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas.

a. Trazado de transectos

Mapa 2. Cotas y ubicación de transectos.



- Posterior a la delimitación del área total de estudio, se procedió al trazado de los transectos los cuales fueron ubicados de acuerdo a las cotas que previamente fueron determinadas con el GPS y las condiciones topográficas que presentó el terreno, así tenemos:
 - Transecto 1: 2150 msnm
 - Transecto 2 : 2250msnm
 - Transecto 3: 2400msnm
 - Transecto 4: 2650 msnm
 - Transecto 5: 3060 msnm

- Los transectos fueron ubicados al azar o indistintamente en el bosque debido a la irregularidad del terreno (quebradas pronunciadas hasta con 90% de pendiente), a su difícil acceso (terreno fangoso) y cambios climáticos bruscos que se presenta durante todo el año (neblina espesa a cualquier hora del día).

- Varios autores recomiendan que para estudios de inventariación se establezca un área mínima de 1000 m², para obtener datos representativos del lugar en estudio, es por eso que se realizó cinco transectos de 200 m², ubicados de acuerdo a las condiciones topográficas de la zona, causando el menor impacto con la apertura de senderos dentro del bosque.

- En el establecimiento del quinto transecto, se encontró una pequeña vertiente natural de agua, lo que permite cumplir con uno de los requisitos citados por el Ministerio del Ambiente, para declarar a una zona o bosque como protector. (Mapa 2).

b. Identificación de especies vegetales.

Cuadro 1. Especies vegetales registradas

Nº	FAMILIA	Nº	GÉNERO	Nº	ESPECIE	N. VULGAR	# individuos
1	ACTINIDIACEAE	1	<i>Sauravia</i>	1	<i>Sauravia peruviana</i> Buscal	Pucañahui	28
2	ARALIACEAE	1	<i>Oreopanax</i>	2	<i>Oreopanax sp.</i>		12
					<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Borchs	Pumamaqui	16
3	ARECACEAE	1	<i>Ceroxylon</i>	1	<i>Ceroxylon ventricosum</i>	Palma de seda	4
4	ASTERACEAE	4	<i>Indeterminada</i>	1	<i>Indeterminada</i>	Lladán	15
			<i>Eupatorium</i>	1	<i>Eupatorium sp.</i>		27
			<i>Barnadesia</i>	1	<i>Barnadesia arborea</i> Kunth		23
			<i>Grosvenoria</i>	1	<i>Grosvenoria campii</i> King & Rob		33
5	BORAGINACEAE	1	<i>Tournefortia</i>	1	<i>Tournefortia fuliginosa</i> Kunth.		3
6	BUXACEAE	1	<i>Styloceras</i>	1	<i>Styloceras laurifolium</i> (Willd) Kunth		11
7	CAMPANULACEAE	1	<i>Centropogon</i>	1	<i>Centropogon ferrugineus</i> (L.F.) Gleason	Pururuc	32
8	CUNONIACEAE	1	<i>Weinmania</i>	1	<i>Weinmania pinnata</i>		13
9	ERICACEAE	1	<i>Gaultheria</i>	1	<i>Gaultheria glomerata</i> Sleumer		10
10	EUPHORBIACEAE	2	<i>Hyeronima</i>	1	<i>Hyeronima macrocarpa</i>	Motilón	52
			<i>Phyllanthus</i>	1	<i>Phyllanthus salviifolius</i> Kunth		27
11	FLACOURTIACEAE	1	<i>Abatia</i>	1	<i>Abatia parviflora</i> Ruiz R. Pau		21
12	GLOSSULARIACEAE	1	<i>Escallonia</i>	1	<i>Escallonia pendula</i> (Ruiz & Pau) Pendula		20
13	LAMIACEAE	1	<i>Salvia sp.</i>	1	<i>Salvia sp.</i>	Mangapaqui	79
14	LAURACEAE	2	<i>Persea</i>	1	<i>Persea mutisii</i> Kunth	Guaba de monte	18
			<i>Indeterminada</i>	1	<i>Indeterminada</i>		46
15	LYCOPODIACEAE	1	<i>Huperzia</i>	1	<i>Huperzia sp.</i>		123
16	MELASTOMATACEAE	4	<i>Miconia</i>	2	<i>Miconia papillosa</i> (Desr) Naudin	Serag	76
					<i>Miconia theaezans</i> (Bompl.) Cogn		49
			<i>Axinaea</i>	2	<i>Axinaea macrophylla</i> (Naudin) Triana		28
					<i>Axinaea aff macrophylla</i>		25
			<i>Tibouchina</i>	1	<i>Tibouchina mollis</i> (Bompl.) Cogn		24
<i>Monochoetum</i>	1	<i>Monochoetum lineatum</i> D. Don		18			
17	MIMOSACEAE	1	<i>Inga</i>	1	<i>Inga sp</i>		26
18	MYRICACEAE	1	<i>Myrica</i>	1	<i>Myrica pubescens</i> Humb & Bonpl. Ex	Laurel	33
19	MYRSINACEAE	1	<i>Cybianthus</i>	1	<i>Cybianthus sp.</i>		32
20	MYRTACEAE	1	<i>Myrcianthes</i>	2	<i>Myrcianthes fragans</i> (SW) Mc Vaugh	Arrayán	4
					<i>Myrcianthes aff fragans</i>		31
21	PASSIFLORACEAE	1	<i>Passiflora</i>	1	<i>Passiflora cumbalensis</i> (H. Karts) Harms	Pirigullan	57
22	PIPERACEAE	1	<i>Piper</i>	1	<i>Piper andreanum</i> C. DC	Chililin	33
23	POACEAE	2	<i>Chusquea</i>	1	<i>Chusquea sp</i>	Suro	450
			<i>Neurolepys</i>	1	<i>Neurolepys sp</i>	Sada	571

Nº	FAMILIA	Nº	GÉNERO	Nº	ESPECIE	N. VULGAR	# individuos
24	POLYGALACEAE	1	<i>Monnina</i>	1	<i>Monnina hirta</i> (Bompl) B. Eriksen	Higuila	43
25	ROSACEAE	2	<i>Rubus</i>	1	<i>Rubus adenomallus</i> Focke		53
			<i>Hesperomeles</i>	1	<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers) Lindl.		8
26	RUBIACEAE	1	<i>Palicourea</i>	1	<i>Palicourea weberbaueri</i> K. Knuse	Piana sachá	31
27	SABIACEAE	1	<i>Meliosma</i>	1	<i>Meliosma sp</i>		41
28	SOLANACEAE	4	<i>Solanum</i>	3	<i>Solanum hispidum</i> Pers	Turpag	26
					<i>Solanum sp.</i>		24
					<i>Solanum juglandifolium</i> Dunal	Papa incaica	35
			<i>Indeterminada 1</i>	1	<i>Indeterminada 1</i>	Uchucaspi	28
			<i>Indeterminada 2</i>	1	<i>Indeterminada 2</i>	Uyucaspi	6
			<i>Cestrum</i>	1	<i>Cestrum bracteatum</i> (Link & Otto)	Sauco	15
29	URTICACEAE	1	<i>Boehmeria</i>	1	<i>Boehmeria celtidifolia</i> Kunth	Higuillo colorado	23
30	VALERIANACEAE	1	<i>Valeriana</i>	1	<i>Valeriana hirtella</i> Kunth		29
31	VERBENACEAE	1	<i>Duranta</i>	1	<i>Duranta triacantha</i> Juss	Mote muro	31
		1	<i>Baccharis</i>	1	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	18
32	VIOLACEAE	1	<i>Viola</i>	1	<i>Viola arguta</i> Willd ex Roem & Schult	Sarcillo de monte	48
32		46		52	TOTAL INDIVIDUOS		2529

Fuente: Investigación de campo

El número total de individuos fue de 2529, pertenecientes a 32 familias, 46 géneros y 52 especies, las más frecuentes corresponden a *Neurolepis sp.* con 571 individuos, seguidos por *Chusquea sp.* con 450 y *Huperzia sp.* con 123. La especie con menor número fue *Tournefortia fuliginosa* con 3 registros, *Ceroxylon ventricosum* y *Myrcianthes fragans* con 4 registros.

Se logró identificar el nombre vulgar de algunas especies, con la ayuda de algunos comuneros en especial con adultos mayores, mismos que brindaron información muy valiosa para realizar la presente investigación. (Cuadro 1).

B. DETERMINACIÓN DE LA IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE LAS ESPECIES

1. Importancia de familias arbóreas

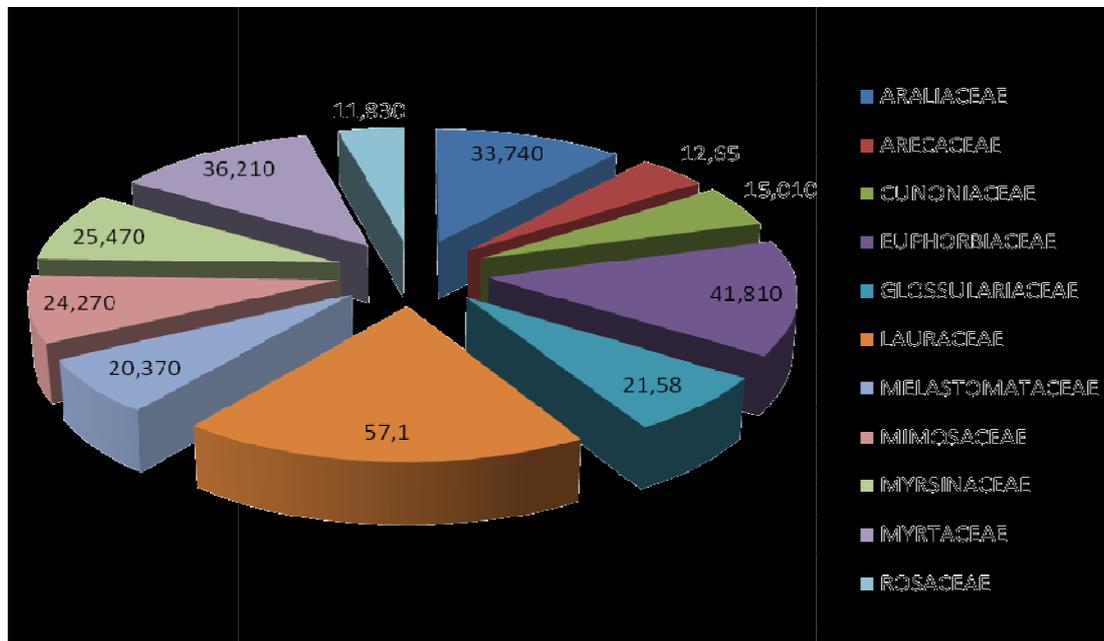
Cuadro 2. Valor de Importancia de familias arbóreas

			DMR	DENSIDAD RELATIVA	DIVERSIDAD RELATIVA	IVI FAMILIAS
Nº	FAMILIA	NÚMERO INDIVIDUOS	%	%	%	%
1	ARALIACEAE	28	10,12	9,34	14,28	33,740
2	ARECACEAE	4	4,17	1,33	7,15	12,65
3	CUNONIACEAE	13	3,52	4,34	7,15	15,010
4	EUPHORBIACEAE	52	17,33	17,33	7,15	41,810
5	GLOSSULARIACEAE	20	7,76	6,67	7,15	21,58
6	LAURACEAE	64	21,49	21,33	14,28	57,1
7	MELASTOMATAACEAE	18	7,22	6	7,15	20,370
8	MIMOSACEAE	26	8,46	8,66	7,15	24,270
9	MYRSINACEAE	32	7,65	10,67	7,15	25,470
10	MYRTACEAE	35	10,27	11,66	14,28	36,210
11	ROSACEAE	8	2,01	2,67	7,15	11,830
	TOTAL	300	100	100	100	300

Elaborado por: Eduardo Salazar C.

% DMR = Anexo 1

Gráfico 1. Valor de importancia de familias arbóreas.



En el cuadro 2, se registran las especies arbóreas del bosque. El número total de familias fueron 11 con 300 individuos, la familia LAURACEAE registro el más alto valor de importancia con 57.1%, seguido de la familia EUPHORBIACEAE con 41.81%. Las familias menos importantes fueron ARECACEAE y ROSACEAE presentaron valores bajos. Estos resultados pueden deberse posiblemente a que la familia lauraceae se adapta mejor en suelos húmedos y la familia euphorbiaceae es la sexta más diversa dentro de las familias con flores, se distribuye en todo el mundo con excepción de las zonas polares. Por otra parte la familia arecaceae es estrictamente pantropical, sin embargo tiene representantes en zonas con altitudes muy elevadas, una de sus características principales es poseer cada sexo en pie distinto, posiblemente este factor puede influir en el número tan bajo de individuos registrados en el bosque y por consiguiente un valor de importancia. (Martínez, M. et, al. 2005).

2. Importancia de especies arbóreas

Cuadro 3. Valor de Importancia de especies arbóreas

Nº	ESPECIE	NÚMERO	DENSIDAD RELATIVA	IVI ESPECIES
		INDIVIDUOS	%	%
1	<i>Oreopanax sp.</i>	12	4,00	4,00
2	<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Borchs	16	5,33	5,33
3	<i>Ceroxylon ventricosum</i>	4	1,33	1,33
4	<i>Weinmania pinnata</i>	13	4,33	4,33
5	<i>Hyeronima macrocarpa</i>	52	17,33	17,33
6	<i>Escallonia pendula</i> (Ruiz & Pau) Pendula	20	6,67	6,67
7	<i>Persea mutisii</i> Kunth	18	6,00	6,00
8	<i>Indeterminada</i>	46	15,33	15,33
9	<i>Miconia theaezans</i> (Bompl.) Cogn	18	6,00	6,00
10	<i>Inga sp</i>	26	8,67	8,67
11	<i>Cybianthus sp.</i>	32	10,67	10,67
12	<i>Myrcianthes fragans</i> (SW) Mc Vaugh	4	1,33	1,33
13	<i>Myrcianthes aff fragans</i>	31	10,33	10,33
14	<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers) Lindl.	8	2,67	2,67
TOTAL		300	100	100

Elaborado por: Eduardo Salazar C.

El número total de individuos registrados es de 300, pertenecientes a 14 especies y 12 géneros, la mayor importancia registró la especie *Hyeronima macrocarpa* con 17.33 %, seguido de una especie indeterminada de la familia Lauraceae con 15.33%. Estos datos pueden atribuirse posiblemente a que la especie *Hyeronima macrocarpa* es muy frecuente y es un indicador de bosques maduros es decir sin intervención del hombre según Martínez-Gordillo, *et al.*, 2002.

Las especies con menor valor de importancia fueron *Ceroxylon ventricosum* y *Myrcianthes fragans* con 1.33%, valores que posiblemente se deba a la amenaza que sufren estas especies por los diferentes usos como por ejemplo: *Ceroxylon*

ventricosum conocida como palma de seda, palma de ramos o ramos benditos, que se encuentra seriamente amenazada por ser aprovechadas para la obtención de cera vegetal, ramos para la época de “Semana Santa”, especialmente para el “Domingo de Ramos”, lo que ha originado la destrucción de esta especie en muchos lugares, llevando al borde de la extinción. (<http://es.wikipedia.org>) (Cuadro 3).

3. Importancia de familias arbustivas

Cuadro 4. Valor de Importancia de familias arbustivas

Nº	FAMILIA	NÚMERO	DENSIDAD RELATIVA	DIVERSIDAD RELATIVA	IVI FAMILIA
		INDIVIDUOS	%	%	%
1	ACTINIDIACEAE	28	1,489	3,12	4,61
2	ASTERACEAE	98	5,211	12,6	17,81
3	BORAGINACEAE	3	0,159	3,12	3,28
4	BUXACEAE	11	0,585	3,12	3,70
5	CAMPUNULACEAE	32	1,701	3,12	4,82
6	ERICACEAE	10	0,532	3,12	3,65
7	EUPHORBIACEAE	27	1,435	3,12	4,56
8	FLACOURTIACEAE	21	1,116	3,12	4,24
9	MELASTOMATAACEAE	202	10,730	15,62	26,35
10	MYRICACEAE	33	1,754	3,12	4,87
11	PIPERACEAE	33	1,754	3,12	4,87
12	POACEAE	1021	54,270	6,25	60,52
13	POLYGALACEAE	43	2,286	3,12	5,41
14	ROSACEAE	53	2,818	3,12	5,94
15	RUBIACEAE	31	1,648	3,12	4,77
16	SABIACEAE	41	2,180	3,12	5,30
17	SOLANACEAE	93	4,944	12,6	17,54
18	URTICACEAE	23	1,223	3,12	4,34
19	VALERIANACEAE	29	1,542	3,12	4,66
20	VERBENACEAE	49	2,605	6,25	8,86
	TOTAL	1881	100	100	200

Elaborado por: Eduardo Salazar C.

4. Importancia de especies arbustivas

Cuadro 5. Valor de Importancia de especies arbustivas.

Nº	ESPECIE	NÚMERO	DENSIDAD RELATIVA	IVI ESPECIE
		individuos	%	%
1	<i>Sauravia peruviana</i> Buscal	28	1,489	1,4886
2	<i>Indeterminada</i>	15	0,797	0,7974
3	<i>Eupatorium sp.</i>	27	1,435	1,4354
4	<i>Barnadesia arborea</i> Kunth	23	1,223	1,2228
5	<i>Grosvenoria campii</i> King & Rob	33	1,754	1,7544
6	<i>Tournefortia fuliginosa</i> Kunth.	3	0,159	0,1595
7	<i>Styloceras laurifolium</i> (Willd) Kunth	11	0,585	0,5848
8	<i>Centropogon ferrugineus</i> (L.F.) Gleason	32	1,701	1,7012
9	<i>Gaultheria glomerata</i> Sleumer	10	0,532	0,5316
10	<i>Phyllanthus salviifolius</i> Kunth	27	1,435	1,4354
11	<i>Abatia parviflora</i> Ruiz R. Pau	21	1,116	1,1164
12	<i>Miconia papillosa</i> (Desr) Naudin	76	4,040	4,0404
13	<i>Monochoetum lineatum</i> D.Don	49	2,605	2,6050
14	<i>Axinea macrophylla</i> (Naudin) Triana	28	1,489	1,4886
15	<i>Axinea aff macrophylla</i>	25	1,329	1,3291
16	<i>Tibouchina mollis</i> (Bompl.) Cogn	24	1,276	1,2759
17	<i>Myrica pubescens</i> Humb & Bonpl. Ex Willd	33	1,754	1,7544
18	<i>Piper andreanum</i> C. DC	33	1,754	1,7544
19	<i>Chusquea sp</i>	450	23,923	23,9234
20	<i>Neurolepsy sp</i>	571	30,356	30,3562
21	<i>Monnina hirta</i> (Bompl) B. Eriksen	43	2,286	2,2860
22	<i>Rubus adenomallus</i> Focke	53	2,818	2,8177
23	<i>Palicourea weberbaueri</i> K. Knuse	31	1,648	1,6481
24	<i>Meliosma sp</i>	41	2,180	2,1797
25	<i>Solanum hispidum</i> Pers	26	1,382	1,3822
26	<i>Indeterminada 1</i>	24	1,276	1,2759
27	<i>Cestrum bracteatum</i> (Link & Otto)	28	1,489	1,4886
28	<i>Solanum sp.</i>	15	0,797	0,7974
29	<i>Boehmeria celtidifolia</i> Kunth	23	1,223	1,2228
30	<i>Valeriana hirtella</i> Kunth	29	1,542	1,5417
31	<i>Duranta triacantha</i> Juss	31	1,648	1,6481
32	<i>Baccharis latifolia</i>	18	0,957	0,9569
TOTAL		1881	100	100

Elaborado por: Eduardo Salazar C.

Se registró 32 especies pertenecientes a 30 géneros, el total de individuos registrados fue de 1881, la mayor importancia registró la especie *Neurolepys sp* con 30.35 %, seguido de *Chusquea sp.* con 23.92%, estas especies son indicadores de que esta parte del bosque ha sido intervenido, los valores registrados pueden ser atribuidos a su capacidad de adaptación, a su enorme diversidad morfológica, fisiológica y reproductiva. Las especies con menor valor de importancia fueron *Tournefortia fuliginosa* con 0.15%, seguido de *Gaultheria glomerata* con 0.53%, por su bajo número de individuos.

Se identificó la especie *Grosvenoria campii*, reportada como especie endémica del Ecuador, es una especie amenazada debido a la pérdida de su hábitat. Su ejemplar tipo, fue encontrado en julio de 1945 por Camp en los límites de las provincias de Chimborazo y Cañar; desde esta época no se colectaba, se encuentra registrada en el cantón Chunchi de acuerdo al catálogo de plantas vasculares del Ecuador. (JORGENSEN Y LEÓN, 1999). (Cuadro 5)

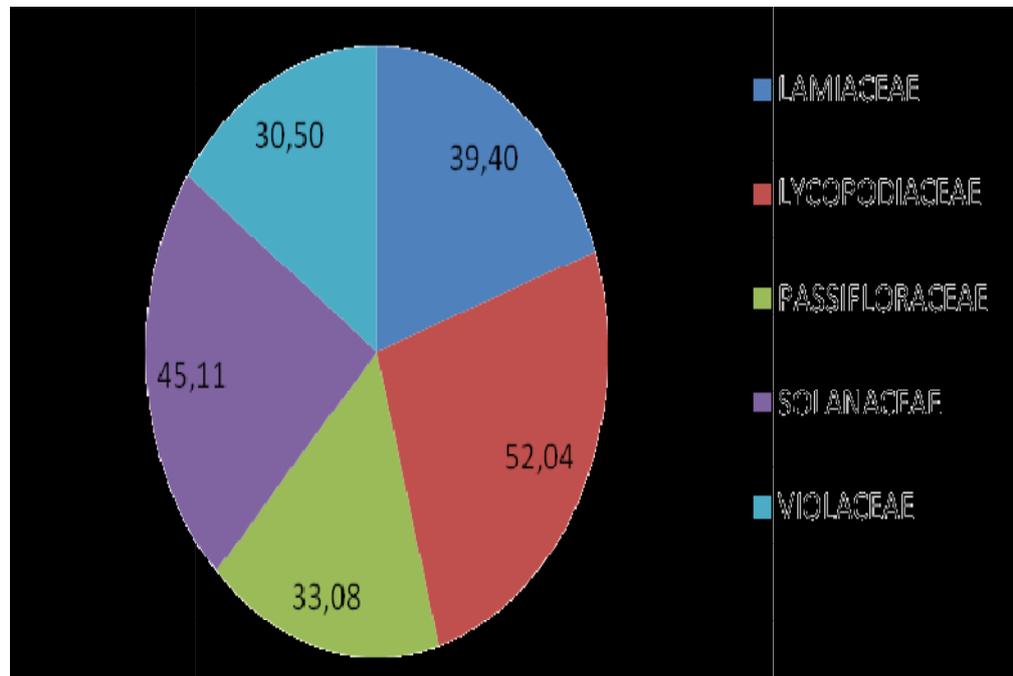
5. Importancia de familias herbáceas

Cuadro 6. Valor de Importancia de familias herbáceas

Nº	FAMILIA	NÚMERO INDIVIDUOS	DENSIDAD RELATIVA	DIVERSIDAD RELATIVA	IVI FAMILIA
			%	%	%
1	LAMIACEAE	79	22,7	16,7	39,40
2	LYCOPODIACEAE	123	35,34	16,7	52,04
3	PASSIFLORACEAE	57	16,38	16,7	33,08
4	SOLANACEAE	41	11,78	33,33	45,11
5	VIOLACEAE	48	13,8	16,7	30,50
TOTAL		348	100	100	200

Elaborado por: Eduardo Salazar C.

Gráfico 3. Valor de importancia de familias arbustivas



En el cuadro 6, se registran 5 familias con un total de 348 individuos. El valor de importancia más alto lo representa la familia LYCOPODIACEAE con 52.04%, seguido de la familia SOLANACEAE con el 45.11%, dichos valores posiblemente se deba a su gran diversidad de hábitat, morfología y ecología. La familia solanaceae es cosmopolita, distribuyéndose por todo el globo con excepción de la Antártida.

Por otra parte las familias VIOLACEAE Y PASSIFLORACEAE presentaron la menor importancia, por su escasa presencia en este bosque.

6. Importancia de especies herbáceas

Cuadro 7. Valor de Importancia de especies herbáceas.

Nº	ESPECIE	NÚMERO	DENSIDAD RELATIVA	IVI ESPECIE
		INDIVIDUOS	%	%
1	<i>Salvia sp.</i>	79	22,7	22,7
2	<i>Huperzia sp.</i>	123	35,34	35,34
3	<i>Passiflora cumbalensis</i> (H. Karts) Harms	57	16,38	16,38
4	<i>Solanum juglandifolium</i> Dunal	35	10,05	10,05
5	<i>Indeterminada2</i>	6	1,73	1,73
6	<i>Viola arguta</i> Willd ex Roem & Schult	48	13,8	13,8
TOTAL		348	100	100

Elaborado por: Eduardo Salazar C.

El número total de individuos registrados es de 348, pertenecientes a 6 especies y 6 géneros, el valor más alto de importancia registró la especie *Huperzia sp* con 35.34%, seguido de *Salvia sp.* con 22.7%. Una especie no identificada perteneciente a la familia solanaceae fue la menos importante con 1.73 %, otra especie que se encontró con un valor bajo fue *Solanum juglandifolium* con 10.05%. Todas las especies herbáceas que se han identificado, se encuentran dentro de los rangos altitudinales de acuerdo al catálogo de plantas vasculares del Ecuador. (JORGENSEN Y LEÓN, 1999). (Cuadro 7)

7. Indices de diversidad

a. Especies arbóreas

Cuadro 8. Índices de Diversidad de Simpson y Shannon

Nº	ESPECIE	NÚMERO INDIVIDUOS	Pi	Pi ²	Log e Pi	Pi (Log e Pi)
1	<i>Oreopanax sp.</i>	12	0,040000	0,001600	-3,218876	-0,12876
2	<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Borchs	16	0,053333	0,002844	-2,931194	-0,15633
3	<i>Ceroxylon ventricosum</i>	4	0,013333	0,000178	-4,317488	-0,05757
4	<i>Weinmania pinnata</i>	13	0,043333	0,001878	-3,138833	-0,13602
5	<i>Hyeronima macrocarpa</i>	52	0,173333	0,030044	-1,752539	-0,30377
6	<i>Escallonia pendula</i> (Ruiz & Pau) Pendula	20	0,066667	0,004444	-2,708050	-0,18054
7	<i>Persea mutisii</i> Kunth	18	0,060000	0,003600	-2,813411	-0,1688
8	<i>Indeterminada</i>	46	0,153333	0,023511	-1,875141	-0,28752
9	<i>Miconia theaezans</i> (Bompl.) Cogn	18	0,060000	0,003600	-2,813411	-0,1688
10	<i>Inga sp</i>	26	0,086667	0,007511	-2,445686	-0,21196
11	<i>Cybianthus sp.</i>	32	0,106667	0,011378	-2,238047	-0,23872
12	<i>Myrcianthes fragans</i> (SW) Mc Vaugh	4	0,013333	0,000178	-4,317488	-0,05757
13	<i>Myrcianthes aff fragans</i>	31	0,103333	0,010678	-2,269795	-0,23455
14	<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers) Lindl.	8	0,026667	0,000711	-3,624341	-0,09665
	TOTAL	300		0,102156		-2,42755

Elaborado por: Eduardo Salazar C.

$$I.D.SIMPSON = 1 - \sum Pi^2$$

$$I.D. = 1 - 0.102$$

$$I.D. = 0.897$$

$$I.D.SHANNON = -\sum[pi.log(pi)]$$

$$I.D. = -[-2.4275]$$

$$I.D. = 2.4275$$

El Índice de Diversidad de Simpson del muestreo es de 0.89, lo que nos indica que la comunidad tiende a ser diversa debido a que el valor se acerca a 1. En tanto que el Índice de Shannon registra un valor de 2.42, valor que se asemeja al logaritmo de la riqueza específica de 14 (2.63), por lo que constituye una comunidad diversa. (Cuadro 8).

b. Especies arbustivas

Cuadro 9. Índices de Diversidad de Simpson y Shannon

Nº	ESPECIE	NUMERO INDIVIDUOS	Pi	Pi ²	Log e Pi	Pi (Log e Pi)
1	<i>Sauravia peruviana</i> Buscal	28	0,014886	0,000222	-4,207354	-0,062629
2	<i>Indeterminada</i>	15	0,007974	0,000064	-4,831509	-0,038529
3	<i>Eupatorium sp.</i>	27	0,014354	0,000206	-4,243722	-0,060915
4	<i>Barnadesia arborea</i> Kunth	23	0,012228	0,000150	-4,404065	-0,053851
5	<i>Grosvenoria campii</i> King & Rob	33	0,017544	0,000308	-4,043051	-0,070931
6	<i>Tournefortia fuliginosa</i> Kunth.	3	0,001595	0,000003	-6,440947	-0,010273
7	<i>Styloceras laurifolium</i> (Willd) Kunth	11	0,005848	0,000034	-5,141664	-0,030068
8	<i>Centropogon ferrugineus</i> (L.F.) Gleason	32	0,017012	0,000289	-4,073823	-0,069305
9	<i>Gaultheria glomerata</i> Sleumer	10	0,005316	0,000028	-5,236974	-0,027841
10	<i>Phyllantus salviifolius</i> Kunth	27	0,014354	0,000206	-4,243722	-0,060915
11	<i>Abatia parviflora</i> Ruiz R. Pau	21	0,011164	0,000125	-4,495036	-0,050184
12	<i>Miconia papillosa</i> (Desr) Naudin	76	0,040404	0,001632	-3,208825	-0,129650
13	<i>Monochoetum lineatum</i> D.Don	49	0,026050	0,000679	-3,647739	-0,095023
14	<i>Axinea macrophylla</i> (Naudin) Triana	28	0,014886	0,000222	-4,207354	-0,062629
15	<i>Axinea aff macrophylla</i>	25	0,013291	0,000177	-4,320683	-0,057425
16	<i>Tibouchina mollis</i> (Bompl.) Cogn	24	0,012759	0,000163	-4,361505	-0,055649
17	<i>Myrica pubescens</i> Humb & Bonpl. Ex Willd	33	0,017544	0,000308	-4,043051	-0,070931
18	<i>Piper andreanum</i> C. DC	33	0,017544	0,000308	-4,043051	-0,070931
19	<i>Chusquea sp</i>	450	0,239234	0,057233	-1,430311	-0,342180
20	<i>Neurolepis sp</i>	571	0,303562	0,092150	-1,192170	-0,361897
21	<i>Monnina hirta</i> (Bompl) B. Eriksen	43	0,022860	0,000523	-3,778359	-0,086374
22	<i>Rubus adenomallus</i> Focke	53	0,028177	0,000794	-3,569267	-0,100569
23	<i>Palicourea weberbaueri</i> K. Knuse	31	0,016481	0,000272	-4,105572	-0,067662
24	<i>Meliosma sp</i>	41	0,021797	0,000475	-3,825987	-0,083395
25	<i>Solanum hispidum</i> Pers	26	0,013822	0,000191	-4,281462	-0,059180
26	<i>Indeterminada1</i>	24	0,012759	0,000163	-4,361505	-0,055649
27	<i>Cestrum bracteatum</i> (Link & Otto)	28	0,014886	0,000222	-4,207354	-0,062629
28	<i>Solanum sp.</i>	15	0,007974	0,000064	-4,831509	-0,038529
29	<i>Boehmeria celtidifolia</i> Kunth	23	0,012228	0,000150	-4,404065	-0,053851
30	<i>Valeriana hirtella</i> Kunth	29	0,015417	0,000238	-4,172263	-0,064325
31	<i>Duranta triacantha</i> Juss	31	0,016481	0,000272	-4,105572	-0,067662
32	<i>Baccharis latifolia</i>	18	0,009569	0,000092	-4,649187	-0,044490
	TOTAL	1881		0,157957		-2,566072

Elaborado por: Eduardo Salazar C.

$$I.D._{SIMPSON} = 1 - \sum P_i^2$$

$$I.D. = 1 - 0.157$$

$$I.D. = 0.843$$

$$I.D._{SHANNON} = -\sum [p_i \cdot \log(p_i)]$$

$$I.D. = -[-2.5660]$$

$$I.D. = 2.5660$$

El Índice de Diversidad de Simpson del muestreo es de 0.84, lo que nos indica que la comunidad tiende a ser diversa debido a que el valor se acerca a 1. En tanto que el Índice de Shannon muestra un valor de 2.56, valor que se aproxima al logaritmo de la riqueza específica de 32 (3.46), por lo que constituye una comunidad diversa. Shannon indica que cuando los valores sobrepasan el 50% de semejanza, la comunidad es diversa. (Cuadro 9).

c. Especies herbáceas

Cuadro 10. Índices de Diversidad de Simpson y Shannon

Nº	ESPECIE	NÚMERO INDIVIDUOS	P _i	P _i ²	Log e P _i	P _i (Log e P _i)
1	<i>Salvia sp.</i>	79	0,227011	0,051534	-1,482755	-0,336602
2	<i>Huperzia sp.</i>	123	0,353448	0,124926	-1,040018	-0,367593
3	<i>Passiflora cumbalensis</i> (H. Karts) Harms	57	0,163793	0,026828	-1,809151	-0,296326
4	<i>Solanum juglandifolium</i> Dunal	35	0,100575	0,010115	-2,296854	-0,231005
5	<i>Indeterminada2</i>	6	0,017241	0,000297	-4,060443	-0,070008
6	<i>Viola arguta</i> Willd ex Roem & Schult	48	0,137931	0,019025	-1,981001	-0,273242
	TOTAL	348		0,232726		-1,574776

Elaborado por: Eduardo Salazar C.

$$I.D._{SIMPSON} = 1 - \sum P_i^2$$

$$I.D. = 1 - 0.232$$

$$I.D. = 0.768$$

$$I.D._{SHANNON} = -\sum [p_i \cdot \log(p_i)]$$

$$I.D. = -[-1.574]$$

$$I.D. = 1.574$$

El Índice de Diversidad de Simpson del muestreo es de 0.76, lo que nos indica que la comunidad tiende a ser diversa debido a que el valor se acerca a 1. En tanto que el Índice de Shannon muestra un valor de 1.57, valor que se aproxima al logaritmo de la riqueza específica de 6 (1.79), lo que constituye una comunidad diversa. (Cuadro 10).

8. Similitud entre transectos

a. Vegetación arbórea

Cuadro 11. Presencia de especies arbóreas en los transectos.

Nº	ESPECIES	TRANSECTOS				
		1	2	3	4	5
1	<i>Oreopanax sp.</i>	x	x	x		
2	<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Borchs		x	x	x	
3	<i>Ceroxylon ventricosum</i>			x	x	
4	<i>Weinmania pinnata</i>	x	x			
5	<i>Hyeronima macrocarpa</i>	x	x	x	x	
6	<i>Escallonia pendula</i> (Ruiz & Pau) Pendula	x	x			
7	<i>Persea mutisii</i> Kunth	x	x	x		
8	<i>Indeterminada</i>	x	x			
9	<i>Miconia theaezans</i> (Bompl.) Cogn	x	x	x		
10	<i>Inga sp</i>	x	x			
11	<i>Cybianthus sp.</i>	x	x			
12	<i>Myrcianthes fragans</i> (SW) Mc Vaugh		x	x	x	
13	<i>Myrcianthes aff fragans</i>	x	x			
14	<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers) Lindl.	x	x	x		

Elaborado por: Eduardo Salazar C.

Cuadro 12. Similitud de especies arbóreas entre los transectos.

	1 vs 2	1 vs 3	1 vs 4	1 vs 5	2 vs 3	2vs4	2 vs 5	3 vs 4	3 vs 5	4 vs 5
Indice similitud (%)	95.6	52.6	13.3	0	66.6	35.2	0	66.6	0	0
Nº especies similares	11	5	1	0	7	3	0	4	0	0
Nº especies difieren	3	9	13	14	7	11	14	10	14	14

Elaborado por: Eduardo Salazar C.

El mayor porcentaje de similitud se determinó entre los transectos 1 y 2 con 95.6%, manteniendo una similitud hasta el transecto 4, esto puede atribuirse a la nula o casi nula intervención del hombre por su difícil acceso a esta zona del bosque, así como también puede ser la regularidad del terreno y su rango altitudinal. El transecto 5 no registró similitud con los demás transectos, debido posiblemente a su ubicación, topografía y erosión del suelo, por la pendiente muy pronunciada donde se ubicó este transecto.

b. Vegetación arbustiva

Cuadro 13. Presencia de especies arbustivas en los transectos.

Nº	ESPECIES	TRANSECTOS				
		1	2	3	4	5
1	<i>Sauravia peruviana</i> Buscal	x	x	x		
2	<i>Indeterminada</i>		x	x	x	
3	<i>Eupatorium sp.</i>	x	x			
4	<i>Barnadesia arborea</i> Kunth	x	x			
5	<i>Grosvenoria campii</i> King & Rob			x	x	
6	<i>Tournefortia fuliginosa</i> Kunth.				x	X
7	<i>Styloceras laurifolium</i> (Willd) Kunth			x	x	X
8	<i>Centropogon ferrugineus</i> (L.F.) Gleason	x	x	x		
9	<i>Gaultheria glomerata</i> Sleumer				x	X
10	<i>Phyllanthus salviifolius</i> Kunth	x	x	x		
11	<i>Abatia parviflora</i> Ruiz R. Pau	x	x		x	
12	<i>Miconia papillosa</i> (Desr) Naudin			x	x	X
13	<i>Monochoetum lineatum</i> D.Don	x	x	x		
14	<i>Axinea macrophylla</i> (Naudin) Triana	x	x		x	
15	<i>Axinea aff macrophylla</i>		x			
16	<i>Tibouchina mollis</i> (Bompl.) Cogn	x	x	x		
17	<i>Myrica pubescens</i> Humb & Bonpl. Ex Willd	x	x			
18	<i>Piper andreanum</i> C. DC	x	x		x	
19	<i>Chusquea sp</i>				x	X
20	<i>Neurolepys sp</i>				x	X
21	<i>Monnina hirta</i> (Bompl) B. Eriksen		x	x	x	
22	<i>Rubus adenomallus</i> Focke			x	x	X
23	<i>Palicourea weberbaueri</i> K. Knuse	x	x			
24	<i>Meliosma sp</i>			x	x	X
25	<i>Solanum hispidum</i> Pers	x	x	x		
26	<i>Indeterminada 1</i>		x	x	x	
27	<i>Cestrum bracteatum</i> (Link & Otto)	x	x			
28	<i>Solanum sp.</i>	x	x	x	x	X
29	<i>Boehmeria celtidifolia</i> Kunth	x	x			
30	<i>Valeriana hirtella</i> Kunth	x	x	x	x	
31	<i>Duranta triacantha</i> Juss	x	x			
32	<i>Baccharis latifolia</i>	x	x		x	X

Elaborado por: Eduardo Salazar C.

Cuadro 14. Similitud de especies arbustivas entre los transectos

	1 vs 2	1 vs 3	1 vs 4	1 vs 5	2 vs 3	2vs4	2 vs 5	3 vs 4	3 vs 5	4 vs 5
Indice similitud (%)	90.4	45.7	32.4	13.7	56.4	43.9	12.1	58.8	38.4	71.4
Nº especies similares	19	8	6	2	11	9	2	10	5	10
Nº especies difieren	13	24	26	30	21	23	30	22	27	22

Elaborado por: Eduardo Salazar C.

El mayor porcentaje de similitud está entre el transecto 1 y 2 con 90.4%, esto puede posiblemente atribuirse a su difícil acceso a esta zona del bosque, a la topografía del terreno que es regular y a las especies que son consideradas como cosmopolitas por su fácil adaptación a diferentes tipos de suelos, condiciones climáticas y otros factores que pueden influenciar a su adaptabilidad. Por otro lado observamos la diferencia que existe con respecto al transecto 5 con 12.1% de similitud, posiblemente se atribuye al rango altitudinal, a la intervención del hombre, a la topografía irregular y pendiente muy pronunciada que presenta esta parte del bosque donde está ubicado este transecto. La intervención del hombre, podría ser uno de los factores más influyentes para la poca existencia de especies arbustivas en el transecto 5, debido a que muchas de estas especies como *Grosvenoria campii*, *Baccharis latifolia* (chilca), son utilizadas como forrajeras o sirven de alimento para animales como especies menores (cuyes), y el mismo ganado. (Cuadro 13).

c. Vegetación arbustiva

Cuadro 15. Presencia de especies herbáceas en los transectos.

Nº	ESPECIES	TRANSECTOS				
		1	2	3	4	5
1	<i>Salvia sp.</i>			x	x	X
2	<i>Huperzia sp.</i>			x	x	X
3	<i>Passiflora cumbalensis</i> (H. Karts) Harms	x	x		x	X
4	<i>Solanum juglandifolium</i> Dunal		x	x	x	
5	<i>Indeterminada2</i>				x	X
6	<i>Viola arguta</i> Willd ex Roem & Schult	x	x	x	x	X

Elaborado por: Eduardo Salazar C.

Cuadro 16. Similitud de especies herbáceas entre los cinco transectos

	1 vs 2	1 vs 3	1 vs 4	1 vs 5	2 vs 3	2vs4	2 vs 5	3 vs 4	3 vs 5	4 vs 5
Indice similitud (%)	80	33	50	57.1	57.1	66.6	50	80	66.6	90.9
Nº especies similares	2	1	2	2	2	3	2	4	3	5
Nº especies difieren	4	5	4	4	4	3	4	2	3	1

Elaborado por: Eduardo Salazar C.

El mayor porcentaje de similitud está representado entre el transecto 4 y 5 con el 90.9%, lo que nos muestra que la vegetación arbustiva es muy parecida en este rango altitudinal, esto puede posiblemente atribuirse a los suelos erosionados o suelos superficiales por la pendiente muy pronunciadas, debido a esta característica topográfica del transecto 5, los estratos arbóreos son nulos por lo que no existe competencia para el desarrollo de especies herbáceas, mismas que por presentar alta adaptabilidad se han desarrollado en este tipo de terreno. (Cuadro 15).

VI. CONCLUSIONES

1. Las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas registradas en esta investigación son representativas del bosque montano, a más de su vegetación las condiciones climáticas nos afirman que el bosque se encuentra en ceja montana.
2. La presencia de *Chusquea sp.* y *Neurolepys sp.* es un indicador de que el bosque ha sido intervenido, en los transectos 4 y 5, debido a que por este sector el ingreso es más fácil.
3. Las especies *Hyeronima macrocarpa*, *Miconia papillosa* y *Oreopanax ecuadorensis*, nos indican que este sitio del bosque no ha sido intervenido por el hombre, también podemos decir que esta parte del bosque es maduro (Transectos 1 y 2).
4. La especie *Grosvenoria campii*, representa el endemismo en el Ecuador, es muy importante ya que nos indica el alto valor ecológico y florístico que presenta el bosque, además debemos señalar que esta especie se encuentra amenazada de acuerdo a los registros del libro rojo de especies en peligro de extinción.
5. La especie *Ceroxylon ventricosum* (palma de seda o palma de ramos), no es muy común en este sector se ubicó en el transecto 3 a una altura de 2400 msnm, rango altitudinal que está dentro de los registros del catálogo de plantas vasculares del Ecuador, además debemos señalar que esta especie en esta zona, no es lugar de nidación y alimentación de loros conocidos comúnmente como pericos
6. Según el inventario y los datos obtenidos, se determinó que *Hyeronima macrocarpa*, es la especie representativa en la parte arbórea, mientras que la presencia de *Neurolepys sp.* es la especie más representativa en la parte arbustiva, por otro lado *Huperzia sp.* posee la dominancia en la la parte herbácea.

7. La homogeneidad del bosque en los transectos 1 y 2, permite que haya mayor similitud en la composición florística, en tanto que en los transectos 1 y 5 presentan la menor similitud debido a las diferencias altitudinales y pendientes.
8. El transecto 5, se encuentra ubicado en una fuerte pendiente donde existe un corte en el cual nace una pequeña vertiente, que nos indica que el bosque está cumpliendo con una de sus funciones como es regular el ciclo hídrológico.
9. Existe la presencia de musgos, líquenes y hongos, principalmente en los transectos 1 y 2.

VII. RECOMENDACIONES

1. Implementar en la zona, trabajos de fenología de especies para conocer exactamente las épocas de floración y fructificación, de las especies más representativas o que se encuentren en peligro de extinción, para así poder realizar posteriormente obras de reforestación.
2. Realizar investigaciones en diferentes épocas del año, para conocer los índices de regeneración natural, como en la especie *Grosvenoria campii*.
3. Continuar con las investigaciones para determinar la importancia de este potencial vegetal y en lo posterior poder realizar planes de conservación y poder declararla ésta área como bosque protector.
4. La información obtenida de la investigación deberá difundirse a nivel de comunidad, para que sean conocedores del alto potencial que poseen y sean actores directos dentro de los posibles planes de conservación ha realizarse.
5. En un posterior estudio, realizar un mayor número de transectos que abarquen la mayor cantidad del bosque, con el propósito de obtener más información y muestras representativas de las especies existentes.

VII. RESÚMEN

La presente investigación propone: realizar un inventario florístico del bosque nativo San Lorenzo – Guaranda ubicado en la parroquia Llagos, cantón Chunchi, Provincia de Chimborazo. Con la ayuda del GPS, materiales de campo; se realizó la georeferenciación del bosque obteniendo 170.55 ha, se ubicó cinco transectos de 200m², en donde se tomó las muestras de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas, para en lo posterior identificar en el herbario la familia, género y especie en la mayoría de muestras, además obtuvimos los índices de Simpson, Shannon, Sorensen y el índice de similitud entre cada uno de los transectos. Dando como resultado las especies que predominan el bosque *Hyeronima macrocarpa*, *Miconia papillosa* y *Oreopanax ecuadorensi*, ya que en el sitio donde se encuentran en mayor cantidad es una zona madura y sin intervención del hombre ubicado en los transectos 1 y 2, en el transecto 3 la presencia de *Ceroxylon ventricosum*, no es muy común en este sector, por otro lado en los transectos 4 y 5 la dominancia es de *Chusquea sp.* y *Neurolepys sp.*, lo que indica que esta parte del bosque ha sido intervenida por el hombre. Siendo lo más importante la identificación de la especie *Grosvenoria campii*, ya que representa el endemismo que posee el sector y nos indica el alto valor ecológico y florístico, se concluye que a más alto el rango altitudinal el número y la frecuencia de especies disminuye. Por estas razones, se recomienda realizar estudios de identificación de especies florísticas, para mantener estos pocos remanentes de bosques nativos que nos quedan.

IX. SUMMARY

The investigation proposes to carry out a native-forest floristic inventory San Lorenzo – Guaranda located in Llagos parish, Chunchi canton, Chimborazo province. Forest georeferencing was done by using GPS, field materials getting 170.55 ha, the herbaceous, bush and arboreal species samples were taken from five transects of 200m² to identify later family, gender and species in the herbarium. Besides, Simpson, Shannon, Sorensen and similarity indexes were gotten among each transects. As a result, the *Hyeronima macrocarpa*, *Miconia papillosa* and *Oreopanax ecuadorensis* forest species domain because it is a mature place where most of them are without man intervention located in 1- and-2 transects, the *Ceroxylon ventricosum* presence is unusual in 3 transects. This means this area has been intervened by man. The *Grosvenoria campii* species identification is the most important thing because not only the high ecological and floristic value but also the sector endemism are shown. It is concluded that if the altitude range is higher, the species number and frequency will decrease. That is why, it is recommended to carry out the floristic species identifying study in order to keep the few native forest remainders left.

X. BIBLIOGRAFIA

1. Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos
2. Dodson & Gentry, 2000. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream>.
3. Explored noticias Ecuador. 75 normas para utilizar los bosques nativos. Publicado 25/julio/ 2000.
4. HAMILTON, L 1995. Una Campaña por Bosques Nublados: Ecosistemas. Únicos y valiosos en Peligro. Cambridge: The Burlington Press.
5. HOLDRIDGE, H. 1982 Ecología basada en zonas de vida segunda reimpresión. San José, Costa Rica IICA. 1982.
6. JORGENSEN, P 1999. Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador. Missouri Botanical Garden. St Louis, USA.
7. JEFFERS, J.N.R. 1996. Measurement and characterisation of biodiversity in forest ecosystems. New methods and models. European Forest Institute, EFI Proceedings, 6: 59-67.
8. Libro III del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente TULAS (Publicado en la Edición Especial No 2 del 31 de marzo de 2003, mediante Decreto Ejecutivo 3 516).
9. Martínez, M., V. Steinmann, J. Jiménez, A. Cervantes, Y. Ramírez, y A. Ramírez. 2005. Catálogo de Autoridad Taxonómica de la familia Euphorbiaceae de México. Herbario FCME, Fac. de Ciencias

10. MEJÍA, L. 2003. Análisis de la erosión hídrica del suelo en el predio La Mayronga.
Fundación Forestal Juan Manuel Durini. Imprenta V & O Gráficas. Quito-Ecuador.
11. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino 2010.
12. Oliver, C.D. 1992. A landscape approach: achieving and maintaining biodiversity and economic productivity. *J. Forest.* 90:20-25.
13. Pelz, D.R. 1995. Non-timber variables in forest inventories. The Monte Verità Conference on Forest Survey designs. "Simplicity versus efficiency" and assessment of non-timber resources, p. 103-109. Birmensdorf, Suiza, Instituto Federal Suizo de Bosques, Nieve e Investigación Paisajística.
14. POSO, S. Waite, M.L. y Koivuniemi, J. 1995. Assessment of non-timber functions: remote sensing technologies. The Monte Verità Conference on Forest Survey designs. "Simplicity versus efficiency" and assessment of non-timber resources, p. 239-245. Birmensdorf, Suiza, Instituto Federal Suizo de Bosques, Nieve e Investigación Paisajística.
15. Plan de desarrollo integral de los pueblos Andinos 2010 – 2021.
16. RONDEUX, J. 1993. La mesure des arbres et des peuplements forestiers. Gembloux, Bélgica, Presses agronomiques. 521 pp.

17. RONDEUX, J. y Lecomte, H. 1996. Inventaire des ressources ligneuses 62 Wallonie. Guide méthodologique. Gembloux, Bélgica, Faculté universitaire des Sciences agronomiques, Unité de Gestion et Economie forestières. 208p.
18. Técnico en forestación y conservación del medio ambiente Tomo 2. Edición 2003
Editorial Cultural SA.
19. VELOZ, L 1999 Áreas totalmente protegidas y reservas de germoplasma. Fundación Forestal Juan Manuel Durini. Imprenta V & O Gráficas. Quito-Ecuador
20. WEBSTER, G. 1995. The Panorama of Neotropical Cloud Forests. Biodiversity and Conservation of Neotropical Motatne Forests.
21. www.lyonia.org/downloadPDF.php?pdfID=2.398.1
22. <http://es.wikipedia.org/wiki>

XI. ANEXOS

Anexo 1. Área Basal

FAMILIA	ESPECIES	INDIVIDUOS	AB
ARALIACEAE	<i>Oreopanax sp.</i>	12	0,274
	<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Borchs	16	0,401
ARECACEAE	<i>Ceroxylon ventricosum</i>	4	0,304
CUNONIACEAE	<i>Weinmania pinnata</i>	13	0,257
EUPHORBIACEAE	<i>Hyeronima macrocarpa</i>	52	1,265
GLOSSULARIACEAE	<i>Escallonia pendula</i> (Ruiz & Pau) Pendula	20	0,567
LAURACEAE	<i>Persea mutisii</i> Kunth	18	0,457
	<i>Indeterminada</i>	46	1,113
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia theaezans</i> (Bompl.) Cogn	18	0,527
MIMOSACEAE	<i>Inga sp</i>	26	0,618
MYRSINACEAE	<i>Cybianthus sp.</i>	32	0,559
MYRTACEAE	<i>Myrcianthes fragans</i> (SW) Mc Vaugh	4	0,065
	<i>Myrcianthes aff fragans</i>	31	0,685
ROSACEAE	<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers) Lindl.	8	0,147
TOTAL		300	7,303

ESPECIE	NÚMERO INDIVIDUOS (12)	AB
<i>Oreopanax sp.</i>	A 1	0,025
	A 2	0,018
	A 3	0,034
	A 4	0,027
	A 5	0,026
	A 6	0,013
	A 7	0,025
	A 8	0,026
	A 9	0,03
	A 10	0,017
	A 11	0,02
	A 12	0,013
		0,274

ESPECIE	NÚMERO INDIVIDUOS (16)	AB
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	A 1	0,025
	A 2	0,031
	A 3	0,018
	A 4	0,037
	A 5	0,033
	A 6	0,029
	A 7	0,038
	A 8	0,007
	A 9	0,021
	A 10	0,029
	A 11	0,038
	A 12	0,013
	A 13	0,022
	A 14	0,02
	A 15	0,015
	A 16	0,025
		0,401

ESPECIE	NÚMERO INDIVIDUOS (4)	AB
<i>Ceroxylon ventricosum</i>	A 1	0,131
	A 2	0,096
	A 3	0,057
	A 4	0,02
		0,304

ESPECIE	NÚMERO INDIVIDUOS (13)	AB
<i>Weinmania pinnata</i>	A 1	0,015
	A 2	0,015
	A 3	0,023
	A 4	0,012
	A 5	0,023
	A 6	0,019
	A 7	0,029
	A 8	0,021
	A 9	0,025
	A 10	0,022
	A 11	0,021
	A 12	0,019
	A 13	0,013
		0,257

ESPECIE	NÚMERO INDIVIDUOS (52)	AB
<i>Hyeronima macrocarpa</i>	A 1	0,046
	A 2	0,029
	A 3	0,035
	A 4	0,015
	A 5	0,015
	A 6	0,04
	A 7	0,012
	A 8	0,023
	A 9	0,019
	A 10	0,029
	A 11	0,021
	A 12	0,025
	A 13	0,022
	A 14	0,021
	A 15	0,019
	A 16	0,013
	A 17	0,025
	A 18	0,031
	A 19	0,018
	A 20	0,037
	A 21	0,029
	A 22	0,029
	A 23	0,038
	A 24	0,006
	A 25	0,021
	A 26	0,026
	A 27	0,038
	A 28	0,013
	A 29	0,022
	A 30	0,023
	A 31	0,012
	A 32	0,012
	A 33	0,026
	A 34	0,012
	A 35	0,019
	A 36	0,034
	A 37	0,027
	A 38	0,024
	A 39	0,02
	A 40	0,021
	A 41	0,03
	A 42	0,015
	A 43	0,024
	A 44	0,039
	A 45	0,022
	A 46	0,046
	A 47	0,027
	A 48	0,017
	A 49	0,03
	A 50	0,031
	A 51	0,026
	A 52	0,011
	1,265	

ESPECIE	NÚMERO INDIVIDUOS (20)	AB
<i>Escallonia pendula</i>	A 1	0,024
	A 2	0,027
	A 3	0,03
	A 4	0,036
	A 5	0,032
	A 6	0,033
	A 7	0,028
	A 8	0,022
	A 9	0,027
	A 10	0,057
	A 11	0,022
	A 12	0,039
	A 13	0,024
	A 14	0,039
	A 15	0,027
	A 16	0,031
	A 17	0,023
	A 18	0,01
	A 19	0,015
	A 20	0,021
		0,567

ESPECIE	NÚMERO INDIVIDUOS (18)	AB
<i>Persea mutisii</i>	A 1	0,027
	A 2	0,017
	A 3	0,029
	A 4	0,023
	A 5	0,019
	A 6	0,03
	A 7	0,039
	A 8	0,019
	A 9	0,03
	A 10	0,025
	A 11	0,018
	A 12	0,034
	A 13	0,027
	A 14	0,026
	A 15	0,013
	A 16	0,025
	A 17	0,026
	A 18	0,03
		0,457

ESPECIE	NÚMERO INDIVIDUOS (46)	AB
<i>Indeterminada</i>	A 1	0,034
	A 2	0,027
	A 3	0,026
	A 4	0,013
	A 5	0,025
	A 6	0,026
	A 7	0,03
	A 8	0,017
	A 9	0,02
	A 10	0,013
	A 11	0,025
	A 12	0,031
	A 13	0,018
	A 14	0,037
	A 15	0,033
	A 16	0,029
	A 17	0,038
	A 18	0,007
	A 19	0,021
	A 20	0,029
	A 21	0,038
	A 22	0,013
	A 23	0,029
	A 24	0,035
	A 25	0,015
	A 26	0,015
	A 27	0,023
	A 28	0,012
	A 29	0,023
	A 30	0,019
	A 31	0,029
	A 32	0,021
	A 33	0,025
	A 34	0,022
	A 35	0,021
	A 36	0,019
	A 37	0,013
	A 38	0,025
	A 39	0,031
	A 40	0,018
	A 41	0,037
	A 42	0,033
	A 43	0,029
	A 44	0,038
	A 45	0,01
	A 46	0,021
	1,113	

ESPECIE	NÚMERO INDIVIDUOS (18)	AB
<i>Miconia theaezans</i>	A 1	0,019
	A 2	0,034
	A 3	0,027
	A 4	0,024
	A 5	0,02
	A 6	0,023
	A 7	0,027
	A 8	0,015
	A 9	0,024
	A 10	0,069
	A 11	0,022
	A 12	0,086
	A 13	0,027
	A 14	0,017
	A 15	0,025
	A 16	0,031
	A 17	0,026
	A 18	0,011
		0,527

ESPECIE	NÚMERO INDIVIDUOS (26)	AB
<i>Inga sp</i>	A 1	0,023
	A 2	0,015
	A 3	0,03
	A 4	0,019
	A 5	0,032
	A 6	0,012
	A 7	0,023
	A 8	0,027
	A 9	0,027
	A 10	0,013
	A 11	0,027
	A 12	0,039
	A 13	0,024
	A 14	0,039
	A 15	0,027
	A 16	0,031
	A 17	0,023
	A 18	0,01
	A 19	0,015
	A 20	0,021
	A 21	0,027
	A 22	0,017
	A 23	0,026
	A 24	0,023
	A 25	0,019
	A 26	0,029
		0,618

ESPECIE	NÚMERO INDIVIDUOS (32)	AB
<i>Cybianthus sp.</i>	A 1	0,018
	A 2	0,021
	A 3	0,021
	A 4	0,012
	A 5	0,025
	A 6	0,019
	A 7	0,02
	A 8	0,025
	A 9	0,018
	A 10	0,015
	A 11	0,014
	A 12	0,028
	A 13	0,013
	A 14	0,012
	A 15	0,026
	A 16	0,015
	A 17	0,017
	A 18	0,016
	A 19	0,011
	A 20	0,016
	A 21	0,022
	A 22	0,011
	A 23	0,011
	A 24	0,01
	A 25	0,02
	A 26	0,014
	A 27	0,024
	A 28	0,012
	A 29	0,017
	A 30	0,019
	A 31	0,021
	A 32	0,016
		0,559

ESPECIE	NÚMERO INDIVIDUOS (4)	AB
<i>Myrcianthes fragans</i>	A 1	0,026
	A 2	0,013
	A 3	0,015
	A 4	0,011
		0,065

ESPECIE	NÚMERO INDIVIDUOS (31)	AB
<i>Myrcianthes aff fragans</i>	A 1	0,018
	A 2	0,031
	A 3	0,027
	A 4	0,02
	A 5	0,018
	A 6	0,023
	A 7	0,015
	A 8	0,024
	A 9	0,029
	A 10	0,018
	A 11	0,032
	A 12	0,033
	A 13	0,027
	A 14	0,027
	A 15	0,013
	A 16	0,02
	A 17	0,013
	A 18	0,025
	A 19	0,022
	A 20	0,021
	A 21	0,019
	A 22	0,017
	A 23	0,019
	A 24	0,032
	A 25	0,026
	A 26	0,02
	A 27	0,017
	A 28	0,016
	A 29	0,021
	A 30	0,019
	A 31	0,023
	0,685	

ESPECIE	NÚMERO INDIVIDUOS (8)	AB
<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	A 1	0,015
	A 2	0,015
	A 3	0,032
	A 4	0,021
	A 5	0,017
	A 6	0,018
	A 7	0,016
	A 8	0,013
	0,147	