

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

**CARRERA:
INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:
INGENIERAS AMBIENTALES**

TEMA:
“INVENTARIO DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS”, EN EL MARCO
DEL PROYECTO: GENERACIÓN DE CONOCIMIENTOS QUE APORTE A LA
CONSERVACIÓN Y MEJORA DE LOS ECOSISTEMAS QUE SOSTIENEN EL
PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES.

AUTORAS:
EVELYN CAROLINA ALVEAR ESPINOSA
ALEJANDRA GABRIELA VALAREZO RAMÍREZ

TUTOR:
CARLOS ALBERTO JUMBO SALAZAR

Quito, marzo de 2016

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotras, Evelyn Carolina Alvear Espinosa con documento de identificación N° 1719992974 y Alejandra Gabriela Valarezo Ramírez con documento de identificación N° 1722001169, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autoras del trabajo de titulación intitulado: “INVENTARIO DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS”, EN EL MARCO DEL PROYECTO: GENERACIÓN DE CONOCIMIENTOS QUE APORTE A LA CONSERVACIÓN Y MEJORA DE LOS ECOSISTEMAS QUE SOSTIENEN EL PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingenieras Ambientales, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autoras nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hagamos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.



Evelyn Carolina Alvear Espinosa
C.I.: 1719992974



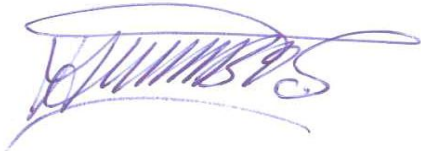
Alejandra Gabriela Valarezo Ramírez
C.I.: 1722001169

Fecha: marzo del 2016

DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL DOCENTE TUTOR

Yo declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el trabajo experimental, "INVENTARIO DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS", EN EL MARCO DEL PROYECTO: GENERACIÓN DE CONOCIMIENTOS QUE APORTE A LA CONSERVACIÓN Y MEJORA DE LOS ECOSISTEMAS QUE SOSTIENEN EL PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES realizado por las Srtas. Evelyn Carolina Alvear Espinosa y Alejandra Gabriela Valarezo Ramírez, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerados como trabajo final de titulación.

Quito, marzo 2016



Carlos Alberto Jumbo Salazar

C.I.: 1101376448

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme permitido llegar a este momento importante de mi formación profesional. A mis padres Fausto y Martha, por ser el pilar fundamental, quienes me dieron vida, educación, apoyo y consejos. A mis hermanos Rafa y Edi, quienes compartieron momentos significativos conmigo entre risas y llantos. A mis abuelitos Jaime y Finita por demostrar un amor incondicional y por sus palabras de aliento. A mis angelitos J.A y M.B que me cuidan y me protegen desde el cielo. A mis familiares quienes han estado alentándome en cada momento. A mis fieles amigas Priscy, Alejita, Cinthya , Mishu, Jeesy, Paty, Angy y mi querido amigo Cristian “Churon” que participaron directa o indirectamente en el desarrollo de este proyecto...¡Los amo!

Evelyn Carolina Alvear Espinosa

Este trabajo lo dedico principalmente a Dios quien me dio las fuerzas necesarias para seguir adelante. A mí querida madre Carmita Ramírez por su amor incondicional y ser mi pilar fundamental en mi vida, pues me ha enseñado a luchar con honestidad y no desmayar ante las adversidades. A mí amada hija Doménica por ser mi mayor orgullo y fuente de motivación para poder superarme cada día más. A mi segunda madre Erlinda por estar a mi lado en los buenos y malos momentos. A mí esposo David, por enseñarme que con optimismo es posible alcanzar los sueños. A mí compañera de investigación Eve, porque a más de ser una amiga se convirtió en mi hermana.

Alejandra Gabriela Valarezo Ramírez

AGRADECIMIENTO

Queremos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a:

La Universidad Politécnica Salesiana, a la carrera de Ingeniería Ambiental y a sus docentes por compartir sus conocimientos, inculcar valores y sabiduría para nuestra formación profesional.

A nuestro director Carlos Alberto Jumbo Salazar, quien con su apoyo académico, enseñanzas y predisposición nos guió durante el desarrollo del estudio realizado en la Estación Biológica Kutukú y culminar con éxito el trabajo experimental.

A nuestra directora de carrera Dra. Cecilia Barba por su apoyo y colaboración para el progreso de la investigación.

Al Ing. Steven Wells, quien con su ayuda, guía y aportación de conocimientos fue parte fundamental en nuestra formación académica y profesional.

Finalmente, queremos agradecer a todas las personas de la parroquia Sevilla Don Bosco, al padre Luis Granda y en especial a los señores Manuel Cajamarca y Fernando Taijin por colaborarnos con sus conocimientos para la elaboración del presente documento.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETIVOS	4
	Objetivo general.....	4
	Objetivos específicos	4
3.	MARCO TEÓRICO	5
3.1	Situación mundial de los bosques	5
3.2	Situación de los bosques en el Ecuador.....	6
3.3	Bosque Húmedo Tropical.....	7
3.4	Estratificación del Bosque Húmedo Tropical	8
3.5	Estudios relacionados sobre el stock de carbono	9
3.6	Inventario forestal.....	10
3.6.1	Clasificación de los inventarios forestales	11
3.7	Clasificación de los métodos de estudio de la vegetación.....	12
3.7.1	Método de bloques	12
3.7.2	Método de transectos.....	12
3.7.3	Método de parcelas permanentes de medición (PPM).....	12
3.8	Caracterización de las especies forestales	13
3.9	Técnicas para la identificación de la muestra botánica	13
3.9.1	Colección vegetal	13
3.9.2	Prensado	13
3.9.3	Secado y preservación de los ejemplares	14
3.9.4	Montaje	14
3.9.5	Etiquetado	15
3.10	Nomenclatura binomial de la especies	15
3.11	Importancia etnobotánica de los bosques tropicales	16
4.	UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	18
4.1.1	Clima.....	20
4.1.2	Ecosistema.....	21
4.1.3	Suelo.....	23

4.1.4	Geología	23
4.1.5	Geomorfología	24
4.1.6	Flora y Fauna	25
4.1.7	Flora	26
4.1.8	Fauna	27
5.	MATERIALES Y MÉTODOS	28
5.1	Materiales	28
5.2	Método.....	29
5.2.1	Diseño experimental.....	29
5.3	Recolección y preservación de muestras botánicas.....	33
5.3.1	Colección de las muestras vegetales	33
5.3.2	Tratamiento de las muestras vegetales.....	34
5.3.3	Identificación de muestras vegetales.....	35
5.4	Análisis de la diversidad.....	35
5.4.1	Índice de diversidad según Shannon- Wiener.....	36
5.4.2	Índice de diversidad según Simpson.....	37
5.4.3	Índice de diversidad según Margalef	37
5.5	Estudio etnobotánico de las especies vegetales.....	38
6.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
6.1	Composición de los estratos arbóreos y arbustivos.....	40
6.2	Relación familia, género y especie.....	40
6.2.1	Relación de las especies de acuerdo a la familia.....	40
6.3	Análisis estadístico	44
6.3.1	Índices-análisis de diversidad	44
6.4	Análisis descriptivo	50
6.4.1	Individuos en función de la familia.....	51
6.4.2	Individuos en función del género.....	53
6.4.3	Individuos en función de la especie	54
6.5	Estudio etnobotánico: conocimiento ancestral de la comunidad.....	57
6.6	Descripción de los grupos focales	58
6.6.1	Género	58

6.6.2	Edad.....	59
6.6.3	Origen.....	60
6.6.4	Ocupación	61
6.6.5	Educación.....	62
6.7	Importancia de las especies vegetales según su uso medicinal	62
6.7.1	Especies vegetales identificadas de acuerdo a la ocupación.....	64
6.7.2	Porcentaje de plantas medicinales identificadas de acuerdo a la edad de los encuestados	65
6.7.3	Plantas medicinales según el rango de edad de los encuestados de la parroquia Sevilla Don Bosco.....	65
6.8	Desarrollo de la encuesta etnobotánica	66
CONCLUSIONES		80
RECOMENDACIONES.....		82
REFERENCIAS.....		83
ANEXOS		87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estratificación del Bosque Húmedo Tropical.....	9
Figura 2. Mapa de delimitación del área de estudio en el bosque de la Estación Biológica Kutukú.....	19
Figura 3. Mapa de isotermas del área de estudio del bosque de la Estación Biológica Kutukú.....	20
Figura 4. Mapa de isoyectas del área de estudio del bosque de la Estación Biológica Kutukú.....	21
Figura 5. Mapa de ecosistemas del área de estudio del bosque primario de la Estación Biológica Kutukú	22
Figura 6. Mapa geológico del área de estudio del bosque de la Estación Biológica Kutukú.....	24
Figura 7. Mapa geomorfológico del área de estudio del bosque de la Estación Biológica Kutukú.....	25
Figura 8. Medición y localización de los vértices del cuadrante en el área de estudio con estacas de madera.....	30
Figura 9. Delimitación del carril base y carriles secundarios	31
Figura 10. Contabilización de las especies arbóreas y arbustivas en la unidad de medida.....	32
Figura 11. Colección y codificación de las muestras vegetales.....	34
Figura 12. Técnica de prensado para el tratamiento de las muestras vegetales	35
Figura 13. Aplicación de las encuestas etnobotánicas e identificación de las plantas.....	39
Figura 14. Especies arbóreas identificadas en el área de estudio según la familia.....	51
Figura 15. Histograma relación en función de la familia.....	52
Figura 16. Especies identificadas en el área de estudio según el género	53
Figura 17. Especies identificadas en el área de estudio según el género	54
Figura 18. Número de individuos en la zona de estudio en función de las especies	55
Figura 19. Especies del estrato arbustivo existentes según el número de individuos.....	56
Figura 20. Porcentaje de la población encuestada en función del grupo focal género	59
Figura 21. Población encuestada según los rangos de edades.....	60
Figura 22. Población encuestada según su origen.....	61

Figura 23. Población encuestada según las actividades desarrolladas en la zona de estudio	61
Figura 24. Población encuestada según el nivel de educación.....	62
Figura 25. Plantas medicinales registradas según la ocupación de los encuestados	64
Figura 26. Plantas medicinales registradas según las edades de encuestados.....	65
Figura 27. Plantas medicinales identificadas según la edad de encuestados.	66
Figura 28. Plantas medicinales utilizadas por los informantes de la parroquia	67
Figura 29. Lugar de desarrollo de las plantas medicinales.	70
Figura 30. Formas de acompañar las plantas medicinales en el tratamiento de las enfermedades.....	76
Figura 31. Utilización de las plantas de manera cultural	77
Figura 32. Utilización de las plantas culturales	78
Figura 33. Plantas sagradas que permiten ver enfermedades según la información de los encuestados	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los inventarios forestales de acuerdo a ciertos criterios establecidos por las investigaciones por CATIE (2002).	11
Tabla 2. Coordenadas del área de estudio.	18
Tabla 3. Flora registrada del área de estudio.	26
Tabla 4. Fauna registrada en el bosque de la Estación Biológica Kutukú.	27
Tabla 5. Materiales y equipos.	28
Tabla 6. Valores de interpretación del índice de Simpson.	37
Tabla 7. Composición del estrato arbóreo y arbustivo del bosque de la Estación Biológica Kutukú, en relación a la familia, género y especie.	40
Tabla 8. Especies arbóreas identificadas según la familia.	41
Tabla 9. Especies arbustivas existentes por familia.	43
Tabla 10. Índice de diversidad del estrato arbóreo según Simpson.	44
Tabla 11. Análisis estadístico para biodiversidad de especies-Simpson.	46
Tabla 12. Índice de diversidad del estrato arbóreo según Shannon-Wiener.	47
Tabla 13. Análisis estadístico para biodiversidad de especies arbustivas según Shannon-Wiener.	49
Tabla 14. Análisis estadístico para biodiversidad de especies según Margalef.	50
Tabla 15. Descripción de los grupos focales considerando género -edad.	57
Tabla 16. Descripción del grupo focal origen.	57
Tabla 17. Descripción del grupo focal ocupación.	58
Tabla 18. Descripción del grupo focal educación.	58
Tabla 19. Importancia de las plantas de uso medicinal.	63
Tabla 20. Enfermedades reportadas de mayor incidencia en la población.	68
Tabla 21. Momento de aplicación de las plantas medicinales identificadas.	71
Tabla 22. Partes de las plantas medicinales utilizadas para el tratamiento de enfermedades.	72
Tabla 23. Formas de preparar las plantas medicinales según el conocimiento de los informantes.	73
Tabla 24. Dosis y duración del tratamiento para aliviar las enfermedades al utilizar las plantas medicinales.	74

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Lista de abreviaturas.....	87
Anexo 2. Listado de especies medicinales registradas en la parroquia Sevilla Don Bosco.....	88
Anexo 3. Lista de los usos y aplicaciones de las especies arbóreas del bosque de la Estación Biológica.	90
Anexo 4. Listado de especies registradas en la zona de estudio del bosque de la Estación Biológica Kutukú.	99
Anexo 5. Formulario para registrar especies vegetales.....	101
Anexo 6. Formato de la etiqueta para el montaje de las especies vegetales	102
Anexo 7. Formato de encuesta para la determinación de plantas medicinales que benefician a la población de la parroquia Sevilla Don Bosco.....	103
Anexo 8. Ubicación de la parroquia Sevilla de Oro en la provincia de Morona Santiago	105
Anexo 9. Mapa de recorrido de la Estación Biológica Kutukú al área de estudio.....	106
Anexo 10. Mapa de ubicación de la zona de estudio en el bosque de la Estación Biológica Kutukú.	107
Anexo 11. Mapa de las especies arbóreas del bosque de la Estación Biológica Kutukú	108
Anexo 12. Mapa de las especies arbustivas del bosque de la Estación Biológica Kutukú.	109

RESUMEN

La presente investigación, se llevó a cabo en el bosque de la Estación Biológica Kutukú, ubicado en la parroquia Sevilla Don Bosco, cantón Morona, provincia de Morona Santiago, con el fin de determinar la composición florística del estrato arbóreo y arbustivo.

Para el efecto, se aplicó el método de censo forestal, debido a las características montañosas. Por lo que, se instaló un cuadrante de 1 ha de bosque, conformado por una trocha base y perpendicularmente a esta, se trazaron ocho trochas de orientación, se consideraron aquellos individuos cuyo diámetro a la altura del pecho (DAP) igual o mayor a 10 cm.

Como resultado de la investigación, dentro del estrato arbóreo, se registró 272 individuos, correspondientes a 21 familias, 37 géneros y 48 especies, la familia más representativa es la *Euphorbiaceae* con 51 individuos; mientras que en el estrato arbustivo, se contabilizó 284 individuos, pertenecientes a 20 especies, 10 géneros y 10 familias, la familia más destacada es la *Rubiaceae* con 106 individuos.

Por su parte, los índices de biodiversidad calculados fueron: Simpson, Shannon-Wiener y Margalef, que determinan la dominancia y la diversidad de las especies encontradas en el bosque.

Complementariamente a este trabajo, se procedió a la aplicación de encuestas etnobotánicas a la comunidad aledaña, a fin de determinar las propiedades y utilidades que poseen las plantas medicinales, como resultado del efecto, se identificaron 24 plantas medicinales, entre las que se destacan *Lippia citriodora* (hierba luisa), *Tournefortia fuliginosa* (malicagua) y *Croton lechleri* (sangre de drago).

ABSTRACT

The following study was conducted in the Kutukú Biological Forest Station, located in Sevilla Don Bosco parish of the Morona County, Province of Morona Santiago, Ecuador. The main goal of the study was to determine the floristic composition of the tree and shrub strata present in the area.

In order to achieve this goal, a forest census method was applied as the site features a mountainous. A one hectare forest quadrant was installed consisting of a base trail and, perpendicular to it, eight orientation trails. Individuals with a diameter at the height of chest (DBH) equal to or greater to 10 cm.

As a result of the study, 272 individuals within the tree layer were registered, belonging to 21 families, 37 genus and 48 species; the most representative family is Euphorbiaceae with 51 individuals. In the shrub layer, 284 individuals were recorded belonging to 20 species, 10 genus and 10 families; the most outstanding family is Rubiaceae with 106 individuals.

The biodiversity indexes calculated were Simpson, Shannon –Wiener and Margalef, used to determine dominance and diversity of the species found in the forest.

In addition to this work, ethnobotanical surveys were implemented within the nearby community in order to determine uses and properties of plants; as a result, 24 medicinal plants were identified, of which *Lippia citriodora* (lemon verbena), *Tournefortia fuliginosa* (“malicagua”) and *Croton lechleri* (“sangre de drago”) stand out.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo, se enmarca en los temas de investigación del Proyecto “Generación de conocimiento que aporte a la conservación y mejora de los ecosistemas que sostienen el pago por servicios ambientales” (Jumbo, 2015), el cual en el año 2015, la Universidad Politécnica Salesiana, aprobó la creación del Grupo de Investigación en Ecología y Gestión de Recursos Naturales, bajo la coordinación del Doctor Carlos Alberto Jumbo Salazar Ph. D.

En el indicado proyecto, se estipula la ejecución de investigaciones en la Estación Biológica Kutukú, misma que cuenta con ecosistemas de bosques en diferentes fases de sucesión vegetal, debido a la actividad humana.

Con respecto a los bosques, se los conceptúa como el conjunto de ecosistemas naturales, con sus recursos tanto maderables como no maderables. Los primeros, representan la vegetación leñosa susceptible de aprovechamiento, mientras que los recursos forestales no maderables, constituyen toda la parte no leñosa de la vegetación dentro del ecosistema forestal.

Los beneficios ambientales que se obtienen a través de los recursos forestales, son innumerables; estos pueden ser directos e indirectos. Los beneficios directos, se obtienen de los productos forestales no maderables, los cuales desempeñan un papel importante en la vida diaria y en el bienestar de las personas, pues son todos aquellos productos de los bosques como escencias, frutos, alimentos, entre otros; mientras que los beneficios indirectos que producen los bosques, guardan relación con la protección del suelo, la regulación de los gases y del clima, la regulación de aguas, el ciclado (liberación y retención) de nutrientes, la provisión de hábitat y refugio, la producción de alimentos, materias primas y recursos genéticos, la provisión de recursos medicinales y ornamentales, recreación, estética, espiritualidad, reposo entre otros (FAO, 2000, pág. 81).

Pese al sin número de beneficios que ofrecen los bosques, se encuentran amenazados por varias situaciones, relacionadas a la sobreexplotación de los bosques, la conversión de tierras forestales en potreros, los asentamientos poblacionales en zonas no establecidas, el crecimiento del sector industrial, la contaminación de los ríos, los incendios forestales provocados; todas estas consideradas como las principales causas que ocasionan el deterioro ambiental. Por lo que, los recursos forestales son considerados ecosistemas naturales frágiles.

El área de estudio, pertenece a la misión salesiana Sevilla Don Bosco, posee una superficie de 432,35 ha, de las cuales 391 ha están cultivadas por pastizales varios y, aproximadamente 31 ha están conformadas por huertos para subsistencia y aproximadamente 10 ha de bosque primario, mismo que se encuentra a cargo de la Estación Biológica Kutukú. Además, se evidencia remanentes de bosque secundarios y la presencia de árboles aislados. La presencia de remanentes de bosque secundario y árboles aislados, se debe a las actividades antropogénicas, a la falta de políticas de conservación de los bosques, debido a que, se observa que existen alteraciones provocadas por el incremento de pastizales en tierras boscosas, la explotación desmedida de recursos maderables, centrandó la atención en especies maderables como copal (*Protium* sp.), canelón blanco (*Hieronyma macrocarpa*), bella maría (*Guarea pterorhachis*), nogal (*Cedrela odorata*), debido a la permanente demanda, por el sector maderero.

Ante la perspectiva mencionada y en peligro de desaparecer el bosque primario existente en la Estación Biológica Kutukú, se procedió a realizar un inventario florístico, lo que permitirá enriquecer el conocimiento, respecto a la contribución de estos ecosistemas forestales, en materia de mitigación del cambio climático, a partir de lo cual, con mayor criterio científico, se prestará atención a la biodiversidad, y a los servicios que brinda, en lugar de mal interpretarla como un bien común, en el sentido de estar sujeta a ser explotada de manera libre y caótica. Se contará con información actualizada y fiable, sobre los recursos forestales existentes en el área de estudio, para la continuación de una segunda etapa y así proceder con la medición de carbono; así como para la generación de actividades productivas integrales a través del uso sostenible de los recursos, a fin de

asegurar la provisión de los bienes y servicios ambientales para las presentes y futuras generaciones.

Consecuentemente a los resultados obtenidos, se brindó información de las diferentes bondades tanto medicinales como míticas que poseen algunas de las plantas de la zona, es decir, su utilidad y aprovechamiento. Cabe destacar que el conocimiento ancestral de la comunidad “Shuar” sobre las propiedades curativas que poseen las plantas, son de gran importancia, pero con el paso del tiempo han ido rezagándose, por las actuales generaciones. La información de las plantas medicinales, se encuentra respaldada por el conocimiento ancestral que posee la comunidad Sevilla Don Bosco, además de publicaciones y citas bibliográficas relacionadas con la temática de etnobotánica.

2. OBJETIVOS

Objetivo general

- Realizar un inventario arbóreo y arbustivo en el bosque de la Estación Biológica Kutukú, a fin de contar con el sustento biológico que permita generar propuestas para su manejo, conservación y protección.

Objetivos específicos

- Aportar información fiable y actualizada acerca de la biodiversidad de especies vegetales que cuenta el área de estudio.
- Identificar las especies vegetales potencialmente beneficiosas en la zona de estudio.
- Investigar las propiedades específicas que poseen las especies vegetales dentro de las comunidades existentes alrededor de la Estación Biológica Kutukú.

3. MARCO TEÓRICO

En el presente contenido, se da a conocer la información concerniente al tema de estudio, a partir de la revisión bibliográfica

3.1 Situación mundial de los bosques

Los Bosques, son el recurso ecológico más importante, ya que constituyen los pulmones del planeta tierra, debido a que capturan y disminuyen el CO₂, para transformarlo en oxígeno, elemento fundamental para el bienestar de seres vivos; además, contribuyen con la disminución de los gases de efecto invernadero y la reducción del calentamiento global.

Según la FAO (2010), el área total de bosque del mundo es de más de 4 000 000 de hectáreas, que corresponde a un promedio de 0,6 hectáreas per cápita. Los cinco países con mayor riqueza forestal (la Federación de Rusia, Brasil, Canadá, Estados Unidos de América y China), los cuales representan más de la mitad del total del área de bosque. Diez países o áreas no tienen bosque alguno y otros 54 tienen bosques en menos del 10 por ciento de su extensión total de tierra (FAO, 2010).

Pese a ello, los bosques están disminuyendo debido a causas antropogénicas o naturales. En este sentido, el proceso de deforestación implica la pérdida de la cobertura vegetal y la utilización de la tierra con otros fines, ya sean económicos (agropecuarios, urbanísticos entre otros) o la permanencia del área sin cubierta forestal, por pérdida de capacidad de la tierra para sostener algún tipo de vegetación arbórea (Centro Agronomico Tropical de Investigacion y enseñanza; convenio CATIE-Banco Mundial, 2011, pág. 9).

De acuerdo a lo establecido por la FAO (2010), el área mundial de los bosques está disminuyendo aproximadamente entre 12 000 000 y 15 000 000 de hectáreas anuales. En Brasil e Indonesia, registran la mayor pérdida neta de bosques en la década de 1990, por este motivo, ha reducido de forma significativa sus tasas de pérdida, mientras que en

Sudamérica experimentan las pérdidas netas de boques entre los años 2000 y 2010 (4,0 millones de hectáreas anuales), seguidas de África (3,4 millones anuales). Sin embargo, el área de bosques en Europa van aumentando, en un ritmo lento (70 000 hectáreas) a comparación de la década de 1990 (900 000 hectáreas anuales). Las causas principales de la deforestación son el cambio de tierras agrícolas hacia tierras de pastoreo, y la tala de madera para leña y para construcción.

3.2 Situación de los bosques en el Ecuador

La deforestación es uno de las mayores afectaciones, por lo que los bosques se consideran ecosistemas frágiles, debido a que la mínima alteración natural o humana provoca grandes cambios en la biodiversidad. Además, los servicios ambientales que proveen son de gran importancia debido a que ayudan a la regulación del agua, la captación de carbono y la conservación del suelo.

De acuerdo a los datos del Ministerio del Ambiente del Ecuador, la tasa de deforestación en el Ecuador es de 77.640 ha/ año, en el periodo 2000-2008, constituyéndose en América Latina el país con la pérdida más alta de superficie forestal. La sustitución de bosques por otro uso de la tierra, está concentrando en mayor proporción en las regiones de costa y las llanuras amazónicas, con 37.967 ha/año y 19.768 ha/año respectivamente (MAE , 2012).

Ante esta situación, la Constitución del Ecuador (2008), trata a los servicios ambientales de los bosques de manera especial, principalmente basada en la protección y conservación de los recursos forestales.

La nueva Constitución Política del Ecuador, delega la función de administración de los servicios ecosistémicos al Estado, por lo tanto, cualquier iniciativa de compra y venta lo tiene como actor protagónico. Es en este contexto que se desarrolla el Programa Socio Bosque, que consiste en el pago de incentivos económicos a socios comunitarios e individuales a cambio de la conservación de bosques nativos y páramos,

principales productores de servicios, sobre todo secuestro de carbono y regulación del ciclo hídrico (Crespo, 2014).

3.3 Bosque Húmedo Tropical

“El bosque húmedo tropical es típico de lugares con precipitación abundante y está formada por plantas de hojas anchas y perennes. Además, se compone de gran cantidad de lianas y epífitas como orquídeas y bromelias” (Yanez, 2014).

Las precipitaciones en el bosque húmedo tropical, según Landázuri (1987), fluctúan entre 2 000 mm y 4 000 mm por año y están distribuidas uniformemente en el año. Las temperaturas promedio son de 25 a 26 grados Celsius y la humedad promedio excede el 80 por ciento (Landázuri, 1987, pág. 25).

Estos bosques cubren cerca de 6 % de la superficie de la Tierra, aproximadamente igual al área de los 48 estados contiguos de Estados Unidos. Ciertos estudios indican que más de la mitad de las especies de plantas y animales terrestres del mundo habitan estos bosques, por lo que se consideran que son uno de los ecosistemas que posee la mayor biodiversidad de planeta tierra. Cada vez que se tala una parte de un bosque tropical, muchas especies, algunas con posibles beneficios médicos y de otro tipo para los humanos, podrían haberse perdido para siempre (Miller, 2007, págs. 115-116).

La competencia por la luz en el bosque húmedo tropical, según ciertos autores tal es el caso de Ondarza (2012), textualmente indica:

En las comunidades vegetales la competencia por la luz, se convierte en una fuerza selectiva, por ejemplo, debido a la densidad de los árboles, con frecuencia el bosque húmedo presenta una canopia cerrada que solo permite que muy poca luz llegue al suelo. Cuando llega a producirse una abertura, que puede ser por la caída de un árbol, las lianas y los árboles crecen rápidamente compitiendo por tener acceso a la luz. Los suelos de los bosques húmedos tropicales tienden a ser pobres porque las altas

temperaturas combinadas con la lluvia conducen a la descomposición rápida y el reciclaje, más que a producir nutrientes (Ondarza, 2012, pág. 26).

3.4 Estratificación del Bosque Húmedo Tropical

La estratificación del bosque, según ciertos autores como Landázuri (1987), constituye una herramienta desarrollada para comprender la dinámica de los mismos.

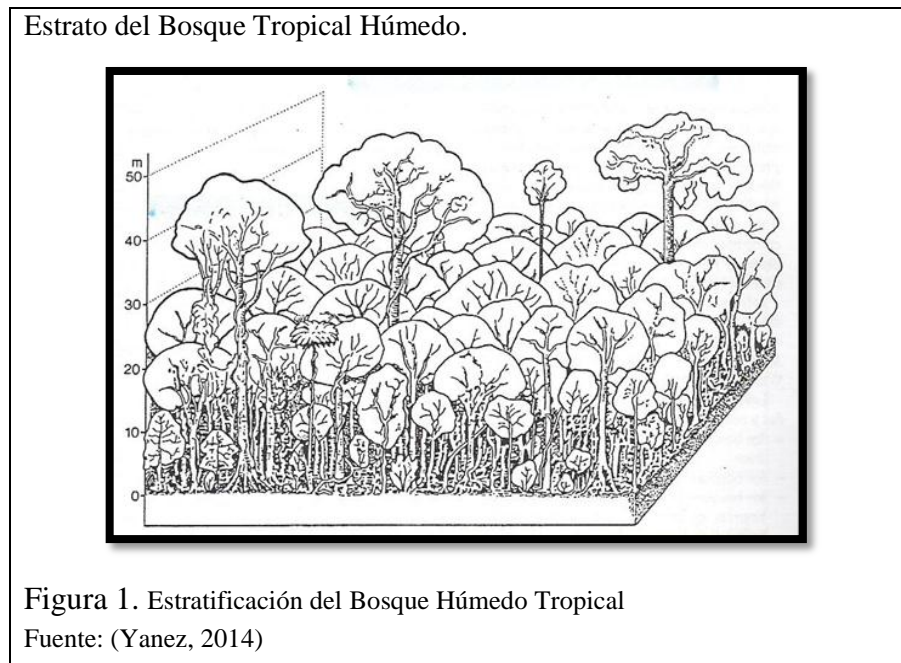
A su vez, Eldra, Berg, & Martin (2011), señalan que la estratificación de un bosque determina la relación con las diferentes capas presentes en estos ecosistemas, por lo que, los estratos de un bosque húmedo tropical, se clasifican de la siguiente manera:

El piso superior, denominado **capa emergente**, consta de la copa de los árboles más antiguos y altos, que miden aproximadamente 40 m o más de altura; estos árboles están expuestos a la luz solar directa y están sometidos a las temperaturas más calientes, humedades más bajas y vientos más intensos. El piso siguiente, el **dosel**, alcanza una altura de 30 a 35 m y permite el paso de poca luz solar para el sostén del ralo **sotobosque**, la capa de matorrales y la capa de suelo, todas las cuales constan de plantas más pequeñas especializadas para vivir en la sombra así como de plántulas de árboles más altos. La vegetación de los bosques tropicales húmedos no suele ser densa a nivel del suelo, excepto cerca de las riberas de corrientes o donde algún árbol caído ha abierto el dosel. Los árboles de estos bosques mantienen grandes comunidades epifitas de plantas más pequeñas como orquídeas y bromelias. Aunque las epifitas crecen en la unión de la rama con el tronco, en la corteza e incluso sobre las hojas de sus huéspedes ya establecidos. Las lianas (viñas tropicales leñosas), se enroscan alrededor de las ramas de los árboles (Eldra, Berg, & Martin, 2011).

Los factores climáticos como la luz, son importantes en los cambios de las especies vegetales, según Landázuri (1987), el crecimiento de las plantas en cada uno de los

estratos está controlado por la penetración de la luz, debido a que la intensidad de la luz y las variaciones en su composición espectral a diferentes alturas en el bosque afectan el crecimiento de las plantas, su reproducción, y por lo tanto toda la estructura del bosque (Landázuri, 1987).

En la siguiente figura, se indica los estratos del bosque húmedo tropical:



3.5 Estudios relacionados sobre el stock de carbono

Es de gran importancia determinar el Stock de carbono en los ecosistemas forestales, pues contribuyen a la disminución de las concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y consecuentemente el calentamiento global; para de esta manera mitigar el deterioro ambiental del planeta Tierra.

Estudios realizados por Locatelli & Sylvain (2001), determinan que los bosques son el eje principal, en los mecanismos del cambio climático mundial, además, especifican que es primordial conocer y seguir la evolución del carbono almacenado principalmente en bosques tropicales, debido a que el stock de carbono que almacenan estos ecosistemas es del 83 % (450 t/ha) en biomasa vegetal viva. Se estima que los bosques mundiales almacenan 80 % del carbono que se encuentra en la atmosfera y 40 % del carbono subterráneo (Locatelli & Sylvain, 2001).

En base al Manual de Monitoreo del Ciclo de Carbono en Bosques Amazónicos de Coronado & Baker (2010), se identifica que los bosques tropicales juegan un rol significativo en el ciclo de carbono global, porque contribuyen a regular la concentración de dióxido de carbono en la atmosfera. La deforestación tropical representa aproximadamente el 20 % de las emisiones de carbono totales, generadas por las acciones humanas. Por otro lado, inventarios florísticos realizados en bosques tropicales de América y África, muestran que los bosques tropicales intactos, funcionan como sumideros de carbono en las últimas décadas, lo que significa, que ayudan a reducir el aumento de dióxido de carbono en la atmosfera (Coronado & Baker, 2010).

3.6 Inventario forestal

El Ecuador, es una zona privilegiada por la abundante vegetación que posee sus bosques, encontrados principalmente en reservas naturales y jardines ecológicos, por lo que, es transcendental conocer la cantidad de biomasa y pérdidas de bosques existentes, mediante la ejecución de inventarios forestales.

Según Martínez (2009), el inventario forestal permite conocer las especies forestales del bosque a intervenir, la distribución diamétrica por especies, la ocupación espacial, los volúmenes, así como los aspectos topográficos, hídricos y la infraestructura, que son primordiales para planificar el aprovechamiento de los bosques (Martínez Salgado, 2009).

La FAO (2004), define a los inventarios forestales como la evaluación de los recursos forestales, que proporciona información cualitativa y cuantitativa sobre el estado, utilización, ordenación y tendencias de estos recursos (FAO, 2004).

En términos cualitativos, Pinelo (2004), expresa que el inventario permite conocer la variación de la masa forestal en los diferentes estratos o ecosistemas, así como determinar la variación florística del bosque y las características intrínsecas de las especies registradas. Por otra parte, en términos cuantitativos, el inventario establece el número de especies por unidad de área y las variables dasométricas, como DAP, altura comercial y altura total de los individuos inventariados (Pinelo, 2004).

“Con la finalidad de planificar, diseñar, aplicar políticas, estrategias nacionales e internacionales para la utilización sostenible y la conservación de los ecosistemas forestales” (FAO, 2004).

3.6.1 Clasificación de los inventarios forestales

Los tipos de inventarios forestales, se encuentran clasificados según lo establecido por CATIE, descritos en la siguiente tabla.

Tabla 1. Clasificación de los Inventarios Forestales de acuerdo a ciertos criterios establecidos por las investigaciones por CATIE (2002).

1. De acuerdo al Método Estadístico	
1.1. Inventario al cien por ciento o censo	Es una herramienta cuantitativa y cualitativa que se utiliza para la obtención de mapas con la distribución de las especies en el área y las características del terreno, así también para la determinación potencial total de los recursos forestales a intervenir.
1.2. Inventario por muestreo	En la cual la población total se asume como “Universo” y cada muestra elegida es una unidad de muestreo.
2. Muestreo al azar	
2.1. Muestreo al azar estratificado	Es aquella en la que se divide a la población en varios estratos o subpoblaciones, en las cuales se agrupa a las unidades elementales, que poseen un valor semejante. Luego dentro de cada estrato se realiza un muestreo al azar, de acuerdo a los requisitos de la distribución aleatoria.
2.2. Muestreo al azar sin estratificar/azar simple	Es aquella muestra que es tomada directamente de la población, la cual se realiza un muestreo al azar.
3. Muestreo Sistemático	
3.1. Muestreo sistemático estratificado	Es aquella muestra que se toma de la población, en la que se divide en estratos o subpoblaciones. Luego se escoge al azar las unidades finales de los diferentes estratos en forma proporcional. Este tipo de diseño es muy usado porque permite mayor información sobre algunas zonas del bosque.
3.2. Muestreo sistemático sin Estratificar	Es aquella en la que se elabora un esquema para tener las muestras de la población y luego se escoge al azar una unidad de muestreo de la población y en base a esta se ubica el resto de unidades sistemáticamente.

Nota: (CATIE, Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central, 2002)

Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo.

3.7 Clasificación de los métodos de estudio de la vegetación

El estudio de la vegetación en un área determinada, se puede realizar por diferentes métodos, tales como:

3.7.1 Método de bloques

De acuerdo a Buri Sivilisaca (2011), este método es principalmente utilizado para reducir el costo de muestrear a una población que se encuentra dispersa sobre una gran superficie geográfica. Se realiza una división del área geográfica en sectores, para luego seleccionar una muestra aleatoria de esos sectores y así obtener una muestra aleatoria de cada una de los sectores seleccionados (Buri Sivilisaca, 2011).

3.7.2 Método de transectos

“Método utilizado para determinar la distribución, abundancia vegetal así como la biodiversidad dentro de un área determinada” (Vargas, 2012).

De acuerdo a Gastiazoro (2001), los transectos son muestras de vegetación en forma de fajas o líneas que cruzan una o varias comunidades. Se usan preferentemente para mostrar diferencias en la vegetación y variaciones influenciadas por la modificación de factores ambientales (Gastiazoro, 2001).

3.7.3 Método de parcelas permanentes de medición (PPM)

Es una herramienta para el manejo e investigación de la dinámica de los bosques naturales con el propósito de obtener información esencial para ser utilizada en el momento de tomar decisiones de ordenación forestal. Las ppm's son de forma cuadrada y se dividen en sub-parcelas; cuya adecuada demarcación permita la ubicación exacta de sus límites y puntos de referencia a través del tiempo, así como de cada uno de los individuos que la conforman (Gomez, 2010, pág. 2).

3.8 Caracterización de las especies forestales

De acuerdo a los estudios realizados por CATIE (2000), para la identificación de las especies, se procede a marcar con una señal (placa metálica o soga) a cada especie, de las cuales, se registran los datos sobre las especies y familias en el formulario (CATIE, 2000).

3.9 Técnicas para la identificación de la muestra botánica

A continuación, se indican las técnicas utilizadas para la identificación de la muestra botánica.

3.9.1 Colección vegetal

Según, lo especificado por Vargas M. (2012), las muestras que se recolecten en campo deben tener una longitud aproximadamente de 30 a 35 cm, en lo posible deben ser fértiles y con frutos. Cuando las muestras están en árboles altos se utilizan podadoras aéreas y de ser necesario se debe subir al árbol. Se asigna un número o el nombre común a cada planta recolectada en un masquin, mismo que es colocado en la rama, para luego se introducen en fundas de polietileno (Vargas, 2012).

3.9.2 Prensado

El prensado, según Cerón (2003), consiste en colocar las muestras recolectadas en el papel periódico y el cartón, siguiendo el orden correspondiente: cartón-periódico-muestra botánica-periódico-cartón-periódico-muestra botánica-periódico-cartón, etc., el bulto formado debe tener de 50 o 100 cm. de grosor. Una vez lista, los ejemplares, se colocan las prensas (tablas tríplex) en los extremos del bulto y para sujetarlo, se utiliza correas o sogas. Se coloca el bulto en un lugar limpio y sin humedad (Cerón, 2003).

Algunas de las hojas de las muestras, deben quedar con el envés por arriba. Cuando las muestras son muy largas con relación a las hojas de periódico pueden doblarse en V, N o zig-zag. Las plantas deben ser prensadas lo más pronto posible, si el periodo de recolección se extiende, las plantas se preparan en periódicos y se rocían con preservantes para

evitar el desprendimiento de las hojas, flores o frutos, la formación de hongos o la descomposición de los tejidos de la planta. En este caso, se omite el cartón y la prensa, los paquetes se mantienen en un lugar fresco (Landázuri, 1987).

3.9.3 Secado y preservación de los ejemplares

A continuación, se describe los diferentes procesos de secado que deben tener las muestras botánicas, según el estudio realizado por Villacrés (1995).

- a) Secado a temperatura ambiente, consiste en cambiar el papel periódico cada día, teniendo cuidado de rociar los ejemplares con una solución preservante (etanol 40%, formol 3%), empleando para ello un atomizador, este sistema tiene la ventaja que permite acomodar los ejemplares para un mejor secado
- b) Secado en horno, se debe emplear un horno con aire circulante a 40 °C. Existen algunos ejemplares que son muy carnosos, por lo tanto es necesario después de haberles hecho el tratamiento indicado, dejarlos como mínimo dos días en el horno, teniendo cuidado de cambiar todos los días el papel y rociar con la solución preservante. Cuando estén casi secos, se sacan del horno y se terminan de secar a temperatura ambiente (Villacres, 1995).

3.9.4 Montaje

Vargas M, (2012), indica que una vez seco el espécimen, se procede a realizar el montaje, para lo cual se debe pegar los ejemplares en la parte central de las cartulinas blancas. Si hay semillas, frutos pequeños o pedazos de corteza, se realiza un sobre de papel blanco y se lo coloca en la parte inferior izquierda de la cartulina, mientras que al lado derecho, se coloca la etiqueta (Vargas, 2012).

3.9.5 Etiquetado

Para el etiquetado, se sigue el procedimiento establecido por Cerón (2003) que consiste en etiquetar las especies identificadas en cartulinas de tamaño 12 x 10 cm, con la siguiente información: país, familia, nombre científico, nombre vulgar, nombre del investigador, lugar de colección, zona de vida, coordenadas geográficas, topografía, características de la especie, usos, fecha (Cerón, 2003).

3.10 Nomenclatura binomial de la especies

De acuerdo a Eldra, Berg, & Martin (2011), los biólogos han identificado alrededor de 1.8 millones de especies de organismos existentes y estiman que aún quedan varios millones más por descubrir. Para el estudio de la vida, se necesita de un sistema para organizar, nombrar y clasificar sus múltiples (Eldra, Berg, & Martin, 2011).

Ante esta situación, en el siglo XVIII, Carlos Linneo, un botánico sueco, creó un sistema jerárquico para denominar y clasificar los organismos. El sistema Linneo para denominar especies se conoce como sistema de nomenclatura binomial porque cada especie se le asigna un nombre de dos partes. La primera parte del nombre es el género y la segunda parte, el epíteto específico, que designa una especie particular que pertenece a este género. El epíteto específico es a menudo una palabra descriptiva que expresa una cualidad del organismo. Siempre se utiliza junto con el nombre genérico completo o abreviado que le precede. El nombre genérico siempre se escribe con mayúscula, y el epíteto específico generalmente con minúscula. Ambos nombres se escriben en cursiva o subrayado. Por ejemplo, el nombre científico del roble blanco americano es *Quercus alba*, mientras que el nombre del roble blanco europeo es *Quercus robur*. Otro árbol, el sauce blanco, *Salix alba*, pertenece a un género diferente (Eldra, Berg, & Martin, 2011).

3.11 Importancia etnobotánica de los bosques tropicales

La etnobotánica es de gran importancia, debido a que estudia la relación existente entre las comunidades y las plantas, basado en el conocimiento que poseen los pueblos indígenas, sobre las propiedades beneficiosas de las especies vegetales, mismas que es transmitido de generación en generación.

Según Ríos (2007), el conocimiento tradicional acumulado y transmitido durante generaciones y que en la actualidad se manifiesta de manera tangible en un pueblo indígena, en una comunidad campesina e incluso en una población urbana se reconoce como etnobotánica (Ríos, Koziol, Borgtoft Pedersen, & Granda, 2007).

Por tal motivo, el hombre desde épocas antiguas empezó aprovechando las diferentes propiedades de las especies vegetales, las más importantes fueron domesticadas e introducidas al mundo de la agricultura. Este aspecto ha sido siempre continuo y a pesar de esto nunca acabaremos de conocer los nombres y uso de las plantas, debido a la biodiversidad de especies vegetales existentes en el mundo. Cabe mencionar que debido a la alta tasa de deforestación, ha ocasionado la pérdida de importantes especies nativas, que pudieron ayudar en la cura de enfermedades actuales (Ceron & Montalvo, 1998).

Según Cerón (2003), la etnobotánica es la rama del conocimiento humano que se encarga en estudiar las relaciones entre los grupos humanos y las plantas en diferentes niveles de organización, además puede ayudar a diseñar sistemas que provean alternativas para reemplazar o manejar los sistemas tradicionales, al mismo tiempo promover la conservación del bosque y sus recursos naturales (Cerón, 2003).

Estudios realizados en la Región Amazónica, demuestran que algunas especies poseen propiedades medicinales, empleadas tradicionalmente por los distintos grupos étnicos y que en la actualidad se comercializan. Entre ellas se destacan las siguientes: la sangre de drago (*Croton lechleri*), usada principalmente por sus propiedades cicatrizantes y vigorizantes.

Uña de gato (*Uncaria guianensis*, *U. tomentosa*), por sus propiedades antiinflamatorias y para combatir dolencias renales (De la Torre, Navarrete, Muriel, Macía, & Balsev, 2008).

Estudios realizados en la amazonia ecuatoriana, se encontraron especies de uso social utilizadas por las comunidades indígenas como se señala a continuación por De la Torre (De la Torre, Navarrete, Muriel, Macía, & Balsev (2008):

Entre las especies de uso social, se encuentran plantas estimulantes como la guayusa (*Ilex guayusa*), esta es consumida a manera de té o café en amplios sectores del Oriente. También existen plantas alucinógenas que tradicionalmente han tenido una enorme importancia cultural para todos los grupos de indígenas como es el caso de la ayahuasca (*Banisteriopsis caapi*), es empleada como planta rituales que pueden alterar la conciencia y explorar el mundo metafísico (De la Torre, Navarrete, Muriel, Macía, & Balsev, 2008).

Según Buitron (1999), los conocimientos ancestrales y valores de las plantas medicinales, están perdiendo en las comunidades indígenas, debido a la modernización, la colonización y el arribo de empresas transnacionales que remplazan la medicina natural por fármacos, que en muchos de los casos ha ocasionado problemas que van desde la dificultad de acceso hasta la automedicación y el comercio ilegal (Buitron, 1999).

4. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La presente investigación, se encuentra ubicada en el bosque de la Estación Biológica Kutukú, parroquia Sevilla Don Bosco, cantón Morona, provincia de Morona Santiago. El bosque cuenta con una superficie de 10 ha. (Ver en el Anexo 8), como se indica en el Mapa de Ubicación del área de estudio.

La parroquia Sevilla Don Bosco, se encuentra ubicada al margen izquierdo del río Upano, frente a la ciudad de Macas, se encuentra en el paralelo $02^{\circ} 26'$ de latitud sur y $78^{\circ} 11'$ de longitud oeste, se extiende desde los 400 hasta los 2300 msnm (Jumbo, 2015, pág. 1).

“El área de estudio, se encuentra ubicado a una altitud de 1200 msnm, correspondiente a la zona de vida Bosque Húmedo Tropical y a la formación natural bosque siempreverde piemontano” (MAE, 2010, pág. 20).

Las coordenadas referenciales del sitio, se encuentran expresadas en la siguiente tabla:

Tabla 2. Coordenadas del área de estudio.

Puntos	X	Y
1	826840	9744239
2	826924	9744130
3	826938	9744232
4	826840	9744131

Nota. DATUM WGS84, Zona 17 M

Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo

La unidad de estudio, constituye una parcela de 1 ha, seleccionada de manera aleatoria, con ayuda de cartográfica.

Jumbo (2015), señala que la Estación Científica es un legado de la comunidad salesiana, y su historia, se remonta a inicios de la década de los años 30 del siglo pasado, mientras que en el año de 1557, empezaron los primeros asentamientos en la parroquia, mientras que en 1930, fueron enviados los jóvenes Shuar a la escuela donde aprendieron español

y a leer y escribir por parte de los lingüistas salesianos. En 1943, se dió gran influencia de la religión católica en los habitantes del sector por parte de la comunidad Salesiana Sevilla Don Bosco principalmente por el P. Luis Casiraghi. Años más tarde, en 1949, los salesianos inician la obra educativa, fijando la atención a los jóvenes internos que fueron trasladados del internado de Macas (Jumbo, 2015, pág. 5).

La representación del área de estudio, se encuentra establecida en la figura 2.

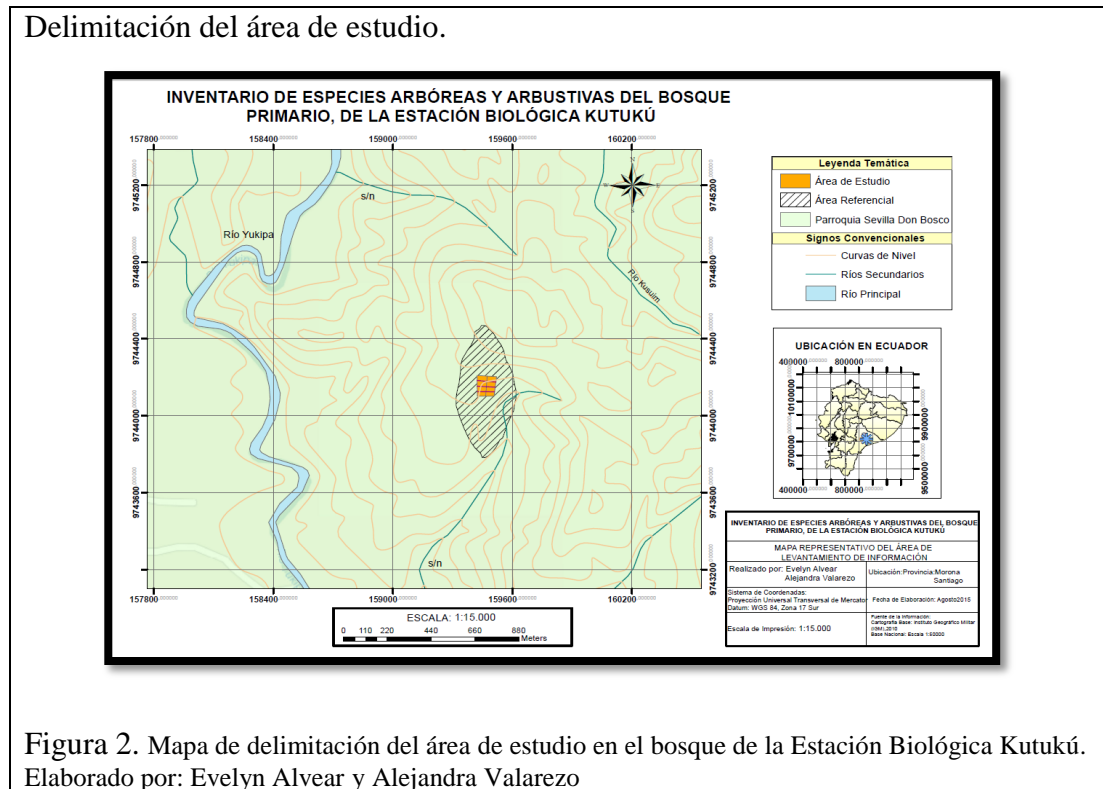


Figura 2. Mapa de delimitación del área de estudio en el bosque de la Estación Biológica Kutukú. Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo

El área de estudio, se encuentra limitada al Norte y Este por tierras intervenidas, en el Sur por el lindero del terreno del Sr. Walter Quezada y del Sr. Antonio Pidru y al Oeste por el Río Yúquipa. El área de bosque en mención, forma parte del Bosque Protector Kutukú-Shaimi.

La información que se menciona en los siguientes ítems: ecosistema, geología y geomorfología, corresponden al Plan de Manejo Ambiental del Bosque Protector Kutukú-Shaimi, realizado por el Ministerio del Ambiente (2010), mientras que el clima, flora y fauna concierne al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquial

Sevilla Don Bosco (2011), debido a que la zona de estudio no cuenta con información referencial.

4.1.1 Clima

La zona de estudio, se encuentra a una altitud de 1 200 msnm, que corresponde a una zona tropical húmeda, su temperatura varía entre 15 a 24 °C, siendo casi inexistentes las variaciones de temperatura entre invierno y verano. Las precipitaciones fluctúan entre los 2000 mm/año a 4000 mm/año, que se caracteriza por ser abundante y bien distribuidas durante todo el año, pero con mayor presencia durante el primer trimestre (GAD Parroquial Sevilla Don Bosco, 2011).

A continuación, se indica los mapas correspondientes a la climatología del área de estudio.

- **Isotermas:** El mapa de isotermas, representa la temperatura que se produce en el área de estudio, como indica en la figura 3.

Mapa de isotermas del área de estudio.

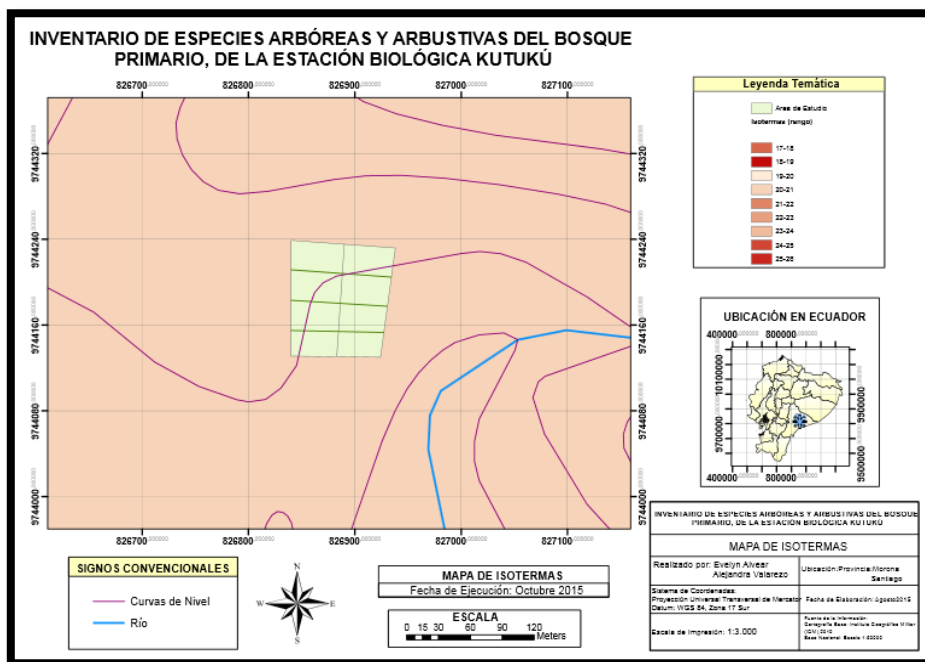


Figura 3. Mapa de isotermas del área de estudio del bosque de la Estación Biológica Kutukú. Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo.

- **Isoyetas:** El mapa de isoyetas, indica el régimen de la precipitación que ocurre en el área de estudio, como se observa en la figura 4.

Mapa de isoyetas del área de estudio.

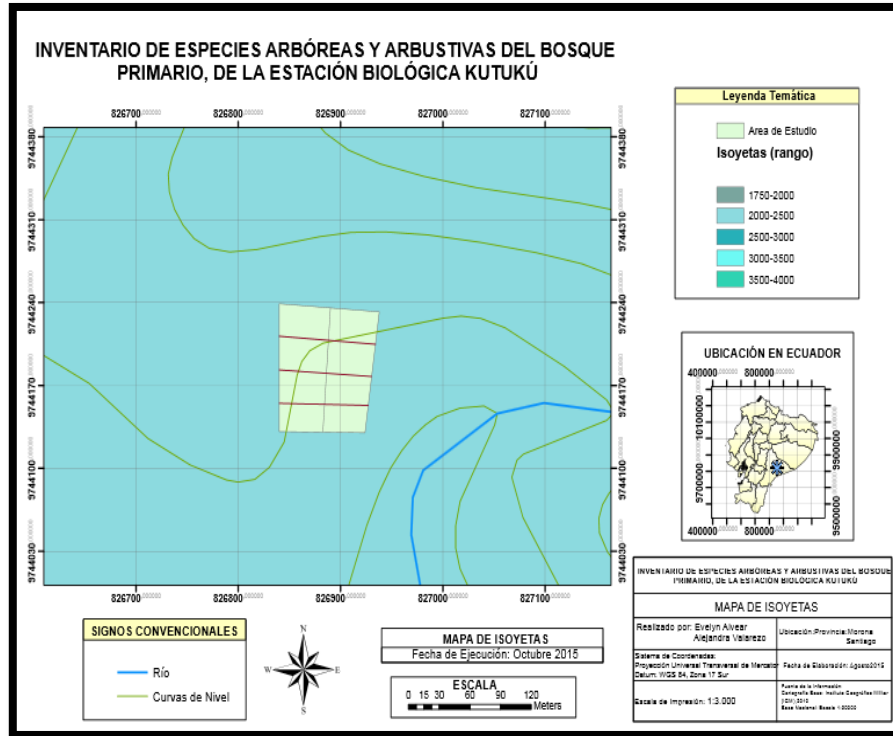


Figura 4. Mapa de isoyetas del área de estudio del bosque de la Estación Biológica Kutukú.

Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo.

4.1.2 Ecosistema

El bosque de la Estación Biológica Kutukú, se encuentra representado por la formación vegetal bosque siempreverde piemontano.

1. **Bosque siempreverde piemontano:** se distribuye desde los 600 y 1 300 msnm, en una franja donde ocurre el traslape entre especies amazónicas y andinas. A esta altura la diversidad de árboles llega hasta 130 especies por hectárea, constituidos por un dosel superior cerrado que alcanzan los 30 m de altura, mientras que el subdosel y el sotobosque son muy densos. La diversidad local de árboles se ubica entre las más altas del mundo, siendo las familias

Melastomataceae y *Rubiaceae* dominantes en el sotobosque (MAE, 2010, pág. 24).

Las especies vegetales más destacadas dentro de estos bosques, según De la Torre, Navarrete, Muriel, Macía, & Balsev (2008) son: *Oenocarpus bataua*, *Iriartea deltoidea*, *Wettinia maynensis*, *Carludivica palmata*, *Guadua angustifolia*, *Geonoma macrostachys*, *Perebea xanthochyma*, *Otoba glycyarpa*.

El ecosistema del área de estudio, se ilustra en la siguiente figura:

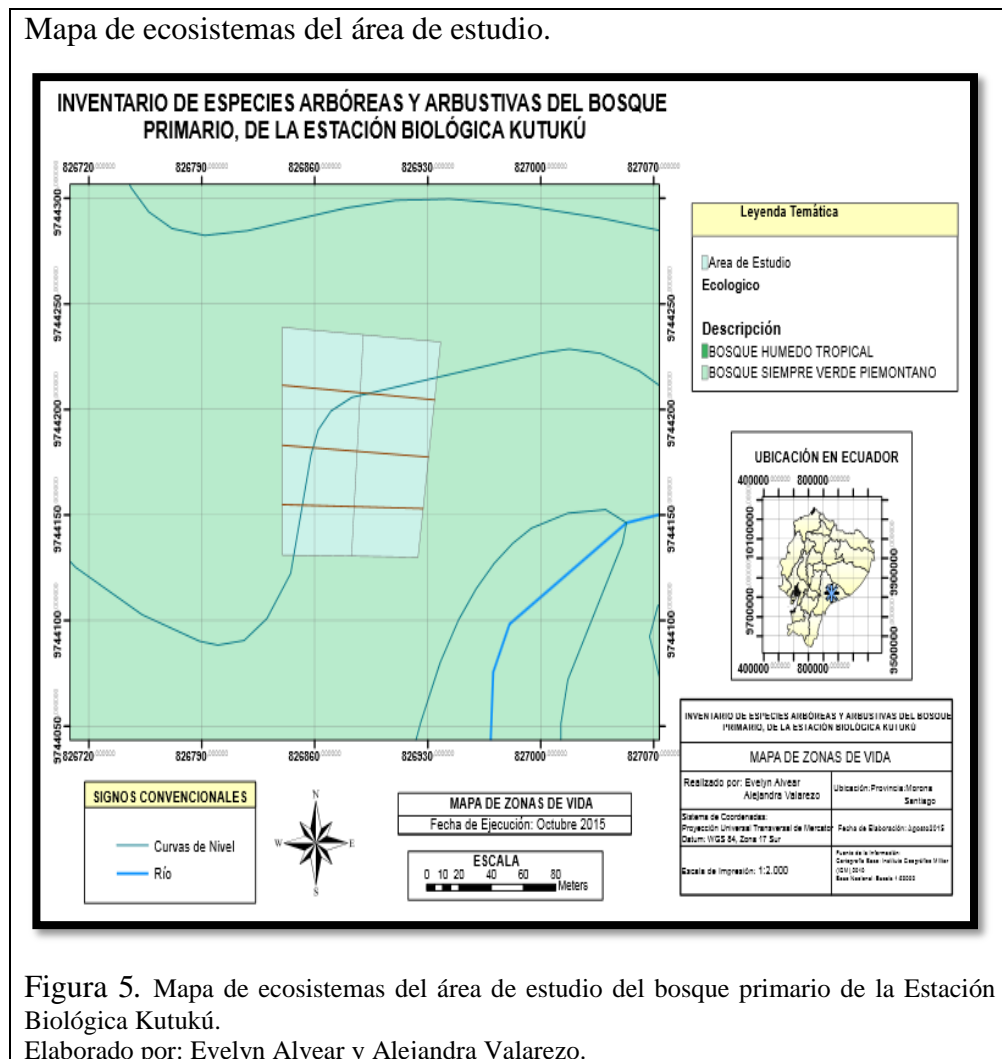


Figura 5. Mapa de ecosistemas del área de estudio del bosque primario de la Estación Biológica Kutukú. Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo.

4.1.3 Suelo

Según el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Sevilla Don Bosco (2011), la zona en estudio, se encuentra en el piso altitudinal del bosque húmedo tropical, su fertilidad varía de acuerdo a la topografía. Encontramos suelos arcillosos con menor contenido de materia orgánica y en las partes onduladas, suelos arcillosos limosos, es decir, que corresponden a una categoría fina, siendo la más representativas: franco arcillosos (35 % arcilla), arcillo arenoso y arcillo limoso en tierras de alta pendiente. Cabe destacar que el área de estudio y sus estribaciones, poseen pendientes que se encuentran en los rangos mayores al 70 %, las mismas que son consideradas como abruptas o montañosas (GAD Parroquial Sevilla Don Bosco, 2011).

✓ Uso actual del suelo

El bosque de la Estación Biológica Kutukú, pertenece al Bosque Protector Kutukú, el mismo que se encuentra bajo la responsabilidad de la dirección provincial del ambiente de Macas, el mismo que se encarga de controlar la explotación de madera en esta zona. Pese al control que existe de las autoridades competentes, las actividades productivas como la agricultura y la ganadería, han producido gran impacto, por la expansión de cultivos de pastizales, habiendo una pequeña superficie de bosque primario. Cabe destacar que esta zona de estudio, es de gran importancia, debido a que posee una alta diversidad de flora y fauna, donde predominan árboles que alcanzan alturas mayores a los 30 m, además cuenta con una excepcional riqueza en especies no arbóreas, como arbustos, lianas, epifitas y helechos.

Las especies vegetales crecen en pendientes que alcanza hasta el 70 %, las mismas que son consideradas como abruptas o montañosas.

4.1.4 Geología

Según el MAE (2010), la zona de estudio, comprende esencialmente terrenos jurásicos y cretácicos, aún se nota un pequeño núcleo paleozoico en el Norte, que corresponde a un anticlinario, cuyo flanco oriental forma estructuras secundarias (Cangaime, Macuma)

para finalmente hundirse en una zona de flexuras y fallas. Hacia el Oeste, sigue un área sinclinal con una depresión longitudinal, drenada por el río Upano (MAE, 2010).

A continuación, se indica el mapa de la geología del área de estudio.

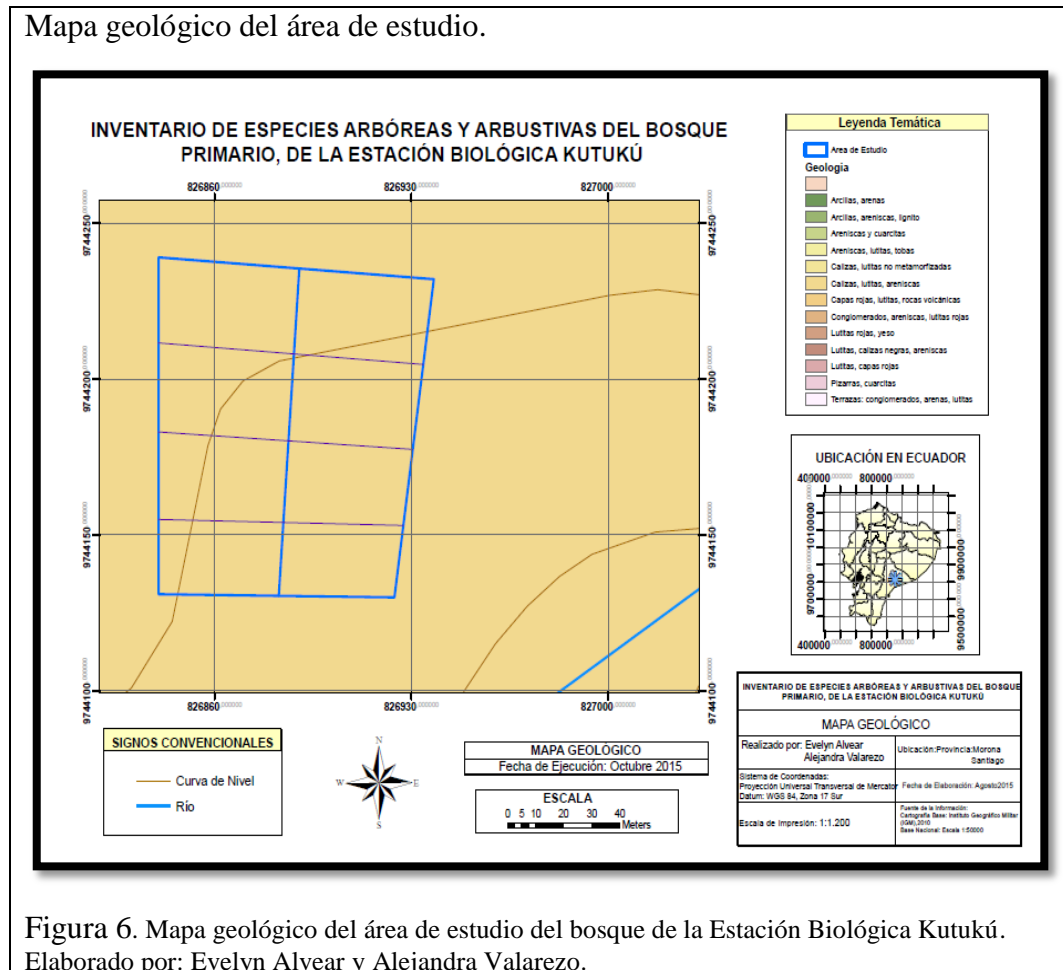


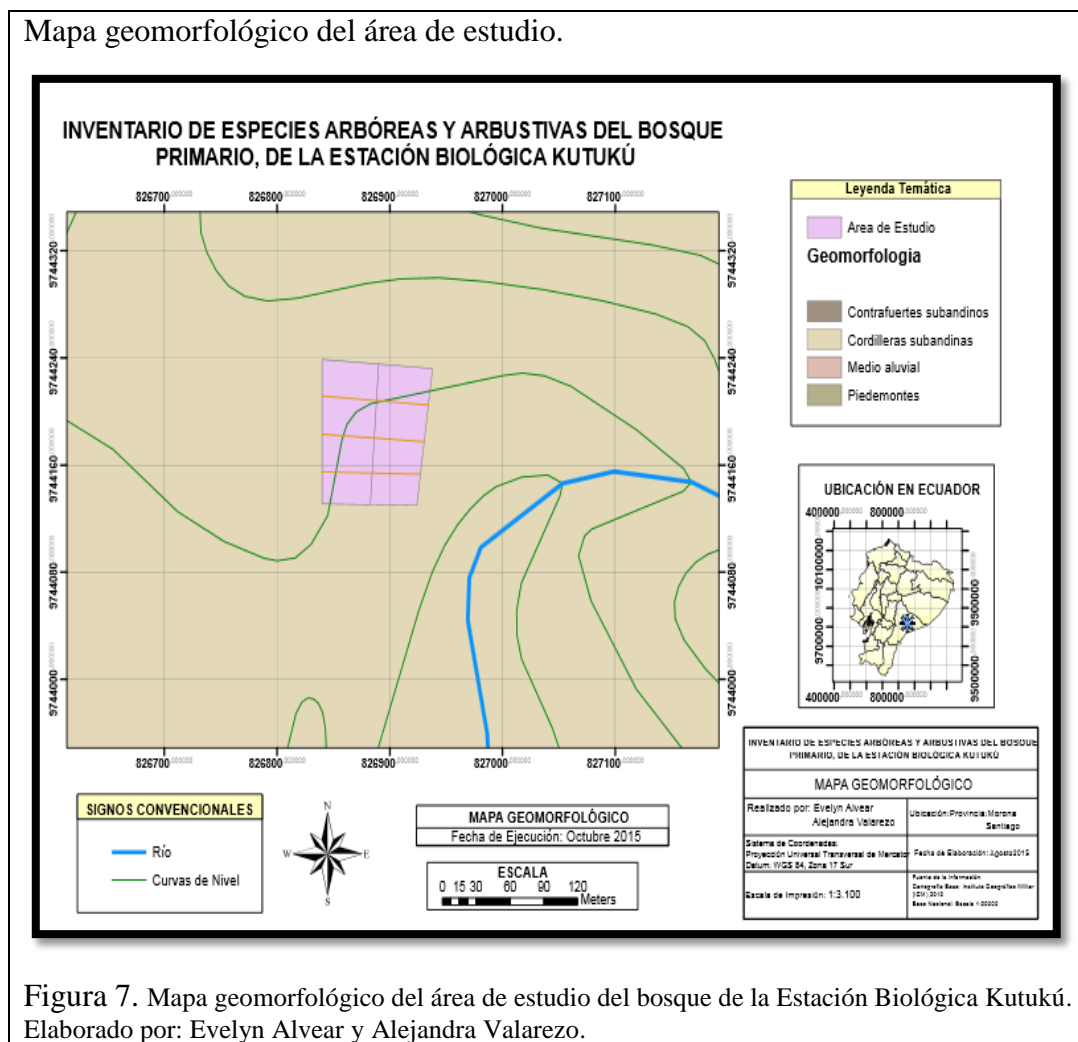
Figura 6. Mapa geológico del área de estudio del bosque de la Estación Biológica Kutukú. Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo.

4.1.5 Geomorfología

Geomorfológicamente, la mayor parte del área de estudio está directamente relacionada con la formación de la Cordillera de los Andes, la cual tiene directa influencia del encuentro de dos placas con movimiento en sentidos opuestos. La primera placa, al este, es la terminación occidental del gran zócalo continental cristalino guyano-brasileño que se desplaza hacia el Oeste, donde se encuentra con la

segunda placa oceánica de Nazca-Cocos, compuesta de rocas básicas, caracterizada por un movimiento opuesto hacia el este (MAE, 2010).

En la figura 7, muestra el mapa geomorfológico del área de estudio.



4.1.6 Flora y Fauna

Para la descripción de la flora y fauna del área de estudio, se tomó como referencia el Plan de Ordenamiento Territorial de la parroquia Sevilla Don Bosco (2011), como se especifica en las siguientes tablas.

4.1.7 Flora

La tabla 3, muestra las especies de flora representativas en el área de estudio.

Tabla 3. Flora registrada del área de estudio.

Flora Representativa	
Nombre Común	Nombre Científico
Alcanfor	<i>Artemisia sodiroi</i>
Ayahuasca	<i>Banisteriopsis caapi</i>
Árbol de limón	<i>Duroia hirsuta</i>
Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>
Bella María	<i>Guarea pterorhachis</i>
Cacao de Monte	<i>Symphonia globulifera</i>
Caimito	<i>Pouteria caimito</i>
Caoba	<i>Swieteniasp.</i>
Cedrillo	<i>Guarea ruagea</i>
Cedro	<i>Cedrella odorata</i>
Canelón	<i>Licaria limbosa</i>
Chichahuiña Sapota	<i>Capparis angulata</i>
Chirimoya	<i>Annona chirimoya</i>
Chuchuhuaso	<i>Hirtella sp.</i>
Copal	<i>Protium sp.</i>
Guadúa	<i>Guadua angustifolia</i>
Guarumo	<i>Cecropia sciadophylla</i>
Guayacán	<i>Guayacum oficinales</i>
Guayusa	<i>Ilex guayusa</i>
Helecho	<i>Dicksonis sp.</i>
Hierba luisa	<i>Andropogon nardos</i>
Laurel	<i>Laurus nobilis</i>
Pambil	<i>Iriartea cometo</i>
Pitiuca	<i>Clarisia racemosa</i>
Sangre de drago	<i>Croton sp.</i>

Nota. (GAD Parroquial Sevilla Don Bosco, 2011).
Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo.

Cabe mencionar, que debido a la tala indiscriminada, ha ocasionado la disminución del bosque natural en un 70 %. Además, existen especies utilizadas para la cestería familiar, construcción y de uso doméstico como los bejucos y palmeras.

4.1.8 Fauna

En la siguiente tabla, se indica la fauna representativa del bosque objeto de estudio.

Tabla 4. Fauna registrada en el bosque de la Estación Biológica Kutukú.

Fauna representativa	
1.- Mamíferos	
Nombre común	Nombre científico
Ardilla	<i>Sciurus granatensis</i>
Armadillo	<i>Dasybus novemcinctus</i>
Cuchucho	<i>Nasua nasua</i>
Guanta	<i>Cuniculu paca</i>
Guatusa	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>
Saíno	<i>Tayassu pecari</i>
Monos maquisapa	<i>Ateles belzebuth</i>
Oso hormiguero	<i>Tamandua tetradactyla</i>
Ratón	<i>Phyllotis sp.</i>
Tigrillo	<i>Leopardus tigrinus</i>
Venado	<i>Mazama americana</i>
2.- Aves	
Cotinga	<i>Tityra semifasciata nigriceps</i>
Gallo de la peña	<i>Rupicola peruviana</i>
Garrapatero	<i>Crotophaga ani</i>
Gavilán	<i>Accipiter coruscans</i>
Guapolito	<i>Trogon personatus assimis</i>
Loro	<i>Pionus sodidus</i>
Pava Negra	<i>Aburria aburri</i>

Nota. (GAD Parroquial Sevilla Don Bosco, 2011)
Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Materiales

Los materiales y equipos, utilizados el inventario forestal, durante la fase del levantamiento de datos, se describe en la siguiente tabla:

Tabla 5. Materiales y equipos.

Fase de la investigación	Materiales y/o equipos
1. Delimitación del bosque en transectos	<ul style="list-style-type: none">• Podadora de mano• Machete o sierra• Brújula y GPS• Mapas cartográficos• Cámara Fotográfica• Tijera de Podar X 3• Prensas de madera• Piola plástica• Formularios de campo• Tablero para portar formularios• Cinta Plástica para la señalización de los arboles (diferentes colores).
2. Proceso de prensado, secado	<ul style="list-style-type: none">• Papel periódico• Cartón• Tabla tríplice o prensas• Cuerdas o sogas• Alcohol industrial
3. Identificación de especies (herbario).	<ul style="list-style-type: none">• Cartulinas para montaje• Pegamento Blanco• Sobres de papel de 7,5 x 6,5 cm• Cinta adhesiva
4. Procesamiento de la información	<ul style="list-style-type: none">• Computadora• CPU
5. Análisis e interpretación de datos	<ul style="list-style-type: none">• Libros.

Nota. Materiales utilizados en el proyecto.

Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo.

5.2 Método

El método desarrollado en el área de estudio, se describe a continuación:

5.2.1 Diseño experimental

El área de estudio, posee 1 ha, para la cual se realizó la metodología por Censo, debido a las características irregulares del sitio y con la finalidad de determinar la cantidad de especies forestales existentes.

Para fundamentar y recopilar la información del inventario de las especies vegetales, se tomó en consideración los siguientes aspectos:

a) Diseño del área de estudio

Para establecer la ubicación del área de estudio, previamente, se efectuó una salida de campo, en la cual, se observó la superficie del bosque, identificando que el bosque es similar a la forma de una “palanqueta”, debido a que los extremos del bosque son angostos y presentan laderas abruptas. Con esta información, se determinó en el mapa topográfico el punto central, mediante el software Arcgis y el GPS y se seleccionó al azar la ubicación referencial del sitio.

b) Delimitación del área de estudio

Para la delimitación del área de estudio, se recorrió el bosque con la participación de personas propias del lugar en un periodo de 5 días y con los instrumentos de medición (brújula y el GPS). Se procedió a instalar la unidad de medida, siguiendo la metodología del censo forestal o inventario al 100 %.

Por ser un terreno bastante abrupto y por tener los extremos angostos, se determinó el área más representativa en la parte central del bosque de manera aleatoria. A su vez, a fin de evitar el efecto de borde, se tomó como parámetro 15 m desde el borde al interior del bosque y de esta manera obtener información confiable.

Para el efecto, se trazó un cuadrante de 1 ha de acuerdo al plano horizontal y para identificar los vértices se utilizaron estacas de color blanco. Dicha unidad de medida se

compone de una trocha base y ocho trochas de orientación, las mismas que fueron ubicadas perpendicularmente a la trocha base.

La delimitación del área de estudio, se ilustra en la siguiente figura.

Instalación y delimitación del cuadrante.



Figura 8. Medición y localización de los vértices del cuadrante en el área de estudio con estacas de madera.

Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo.

c) Efecto de borde del cuadrante

El efecto de borde, es un factor importante considerado dentro de la investigación en materia de representatividad del objeto de estudio, para lo cual, se censó las especies vegetales que se encuentran dentro de la unidad de medida, tomando en consideración 15 m desde el borde del bosque hasta el cuadrante. Cabe indicar que las especies vegetales se señalaron con una cuerda de color naranja y blanco.

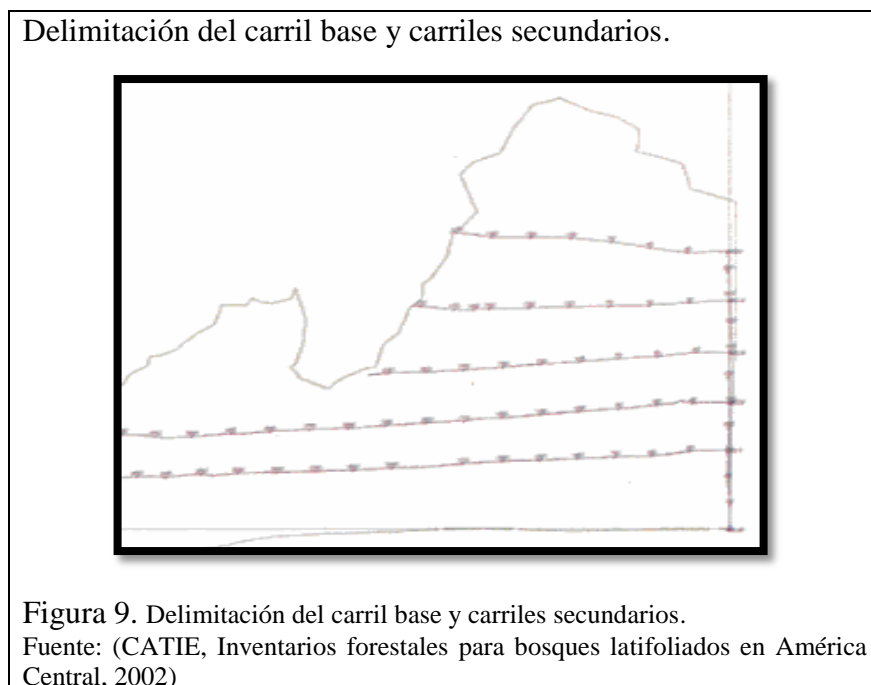
d) Tipo de inventario

Para la determinación de la cantidad de especies arbóreas y arbustivas, se realizó un censo forestal o inventario al 100 % en la unidad de medida.

Respecto al censo forestal, se aplicó el sistema de carriles o trochas estandarizadas, las cuales permiten obtener información sobre las características cualitativas y cuantitativas de la vegetación de un área determinada, sin necesidad de estudiarla o recorrerla en su totalidad. De esta manera, se logró obtener información representativa sobre la riqueza y la composición del universo investigado (población). Para el efecto, se trabajó, en una unidad de medida de 1 ha, tomando las coordenadas referenciales en UTM del mismo, con un GPS Garmin 76, con el DATUM WGS 84.

Siguiendo la metodología, se procedió a dividir la unidad de medida en 2 cuadrantes de 50 x 100 m, dichos cuadrantes fueron separados con la trocha base o primer carril con orientación al norte geográfico. Perpendicularmente, se levantaron carriles con intervalos de 25 m, una vez realizada esta actividad se procedió al censo y registro de los individuos.

El procedimiento realizado en el inventario forestal, se ilustra en la figura siguiente:



e) Medición de los árboles

Para la medición de los especies arbóreas y arbustivas, en la 1 ha de terreno boscoso, se procedió a coleccionar en cada trocha de orientación todas las especies vegetales fértiles existentes, para posteriormente ser identificadas. La base para la toma de datos fue a partir de 10 cm a la altura del pecho (DAP).

El procedimiento, se ilustra en la siguiente figura:



5.3 Recolección y preservación de muestras botánicas

Para la identificación de las muestras botánicas, se realizó los siguientes procedimientos.

5.3.1 Colección de las muestras vegetales

La colección de las muestras, se las efectuó con métodos tradicionales mediante el uso de una podadora aérea y una podadora manual.

Los especímenes fueron recogidos en el campo de manera separada y se colocó una etiqueta en la muestra con los siguientes datos: código referencial o el nombre común de las especies recolectadas y las principales especificaciones por parte del guía nativo. Para esto, fue necesario recolectar muestras que se encuentren en estado fértil con flores o fruto preferiblemente, para facilitar la identificación de la especie. Además, se tomó fotografías a las especies recogidas, como medio de verificación.

Se colectaron todas las especies de la zona de estudio, con el fin de hacer una aproximación a la composición florística de la localidad en general.

En la figura siguiente, se muestra la colección y codificación de las muestras.

Colección y codificación de las muestras vegetales.



Figura 11. Colección y codificación de las muestras vegetales.
Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo.

5.3.2 Tratamiento de las muestras vegetales

Para el tratamiento y conservación de los especímenes vegetales recolectados fueron colocados en papel periódico y preservados al 70 % de alcohol hasta su secado.

Cabe mencionar que, se registró las distintas muestras con un código de referencia, fecha de recolección, nombre común y la coordenada del lugar de ubicación de la muestra.

Se procedió a realizar el secado de las muestras botánicas al aire libre y el tiempo de secado dependió principalmente de las características de las especies vegetales. Una vez secas las muestras, fueron colocadas en la parte céntrica de la cartulina; para depositar las semillas o frutos se adicionó un “bolsillo” hecho de cartulina. La etiqueta fue ubicada en la parte inferior derecha.

La manera como se dio el tratamiento a las muestras botánicas, se indica en la figura 12.

Tratamiento de las muestras vegetales.



Figura 12. Técnica de prensado para el tratamiento de las muestras vegetales.
Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo.

5.3.3 Identificación de muestras vegetales

La identificación de las especies en el campo, se basó con el uso de las características dendrológicas y florales. Una vez secadas las muestras vegetales por un lapso de 15 días, se procedió a analizar e identificar las muestras botánicas en el Herbario QCA de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, ubicado en la ciudad de Quito, para de esta manera, determinar la cantidad y los grupos taxonómicos de las especies vegetales.

5.4 Análisis de la diversidad

Para el análisis de la diversidad, se realizaron cálculos que determinan la abundancia de especies forestales.

“En la naturaleza, se puede encontrar muestras con un gran número de especies y una distribución equilibrada. De esta manera, se define diversidad como el número y variedad de individuos presentes en un área” (González, Felpeto, Estraviz, Alarcón, Vergara, & Liste, 2006).

A continuación, se presentan los cálculos para determinar los índices de diversidad de Shannon-Weinner, Simpson y Margalef.

5.4.1 Índice de diversidad según Shannon- Wiener

“Mide el grado promedio de incertidumbre para predecir la especie a la que pertenece un individuo tomado al azar dentro de las unidades muestrales” (Zarco, Valdez, Angeles, & Castillo, 2007, pág. 6).

Su expresión de cálculo es:

$$H' = \sum_{i=1}^s \rho_i \cdot \ln \rho_i$$

$$\sum \rho_i = 1$$

En donde:

$$\rho_i = \frac{n_i}{N}$$

n_i = Número de individuos

N = Número total de individuos

S = Número total de especies

Para evaluar el índice de Shannon-Wiener, se considera valores de referencia como 1 para baja diversidad y 5 para alta diversidad.

5.4.2 Índice de diversidad según Simpson

“Este índice manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie” (Zarco, Valdez, Angeles, & Castillo, 2007, pág. 6).

Su expresión de cálculo es:

$$\gamma = \sum \rho_i^2$$

En donde:

ρ_i =abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie, dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Para evaluar el índice de Simpson se considera niveles de interpretación que se detalla a continuación:

Tabla 6. Valores de interpretación del índice de Simpson.

VALORES	INTERPRETACIÓN
0 - 0,5	Diversidad Baja
0,6 - 0,9	Diversidad Media
1	Diversidad Alta

Nota: (Murillo Peñafiel, 2014, pág. 27).

Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo

5.4.3 Índice de diversidad según Margalef

“Consiste en la relación entre número de especies y el número de individuos. Su capacidad discriminatoria es buena, tiene una alta sensibilidad al tamaño muestral, pone énfasis en la riqueza de especies” (Alvarez, y otros, 2004, pág. 60).

La expresión del cálculo es:

$$D = S - 1/\ln N$$

En donde:

S= número de especies en el sitio de interés

N= número total de individuos en todas las especies

Ln=logaritmo natural

5.5 Estudio etnobotánico de las especies vegetales

Consecutivamente a la investigación, se realizó 150 encuestas etnobotánicas a las personas de la comunidad de Sevilla Don Bosco, para determinar el nivel de conocimiento ancestral de las plantas medicinales y míticas de las especies vegetales. Para el efecto, se consideró grupos focales como género, edad, educación y ocupación.

Cabe indicar, que al mismo tiempo del establecimiento de la unidad de medida se adquirió información in situ sobre el nombre Shuar y las utilidades de las especies vegetales, a través de conversaciones informales con los guías nativos (Manuel Cajamarca y Fernando Taijin).

En la siguiente figura, se observa la realización de las encuestas etnobotánicas por las personas de la comunidad parroquial Sevilla Don Bosco.

Realización de las encuestas etnobotánicas



Figura 13. Aplicación de las encuestas etnobotánicas e identificación de las plantas.
Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el siguiente capítulo se presenta el análisis de los resultados.

6.1 Composición de los estratos arbóreos y arbustivos

El estrato arbóreo del bosque de la Estación Biológica Kutukú, se caracteriza por tener un dosel, compuesto por una capa vegetal de árboles que va desde 15 hasta 40 m de alto, mientras que el estrato arbustivo se caracteriza por encontrarse en la parte subsiguiente del estrato arbóreo.

El bosque en estudio, se encuentra localizado en laderas y suelos frágiles, además se halla en un proceso de recuperación permanente, debido a las perturbaciones naturales y humanas.

6.2 Relación familia, género y especie

La composición general de los estratos arbóreo y arbustivo, en relación a las familias, géneros y especies, se expresan en la tabla siguiente:

Tabla 7. Composición del estrato arbóreo y arbustivo del bosque de la Estación Biológica Kutukú, en relación a la familia, género y especie.

Estratos	Nº Familias	Nº Géneros	Nº Especies	Nº Individuos
Arbóreo	21	37	48	272
Arbustivo	7	10	20	284

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo

La tabla 7, registra que el estrato arbóreo del bosque en estudio, está constituido por 272 individuos, agrupados en 48 especies, 37 géneros y 21 familias; mientras que, el estrato arbustivo presenta 284 individuos, asociados en 20 especies, 10 géneros y 7 familias.

6.2.1 Relación de las especies de acuerdo a la familia

La familia, el nombre científico, nombre Shuar y nombre común de las especies arbóreas y arbustivas, se describen en las tablas 8 y 9 como se indica a continuación:

Tabla 8. Especies arbóreas identificadas en función de la familia.

N°	Familia	Nombre científico	Nombre Shuar	Nombre común	Individuos
1	<i>Annonaceae</i>	<i>Annona</i> sp. L		Anona	7
		<i>Annona ambotay</i> Aublet.	Yeiz numi	Yeiz numi	2
2	<i>Araliaceae</i>	<i>Oreopanax</i> sp. Decne. & Planch.	Jii numi	Árbol de leña (94)	25
		<i>Cordia alliodora</i> Cham	Murush numi	Laurel m1	1
4	<i>Burseraceae</i>	<i>Protium sagotianum</i> March.	Kunchai	Copal m1	14
5	<i>Clusiaceae</i>	<i>Chrysochlamys bracteolata</i> Cuatrec.		Planta 1	3
6	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea latifolia</i> Sw.	Kauch numi	Cauchillo	5
		<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	mucum numi	Cuero de Sapo	25
		<i>Mabea</i> sp. Aublet.	Yanta numi	Arbol de leña	12
		<i>Mabea speciosa</i> Müll. Arg.	Eremu	Remo	1
		<i>Sapium marmierr</i> Huber	Jii numi	Cauchillo	8
7	<i>Fabaceae</i>	<i>Dialium guianense</i> (Aublet) Sandwith.	Chikenia	Chikenia	1
		<i>Inga acreana</i> Harms	Sampi	Fotomo (1)	9
		<i>Inga alata</i> Benoist	Wampa	Guaba Silvestre	5
		<i>Senna macrophylla</i> (Kunth) H.S. Irwin & Barneby	shishim nimi	Palo Barbasco/ remedio de monte	2
		<i>Salacia</i> sp.	Washiki	Guashiqui	3
9	<i>Hypericaceae</i>	<i>Vismia lateriflora</i> Ducke	Ipiak numi	Achotillo m1	2
		<i>Vismia floribunda</i> Sprague	Ipiak numi	Achotillo m2	4
		<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	Ipiak numi	Achotillo rojo	5
10	<i>Lauraceae</i>	<i>Nectandra coeloclada</i> Rohwer	Yanta numi	Canelon /Amarillo	3
		<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	yanta numi	Canelon Negro	4
		<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	mukuum/mus mus	Jicopo	4
		<i>Rhodostemonodaphne</i> <i>kunthiana</i> (Nees) Rohwer	Yanta numi	Canelon Peludo	3
11	<i>Lecythydaceae</i>	<i>Grias neuberthii</i> J.F.Macbr.	apaí	Huevo de Toro	3
12	<i>Malvaceae</i>	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	Kutsa	Balsa m2	3
		<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Kutsa	Balsa m1	2
13	<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia klugii</i> Gleason	Shakashka yaas	Sacha caimo negro	6

14	<i>Meliaceae</i>	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Situur	Cedro macho	8
		<i>Cedrela odorata</i> L.	setuur	Nogal	6
		<i>Guarea pterorhachis</i> Harms		Bella maria	4
		<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss	Makair	Maquero	1
15	<i>Moraceae</i>	<i>Batocarpus orinocensis</i> Karst.	Pitiuk	Pitiuca m1	5
		<i>Brosimum lactescens</i> (Moore) C. C. Berg	Sandi	Sandi	3
		<i>Castilla ulei</i> Warb.		Planta 2	3
		<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Pitiuk	Pitiuca m2	6
		<i>Ficus insipida</i> Willdenow now.		Higuerón	3
		<i>Perebea xanthochyma</i> H. Karsten	Chimi	Capulí	2
		<i>Perebea guianensis</i> Aublet.	Kawiti	Palo de Aceite	8
16	<i>Myristicaceae</i>	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgraf.) A.H. Gentry	Urush nuun	Llora sangre rojo	12
		<i>Virola pavonis</i> (A.DC.) A.C.Sm.	Urush nuun	Llora sangre blanco.	5
17	<i>Rutaceae</i>	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> (P.Wilson) Reynel	Yumun numi	Limoncillo	10
18	<i>Sapindaceae</i>	<i>Allophylus floribundus</i> Radlk	Sampi	Fotomo	6
19	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk	yaás	Sachacaimito	1
20	<i>Urticaceae</i>	<i>Cecropia ficifolia</i> Warb.	Suu	Guarumbo Blanco	9
		<i>Cecropia membranacea</i> Trécul		Muestra 1	2
		<i>Pourouma minor</i> Benoist	Shuiña	Uvilla Blanco	12
		<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	Shuiña	Uvilla Silvestre	2
21	<i>Vochysiaceae</i>	<i>Vochysia braceliniae</i> Standl.		Bella María rojizo	2

Nota. Especies vegetales registradas en la zona de estudio. Fuente: Base de datos de la investigación. Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo

La tabla 8, muestra la relación de las especies de acuerdo a la familia, registrando un total 272 individuos agrupados en 21 familias. La familia *Euphorbiaceae*, presenta el número más alto de individuos (51), este resultado puede deberse a que la familia *Euphorbiaceae*, se adapta mejor a este tipo de ecosistemas. Seguido de las familias *Araliaceae* y *Moraceae* con 30 individuos, mientras que las familias *Boraginaceae* y *Sapotaceae*, cuentan con un solo individuo. Cabe indicar que este ecosistema boscoso

muestra una mayor presencia de especies forestales nativas, debido a que la zona es de difícil acceso

Tabla 9. Especies arbustivas existentes en función de la familia

Familia	Nombre científico	Nombre Shuar	Nombre común	Individuos
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Acalypha salicifolia</i> Müll.Arg.	Wishinakaspi	Palo de aro	15
	<i>Acalypha cuneata</i> Poepp. & Endel.	Kwichi	Palo de yuca, cajón yura	13
<i>Gesneriaceae</i>	<i>Besleria aggregata</i> (Mart.)Hanst.	Allpawallis	Hoja de punzada	24
<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia pilgeriana</i> Ule	Chinchàk	Chinchaqui	11
	<i>Miconia nervosa</i> (Sm.)Triana	Chinchàk	Mora guayacán	12
	<i>Miconia grandifolia</i> Ule	Chinchàk	Chinchaqui	12
<i>Piperaceae</i>	<i>Piper stileferum</i> Yunck.	Puhueco	Pai coca	12
	<i>Piper obliquum</i> Ruiz & Pav.	Santi	Anís de monte	13
	<i>Piper hispidum</i> Sw.	MukuTullu	Sacha limón	8
	<i>Piper augustum</i> Rudge	Kalukyura	Hoja de baño	13
<i>Rubiaceae</i>	<i>Coussare abrevicaulis</i> K.Krause	Supinumi	Guayaba silvestre, hoja del corazón	9
	<i>Faramea quinqueflora</i> Poepp.&Endl.	Tuksipanka	Bella maría	20
	<i>Faramea torquata</i> Müll.Arg.	Goman	Caturo	16
	<i>Notopleura obtusa</i> C.M.Taylor	Jiinumi	Árbol de leña	25
	<i>Notopleura polyphlebia</i> (Donn.Sm.)C.M.Taylor	Punta Panka	Árbol de leña	17
	<i>Psychotria poeppigiana</i> Müll.Arg.	Untuntup	Galo galo, Adorno de montaña	9
	<i>Psychotria stenostachya</i> Standl.	Chainshimpip	Árbol de leña	10
<i>Salicaceae</i>	<i>Casearia prunifolia</i> Kunth	Iwiapik	Guambilla, Pepa de fruto	7
<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum sessile</i> Ruiz&Pav.	Yùnkua	Gulac	29
	<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal	YumìnKukuch	Huevo de perro, Naranjilla silvestre	9

Nota: Especies descritas por nombre: científicos, shuar y común Fuente: Base de datos de la investigación. Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo

La tabla 9, indica la frecuencia de las especies arbustivas registradas en la unidad de medida, tal es el caso de la *Solanum sessile*, que cuenta con 29 individuos, siendo la más particular y predominantes en la zona del proyecto, 3 especies se encuentran de forma frecuente (*Besleria aggregata*, *Notopleura obtusa*, *Faramea quinqueflora*), 3 especies son medianamente frecuentes (*Acalypha salicifolia*, *Notopleura polyphlebia*, *Faramea torquata*), 13 especies de baja frecuencia (*Acalypha cuneata*, *Miconia pilgeriana*,

Miconia nervosa, *Miconia grandifolia*, *Piper stileferum*, *Piper obliquum*, *Piper hispidum*, *Piper augustum*, *Coussare abbrevicauli*, *Psychotria poeppigian*, *Psychotria stenostachya*, *Casearia prunifolia* y *Solanum sessiliflorum*).

6.3 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de los resultados, se consideró los Índices de Diversidad, mismos que se detallan más adelante.

6.3.1 Índices-análisis de diversidad

Los índices utilizados en el análisis de la medición de la biodiversidad son: Shannon – Wiener, Margalef y Simpson. Este análisis, se indica en los siguientes ítems.

6.3.1.1 Índice de diversidad según Simpson

En las tablas 10 y 11, se presenta el índice de diversidad de los estratos arbóreos y arbustivos según lo descrito por Simpson.

Tabla 10. Índice de diversidad del estrato arbóreo según Simpson.

N°	Familia	Nombre Científico	Individuos	Abundancia relativa (pi)	pi ²
1	<i>Annonaceae</i>	<i>Annona sp.</i> L	7	0,026	0,001
		<i>Annona ambotay</i> Aublet	2	0,007	0,000
2	<i>Araliaceae</i>	<i>Oreopanax sp.</i> Decne. & Planch.	25	0,092	0,008
3	<i>Boraginaceae</i>	<i>Cordia alliodora</i> Cham	1	0,004	0,000
4	<i>Burseraceae</i>	<i>Protium sagotianum</i> March.	14	0,051	0,003
5	<i>Clusiaceae</i>	<i>Chrysochlamys bracteolata</i> Cuatrec.	3	0,011	0,000
6	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea latifolia</i> Sw.	5	0,018	0,000
		<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	25	0,092	0,008
		<i>Mabea sp.</i> Aublet.	12	0,044	0,002
		<i>Mabea speciosa</i> Müll. Arg.	1	0,004	0,000
		<i>Sapium marmierri</i> Huber	8	0,029	0,001
7	<i>Fabaceae</i>	<i>Dialium guianense</i> (Aublet) Sandwith.	1	0,004	0,000
		<i>Inga acreana</i> Harms	9	0,033	0,001
		<i>Inga alata</i> Benoist	5	0,018	0,000
		<i>Senna macrophylla</i> (Kunth) H.S. Irwin & Barneby	2	0,007	0,000

8	<i>Hippocrateaceae</i>	<i>Salacia</i> sp.	3	0,011	0,000
9	<i>Hypericaceae</i>	<i>Vismia lateriflora</i> Ducke	2	0,007	0,000
		<i>Vismia floribunda</i> Sprague	4	0,015	0,000
		<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	5	0,018	0,000
10	<i>Lauraceae</i>	<i>Nectandra coeloclada</i> Rohwer	3	0,011	0,000
		<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	4	0,015	0,000
		<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	4	0,015	0,000
		<i>Rhodostemonodaphne kunthiana</i> (Nees) Rohwer	3	0,011	0,000
11	<i>Lecythydaceae</i>	<i>Grias neuberthii</i> J.F.Macbr.	3	0,011	0,000
12	<i>Malvaceae</i>	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	3	0,011	0,000
		<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	2	0,007	0,000
13	<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia klugii</i> Gleason	6	0,022	0,000
14	<i>Meliaceae</i>	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	8	0,029	0,001
		<i>Cedrela odorata</i> L.	6	0,022	0,000
		<i>Guarea pterorhachis</i> Harms	4	0,015	0,000
		<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss	1	0,004	0,000
15	<i>Moraceae</i>	<i>Batocarpus orinocensis</i> Karst.	5	0,018	0,000
		<i>Brosimum lactescens</i> (Moore) C. C. Berg	3	0,011	0,000
		<i>Castilla ulei</i> Warb.	3	0,011	0,000
		<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	6	0,022	0,000
		<i>Ficus insipida</i> Willdenow	3	0,011	0,000
		<i>Perebea xanthochyma</i> H. Karsten	2	0,007	0,000
		<i>Perebea guianensis</i> Aublet.	8	0,029	0,001
16	<i>Myristicaceae</i>	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgraf.) A.H. Gentry	12	0,044	0,002
		<i>Virola pavonis</i> (A.DC.) A.C.Sm.	5	0,018	0,000
17	<i>Rutaceae</i>	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> (P.Wilson) Reynel	10	0,037	0,001
18	<i>Sapindaceae</i>	<i>Allophylus floribundus</i> Radlk	6	0,022	0,000
19	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk	1	0,004	0,000
20	<i>Urticaceae</i>	<i>Cecropia ficifolia</i> Warb.	9	0,033	0,001
		<i>Cecropia membranacea</i> Trécul	2	0,007	0,000
		<i>Pourouma minor</i> Benoist	12	0,044	0,002
		<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	2	0,007	0,000
21	<i>Vochysiaceae</i>	<i>Vochysia braceliniae</i> Standl.	2	0,007	0,000
		Número total de individuos	272	D	0,038
				ID	0,962

Nota. Índice de diversidad según Simpson. Fuente: Base de datos
Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo

La tabla 10, determina que el Índice de diversidad de Simpson es 0.961, por lo que se infiere que la diversidad de las especies arbóreas es alta, para este tipo de ecosistemas, debido a que el valor se acerca a 1, por otro lado, la dominancia de Simpson es de 0.0347, lo que indica que la dominancia de las especies es baja.

Cabe mencionar, que los valores según Simpson son inversamente proporcionales, expresada en el sentido que si la dominancia de especies es alta, el índice es inverso.

Tabla 11. Análisis estadístico para biodiversidad de especies-Simpson

Familia	Especie	Individuos	Abundancia relativa	Pi ^2
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Acalypha salicifolia</i> Müll.Arg.	15	0,053	0,003
	<i>Acalypha cuneata</i> Poepp.&Endel.	13	0,046	0,002
<i>Gesneriaceae</i>	<i>Besleria aggregata</i> (Mart.)Hanst.	24	0,085	0,007
<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia pilgeriana</i> Ule	11	0,039	0,002
	<i>Miconia nervosa</i> (Sm.)Triana	12	0,042	0,002
	<i>Miconia grandifolia</i> Ule	12	0,042	0,002
<i>Piperaceae</i>	<i>Piper stileferum</i> Yunck.	12	0,042	0,002
	<i>Piper obliquum</i> Ruiz &Pav.	13	0,046	0,002
	<i>Piper hispidum</i> Sw.	8	0,028	0,001
	<i>Piper augustum</i> Rudge	13	0,046	0,002
<i>Rubiaceae</i>	<i>Coussarea brevicaulis</i> K.Krause	9	0,032	0,001
	<i>Faramea quinqueflora</i> Poepp.&Endl.	20	0,070	0,005
	<i>Faramea torquata</i> Müll.Arg.	16	0,056	0,003
	<i>Notopleura obtusa</i> C.M.Taylor	25	0,088	0,008
	<i>Notopleura polyphlebia</i> (Donn.Sm.)C.M.Taylor	17	0,060	0,004
	<i>Psychotria poeppigiana</i> Müll.Arg.	9	0,032	0,001
	<i>Psychotria stenostachya</i> Standl.	10	0,035	0,001
<i>Salicaceae</i>	<i>Casearia prunifolia</i> Kunth	7	0,025	0,001
<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum sessile</i> Ruiz&Pav.	29	0,102	0,010
	<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal	9	0,032	0,001
	Total	284	Diversidad	0,059
			Dominancia	0,941

Nota: Índice de diversidad según Simpson Fuente: Base de datos
Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo

La tabla 11, manifiesta que la dominancia del índice de Simpson es de 0,941, que demuestra que es alta, debido a que el valor se acerca a 1, mientras que 0,059, indica que se encuentra en una diversidad baja, por lo que, disminuye conforme aumenta la dominancia. Se destaca, que la *Solanum sessile* con 0,010, es una especie vegetal

representativa por la dominancia dentro de la zona de estudio, seguido de la *Notepleura obtusa* con 0,08, mientras que la *Piper hispidum* y *Casearia prunifolia*, tienen 0,01 respectivamente, debido a que son especies que se encuentran con baja frecuencia.

6.3.1.2 Índice de diversidad según Shannon-Wiener

El Índice de diversidad según Shannon-Wiener para los estratos arbóreos y arbustivos, se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 12. Índice de diversidad del estrato arbóreo según Shannon-Wiener

N ^o	Familia	Nombre científico	Indiv.	Abundancia relativa (pi)	ln(Pi)	Pi.ln(Pi)
1	<i>Annonaceae</i>	<i>Annona</i> sp. L	7	0,026	-3,660	-0,094
		<i>Annona ambotay</i> Aublet.	2	0,007	-4,913	-0,036
2	<i>Araliaceae</i>	<i>Oreopanax</i> sp. Decne. & Planch.	25	0,092	-2,387	-0,219
3	<i>Boraginaceae</i>	<i>Cordia alliodora</i> Cham	1	0,004	-5,606	-0,021
4	<i>Burseraceae</i>	<i>Protium sagotianum</i> March.	14	0,051	-2,967	-0,153
5	<i>Clusiaceae</i>	<i>Chrysochlamys bracteolata</i> Cuatrec.	3	0,011	-4,507	-0,050
6	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea latifolia</i> Sw.	5	0,018	-3,996	-0,073
		<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	25	0,092	-2,387	-0,219
		<i>Mabea</i> sp.	12	0,044	-3,121	-0,138
		<i>Mabea speciosa</i> Müll. Arg.	1	0,004	-5,606	-0,021
7	<i>Fabaceae</i>	<i>Sapium marmierri</i> Huber	8	0,029	-3,526	-0,104
		<i>Dialium guianense</i> (Aublet) Sandwith.	1	0,004	-5,606	-0,021
		<i>Inga acreana</i> Harms	9	0,033	-3,409	-0,113
		<i>Inga alata</i> Benoist	5	0,018	-3,996	-0,073
		<i>Senna macrophylla</i> (Kunth) H.S. Irwin & Barneby	2	0,007	-4,913	-0,036
8	<i>Hippocrateaceae</i>	<i>Salacia</i> sp.	3	0,011	-4,507	-0,050
9	<i>Hypericaceae</i>	<i>Vismia lateriflora</i> Ducke	2	0,007	-4,913	-0,036
		<i>Vismia floribunda</i> Sprague	4	0,015	-4,220	-0,062
		<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	5	0,018	-3,996	-0,073
10	<i>Lauraceae</i>	<i>Nectandra coeloclada</i> Rohwer	3	0,011	-4,507	-0,050
		<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	4	0,015	-4,220	-0,062
		<i>Nectandra membranacea</i>	4	0,015	-4,220	-0,062

		(Sw.) Griseb.				
		<i>Rhodostemonodaphne kunthiana</i>	3	0,011	-4,507	-0,050
		(Nees) Rohwer				
11	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Grias neuberthii</i>	3	0,011	-4,507	-0,050
		J.F.Macbr.				
12	<i>Malvaceae</i>	<i>Heliocarpus americanus</i>	3	0,011	-4,507	-0,050
		L.				
		<i>Ochroma pyramidale</i>	2	0,007	-4,913	-0,036
		(Cav. ex Lam.) Urb.				
13	<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia klugii</i> Gleason	6	0,022	-3,814	-0,084
14	<i>Meliaceae</i>	<i>Cabralea canjerana</i>	8	0,029	-3,526	-0,104
		(Vell.) Mart.				
		<i>Cedrela odorata</i> L.	6	0,022	-3,814	-0,084
		<i>Guarea pterorhachis</i>	4	0,015	-4,220	-0,062
		Harms				
		<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss	1	0,004	-5,606	-0,021
15	<i>Moraceae</i>	<i>Batocarpus orinocensis</i>	5	0,018	-3,996	-0,073
		Karst.				
		<i>Brosimun lactescens</i>	3	0,011	-4,507	-0,050
		(Moore) C. C. Berg				
		<i>Castilla ulei</i> Warb.	3	0,011	-4,507	-0,050
		<i>Clarisia racemosa</i>	6	0,022	-3,814	-0,084
		Ruiz & Pav.				
		<i>Ficus insipida</i> Willdenow.	3	0,011	-4,507	-0,050
		<i>Perebea xanthochyma</i> H.	2	0,007	-4,913	-0,036
		Karsten.				
		<i>Perebea guianensis</i>	8	0,029	-3,526	-0,104
		Aublet.				
16	<i>Myristicaceae</i>	<i>Otoba parvifolia</i>	5	0,018	-3,996	-0,073
		(Markgraf.) A.H. Gentry				
		<i>Virola pavonis</i> (A.DC.)	12	0,044	-3,121	-0,138
		A.C.Sm.				
17	<i>Rutaceae</i>	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	10	0,037	-3,303	-0,121
		(P.Wilson) Reynel				
18	<i>Sapindaceae</i>	<i>Allophylus floribundus</i>	6	0,022	-3,814	-0,084
		Radlk				
19	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk	1	0,004	-5,606	-0,021
20	<i>Urticaceae</i>	<i>Cecropia ficifolia</i> Warb.	9	0,033	-3,409	-0,113
		<i>Cecropia membranacea</i>	2	0,007	-4,913	-0,036
		Trécul				
		<i>Pourouma minor</i> Benoist	12	0,044	-3,121	-0,138
		<i>Pourouma tomentosa</i>	2	0,007	-4,913	-0,036
		Mart. ex Miq.				
21	<i>Vochysiaceae</i>	<i>Vochysia bracediniae</i>	2	0,007	-4,913	-0,036
		Standl.				
			272			-3,548

Nota: Base de datos de la investigación
Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo

I.D. Shannon (H') = $-\sum(P_i \cdot \log(P_i))$
I.D. Shannon (H') = - (-3.548)
I.D. Shannon (H') = 3.548

En la tabla 12, se muestra que el índice de diversidad según Shannon-Wiener tiene un valor de 3.548, lo que demuestra que la diversidad es alta, para este tipo de ecosistemas, de acuerdo a lo establecido por Shannon. Las especies con mayor diversidad según el Índice de Shannon-Wiener son *Oreopanax* sp., *Hieronyma macrocarpa* con 0,219, *Protium sagotium* con 0,153, seguido de *Mabea* sp., *Virola pavonis*, *Pouroma minor* con 0,138.

Tabla 13. Análisis estadístico para biodiversidad de especies arbustivas según Shannon-Wiener

Familia	Especie	Indiv.	Shannon-Wiener		
			pi (ni/N)	pi ln pi	H
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Acalypha salicifolia</i> Müll.Arg.	15	0,053	-0,155	0,155
	<i>Acalypha cuneata</i> Poepp. &Endel.	13	0,046	-0,141	0,141
<i>Gesneriaceae</i>	<i>Besleria aggregata</i> (Mart.)Hanst.	24	0,085	-0,209	0,209
<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia pilgeriana</i> Ule	11	0,039	-0,126	0,126
	<i>Miconia nervosa</i> (Sm.)Triana	12	0,042	-0,134	0,134
	<i>Miconia grandifolia</i> Ule	12	0,042	-0,134	0,134
<i>Piperaceae</i>	<i>Piper stileferum</i> Yunck.	12	0,042	-0,134	0,134
	<i>Piper obliquum</i> Ruiz & Pav.	13	0,046	-0,141	0,141
	<i>Piper rhipidum</i> Sw.	8	0,028	-0,101	0,101
	<i>Piper augustum</i> Rudge	13	0,046	-0,141	0,141
<i>Rubiaceae</i>	<i>Coussarea brevicaulis</i> K.Krause	9	0,032	-0,109	0,109
	<i>Faramea quinqueflora</i> Poepp. & Endl.	20	0,070	-0,187	0,187
	<i>Faramea torquata</i> Müll.Arg.	16	0,056	-0,162	0,162
	<i>Notopleura obtusa</i> C.M.Taylor	25	0,088	-0,214	0,214
	<i>Notopleura polyphlebia</i> (Donn.Sm.)C.M.Taylor	17	0,060	-0,169	0,169
	<i>Psychotria poeppigiana</i> Müll.Arg.	9	0,032	-0,109	0,109
	<i>Psychotria stenostachya</i> Standl.	10	0,035	-0,118	0,118
<i>Salicaceae</i>	<i>Casearia prunifolia</i> Kunth	7	0,025	-0,091	0,091
<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum sessile</i> Ruiz & Pav.	29	0,102	-0,233	0,233

<i>Solanum sessiliflorum</i>	9	0,032	-0,109	0,109
Dunal				
Total		284		2,917

Nota: Índice de diversidad según Shannon-Wiener. Fuente: Base de datos

Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo

La tabla 13, indica que el índice de Shannon-Wiener, presenta un valor de 2,917, que demuestra una magnitud de diversidad media, en el que se considera la abundancia y el número total de especies, por otro lado, se muestra las especies vegetales más representativas como: *Solanum sessile* con un valor de 0,233, seguido de *Notepleura obtusa* con 0,214 y *Besleria aggregata* con 0,209, debido a la diversidad que poseen estas especies en el área del proyecto, sin embargo, la *Piper hispidum* con 0,101 y *Casearia prunifolia* con 0,091, son especies que se encuentran menos diversas, debido a que la cantidad relativa de individuos es baja.

6.3.1.3 Índice de diversidad según Margalef

El cálculo general del índice de diversidad según Margalef para los estratos arbóreos y arbustivos, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 14. Análisis estadístico para biodiversidad de especies según Margalef.

Estratos	N° total de individuos	N° especies (s)	Margalef	
			S-1	(S-1)/ln(N)
Arbóreo	272	48	47	8.38
Arbustivo	284	20	19	3.36

Nota. Índice de diversidad según Margalef para el estrato arbóreo y arbustivo. Fuente: Base de datos

Elaborado por: Evelyn Alvear

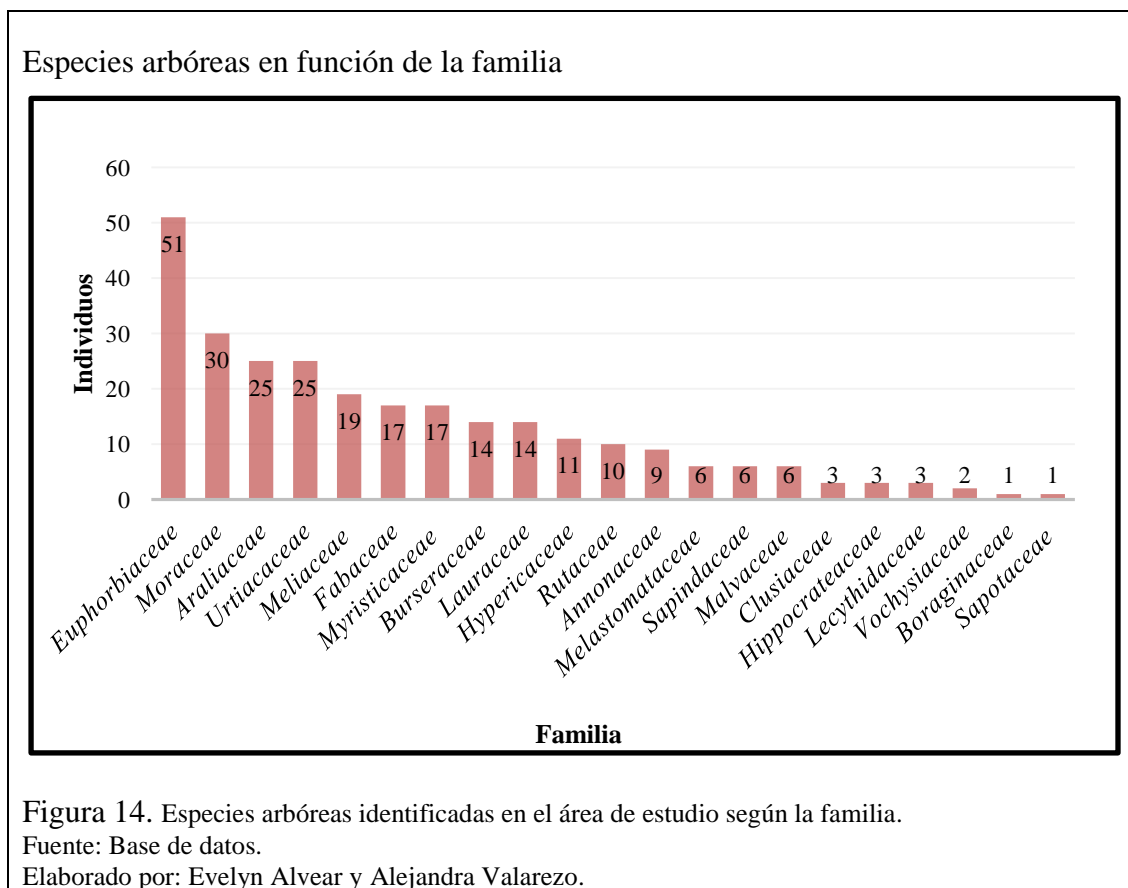
La tabla 14, indica que el índice de Margalef para el estrato arbóreo, presenta un valor 8,38, lo que constituye que la comunidad tiende a ser diversa; mientras que, el estrato arbustivo, posee un índice de 3,36, en el cual muestra que es una zona de diversidad media.

6.4 Análisis descriptivo

Los resultados obtenidos, son analizados por la estadística descriptiva mediante histogramas y barras.

6.4.1 Individuos en función de la familia

El número de individuos registrados de acuerdo a la familia, se presentan en las siguientes figuras:



La figura 14, muestra que el bosque objeto de estudio, presenta 21 familias y un total de 272 individuos, situación, que demuestra una alta diversidad de especies vegetales.

La familia con mayor diversidad de individuos dentro del bosque es *Euphorbiaceae* con 51 individuos, este resultado se debe a que es la familia más diversa en todo el mundo a excepción de zonas polares (Martínez, Steinmann, Jiménez , Cervantes , Ramírez , & Ramírez , 2005), seguido de las familias *Araliaceae* y *Urticaceae* con 25, mientras que las familias registradas con un individuo fueron *Boraginaceae* y *Sapotaceae*.

Especies arbustivas en función de la familia

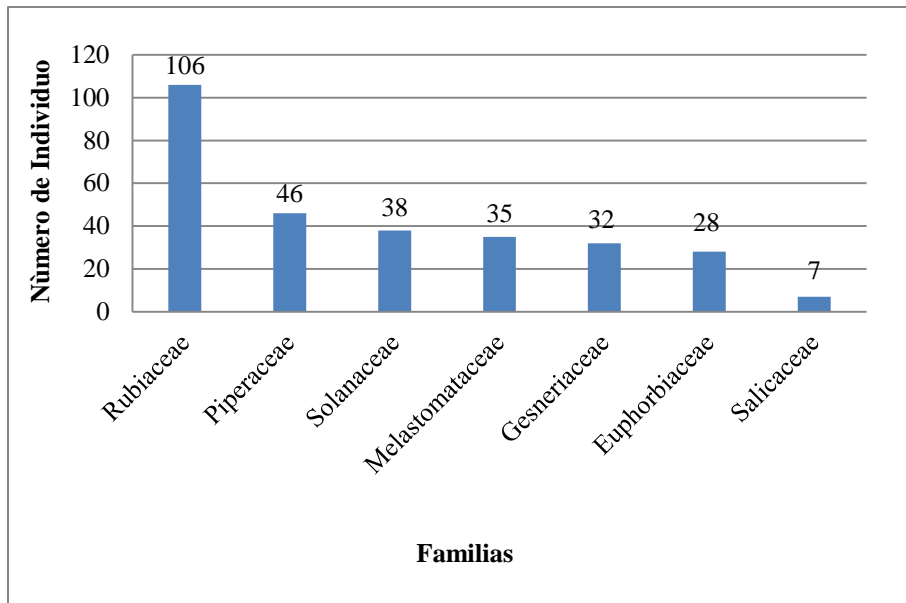


Figura 15. Especies arbustivas identificadas en función de la familia.

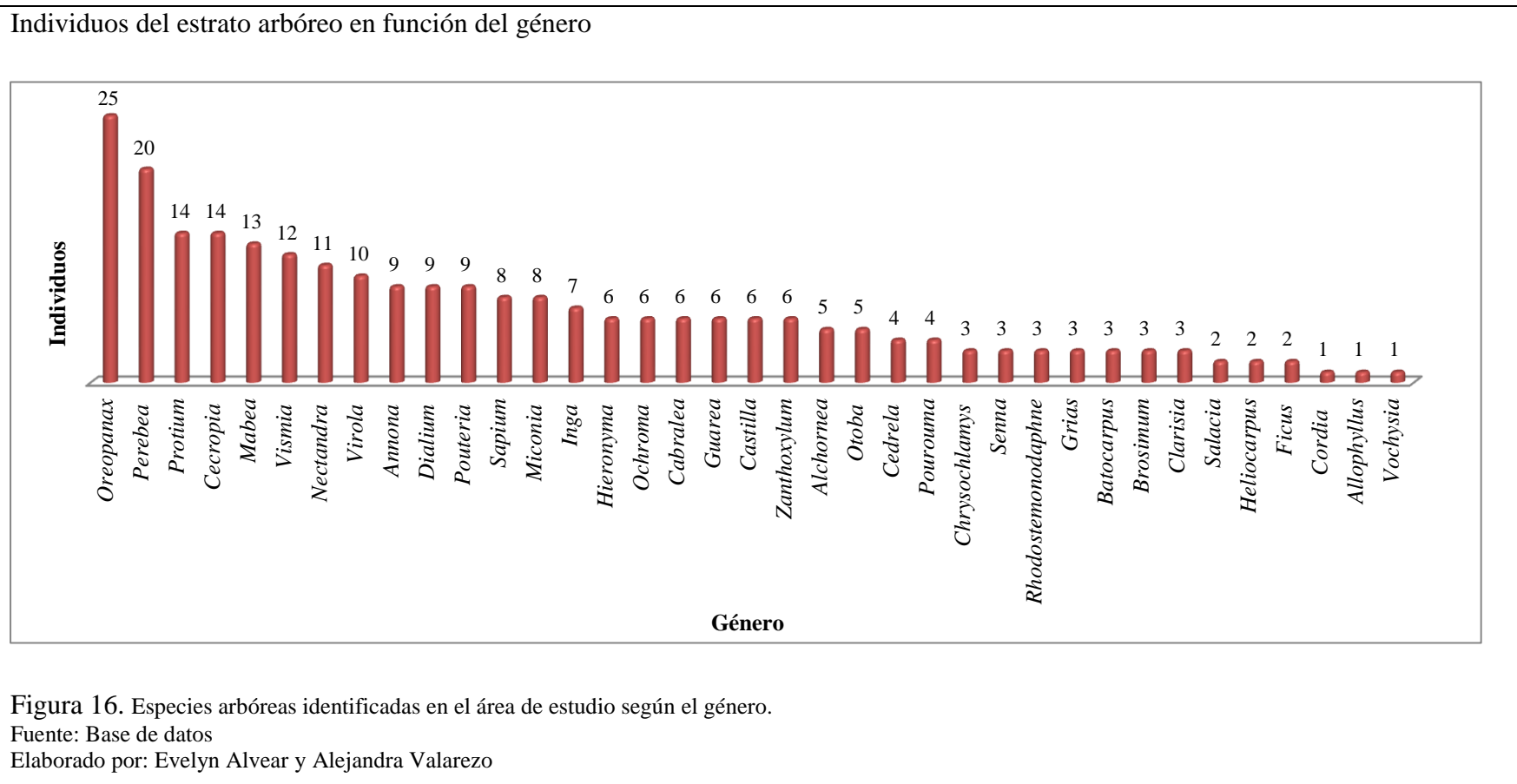
Fuente: Base de datos

Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo

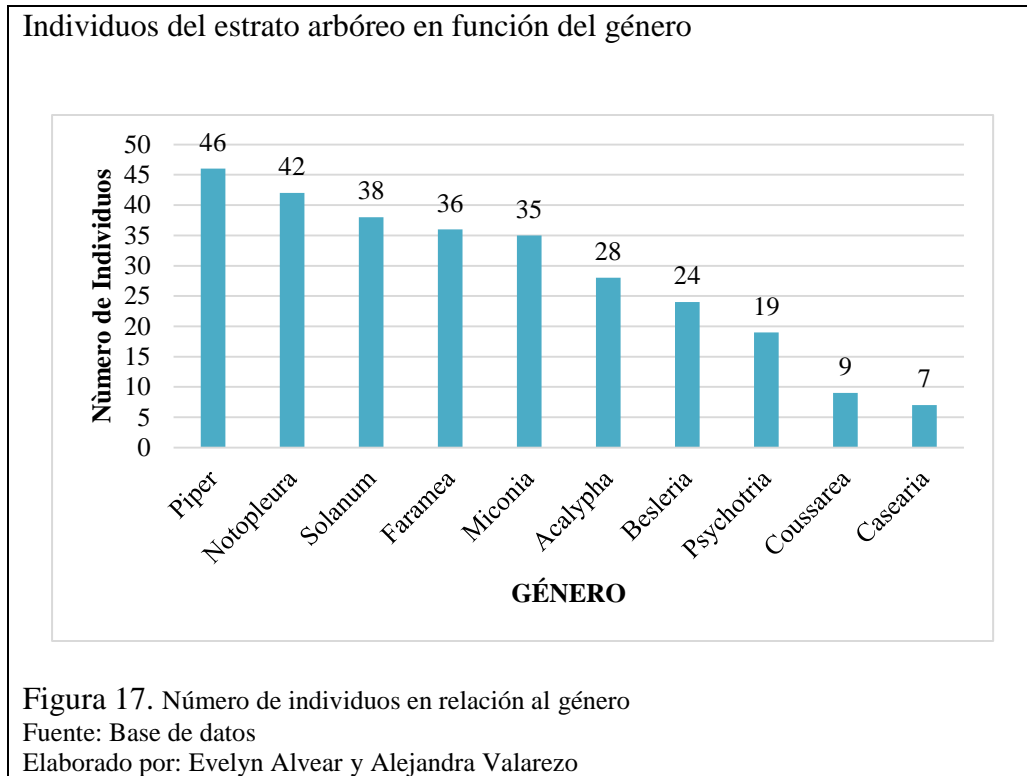
La figura 15, indica que la familia *Rubiaceae* predomina con 106 individuos, seguida de la *Piperaceae* con 46 individuos, mientras que, la *Salicaceae* posee 7 individuos, a razón, que estas familias se desarrollan con mayor frecuencia en los bordes de los bosques.

6.4.2 Individuos en función del género.

En las figuras 16 y 17, se observan el número de individuos de los estratos arbóreos y arbustivos registrados en el área de estudio de acuerdo al género.



La figura 16, muestra que en la unidad de medida, existen un total de 37 géneros con 272 individuos, siendo los géneros con mayor frecuencia *Oreopanax* y *Perebea* con 25 y 20 individuos respectivamente, por otro lado, los géneros con menor frecuencia son *Cordia*, *Allophyllus* y *Vochysia* con 1 individuo en el bosque.



La figura 17, manifiesta que el género *Piper* posee 46 individuos, seguido de *Notopleura* con 42 y *Solanum* con 38 individuos, que son géneros característicos por su alta dominancia, no obstante, la *Coussarea* y la *Casearia* cuentan con 9 y 7 respectivamente, debido a que no se desarrollan con frecuencia en el bosque.

6.4.3 Individuos en función de la especie

Los individuos identificados en la zona de estudio de acuerdo al número de las especies arbóreas y arbustivas, se detallan en las figuras 18 y 19.

Individuos en función de las especies arbóreas

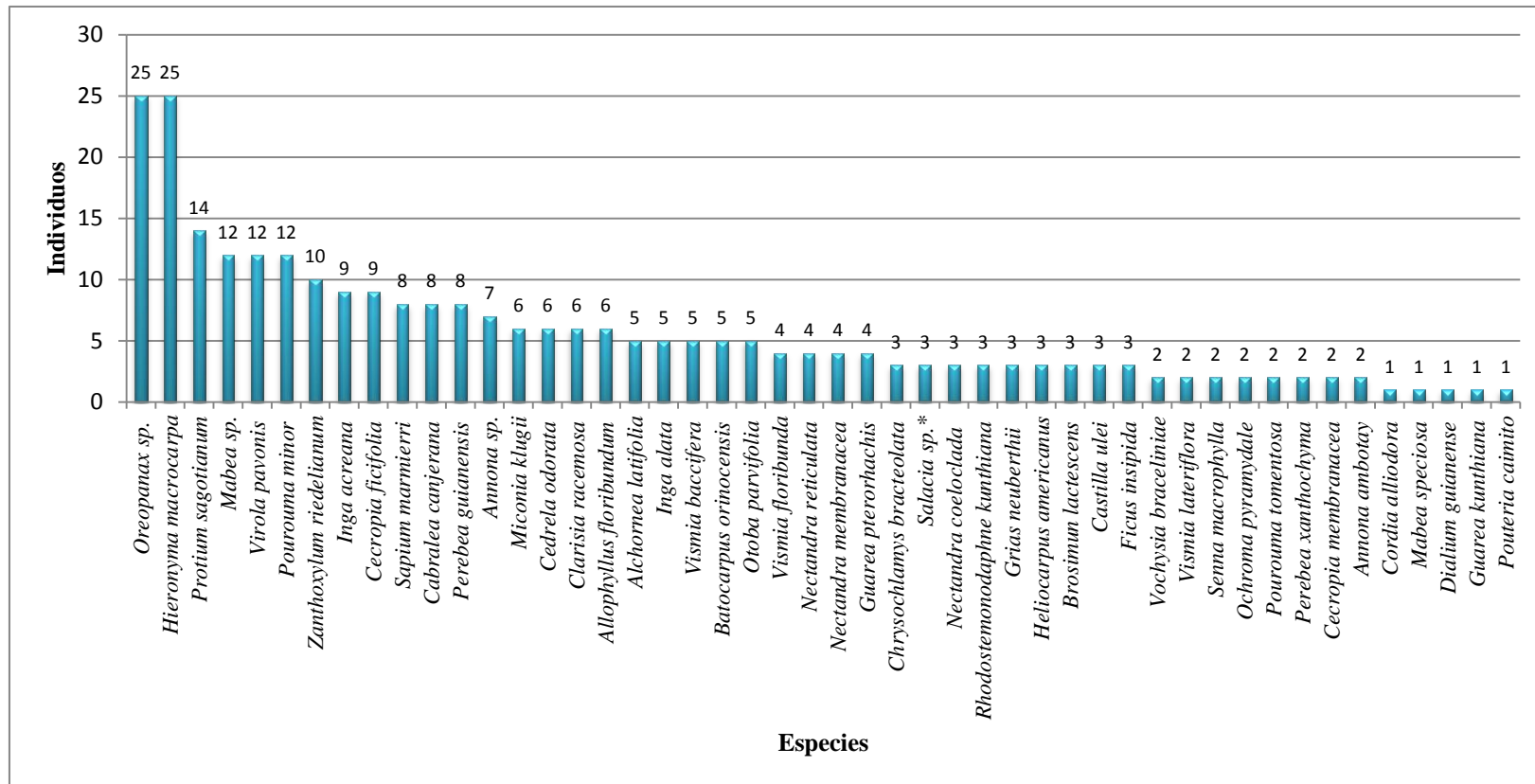
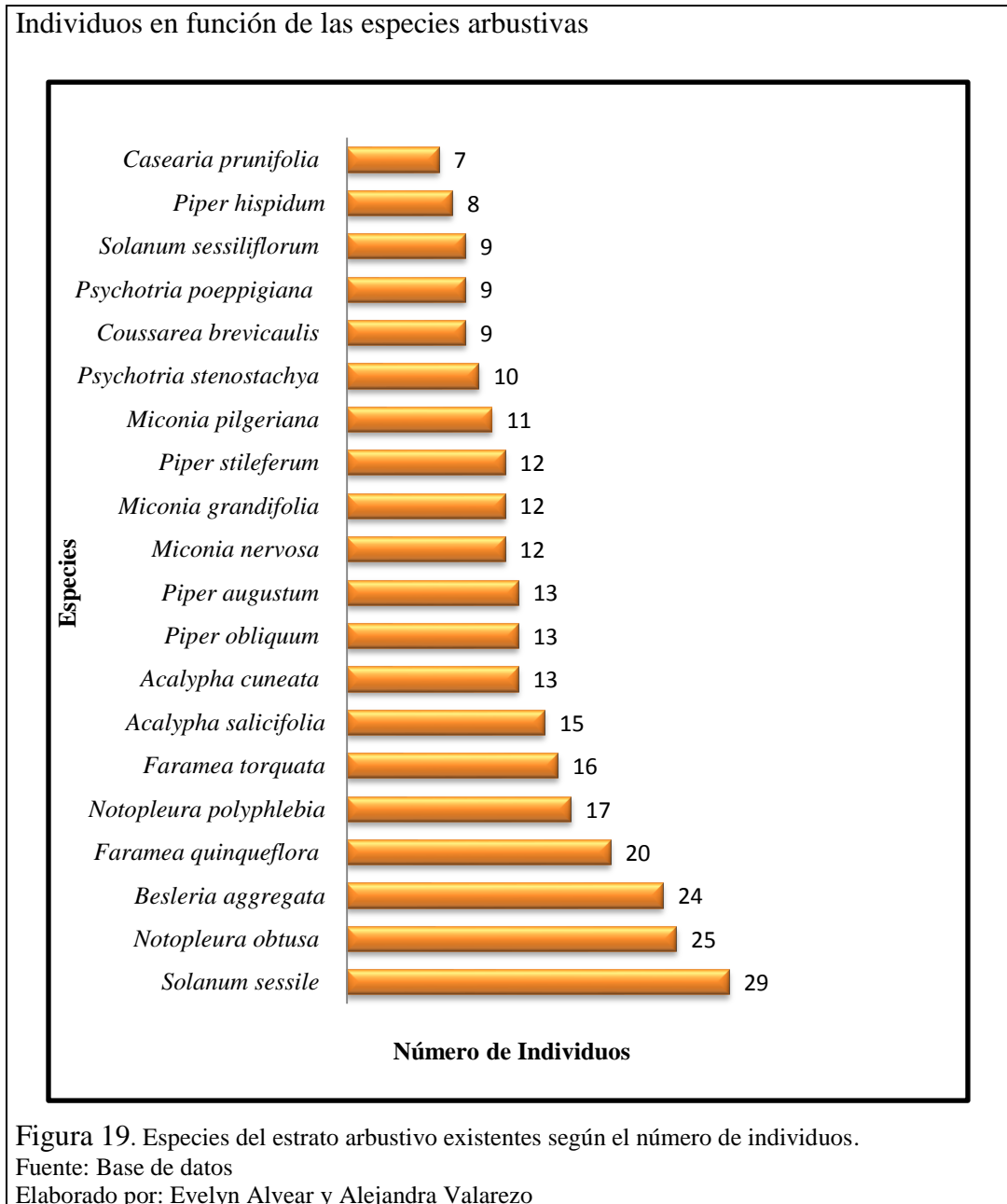


Figura 18. Número de individuos en la zona de estudio en función de las especies.

Fuente: Base de datos.

Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo.

La figura 18, indica que en el área de estudio existen dos especies con el mayor número de individuos como es el caso de *Oreopanax* sp. y *Hieronyma macrocarpa* cada una con 25 individuos, seguido de las especies *Protium sagotianum* con 14 individuos, *Mabea* sp., *Virola pavonis* y *Pourouma minor* con 12 individuos, mientras que las especies con menor número de individuos corresponden a las especies *Pouteria caimito*, *Guarea kunthiana*, *Dialium guianense*, *Mabea speciosa*, *Cordia alliodora* con 1 individuo.



En la figura 19, se identifica la especie *Solanum sessile* (29 individuos), seguida de la *Notepleura obtusa* (25) y la *Besleria aggregata* (24), que son especies que predominan en el área del proyecto, mientras que *Piper hispidum* (7) y *Casearia prunifolia* (8), son dominadas por las especies antes mencionadas, por lo que la frecuencia es menor.

6.5 Estudio etnobotánico: conocimiento ancestral de la comunidad

Para el estudio etnobotánico, se aplicaron 150 encuestas etnobotánicas a las personas que originarias de la comunidad parroquial Sevilla Don Bosco. En la encuesta el informante, describió el nombre nativo y la manera de emplearse las plantas medicinales. Además, para obtener mayor fiabilidad en los resultados, se contó con el acompañamiento de un guía nativo, mismo que proporcionó información relevante sobre las plantas medicinales existentes en la zona. Un factor muy importante considerado dentro de las encuestas, fue establecer una relación directa con la gente, mediante diálogos profundos, acerca de su conocimiento ancestral de las plantas medicinales.

Las encuestas etnobotánicas, se basaron tomando a consideración los siguientes grupos focales:

Tabla 15. Descripción de los grupos focales considerando género-edad.

Grupo Focal	Descripción	Edad (Rango/Años)				
Genero	Comprende dos categorías: hombres y mujeres independientemente de la edad, este indicará cual género posee mayor conocimiento respecto al uso de las plantas medicinales.	12 a 25	26 a 35	36 a 45	46 a 60	61 a 85

Nota: Grupos focales Genero-edad Fuente: Base de datos
Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo

Tabla 16. Descripción del grupo focal origen.

Grupo Focal	Descripción	Etnia	
Origen	Esta variable incluye dos categorías: para conocer si los conocimientos sobre el uso de las plantas se relacionan o dependen del origen de los informantes.	Shuaras	Mestizas

Nota: Grupos focales Origen Fuente: Base de datos.
Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo.

Tabla 17. Descripción del grupo focal ocupación.

Grupo Focal	Descripción
Ocupación	Esta variable se encuentra en función de las actividades que desarrollan los informantes.

Nota: Grupos focales Origen Fuente: Base de datos
Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo.

Tabla 18. Descripción del grupo focal educación

Grupo Focal	Descripción	Nivel de estudios		
Educación	Esta variable incluye tres categorías, independientemente de la edad de los informantes.	Primaria	Secundaria	Superior

Nota: Grupos focales Origen Fuente: Base de datos
Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo.

6.6 Descripción de los grupos focales

Las encuestas se aplicaron durante 7 días, a partir, de las 6 pm de lunes –viernes, que son las horas que se encuentran la mayor cantidad de personas en sus hogares, después de sus labores cotidianas. Sábado-domingo, en cualquier horario, debido a que son horas de descanso de los pobladores. Se realizó este proceso con la finalidad de tener mayor información y confiabilidad de las respuestas de las encuestas sobre las utilidades, aplicaciones cultural y mítica de las especies vegetales. A continuación, se presentan los resultados.

6.6.1 Género

En la siguiente figura, se muestra la población encuestada en función del grupo focal género.

Población encuestada de acuerdo al grupo focal género

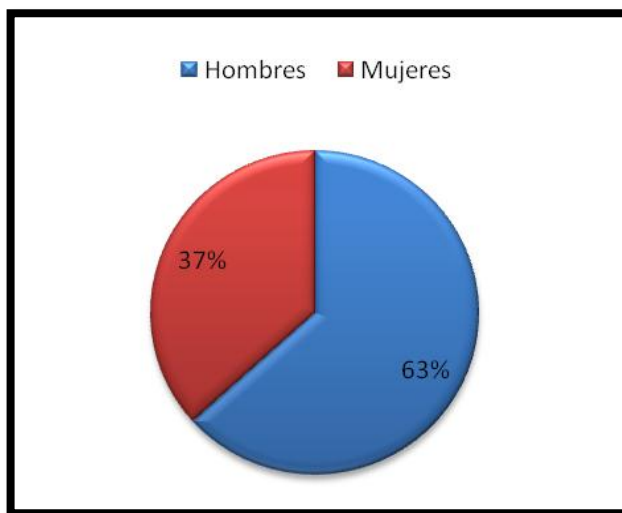


Figura 20. Porcentaje de la población encuestada en función del grupo focal género.
Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo

La figura 20, muestra que el 63 % (95 personas) de los encuestados son hombres y el 37 % (55 personas) corresponde a mujeres, lo que demuestra que el género masculino, predomina frente al femenino, debido a que tuvieron mayor predisposición para contestar las preguntas, mientras que las mujeres mostraron desinterés y desconfianza en la encuesta. Cabe mencionar que los hombres, por estar en constante relación tienen mayor conocimiento de plantas medicinales.

6.6.2 Edad

La siguiente figura, corresponde a la población encuestada de acuerdo a los rangos de edades.

Población encuestada según los rangos de edades.

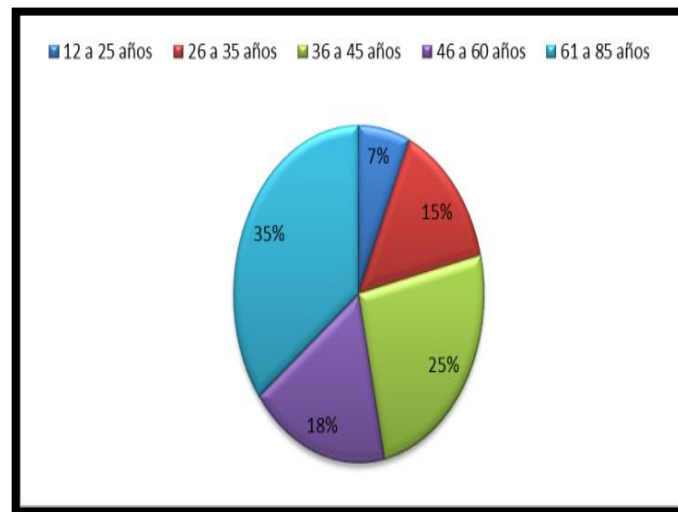


Figura 21. Población encuestada según los rangos de edades.
Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo.

La figura 21, indica que las edades de los encuestados fueron de 12 años y estimativamente llega hasta los 85 años, para lo cual se consideró dividirlos en rangos de edades, obteniendo un 35 % que corresponde al rango de 61 a 85 años, se debe a que la mayor cantidad de informantes son de la tercera edad, por otro lado el 15 % pertenece al rango de 26 a 35 años, siendo el porcentaje más bajo, debido a que no se encontraban en los hogares por cuestiones de estudio y trabajo.

6.6.3 Origen

En la siguiente figura, se muestra la procedencia de las personas encuestadas de acuerdo a su origen.

Población encuestada según su origen

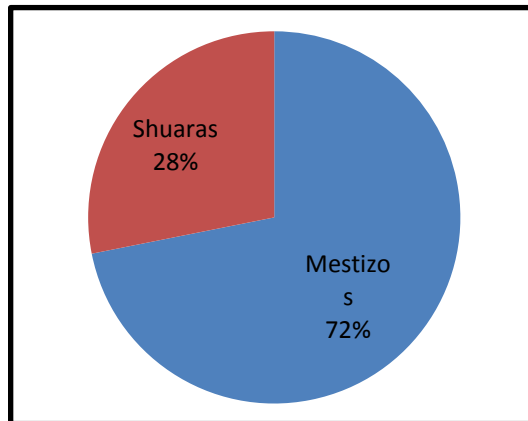


Figura 22. Población encuestada según su origen.
Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo

De acuerdo a los datos de la figura 22, se determina que de los 150 encuestados, el 72 % (115 personas) son mestizos y el 28 % (45 personas) son indígenas pertenecientes a la comunidad Shuar residentes en la parroquia Sevilla Don Bosco.

6.6.4 Ocupación

En la figura 23, se muestra las ocupaciones de la población encuestada.

Ocupaciones de la población encuestada

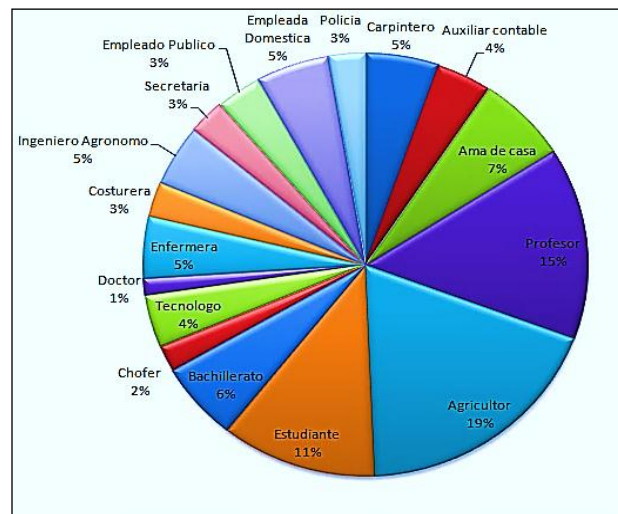
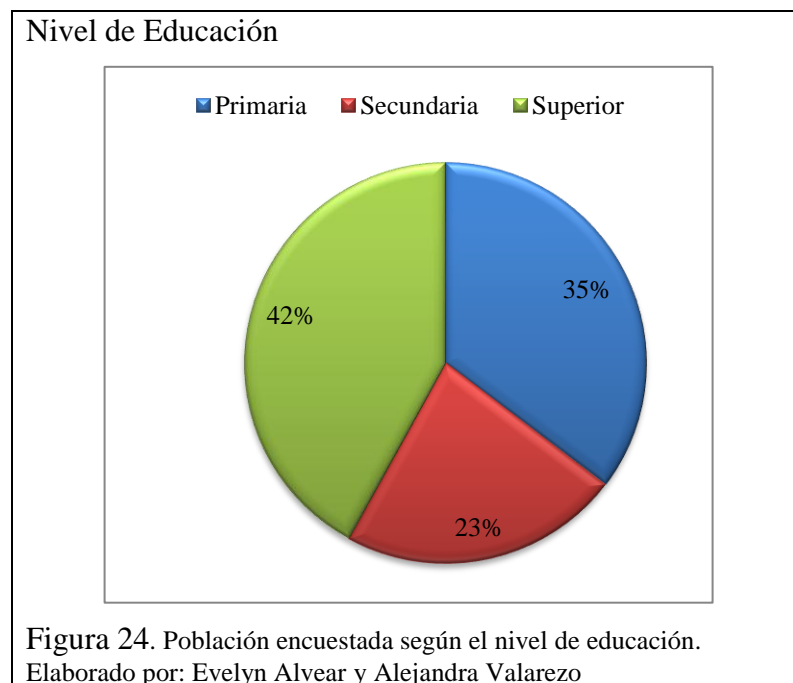


Figura 23. Población encuestada según las actividades desarrolladas en la zona de estudio.
Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo.

Como se observa en la figura 23, existe una alta gama de ocupaciones a las que se dedican las personas de la comunidad en estudio. La ocupación con el porcentaje más alto es la agricultura con el 19 %, debido a que es su fuente de trabajo diario, seguido de los estudiantes con el 11 %, se debe a su conocimiento ancestral, pues son descendientes de la comunidad Shuar, mientras que el porcentaje más bajo, lo ocupa el doctor con el 1 %, efecto que corresponde a que fue el único encuestado con esta ocupación.

6.6.5 Educación

La población encuestada según el nivel de estudios, se observa en la figura 24.



La figura 24, manifiesta que el 42 % de los encuestados cuentan con estudios de tercer nivel, por lo que se destaca que la población posee un gran porcentaje de profesionales, mientras que el 23 % de la población tiene un nivel secundario, situación que se debe a la falta de recursos económicos y prefieren recibir un salario que estudiar.

6.7 Importancia de las especies vegetales según su uso medicinal

La investigación, se enfocó en la obtención de información de las especies medicinales, por lo que en adelante se tratará como plantas medicinales.

En base los resultados de las encuestas, se identificó las siguientes plantas medicinales:

Tabla 19. Importancia de las plantas de uso medicinal.

No.	Nombre común	Nombre científico	Número de menciones	Porcentaje (%)
1	Hierbaluisa	<i>Lippia citriodora</i> L.	150	10
2	Malicagua	<i>Tournefortia fuliginosa</i> Kunth	139	9
3	Sangre de drago	<i>Croton lechleri</i> Muell.-Arg	131	9
4	Hierba Mora	<i>Adenostemma fosbergii</i> R.M.King & H.Rob.	119	8
5	Guayusa	<i>Ilex guayusa</i> Loes	111	8
6	Mata Palo	Sin identificación	79	5
7	Verbena	<i>Verbena officinalis</i> L.	59	4
8	Pitahaya	<i>Hylocereus undatus</i> (Haw) Brit. & Rose	58	4
9	Chuchuhuaso	<i>Maytenus macrocarpa</i> (Ruiz & Pav.) Briq.	55	4
10	Escancel	<i>Aerva sanguinolenta</i> (L.) Blume	54	4
11	Menta	<i>Mentha piperita</i> L.	54	4
12	Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> L.	52	4
13	Tosyuyo	Sin identificación	52	4
14	Jengibre	<i>Amomum zingiber</i> L.	50	3
15	Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	47	3
16	Guando	Sin identificación	46	3
17	Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	46	3
18	Apai	<i>Grias neuberthii</i> J.F.Macbr	45	3
19	Sandy o sande	<i>Brosimum lactescens</i> (Moore) C. C. Berg	35	2
20	Piripri	Sin identificación	24	2
21	Teatina	<i>Lindernia crustacea</i> (L.)F.Muell	24	2
22	Sekemur	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> Sw.	22	1
23	Tinguishapnuka	Sin identificación	14	1
24	Santa María	Sin identificación	9	1

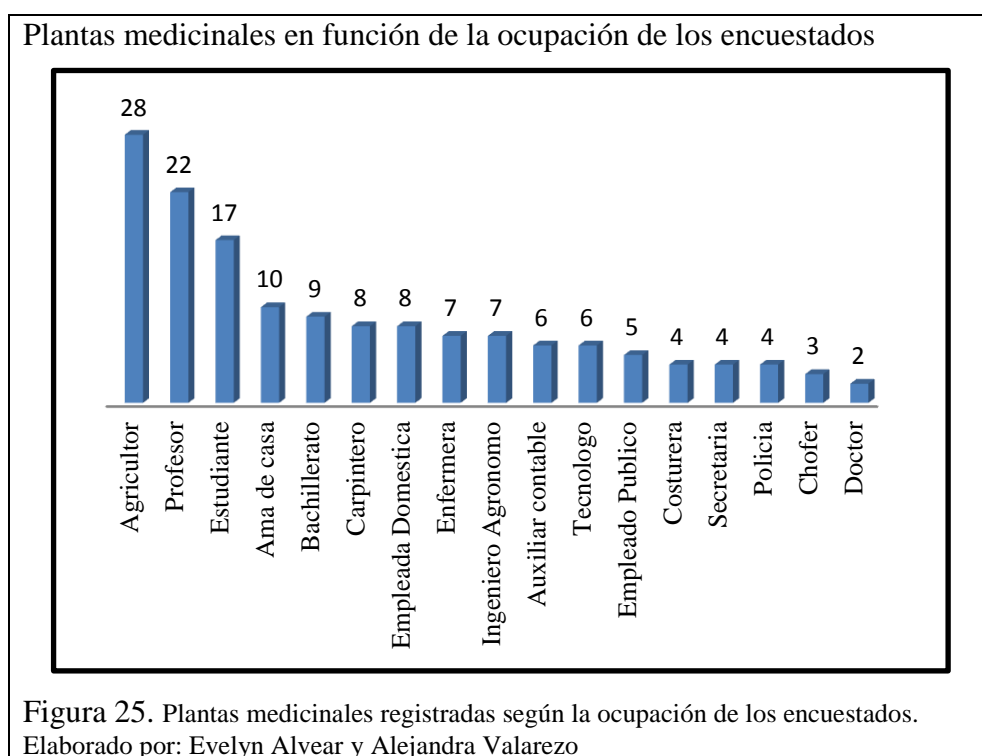
Nota. Especies de uso medicinal registradas por los encuestados. Fuente: Base de datos de la investigación. Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo

La tabla 19, muestra que de las 24 plantas medicinales registradas, las más representativas son la hierba luisa (*Lippia citriodora* L.), malicagua (*Tournefortia*

fuliginosa Kunth), sangre de drago (*Croton lechleri* Muell.-Arg), hierba mora (*Solanum nigrum* L.); la importancia de la hierba luisa y la malicagua radica en sus grandes propiedades curativas con un 10 % y 9 % respectivamente, por otro lado en menor porcentaje corresponde el sekemur, tinguishapnuka, santa María con un 1 %, puesto que son plantas menos utilizadas por la población encuestada.

6.7.1 Especies vegetales identificadas de acuerdo a la ocupación

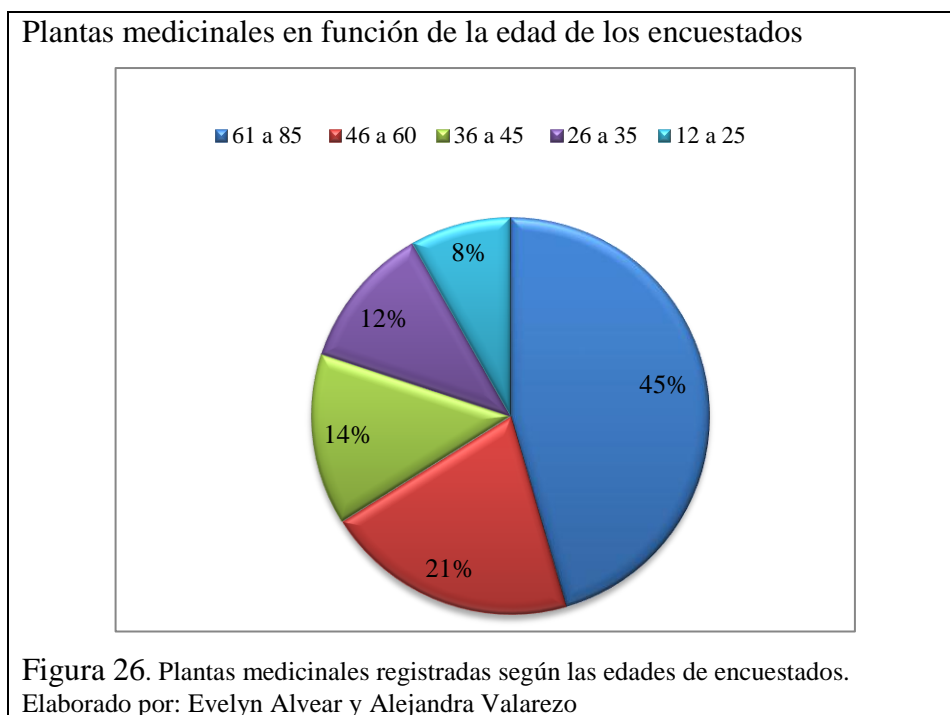
En la figura 25, se presenta el número de menciones de especies medicinales identificadas de acuerdo a la ocupación de los encuestados.



De acuerdo a la figura 25, las personas que se dedican a la agricultura poseen mayor conocimiento del uso de las plantas medicinales, debido a la influencia ancestral. Los profesores y estudiantes, son otro grupo que tiene gran noción del valor medicinal de las plantas, esto se debe a que la mayoría son descendientes de la comunidad Shuar, además de su preparación al avance tecnológico. En menor proporción, se presentan las costureras, choferes, doctores, empleadas domésticas, debido al poco interés sobre el valor ancestral con respecto a las plantas medicinales y al uso de los medicamentos, por lo que, son más fáciles de preparar y dosificar.

6.7.2 Porcentaje de plantas medicinales identificadas de acuerdo a la edad de los encuestados

La cantidad de plantas medicinales identificadas en función de las edades de los encuestados, se presentan en la siguiente figura.



En la figura 26, se identifica que el mayor conocimiento sobre el valor medicinal de las plantas en las personas de edades de 61 a 85 años con el 45 % (671 menciones), situación que se debe a que son descendientes directos del grupo indígena Shuar, mientras que, en los rangos de edades de 26 a 35 y 12 a 25 años es del 12 % (173 menciones) y el 8 % (121 menciones) respectivamente , se determina que el interés en el valor ancestral de las plantas ha disminuido, debido a la utilización de fármacos y al poco interés en la medicina natural.

6.7.3 Plantas medicinales según el rango de edad de los encuestados de la parroquia Sevilla Don Bosco.

En la figura 27, se detallan las plantas medicinales utilizadas según el rango de edad de los encuestados.

Plantas medicinales utilizadas según el rango de edades

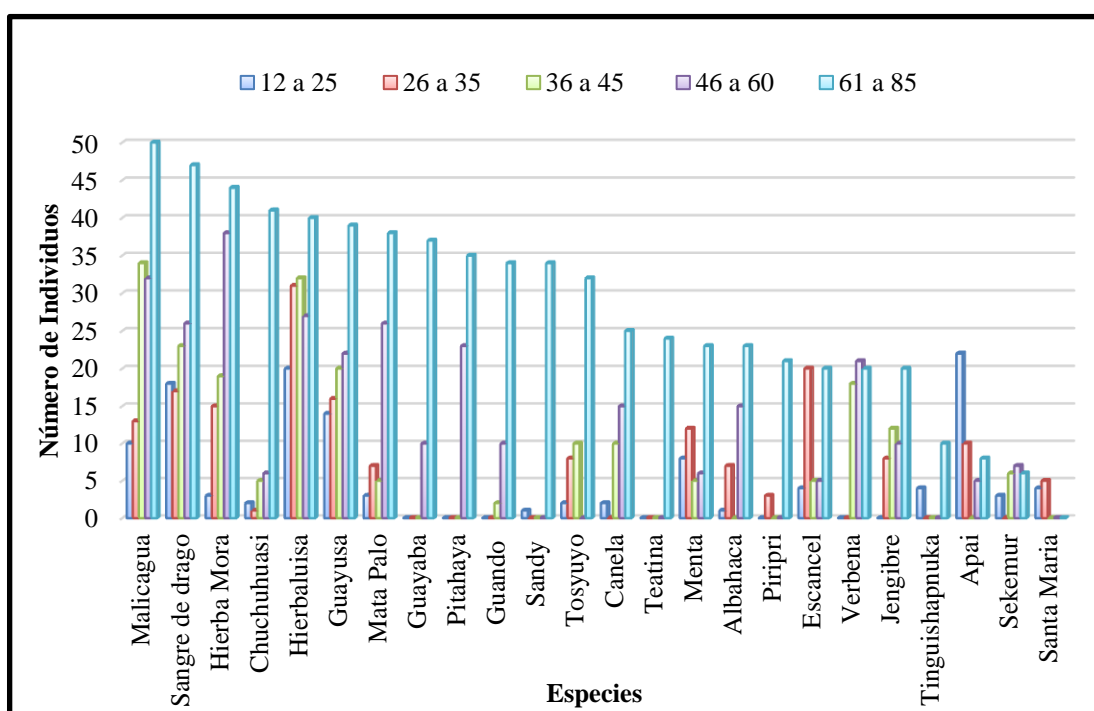


Figura 27. Plantas medicinales identificadas según la edad de encuestados.

Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo

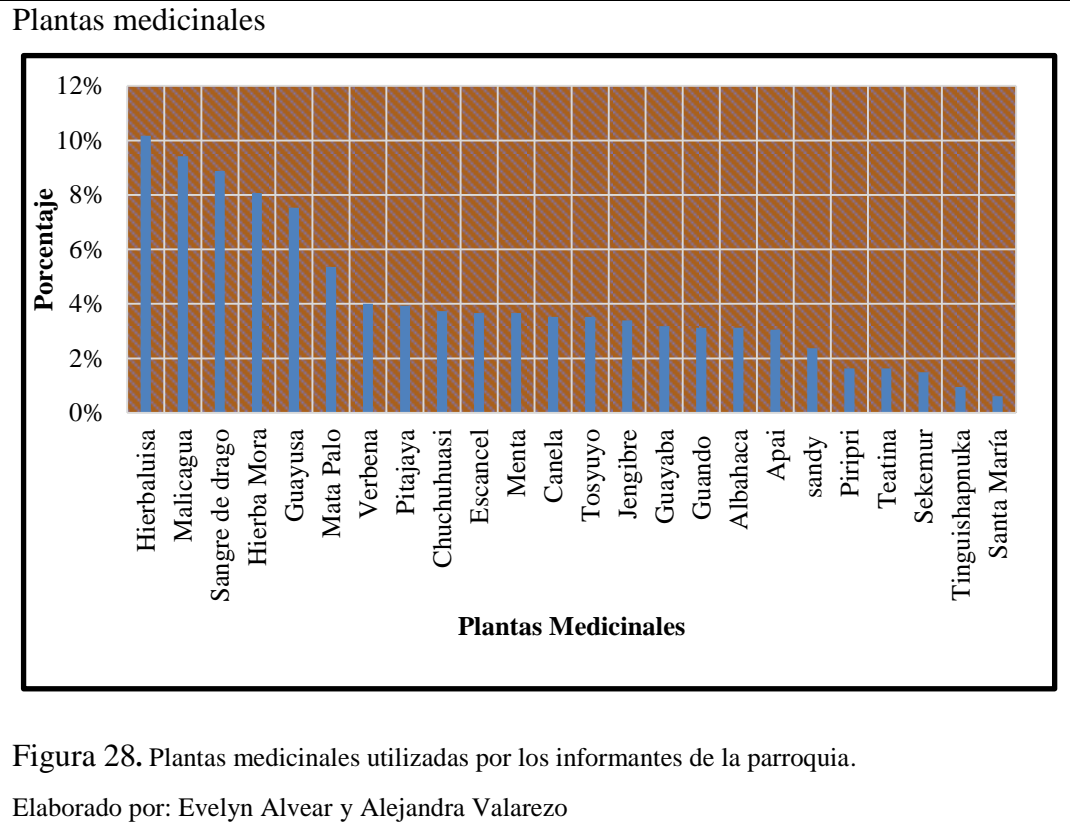
En la figura 27, se muestran que las especies más destacadas como la malicagua, sangre de drago, hierba luisa, chuchuhuaso, guayusa y el mata palo, debido a que son plantas de importancia medicinal ancestral y cultural, por lo que mencionan con mayor frecuencia las personas de 61 a 85 años, mientras que en los encuestados de edades de 12 a 25 y de 26 a 35 años, la planta de mayor conocimiento es la hierba luisa, esto se debe a que se cultiva en los huertos familiares.

6.8 Desarrollo de la encuesta etnobotánica

El análisis de las preguntas realizadas durante el desarrollo de la encuesta, se encuentran detalladas a continuación:

1. ¿Qué planta usted conoce que cure alguna enfermedad?

En la siguiente figura, se presentan las plantas medicinales utilizadas con mayor frecuencia por los informantes de la parroquia Sevilla Don Bosco.



La figura 28, muestra que los pobladores conocen un total de 24 plantas medicinales en el sector, de esta manera, se determinó que la especie más conocida es la hierbaluisa, representada con el 10 % (150 menciones), seguido de la malicagua y sangre de drago con un 9 % (139 y 131 menciones), que afirman conocer las propiedades curativas de dichas especies.

2. Que enfermedades cura esta planta medicinal?

A continuación, se muestra la lista de especies medicinales reportadas y las enfermedades que curan.

Tabla 20. Enfermedades reportadas de mayor incidencia en la población.

PM/ Enf.	Afecciones del hígado	Amigdalitis	Anemia	Antiespasmódico	Asma	Bronquitis	Caries	Caspa/Brillo al cabello	Colesterol	Cólicos Menstruales	Cuidado de dieta	Diabetes	Dolencias Gastrointestinales	Dolencias Musculares	Dolor de cabeza	Dolor del Corazón	Energizante	Fiebre	Fractura de huesos	Gastritis	Golpes	Gripe	Heridas	Inflamaciones	Laxante	Picaduras	Sinusitis	Vomitivo
Albahaca									X						X							X						
Canela															X							X						
Chuchuhuaso																	X											
Escancel	X																											X
Guayaba				X																								
Guando																			X									
Guayusa																									X			
Hierba Luisa													X	X				X										
Hierba Mora																				X			X					
Jengibre		X																				X						
Malicagua																					X							
Mata Palo			X																X	X			X					
Menta													X												X			

Piripri				X			
Pitahaya		X					
Sandy							X
Sangre de drago			X			X	X X
Santa María							X X
Sekemur			X				X
Teatina							X X
Tinguishapnuka	X						
Apai							X
Tosyuyo		X X					
Verbena				X	X		X

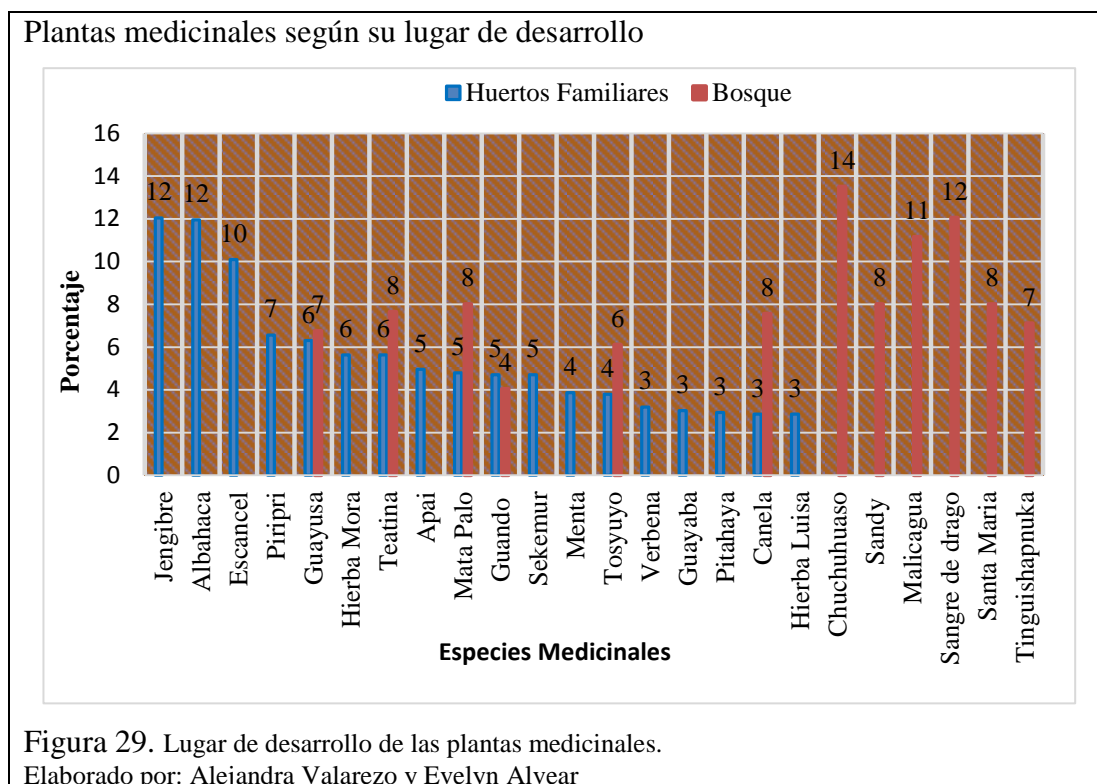
Nota. Base de datos. PM= Plantas medicinales
 Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo

Las encuestas referente a las enfermedades de mayor incidencia entre la población de Sevilla Don Bosco, revelaron que los padecimientos considerados de mayor incidencia son las dolencias gastrointestinales, afecciones al hígado. Se refleja un gran número de plantas medicinales usadas para la curación de estos padecimientos y/o síntomas (Tabla 20).

En el caso de las dolencias gastrointestinales, destacan la menta (*Mentha piperita* L.) y la hierba luisa (*Lippia citriodora* L.), mientras que para las otras enfermedades como afecciones al hígado, aplican el escancel (*Aerva sanguinolenta* (L.) Blume) y Tinguishapnuka. Entre las especies arbóreas identificadas, se destacan sangre de drago, mata palo y sandy, debido a que tienen altas propiedades curativas. La sangre de drago es eficaz en la cicatrización de heridas, prevención de las caries, dolencias gastrointestinales (gastritis) y para las picaduras de insectos.

3. ¿Dónde se encontraron estas plantas medicinales?

En la figura 29, se muestra el lugar de desarrollo de las plantas medicinales de acuerdo a la información de los informantes.



La figura 29, muestra que la mayor cantidad de plantas medicinales, se cultivan en huertos familiares como es el caso del jengibre, albahaca y el escancel, debido a que son especies de alto consumo diario por la población, mientras que, en el bosque existen plantas medicinales como sangre de drago, chuchuhuaso, sandy, que se desarrollan solo en este tipo de ecosistemas. Sin embargo, la guayusa, tea-tina, mata palo, tosyuyo y la canela son especies que se desarrollan en las dos zonas, dado que requiere un clima caliente y húmedo, terrenos lluviosos, de textura arenosa y fangosa.

4. En qué momento de la enfermedad usted aplica la planta medicinal.

En la siguiente tabla, se observa el momento de aplicación de las plantas medicinales para prevenir o tratar la enfermedad.

Tabla 21. Momento de aplicación de las plantas medicinales identificadas.

Plantas medicinales	Aplicaciones	
	Previo	Durante
Albahaca	X	X
Apai		X
Canela		X
Chuchuhuaso	X	X
Escancel		X
Guayaba		X
Guando	X	X
Guayusa		X
Hierba Luisa	X	X
Hierba Mora	X	X
Jengibre		X
Malicagua		X
Mata Palo		X
Menta		X
Piripri		X
Pitahaya		X
Sandy		X
Sangre de drago		X
Santa María		X
Sekemur		X
Teatina		X
Tinguishapnuka		X
Tosyuyo		X
Verbena		X

Nota: Base de datos de la investigación.

Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo

La tabla 21, señala que las plantas medicinales son aplicadas durante la enfermedad, es decir cuando se presentan las dolencias y muy pocas veces son suministradas previamente. Sin embargo existen plantas como la albahaca, chuchuhuaso, guando, hierba luisa, hierba mora que son proporcionadas previo y durante la enfermedad, con la finalidad de evitar dolencias futuras.

5. Que parte de esta planta medicinal, se utiliza comúnmente para la curación/tratamiento de enfermedades.

En la siguiente tabla, se presentan las partes de las plantas medicinales más utilizadas por los encuestados.

Tabla 22. Partes de las plantas medicinales utilizadas para el tratamiento de enfermedades.

Plantas medicinales	Partes de la planta que se utiliza
Albahaca	Hojas
Apai	Hojas
Canela	Hojas, tallo, fruto
Chuchuhuaso	Tallo, Cascara
Escancel	Hojas
Guando	Hojas
Guayaba	Hojas
Guayusa	Hojas
Hierba Luisa	Hojas
Hierba Mora	Follaje
Jengibre	Raíz
Malicagua	Hojas
Mata Palo	Tallo
Menta	Hojas
Piripri	Hojas, flores, fruto
Pitahaya	Fruto
Sandy	Hojas, Tallo, leche
Sangre de drago	Savia
Santa María	Hojas
Sekemur	Hojas
Tea-tina	Hojas, flores
Tinguishapnuka	Hojas
Tosyuyo	Hojas, flores
Verbena	Hojas

Nota. Partes de las plantas medicinales
Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo

En base a los resultados de la tabla 22, se identifica que hay un total de 8 partes de las plantas medicinales, las cuales son: hoja, raíz, tallo, corteza, flor, fruto, leche y el follaje. La parte de la planta medicinal más utilizada en el tratamiento de las enfermedades, son las hojas, por ejemplo, el uso de las hojas de la hierbaluisa, para el dolor de la cabeza y la fiebre. Una de las especies arbóreas más destacadas dentro del estudio es la sangre de drago, de la cual, se utiliza la savia (sangre de la corteza del tallo) para la cicatrización de heridas y para prevenir las caries.

6. ¿Cómo prepara usted esta planta medicinal?

En base a la información de los encuestados, se presenta la manera como se debe preparar las plantas medicinales para el tratamiento de las enfermedades, en la siguiente tabla.

Tabla 23. Formas de preparar las plantas medicinales según el conocimiento de los informantes.

Plantas medicinales	Formas de preparar
Albahaca	Infusión
Apai	Emplastos
Canela	Infusión, baños
Chuchuhuaso	Infusión
Escancel	Infusión
Guando	Emplastos, infusión
Guayaba	Infusión, baños
Guayusa	Infusión
Hierba Luisa	Infusión
Hierba Mora	Infusión, emplastos
Jengibre	Infusión
Malicagua	Cataplasma
Mata Palo	Compresas, emplastos
Menta	infusión
Piripri	infusión
Pitahaya	Extracto o zumo
Sandy	Infusión
Sangre de drago	Extracto o zumo

Santa María	infusión, compresas
Sekemur	Baños
Teatina	Infusión, baños
Tinguishapnuka	Infusión, emplastos
Tosyuyo	Infusión
Verbena	Infusión

Nota: Manera de preparar las plantas medicinales para el tratamiento de las enfermedades.
Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo

La tabla 23, indica las plantas medicinales que poseen un gran poder curativo, al ser preparadas en infusión, emplastos, cataplasmas, compresas, baños, extracto o zumo. Tal es el caso, de él mata palo que ayuda a combatir las dolencias gastrointestinales y las hojas del malicagua son utilizadas como cataplasma para desinflamar golpes en el cuerpo

7. ¿Cuáles son la dosis y duración de los tratamientos al utilizar esta planta medicinal?

En la tabla 24, se observa la dosis del tratamiento de las enfermedades al momento de utilizar plantas medicinales.

Tabla 24. Dosis y duración del tratamiento para aliviar las enfermedades al utilizar las plantas medicinales.

Plantas medicinales	Dosis			
	1 vez al día	2 veces al día	3 veces al día	Constante
Albahaca			x	
Apai	x			
Canela			x	
Chuchuhuaso		x		
Escancel	x			
Guayaba		x		
Guando	x			
Guayusa				x
Hierba Luisa				x
Hierba Mora	x			
Jengibre	x			

Malicagua	x	
Mata Palo	x	
Menta		x
Piripri	x	
Pitahaya		
Sandy	x	
Sangre de drago	x	
Santa María	x	
Sekemur		x
Teatina	x	
Tinguishapnuka	x	
Tosyuyo	x	
Verbena		x

Nota: Dosis de las plantas medicinales para aliviar las enfermedades.
Elaborado por: Evelyn Alvear y Alejandra Valarezo

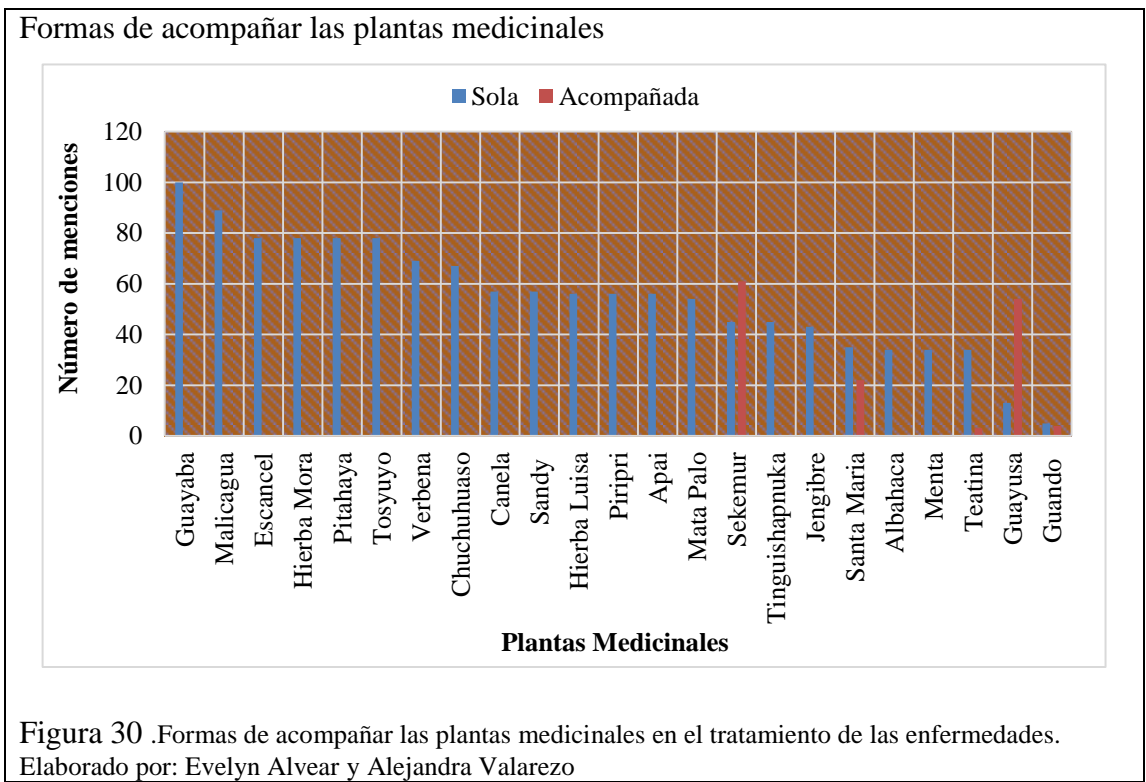
La tabla 24, corresponde al tratamiento de las enfermedades, en donde se pone en manifiesto la dosis que se debe suministrar al enfermo, debido a que si se excede en la misma, presentan complicaciones como es el caso del mata palo, que al ser ingerido más de una vez al día en infusión, puede traer consecuencias letales. En cambio la hierba luisa, la canela, la guayusa y la menta son plantas utilizadas en la dieta diaria.

8. ¿Tiene alguna contraindicación al utilizar esta planta medicinal?

En referencia a la dosis, cabe indicar que el 100 % de la población encuestada revela que no existen contraindicaciones al utilizar las plantas medicinales, debido a poseen propiedades naturales.

9. La planta medicinal usted la utiliza sola o acompañada con otras plantas para el tratamiento de la enfermedad

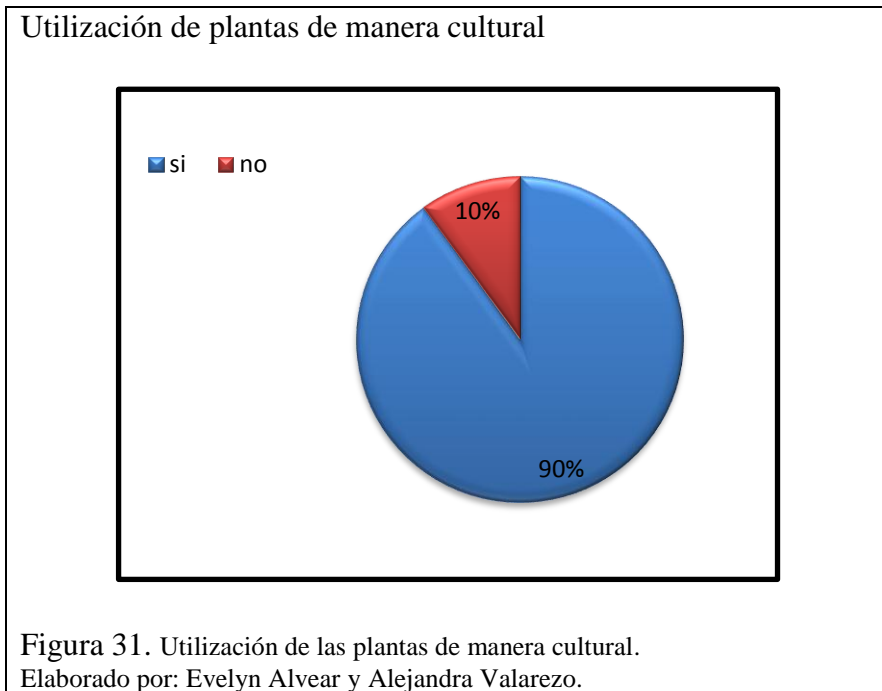
En la figura 30, se indica las formas de acompañar las plantas medicinales, en el tratamiento de la enfermedad.



La figura 30, muestra que la gran mayoría de las plantas medicinales, no necesitan de otras especies, para el tratamiento de las enfermedades, tal es el caso de la guayaba, malicagua y el escancel. Sin embargo el sekemur al ser acompañado con la santa maría resulta eficaz para aliviar dolencias musculares y el estrés.

10. ¿Utiliza usted las plantas de manera cultural?

El porcentaje de las personas que utilizan plantas culturales, se observa en la siguiente figura.



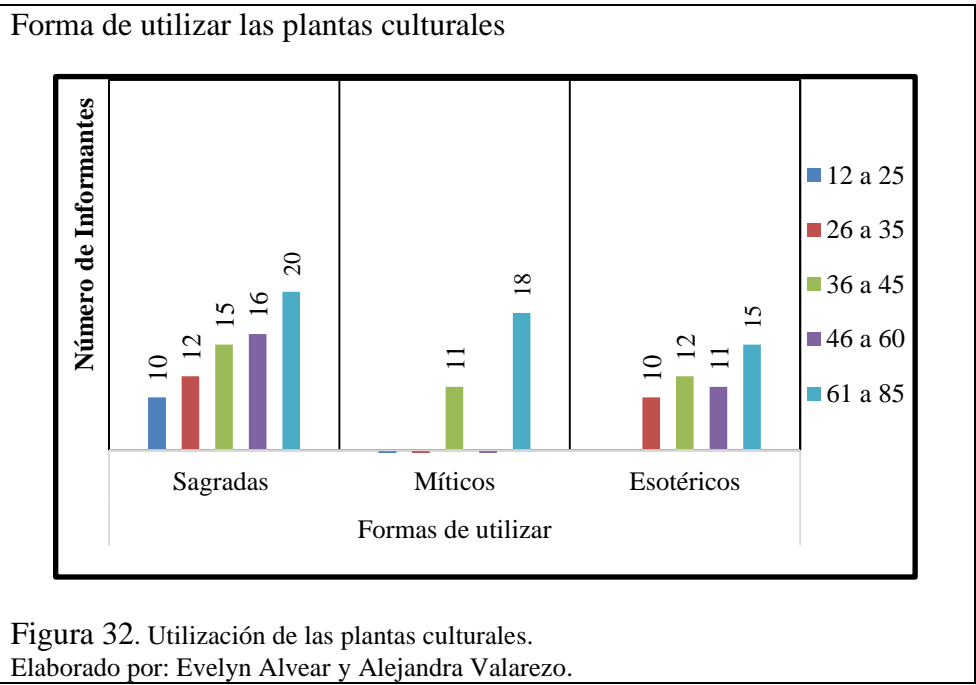
La figura 31, indica que el 90 % de la población utiliza las plantas de manera cultural, debida a las creencias espirituales y sagradas, mientras que el 10% restante de los encuestados, desconoce de información y sus creencias religiosas.

11. ¿De qué forma utiliza las plantas culturales?

Las formas de utilizar las plantas culturales por los encuestados de la comunidad Sevilla, son de manera sagrada, mítica y esotérica.

De acuerdo a la Real Academia Española (2015), la palabra sagrado significa digno de veneración por su carácter divino o por estar relacionado con la divinidad; mítico es perteneciente o relativo al mito y esotérico: dicho de una cosa; que es impenetrable o de difícil acceso para la mente.

Se observa en la figura 32, las formas en las que son utilizadas las plantas culturales.



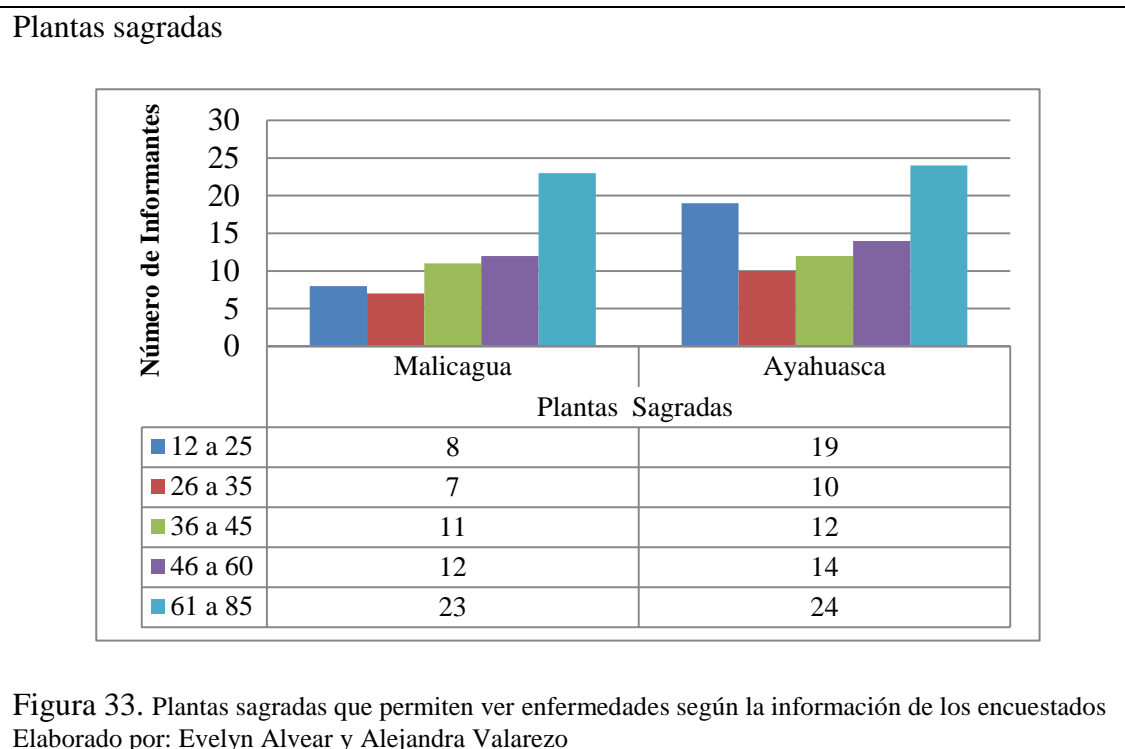
En base a los resultados de la encuesta en la figura 32, se visualiza que las plantas culturales son utilizadas de manera sagrada en mayor proporción por las personas de 61 a 85 años, debido a que son personas descendientes de la comunidad Shuar y utilizan estas plantas en rituales espirituales tal es el caso de la ayahuasca. Mientras que, en menor proporción, estas plantas, son usadas míticamente, esto se debe a creencias ancestrales, como por ejemplo la sábila, sirve para purificar el ambiente de las malas vibraciones.

12. ¿Conoce alguna planta venenosa?

Cabe manifestar que el 100 % de la población encuestada indicó que no existen plantas venenosas o que causen daño.

13. ¿Sabe usted, que planta le hace ver la enfermedad para realizar curaciones?

Las plantas utilizadas de manera sagrada identificadas por los encuestados, se observan en las siguientes figuras.



La figura 33, muestra las plantas sagradas más utilizadas en la medicina ancestral indígena, son la malicagua (*Tournefortia fuliginosa* Kunth) y la ayahuasca (*Banisteriopsis caapi* (Spruce ex Griseb) C.V.Morton), las mismas que muestran “aparentes” realidades que no pueden ser observadas en estado normal, además de purificar y sanar el espíritu. Cabe destacar que la ayahuasca es una de las especies relevantes en la Región Amazónica, principalmente por las personas de la tercera edad, debido a que son maestros en artes curativas y conocen los efectos psicotrópicos que tienen estas plantas al momento de utilizarlas.

CONCLUSIONES

A partir de lo expuesto en los resultados, se puede concluir que:

- En el estrato arbóreo del bosque de la Estación Biológica Kutukú, se registraron 272 individuos de vegetación arbórea agrupados en 21 familias, 37 géneros y 48 especies. Las familias que presentan mayor diversidad son: *Euphorbiaceae*, *Moraceae*, *Araliaceae*, *Urticaceae*, *Myristicaceae*, *Meliaceae*, *Fabaceae*, *Lauraceae*; las familias con mayor influencia son *Euphorbiaceae*, *Moraceae*, *Araliaceae*, y *Uricaceae*. Con respecto a los géneros, más abundantes son *Oreopanax* y *Hieronyma*, seguidos por *Protium* y *Mabea*. En cuanto a las especies predominantes, son: *Oreopanax* sp., *Hieronyma macrocarpa*, con 25 individuos. En lo que respecta al estrato arbustivo, se identificaron 7 familias, 10 géneros y 284 individuos vegetales. Las familias encontradas con mayor frecuencia y particularidad son: *Rubiaceae* con 106 individuos, *Piperaceae* con 46 individuos, *Solanaceae* con 7 individuos; con respecto al género, las más abundantes son: *Piper* con 46 individuos, *Notepleura* con 42 individuos y *Solanum* con 38 individuos. Mientras que las especies predominantes son: *Solanum sessile* que cuenta con 29 individuos, seguida de la *Notepleura obtusa* con 25 individuos y la *Besleria aggregata* con 24 individuos.
- Los índices de diversidad de Simpson, Shannon-Wiener y Margalef, demuestran que el ecosistema es diverso, la riqueza específica de especies arbóreas es alta y la dominancia de las especies es baja. La especie que presenta la mayor riqueza de especies es *Hieronyma macrocarpa* con 25 individuos, mientras que las especies menos diversas son *Cordia allidora*, *Dialium guianense*, *Guarea kunthiana* y *Pouteria caimito* debido a que registran 1 individuo, sin embargo, según el índice de Simpson, la dominancia de las especies arbustivas poseen un valor de 0,941 y una diversidad de 0,059, por lo cual, se manifiesta que las especies *Solanum sessile* y *Notepleura obtusa* son de alta dominancia. Por otro lado, los índices de Shannon y Margalef presenta un valor de 2,917 y 3,36 respectivamente, que demuestran una diversidad media.

- En el estudio etnobotánico se identificaron 24 especies con fines medicinales, de las cuales se registraron 3 especies arbóreas existentes en el bosque de la Estación Biológica Kutukú y 21 especies herbáceas. Las 3 especies arbóreas son: sangre de drago (*Croton lechleri*), sandy o sande (*Brosimum utile* (Kunth) Oken ex J.Presl) y matapalo, las cuales son usadas para cicatrizar heridas, fracturas de huesos, anemia, prevención de caries, gastritis y picaduras de insectos. En el caso de las plantas herbáceas más destacadas son *Lippia citriodora* (Hierbaluisa), *Tournefortia fuliginosa* (Malicagua), *Adenostemma fosbergii* (Hierba Mora) y *Ilex guayusa* (Guayusa), debido a que poseen grandes propiedades curativas y la parte de la especies más utilizada son las hojas.
- El nivel de conocimiento etnobotánico es mayor en las personas (> 60 años) de la comunidad ‘Shuar’, en comparación a los jóvenes y adultos, debido principalmente al alto grado de uso de antibióticos, avance tecnológico y la migración existente de las comunidades, motivos por el cual aceleran la pérdida de los conocimientos ancestrales.
- En el ámbito social, existen plantas en la comunidad “Shuar”, consideradas como sagradas utilizadas principalmente para la purificación, sanación del espíritu y mostrar realidades “aparentes”, tal es el caso de la ayahuasca (*Banisteriopsis caapi*) y la malicagua (*Tournefortia fuliginosa*), utilizadas por las personas que conocen del arte de lo espiritual y sagrado.

RECOMENDACIONES

- Profundizar la información y realizar monitoreos de forma periódica para estimar la cantidad de carbono existente en el bosque de la Estación Biológica Kutukú.
- En la Estación Biológica Kutukú, existen remanentes de bosque, para lo cual se recomienda realizar investigaciones relacionadas a la biocenosis y sucesión vegetal hasta llegar al clímax, debido a los diversos cambios físicos y biológicos que existen en el bosque, para así, dar lugar a formaciones de ecosistemas complejos y estables.
- El bosque estudiado, se encuentra cercano a sembríos de pastizales (gramalote) y tierras agrícolas, en el que se observa un alto grado de deforestación. Por tal razón, se debe generar estrategias para su preservación y el manejo correcto de este bosque debido a la existencia de especies vegetales nativas con propiedades curativas.
- Implementar planes de rescate de bioriqueza en el bosque de la Estación Biológica Kutukú, con la finalidad mantener la cultura milenaria, para de esta manera rescatar el conocimiento ancestral y perpetuar la riqueza cultural de generación en generación.

REFERENCIAS

- Alvarez, M., Cordoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., y otros. (2004). *Manual de Métodos para el desarrollo de Inventarios de Biodiversidad*. Bogota-Colombia : Panamericana Formas e Impresos S.A. .
- Buitron, X. (1999). *Ecuador: Uso y Comercio de Plantas medicinales, situación actual y aspectos importantes para su conservación*. Zusammenarbeit: Traffic International.
- Buri Sivilsaca, D. Á. (2011). *Composición florística, estructura y endemismo en el bosque seco de la Reserva Natural "La Ceiba", Cantón Zapotillo, Provincia de Loja*. Loja - Ecuador: Universidad Nacional de Loja .
- CATIE. (2000). *Manual para el Establecimiento de parcelas permanentes de muestreo en la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala* . Turrialba, Costa Rica : Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza .
- CATIE. (2002). *Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central*. (L. Orozco, & C. Brumer, Edits.) Corredor Biológico Mesoamericano.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza; convenio CATIE-Banco Mundial. (2011). *Principales Aspectos de la deforestación actual en Costa Rica*. Turrialba.
- Cerón, C. (2003). *Manual de Botánica Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador*. Quito-Ecuador: Abya – Ayala.
- Ceron, C., & Montalvo, C. (1998). *Etnobotánica de los Huaorani*. Napo: Abya-Yala.
- Coronado, E. H., & Baker, T. (2010). *Manual para el monitoreo del ciclo del carbono en bosques amazónico*. Lima : Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana/ Universidad de Leeds.
- Crespo, D. (2014). *La valoración de los servicios ecosistémicos en territorios indígenas y los sistemas de pagos por conservación: una mirada a los efectos del programa socio-bosque en la provincia de Pastaza, Ecuador*. Ecuador: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- De la Torre, L., Navarrete, H., Muriel, P., Macía, M., & Balsev, H. (. (2008). *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador*. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador &

Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Quito & Aarhus.

- Eldra, S., Berg, L., & Martin, D. (2011). *Biología* (Novena edición ed.). México: Cengage Learning.
- FAO. (2000). Productos Forestales No Madereros . En *Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2000* (pág. 81). Roma : Estudio FAO Montes.
- FAO. (2004). *Evaluación de los Recursos Forestales-Inventario Nacional Forestal 2002-2003*. Guatemala.
- FAO. (2010). *Evaluación de los Recursos Forestales mundiales 2010*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- GAD Parroquial Sevilla Don Bosco. (2011). *Plan de Ordenamiento Territorial de Sevilla Don Bosco*. Recuperado el 2015 de Agosto de 20, de Plan de Ordenamiento Territorial de Sevilla Don Bosco: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/%23recycle/PDyOTs%202014/1460016370001/PDyOT/07022013_090722_PDOT%20sevilla%20final.pdf
- Gastiazoro, J. (2001). *Cátedra de Ecología. Ecología – Centro de Estudiantes*. Buenos Aires, Argentina : Facultad de Agronomía. UBA.
- Gomez, C. (2010). *Instalación de parcelas permanentes de muestreo, ppm, en los bosques Tropiccales del Darien en Panamá*. Comarca Embera.
- González, C., Felpeto, A., Estraviz, I., Alarcón, I., Vergara, A., & Liste, A. (2006). Tratamiento de Datos. En C. González Guisande, A. Felpeto Barreiro, I. Estraviz Mananeiro, I. Alarcón Riveiro, A. R. Vergara Castaño, & A. Liste Vaamonde, *Tratamiento de Datos* (pág. 313). España: Díaz de Santos.
- Jumbo Salazar Ph.D, C. A., & Carla, A. (2015). *Medición de carbono del estrato arbóreo del bosque natural Tinajillas-Limón Indanza*. Limon Indanza: Artículo científico aprobado para su publicación.
- Jumbo, C. (2015). *Plan de la carrera de ingeniería ambiental de la Universidad Politécnica Salesiana matriz Quito Sur para generar conocimiento científico en la Estación Kutukú*. Quito: En Edición.
- Landázuri, H. (1987). *La cuenca amazonica: Argumentos en favor de un manejo integrado*. Ecuador: Adya-yala.
- Locatelli, B., & Sylvain, L. (2001). *Un método para medir el carbono almacenado en los bosques de Malleco (Chile)*. Chile : FOCUS.

- MAE . (2012). “*Programa Socio Bosque*”. Recuperado el 8 de Enero de 2015, de “Programa Socio Bosque”: <https://www.cbd.int/doc/nbsap/nbsapcbw-sam-02/nbsap-quito-ecuador-socio-bosque.pdf>
- MAE. (2010). *Aprovechamiento de los recursos forestales en Ecuador 2007 - 2009*. Recuperado el 16 de Mayo de 2015, de Aprovechamiento de los recursos forestales en Ecuador 2007 - 2009: <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/31940/164293/MAE+2010.+Aprovechamiento+de+recursos+forestales+en+Ecuador+2007-2009.pdf/e7d36c2b-6206-4690-a5ba-739a2ef20b3c>
- MAE. (2010). *Plan de Manejo 2012-2017: Área de Bosque y Vegetación Protectora Kutukú-Shaimi*. Quito-Ecuador .
- MAE. (2012). *Manual de Campo: Evaluación Nacional Forestal*. Quito, Ecuador : Ministerio del Ambiente del Ecuador .
- Martínez Salgado, V. B. (7 de Diciembre de 2009). *Planificación de Inventario Forestal - Masangni*. Obtenido de Desarrollo e Integración Sostenible de la Cadena de Valor de la Madera en Nicaragua”: http://www.masangni.org/doc/manuales/m_inventario_forestal.pdf
- Martínez, M., Steinmann, V., Jiménez , J., Cervantes , A., Ramírez , Y., & Ramírez , A. (2005). *Catálogo de Autoridad Taxonómica de la familia Euphorbiaceae de México. Herbario FCME, Facultad de Ciencias* . Mexico .
- Miller, G. T. (2007). *Ciencia Ambiental. Desarrollo sostenible. Un enfoque integral*. (Octava Edición ed.). México: Thomson.
- Murillo Peñafiel, L. F. (2014). *Estructura y diversidad vegetal de la microcuenca del estero el sapanal del cantón pangua, provincia de cotopaxi*. Latacunga, Cotopaxi, Ecuador
- Ondarza, R. N. (2012). *Ecología: El hombre y su ambiente* . México: TRILLAS.
- Pinelo, G. I. (2004). *Manual de inventario forestal integrado para unidades de manejo*. Cahuita: Proarca.
- Revelo, N., & Palacios, W. (2005). *Avances Silvoculturales en la Amazonia Ecuatoriana: ensayos en la estación biológica Jatún Sacha* . Quito-Ecuador : Fundación Jatún Sacha & Proyecto CAIMAN .
- Ríos, M., Koziol, M., Borgtoft Pedersen, H., & Granda, G. (2007). *Plantas Útiles del Ecuador. Aplicaciones, retos y perspectivas* .

- Vargas, M. (2012). *Ecología y biodiversidad del Ecuador* . Ecuador: Abya Yala .
- Villacres, V. (1995). *Bioactividad de Plantas Amazónicas*. Cayambe-Ecuador: Adya-Yala.
- Yanez, P. (2014). Ecología y Biodiversidad:Un enfoque desde el Neotropico. En P. Yanez, *Ecología y Biodiversidad:Un enfoque desde el Neotropico* (Primera ed., pág. 148). Quito.
- Zarco, V., Valdez, J., Angeles, G., & Castillo, O. (20 de junio de 2007). *Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del parque estatal agua blanca, macuspana, tabasco*. Tabasco, México.

ANEXOS

Anexo 1. Lista de abreviaturas.

CATIE:	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado.
GEI	Gases de Efecto Invernadero.
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (por su nombre en inglés).
INEFAN:	Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre.
MAE	Ministerio del Ambiente del Ecuador.

Anexo 2. Listado de especies medicinales registradas en la parroquia Sevilla Don Bosco.

Listado de especies medicinales					
No.	Nombre común	Nombre científico	Partes utilizadas de los arbustos	Descripción del uso	Modo de aplicación
1	Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Hojas	Cólicos menstruales, dolencias del corazón, gripe	Infusión
2	Apai	<i>Grias neuberthii</i> J.F.Macbr	Hojas	Sinusitis	Emplastos
3	Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> L.	Hojas Tallo fruto	Dolor de cabeza y gripe	Infusión, baños
4	Chuchuhuasi	<i>Maytenus macrocarpa</i> (Ruiz & Pav.) Briq.	Tallo corteza	Energizante	Infusión
5	Escancel	<i>Aerva sanguinolenta</i> (L.) Blume	Hojas	Afecciones al hígado y vomitivo	Infusión
6	Guando	Sin identificación	Hojas	Fracturas de huesos	Emplastos, infusión
7	Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Hojas	Antipasmódico	Infusión, baños
8	Guayusa	<i>Ilex guayusa</i> Loes	Hojas	Desinflamaciones y laxante	Infusión
9	Hierba Mora	<i>Adenostemma fosbergii</i> R.M.King & H.Rob.	Hojas	Golpes y heridas	Infusión
10	Hierbaluisa	<i>Lippia citriodora</i> L.	Follaje	Dolencias del estómago, cabeza y gripe	Infusión, emplastos
11	Jengibre	<i>Amomum zingiber</i> L.	Raíz	Amigdalitis y gripe	Infusión
12	Malicagua	<i>Tournefortia fuliginosa</i> Kunth	Hojas	Golpes	cataplasma
13	Mata Palo	Sin identificación	Tallo	Anemia, fracturas de huesos y gastritis	Compresas Infusión
14	Menta	<i>Mentha piperita</i> L.	Hojas	Dolencias estomacales y laxante	infusión
15	Piripri	Sin identificación	Hojas Flores	Cuidado en la dieta	infusión

			Fruto		
16	Pitahaya	<i>Hylocereus undatus</i> (Haw) Brit. & Rose	Fruto	Antiespasmódico	Extracto o zumo
17	Sandy o sande	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken ex J.Presl	Hojas tallo	Heridas	Infusión
18	Sangre de drago	<i>Croton lechleri</i> Muell.-Arg	Corteza del tallo	Caries, gastritis, heridas, picaduras	Extracto o zumo
19	Santa María	Sin identificación	Hojas	Dolencias musculares y de cabeza	infusión, compresas
20	Sekemur	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> Sw.	Hojas	Caspa, brillo al cabello, dolencias musculares	Baños
21	Teatina	<i>Lindernia crustacea</i> (L.)F.Muel	Hojas Flores	Heridas, desinflamante	Infusión, baños
22	Tinguishapnuka	Sin identificación	Hojas	Afecciones del hígado	Infusión, emplastos
23	Tosyuyo	Sin identificación	Hojas flores	Asma y bronquitis	Infusión
24	Verbena	<i>Verbena officinalis</i> L.	Hojas	Colesterol, diabetes y gripe	Infusión

Anexo 3. Lista de los usos y aplicaciones de las especies arbóreas del bosque de la Estación Biológica.

Nombre científico	Nombre común	Uso	Aplicaciones
<i>Annona sp.</i> L	Anona	No tiene usos registrados	
<i>Annona ambotay</i> Aubl.	Yeiz numi	No tiene usos registrados	
<i>Oreopanax sp.</i> Decne. & Planch.	Árbol de leña (94)	No tiene usos registrados	
<i>Cordia alliodora</i> Cham	Laurel m1	Apícola Materiales Medioambiental Social	Uso apícola La madera se usa en la fabricación de muebles, chapas, parquet, balsas, canoas, barcos y en la construcción de viviendas La planta se siembra en cercas. Con una horqueta de esta planta se detectan entierros de cerámicas. La planta es utilizada para limpiar el "mal aire"
<i>Protium sagotianum</i> March.	Copal m1	Alimenticio Combustibles Materiales	La pulpa del fruto es comestible La resina se usa para alumbrado El tallo se usa como larguero en la construcción de viviendas tradicionales.
<i>Chrysochlamys bracteolata</i> Cuatrec.	Planta 1	Alimento vertebrados Materiales Medicinal	de El fruto es alimento de monos y aves. El tallo se usa como larguero o tablas en la construcción de viviendas La corteza el fruto sirve como colirio.
<i>Alchornea latifolia</i> Sw.	Cauchillo	Alimento vertebrados Materiales	de El fruto es alimento de animales, en particular de aves. El tallo se utiliza para hacer tablonos para la construcción.

<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	Cuero de Sapo	Materiales		El tallo se usa como larguero o tablas en la construcción de viviendas
<i>Mabea</i> sp. Aubl.	Árbol de leña	No tiene registrados	usos	
<i>Mabea speciosa</i> Müll. Arg. <i>Sapium marmierrri</i> Huber	Remo Cauchillo	Materiales Alimento		El tallo se usa para fabricar encofrados El fruto es alimento de animales
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith.	Chikenia	Materiales		El tallo se usa en encofrados, para tablas y como larguero en la construcción de viviendas.
		Medicinal		El látex se usa como vermífugo y para matar larvas que crecen bajo la piel. El látex se usa para tratar afecciones
		Alimenticio Alimento		Las semillas (seca o remojadas) y el fruto son comestibles. El fruto es alimento de animales
<i>Inga acreana</i> Harms	Fotomo (1)	Materiales		El tallo se usa como larguero en la construcción de viviendas
		Alimenticio Alimento		El arilo de la semilla es comestible. El fruto es alimento de loras y primates.
<i>Inga alata</i> Benoist	Guaba Silvestre	Materiales		La madera se usa para puntales y encofrados en la construcción de viviendas.
		Alimenticio Alimento		El arilo de la semilla es comestible. El fruto es alimento de loras y primates.
<i>Senna macrophylla</i> (Kunth) H.S.Irwin & Barneby	Palo Barbasco/ remedio de monte	Vertebrados	de	
		Alimento	de	El fruto es alimento de animales
		Materiales Medicinal		Se usa para tratar bombas de agua El fruto sirve como desinfectante, antiséptico y antimicótico. La corteza cocida se usa contra la diarrea. La corteza de ramas jóvenes (raspada y hervida) y, en general, el baño con la planta se usa para tratar el dolor de oído y de la cabeza. La corteza se emplea como cicatrizante. Usada para tratar escaldaduras.

<i>Salacia sp.</i>	Guashiqui	No tiene usos registrados	
<i>Vismia lateriflora</i> Ducke	Achotillo m1	Materiales Medioambiental	El tallo se usa para la construcción. La planta se usa como cerca viva
<i>Vismia floribunda</i> Sprague	Achotillo m2	No tiene usos registrados	
<i>Vismia baccifera</i> Reichardt.	Achotillo rojo	Alimento de vertebrados Apícola Combustibles Materiales Medicinal Medioambiental	El fruto es alimento de aves Tiene uso apícola El tallo tiene uso combustible no especificado La resina de hojas y frutos se usa como tinte de fibras o telas, y para pintarse la cara Con las hojas quemadas se prepara una infusión para eliminar granos. Las hojas se usan para tratar desmayos La planta se usa como cerca viva.
<i>Nectandra coeloclada</i> Rohwer	Canelón /Amarillo	Materiales	El tallo se usa en la construcción de viviendas
<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Canelón Negro	Materiales	El tallo se usa en la construcción de viviendas
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Jicopo	Alimenticio Materiales	La flor es comestible preparada en conserva El tallo se usa en la construcción de viviendas, para encofrados y embalajes y para fabricar canoas y muebles. El tallo se usa para extraer pulpa y hacer papel
<i>Rhodostemonodaphne kunthiana</i> (Nees) Rohwer	Canelón Peludo	Alimento Materiales	El fruto es alimento de animales, especialmente aves El tallo se usa como larguero, pisos, ventanas y encofrados en la construcción y para elaborar muebles.
<i>Grias neuberthii</i> J.F.Macbr.	Huevo de Toro	Alimento de vertebrados Materiales	El fruto y la flor son alimento de aves y mamíferos como monos, pecaríes, guantas, guatusas y ardillas El tallo es maderable útil como larguero en la construcción de viviendas. El tallo se usa en cacería

		Social	La decocción de las semillas, frutos y corteza se emplean para inducir el vómito y limpiar o purificar el cuerpo.
		Medicinal	El interior del tallo, medula, se utiliza para tratar golpes y forúnculos (abscesos con pus). Las semillas se muelen y se colocan en abscesos para que maduren. La decocción o infusión de las semillas se bebe para limpiar el estómago. La corteza actúa como analgésico. La corteza, la pulpa y las semillas se usan, en baño o infusión, para evitar hemorragias uterinas y afecciones postparto.
<i>Heliocarpus americanus</i> L.	Balsa m2	Apícola	Las abejas visitan las flores de esta especie
		Combustibles	Se usa para fabricar carbón
		Materiales	El tallo puede usarse como la balsa (<i>Ochroma pyramidale</i>), para elaborar juguetes de niños como aviones, canoas y remos. La corteza se usa para elaborar sogas y cuerdas.
		Medicinal	Con el látex se realizan lavados intestinales y es eficaz para tratar el estreñimiento. Trata infecciones de la piel causadas por insectos. La infusión, junto con <i>Bixa Orellana</i> , se usa para acelerar el parto.
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Balsa m1	Combustibles	Se usa como iniciador de combustión
		Materiales	El algodón de la semilla se utiliza para fabricar almohadas y colchones. El tallo es útil para construir embarcaciones y muelles, para elaborar juguetes, artesanías, muebles, encofrados, boyas de redes de pesca, escaleras, lanzas, collares, sillas, telares y utensilios
		Medicinal	Las hojas se usan para calmar el dolor del parto. Las hojas y las plántulas se utilizan para tratar la gonorrea. Trata afecciones indeterminadas.
<i>Miconia klugii</i> Gleason	Sacha caimo negro	Medioambiental	La planta se usa para dar sombra al ganado
		No tiene usos registrados	
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Cedro macho	Alimento	el fruto es alimento de animales

		Materiales	el tallo es maderables se emplea en la elaboración de bateas y cucharas y en la construcción de canoas y viviendas
<i>Cedrela odorata</i> L.	Nogal	Materiales	El tallo es maderable útil como larguero en la construcción de viviendas
<i>Guarea pterorhachis</i> Harms	Bella maría	Alimento	El fruto es alimento de tucanes y guatines
		Materiales	El tallo es maderable y se usa como larguero en la construcción de viviendas
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss	Maquero	Alimenticio	el fruto es comestible
		Alimento vertebrados	de el fruto es alimento de loras, venados, guatusas
		Alimento	Los foliolos son alimento de insectos.
		Materiales	El tallo se usa para elaborar cabos de hacha y muebles, se emplea además como largueros, vigas y tablas para construir las bases y paredes de las viviendas. Las hojas, restregadas en el brazo masculino, se usan como perfume.
		Medicinal	La parte interior de la corteza, en infusión, se utiliza para aliviar el malestar de las mujeres después del parto. Trata el hipo.
<i>Batocarpus orinocensis</i> Karst.	Pitiuca m1	Alimenticio	El fruto y las semillas son comestibles, cocidos o asados.
		Alimento vertebrados	de El fruto y las semillas son alimentos de ardillas, guatines, guantas, guatusas y monos.
		Materiales	El látex, mezclado con achiote, se utiliza para pintar ollas de barro. La madera se emplea para encofrados y largueros en la construcción.
		Medicinal	El látex se usa para aliviar el dolor de espalda
<i>Brosimunlactescens</i> (Moore) C. C. Berg	Sandi	Alimenticio	Fruto es comestible
		Alimento	Fruto es alimento de animales
		Materiales:	El tallo es maderable
		Medicinal:	El látex se usa para tratar heridas y para acelerar la cicatrización de heridas, además, ayuda a madres que están lactando a alimentar al bebe

<i>Castilla ulei</i> Warb.	Planta 2	Alimenticio: Alimento Materiales:	Fruto es comestible El fruto es alimento de animales El látex sirve para depilarse, para impermeabilizar techos, como pegamento en la elaboración de trampas para cazar y antiguamente se explotaba para obtener caucho.
		Social:	El látex se empleaba antiguamente para elaborar el “comi” que usaban hombres y mujeres en la cintura.
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Pitiuca m2	Alimento vertebrados Materiales: Medicinal:	de El fruto es alimento de pavas, guantas (<i>Agouti paca</i>) y guatusas (<i>Dasyprocta fuliginosa</i>) El tallo es maderable, se usa en la elaboración de muebles y como larguero en la construcción de barcos, puentes y viviendas. La corteza se emplea en cacería. La corteza es utilizada para elaborar artesanías. El látex se aplica sobre las sarnas para que cicatricen, se usa además para aliviar el dolor de muelas. La corteza triturada acelera el sanado de heridas.
<i>Ficus insipida</i> Willd.	Higuerón	Aditivo alimentos Alimento vertebrados Materiales	de El látex se usa para conservar bebidas alcohólicas (alcohol de caña) de El fruto es alimento de animales, en particular de aves. El tallo es maderable
<i>Perebea xanthochyma</i> H.Karst.	Capulí	Alimenticio Alimento vertebrados Materiales	El fruto es comestible de El fruto maduro es alimento de dantas (<i>Tapirus terrestris</i>) El tallo es maderable, se usa para fabricar canoas, remos, postes para cercas, encofrados y como larguero o tablas en la construcción de viviendas
<i>Perebea guianensis</i> Aubl.	Palo de Aceite	Toxico Alimenticio	Toxico para animales. El fruto es comestible

			Alimento vertebrados	de	El fruto es alimento de animales
			Materiales		El fruto es utilizado como peinilla para el cabello. El látex se usa como champú natural, anti caspa y aceite o brillantina para el cabello
			Medicinal		El látex es eficaz como cicatrizante
<i>Otoba parvifolia</i> (Mgf.) A.H. Gentry	Llora sangre rojo		Alimento		El fruto es alimento de pecaríes y roedores terrestres
			Materiales		Con el tallo se elaboran astas de escobas y canoas. Se emplea en la construcción de viviendas, como paredes, pilares y pisos.
			Social		La savia se usa para colorear la piel en fiestas
			Medicinal		La corteza y la savia son efectivas para matar ácaros y para tratar hongos de la piel; en infusión, se usan para eliminar parásitos internos, como los intestinales. La infusión de la corteza y la savia, se bebe para tratar la diarrea. La savia tiene propiedades hemostáticas.
<i>Viola pavonis</i> (A.DC.) A.C.Sm.	Llora blanco.	sangre	Alimento		El fruto es alimento de aves como los tucanes.
			Materiales		El tallo es maderable, se usa para tablas, encofrados y para construir canoas. Con la savia se colorean lanzas y tablas de tono amarillo. La savia se usa para pintar el rostro.
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> (P. Wilson) Reynel	Limoncillo		Alimenticio		El fruto es comestible
			Materiales		El tallo es maderable y se usa en la construcción
<i>Allophylus floribundus</i> Radlk	Fotomo		Medicinal		La corteza cocida sirve para tratar el dolor de piernas
			Alimento vertebrados	de	El fruto es alimento de animales especialmente de aves
			Materiales		El fruto rojo sirve como carnada para peces. El tallo se usa como larguero en la construcción de viviendas. Se utiliza como aparato de pesca.
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk	Sachacaimito		Material		El tallo es empleado en la construcción.
			Alimenticio		El fruto es comestible

<i>Cecropia ficifolia</i> Warb.	Guarumbo Blanco	Medicinal		El fruto cocido sirve para la tos y bronquitis
		Alimenticio		El fruto es comestible
		Aditivo dealimentos		Las hojas se usan para acelerar el proceso de fermentación de la chicha de yuca
		Alimento vertebrados	de	La flor es alimento de animales
<i>Cecropia membranacea</i> Trécul	Muestra 1	Materiales		La corteza macerada se aplica en el pelo como champú para lavarlo, para que crezca largo y sin horquillas. Con la corteza se elaboran resbaladeras.
		Medicinal		La corteza se muele, se mezcla con tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i>) y se aplica en heridas y tumoraciones
		Alimenticio		El fruto fresco es comestible
		Alimento vertebrados	de	El fruto es alimento de animales
		Combustibles		Se usa para fabricar carbón
<i>Pourouma minor</i> Benoist	Uvilla Blanco	Materiales		El tallo, sin corteza sirve como rodillo para deslizar canoas. Las hojas machacadas se aplican para dar brillo al cabello.
		Medicinal		El humo de las hojas quemadas y el vapor de las hojas hervidas se usan para tratar la picadura de rayas.
		Alimenticio		El fruto es comestible
<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	Uvilla Silvestre	Alimento vertebrados	de	El fruto es alimento de mamíferos como pecaríes y de aves como loros.
		Materiales		La madera se usa en la construcción de viviendas como larguero, es liviana y resistente. Se utiliza también para elaborar utensilios exclusivos para preparar la chicha.
		Alimenticio	de	El fruto es comestible
		Alimento vertebrados	de	El fruto es alimento de animales como monos.

		Materiales	El tallo se usa como larguero en la construcción de viviendas. La madera se emplea para elaborar utensilios exclusivos para preparar la chicha. Las hojas tiernas se utilizan como champú para lavar el cabello y hacerlo más negro.
<i>Vochysia brachyloba</i> Standl.	Bella María rojizo	Materiales	El tallo es maderable y se usa en la construcción, especialmente de interiores
		Medioambiente	La planta se usa en programas de reforestación

Anexo 4. Listado de especies registradas en la zona de estudio del bosque de la Estación Biológica Kutukú.


Listado de especies arbustivas					
No.	Nombre común	Nombre científico	Partes utilizadas de los arbustos	Descripción del uso	Modo de aplicación
1	Anís de monte	<i>Piper obliquum</i> Ruiz & Pav.	Raíz	Dolencias de muela	Machacada
			Hojas	Trata el insomnio	Infusión
2	Árbol de leña	<i>Notopleura polyphlebia</i> (Donn.Sm.) C.M.Taylor	Hojas	Anti diarreicos y cicatrizantes	Machacada
3	Árbol de leña	<i>Notopleura obtusa</i> C.M.Taylor	Hojas	Afecciones indeterminadas	Infusión
4	Árbol de leña	<i>Psychotria stenostachya</i> Standl.	Hojas	Tratan la mordedura de la serpiente	Machacada
5	Bella maría	<i>Faramea quinqueflora</i> Poepp. & Endl.	Hojas	Afecciones de corazón	Infusión
6	Caturó	<i>Faramea torquata</i> Müll.Arg.	Fruto	Alimento de las aves	N/A
			Tallo	Larguero en las construcción de viviendas	N/A
7	Chinchaqui	<i>Miconia pilgeriana</i> Ule	Fruto	Alimento de las aves	Zumo, machacadas
8	Chinchaqui	<i>Miconia grandifolia</i> Ule	Fruto	Alimento de las aves y otros animales	N/A
9	Galo galo, Adorno de montaña	<i>Psychotria poeppigiana</i> Müll.Arg.	Hojas	Tratan erupciones en la piel con espinillas y papulos en los oídos	Emplastos
10	Guambilla, Pepa de fruto	<i>Casearia prunifolia</i> Kunth	Fruto	Alimento de las aves, ardillas, guatusas	N/A
			Tallo	Larguero en las construcción de viviendas	N/A
11	Guayaba silvestre, hoja del corazón	<i>Coussarea brevicaulis</i> K.Krause	Fruto	Alimentos de animales	N/A
12	Gulac	<i>Solanum sessile</i> Ruiz & Pav.	Fruto	Veneno para la casería	N/A
13	Hoja de baño	<i>Piper augustum</i> Rudge	Hojas	Dolores estomacales	Infusión
14	Hoja de punzada	<i>Besleria aggregata</i> (Mart.) Hanst.	Fruto	Se utiliza como antimicótico	Infusión cataplasma

			Flor	Alimento de las aves	N/A
15	Huevo de perro, Naranjilla silvestre	<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal	Hojas Fruto	Picaduras de avispas, afecciones indeterminadas Jabón para bañarse y champú para limpiar y dar brillo al cabello	Zumo cataplasma Zumo, machacado
16	Mora guayacán	<i>Miconia nervosa</i> (Sm.) Triana	Fruto	Previene el vómito y picadura de insectos Alimento de las aves	Infusión cataplasma N/A
17	Pai coca	<i>Piper stileferum</i> Yunck.	Hojas	Afecciones indeterminadas, trata la diarrea y el dolor de estómago	Infusión
18	Palo de aro	<i>Acalypha salicifolia</i> Müll. Arg.	Tallo	Se usa en la elaboración de aros para amarrar la shigra que se usan en la pesca	N/A
19	Palo de yuca, cajón yura	<i>Acalypha cuneata</i> Poepp. & Endel.	Tallo Corteza	Se utiliza como chuzos y lanzas temporales de caza para matar pecaríes y saínos Tratar hongos de la piel y afecciones indeterminadas	N/A Cataplasma
20	Sacha limón	<i>Piper hispidum</i> Sw.	Hojas	Dolor de cabeza	Infusión

Anexo 6. Formato de la Etiqueta para el montaje de las especies vegetales

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA CIENCIAS DE LA VIDA INGENIERÍA AMBIENTAL INVENTARIO DE ESPECIES VEGETALES	
FAMILIA:	
Nombre Científico:	
Nombre Común:	
Características:	
Utilidad:	
Lugar:	
Zona de Vida:	
Investigador:	
Fecha:	
N° colección:	

Anexo 7. Formato de encuesta para la determinación de plantas medicinales que benefician a la población de la parroquia Sevilla Don Bosco

	Encuesta para la determinación de plantas medicinales que benefician a la población aledaña, tanto en lo medicinal como cultural.		Julio del 2015 v-1 Página 1 de 2
	Nombre y Apellido:	Localidad:	Ocupación:
Fecha:	Genero: F M	Tiempo de residencia :	Encuesta N°:

OBJETIVO:

Obtener información de la población, acerca de sus conocimientos culturales y medicinales que aportan las plantas existentes en el bosque KUTUKÚ.

CONTENIDO DE LA ENCUESTA:

- Lea detenidamente las preguntas y responda de acuerdo con sus conocimientos sobre el tema.
- No tachones/no borrones.

CUESTIONARIO

1. ¿Que planta usted conoce que cure alguna enfermedad?

.....

2. ¿Qué enfermedades cura esta planta medicinal?

.....

3. ¿Dónde se puede encontrar esta planta medicinal?

.....

4. Esta planta medicinal es aplicada de modo.

- Previo /antes de la enfermedad
- Durante/cuando ya existe la enfermedad

5. ¿Qué parte de esta planta medicinal, se utiliza comúnmente para la curación/tratamiento de enfermedades producidas?

- Hojas
- Flores
- Tallo
- Raíces
- Fruto
- Otros.....

6. ¿Cómo usted prepara esta planta medicinal?

- Infusión
- Maceración
- Cocimiento
- Extractos o zumos
- Compresas, emplastos o cataplasmas
- Baños
- Otros.....

7. ¿Cuáles son las dosis y duraciones de los tratamientos al utilizar esta planta medicinal?

.....
.....

8. Tiene alguna contraindicación al utilizar esta planta medicinal?

.....
.....

9. ¿La planta medicinal utiliza sola o acompañada con otras plantas para el tratamiento de la enfermedad?

.....
.....

10. ¿Qué otros beneficios aporta la planta.....?

.....
.....

11. ¿Utiliza usted las plantas de manera cultural?

- Si
- No

12. ¿De qué forma utiliza usted las plantas culturales?

- Espiritual
- Sagrada
- Mítico
- Esotérica
- Otros.....

13. ¿Conoce usted alguna planta venenosa?

.....

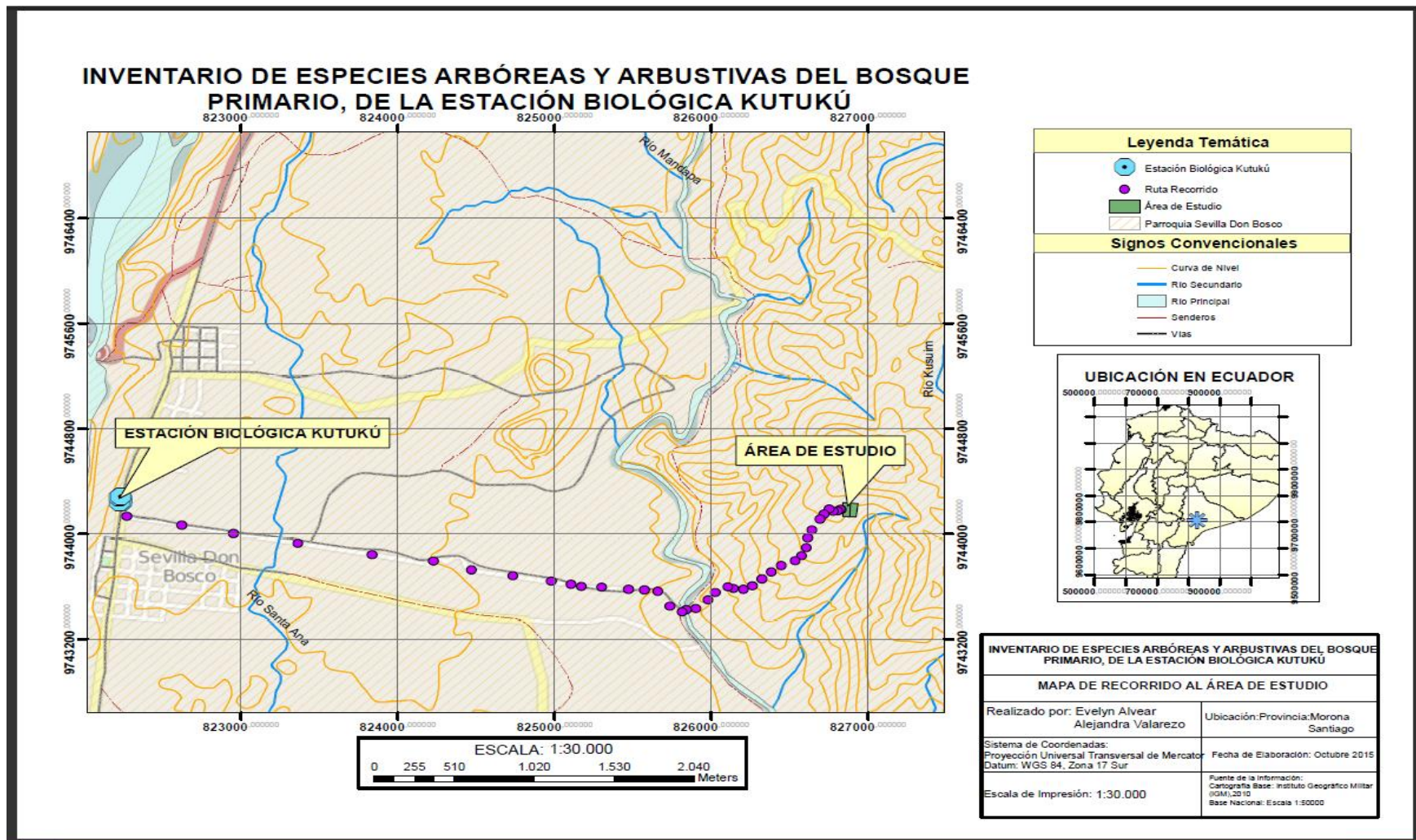
14. ¿Sabe usted, que plantas le hacen ver la enfermedad para realizar curaciones?(Ayahuasca)

.....
.....

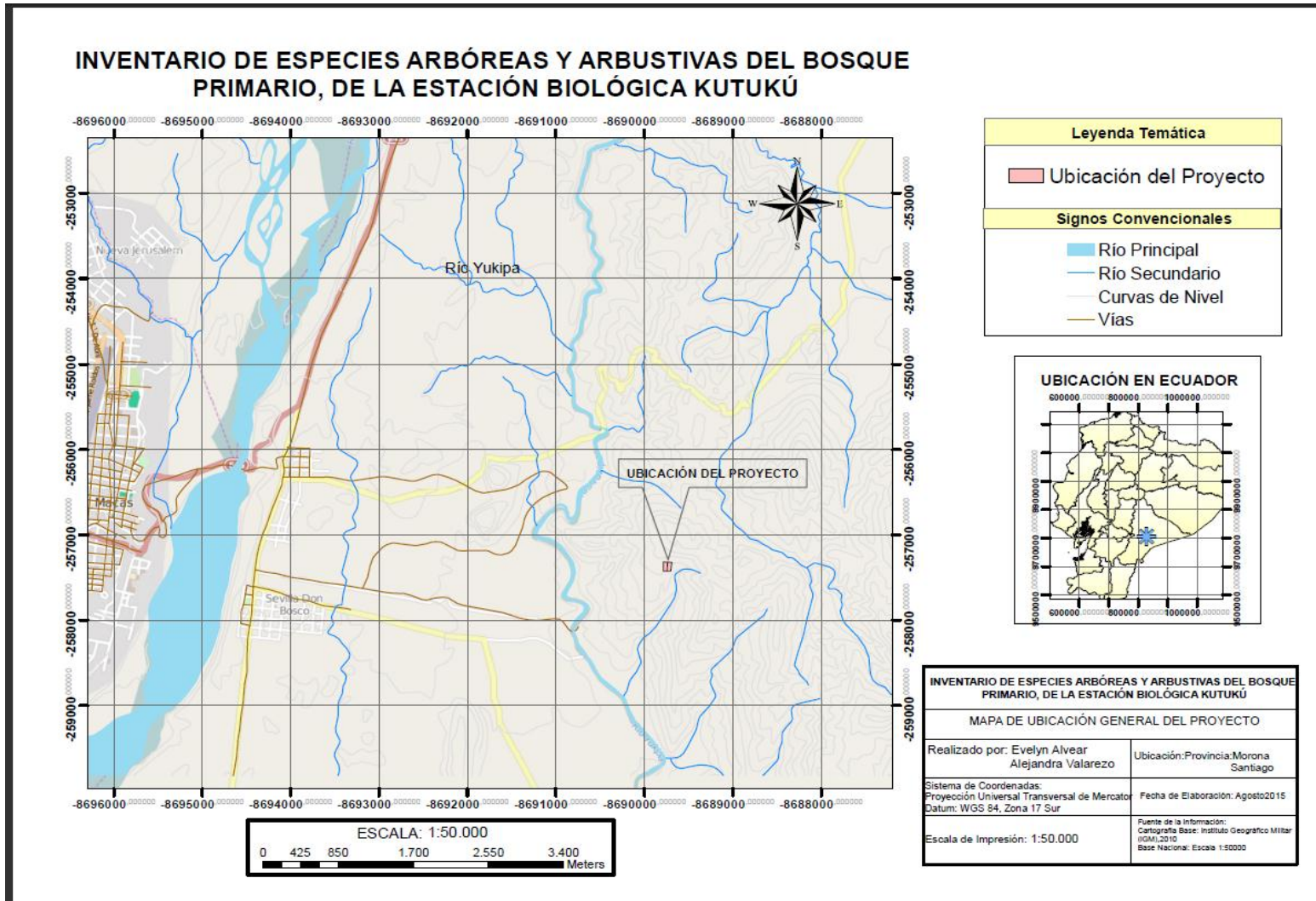
Anexo 8. Ubicación de la parroquia Sevilla de Oro en la provincia de Morona Santiago



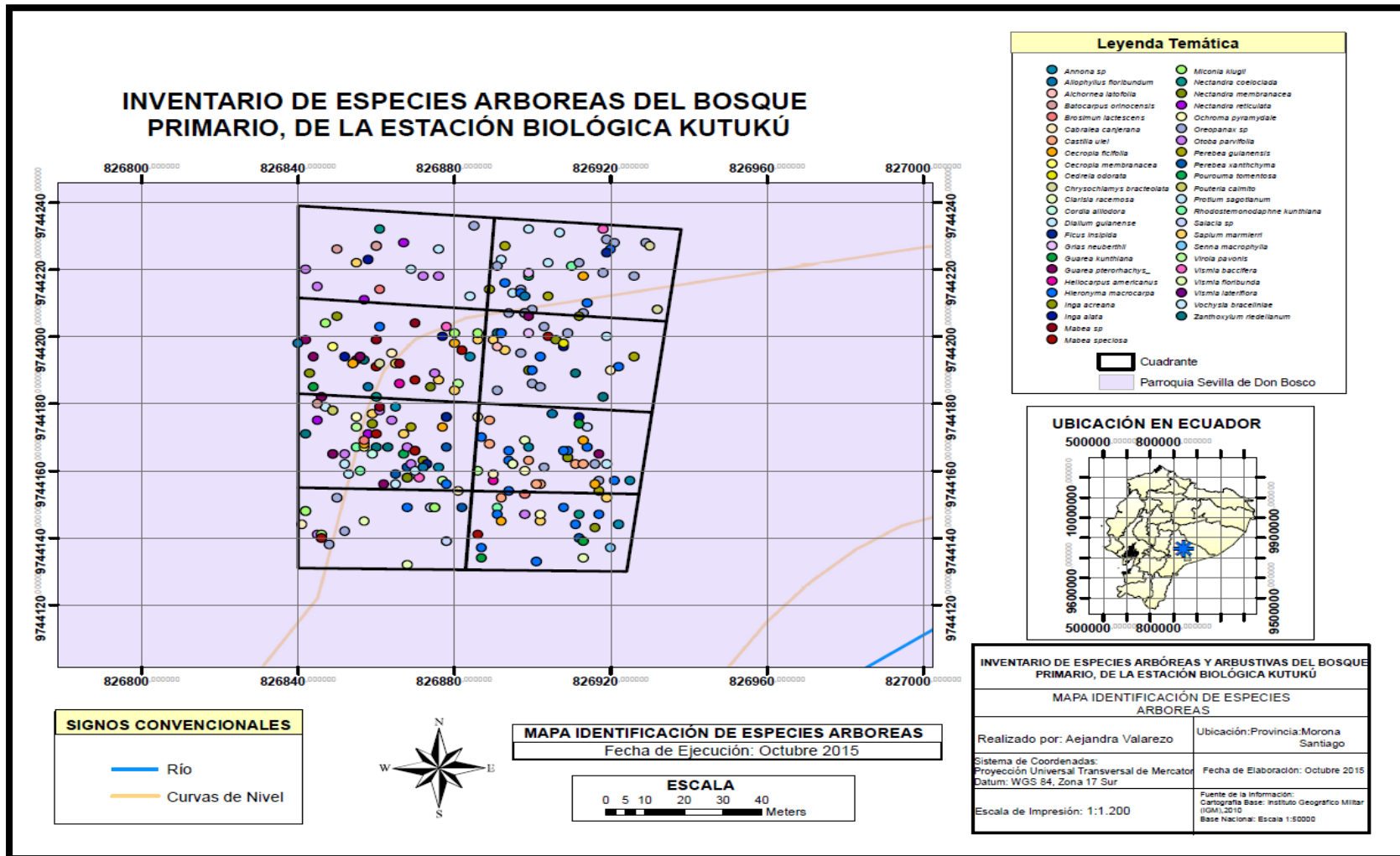
Anexo 9. Mapa de recorrido de la Estación Biológica Kutukú al área de estudio.



Anexo 10. Mapa de ubicación de la zona de estudio en el bosque de la Estación Biológica Kutukú.



Anexo 11. Mapa de las especies arbóreas del bosque de la Estación Biológica Kutukú



Anexo 12. Mapa de las especies arbustivas del bosque de la Estación Biológica Kutukú.

