

REPÚBLICA DEL ECUADOR



**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

TEMA

**“ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE ESPECIES AMAZÓNICAS EN LA
PARROQUIA MADRE TIERRA”**

Tesis previa a la obtención del Título de Ingeniero Ambiental

Autor: Vargas Túqueres, Christian Rolando

Tutor: Ing. Abril Saltos, Ricardo

Puyo - Ecuador

Diciembre, 2012

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Informe de Investigación sobre el tema:

“ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE ESPECIES AMAZÓNICAS EN LA PARROQUIA MADRE TIERRA”, del autor **Vargas Túqueres Christian Rolando**, estudiante de la Carrera de Ingeniería Ambiental considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por la Junta Universitaria de la Universidad Estatal Amazónica.

Puyo, 18 de diciembre del 2012

TUTOR

.....

Ing. Ricardo Abril Saltos

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el trabajo de Investigación:

“ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE ESPECIES AMAZÓNICAS EN LA PARROQUIA MADRE TIERRA”, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Puyo, 18 de diciembre del 2012

AUTOR

.....

Christian Rolando Vargas Túqueres

APROBACIÓN DEL EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe de Investigación, sobre el tema:

“ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE ESPECIES AMAZÓNICAS EN LA PARROQUIA MADRE TIERRA”, de Christian Rolando Vargas Túqueres, estudiante de la Carrera de Ingeniería Ambiental.

Puyo, 18 de diciembre del 2012

Para Constancia firman

.....
Dra. ELISA DE LA BIEN
PARECIDA
LÓPEZ COSME

.....
Msc. GRICELDA MERCEDES
ASANZA NOVILLO

.....
Dr. JAVIER
DOMINGUEZ BRITO

DERECHOS DE AUTOR

El autor cede sus derechos, para que la institución pueda hacer uso en lo que estime conveniente, siempre y cuando sea para fines investigativos o de consulta.

Puyo, 18 de diciembre del 2012

AUTOR

.....

Christian Rolando Vargas Túqueres

DEDICATORIA

A MIS PADRES Y HERMANOS

Quienes con su constante esfuerzo y sacrificio
aceptaron mi anhelo de superación.

Gracias a su gran apoyo ha sido posible la
culminación de mi ansiada meta.

Christian

AGRADECIMIENTO

A Dios que por su divinidad me supo guiar por el sendero del bien, así como también a la Universidad Estatal Amazónica por haberme permitido ser parte de tan prestigiosa institución, al igual que a mis Maestros quiénes con sus sabias enseñanzas supieron inculcar en mí, el anhelo de superación.

Al Ing. Ricardo Abril, quien me guió para la elaboración del Proyecto de investigación y por el apoyo brindado para poder alcanzar esta anhelada meta.

PÁGINAS PRELIMINARES

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
RESUMEN / SUMMARY.....	xiv

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	16
1.1 Objetivo General	18
1.2 Objetivos Específicos.....	19
1.3 Hipótesis.....	19
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	19
2.1 Etnobotánica	19
2.2 Historia de la Etnobotánica.....	20
2.3 La etnobotánica en el Ecuador.....	21
2.4 Etnobotánica en la Amazonía del Ecuador	24
2.4.1 Estudios centrados en grupos étnicos	24
2.4.2 Estudios centrados en usos específicos.....	27
2.5 Los usos de las plantas como material de construcción en el Ecuador.....	28
2.5 Los usos de las plantas como medicina en el Ecuador.....	31
2.4 Métodos de medición del nivel de especies vegetales.....	33
2.4.1. Medición de la diversidad alfa	33
2.4.2 Medición de la diversidad beta.....	35
2.4.3 Medición de la diversidad gamma	37
3. MATERIALES Y MÉTODOS	38
3.1 Localización de la Investigación.	38
3.2 Factores de estudios	41
• Diversidad de las especies:	41
• Diversidad alfa.....	41
• Diversidad beta	42
• Indicadores de importancia de uso de las especies vegetales en:	43
• Número de especies identificadas en la zona.....	44
• Identificar la frecuencia del uso de la especie vegetal	44
• Indicadores de diferencia entre el uso y la cantidad de especies utilizadas por los indígenas y colonos de la zona.	44
3.3 Diseño de la Investigación.	44
3.4 Variables o Indicadores.....	44
3.5 Manejo de la Investigación.	45
➤ Reconocimiento del lugar.	45

➤ Recolección de muestras.	45
➤ Muestreo del nivel de diversidad vegetal.....	45
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	46
4.1 Especies vegetales utilizadas en la Parroquia Madre Tierra.....	47
4.2 Especies vegetales con uso medicinal y de construcción utilizadas por los pobladores de la parroquia Madre Tierra.....	50
4.3 Discusión de las especies vegetales con uso medicinal utilizadas en la parroquia Madre Tierra.	53
4.4 Discusión de las especies vegetales con uso de materiales de construcción utilizadas en la parroquia Madre Tierra.....	55
4.5 Diversidad vegetal de las especies utilizadas en la parroquia Madre Tierra.	55
4.6 Usos de las especies vegetales por parte de los colonos e indígenas de la parroquia Madre Tierra.	59
5. CONCLUSIONES.....	62
6. RECOMENDACIONES.....	64
7. BIBLIOGRAFÍA.....	65
8. ANEXOS	69
8.1 Encuesta.....	69
9.2 Ficha de las especies vegetales.....	73
8.3 Oficio de entrega de especies al herbario de la Universidad Estatal Amazónica. (Anexo 1).....	83
8.4 Especies vegetales utilizadas en la parroquia Madre Tierra.....	84
8.5 Galería de Plantas	85
8.6 Trabajo de campo.	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estudios etnobotánicos intensivos realizados con grupos étnicos de la región amazónica.	25
Tabla 2. Número de taxones registrados para cada una de las 14 categorías de materiales de los grupos indígenas del Ecuador.....	30
Tabla 3. Hábito de las plantas medicinales del Ecuador.	31
Tabla 4. Partes de las plantas utilizadas con fines medicinales en el Ecuador. .	32
Tabla 5. Ubicación geográfica en coordenadas UTM* de los lugares estudiados de la Provincia de Pastaza.	40
Tabla 6. Estratificación en zonas de la parroquia Madre Tierra.....	41
Tabla 7. Especies vegetales utilizadas en la parroquia Madre Tierra.....	47
Tabla 8. Plantas de uso de medicinal humano de la parroquia Madre Tierra.	51
Tabla 9. Plantas de uso medicinal animal de la parroquia Madre Tierra	51
Tabla 10. Plantas de uso de material de construcción de la parroquia Madre Tierra.	52
Tabla 11. Categorías medicinales tratadas por las 20 especies más frecuentemente mencionadas en el Ecuador.	54
Tabla 12. Especies vegetales utilizadas en la parroquia Madre Tierra con las zonas respectivas.	55
Tabla 13. Cálculo del índice alfa de las especies utilizadas de la parroquia Madre Tierra.	57
Tabla 14. Cálculo del índice beta de las especies utilizadas de la parroquia Madre Tierra.	57
Tabla 15. Encuesta dirigida a los productores agropecuarios de la parroquia Madre Tierra.	69
Tabla 16. Ficha de caracterización de especies vegetales.	73
Tabla 17. Lista de Plantas utilizadas en la parroquia Madre Tierra.	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Familias de plantas que presentan más de 50 especies medicinales en el Ecuador.	32
Figura 2. Clasificación de los métodos para medir la diversidad Beta.	36
Figura 3. Mapa político de la provincia de Pastaza. Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza.	39
Figura 4. Mapa de la parroquia Madre Tierra. Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza, 2000.	40
Figura 5. Sectores encuestados de la parroquia Madre Tierra.	46
Figura 6. Especies vegetales señaladas en cada una de las zonas de estudio.	58
Figura 7. Usos y cantidad de especies vegetales utilizadas por los indígenas y colonos de la parroquia Madre Tierra.	61
Figura 8. Achiote.	85
Figura 9. Aguano.	85
Figura 10. Arazá.	86
Figura 11. Ajo de monte.	86
Figura 12. Ají.	86
Figura 13. Barbasco.	87
Figura 14. Balsa.	87
Figura 15. Ayahuasca.	87
Figura 16. Caña de azúcar.	88
Figura 17. Caimito.	88
Figura 18. Caballero de la noche.	88
Figura 19. Chirimoya.	89
Figura 20. Cedro.	89
Figura 21. Caoba.	89
Figura 22. Gramalote.	90
Figura 23. Guadua.	90
Figura 24. Guaba bejuca.	90
Figura 25. Guayacán.	91
Figura 26. Guayaba.	91
Figura 27. Guanto.	91
Figura 28. Hierba Luisa.	92
Figura 29. Guineo.	92
Figura 30. Guayusa.	92

Figura 31. Maíz.....	93
Figura 32. Limón.....	93
Figura 33. Laurel.....	93
Figura 34. Naranja.....	94
Figura 35. Maní de monte.....	94
Figura 36. Mandarina.....	94
Figura 37. Paja toquilla.....	95
Figura 38. Ortiga.....	95
Figura 39. Naranjilla.....	95
Figura 40. Paquipanga.....	96
Figura 41. Papaya.....	96
Figura 42. Papachina.....	96
Figura 43. Pomarosa.....	97
Figura 44. Piña.....	97
Figura 45. Pigue.....	97
Figura 46. Verbena.....	98
Figura 47. Toronjil.....	98
Figura 48. Ruda.....	98
Figura 49. Yuca.....	99
Figura 50. Recolección de la muestra vegetal.....	99
Figura 51. Aplicación de la encuesta.....	99
Figura 52. Prensado de las especies vegetales.....	100
Figura 53. Traslado de las muestras vegetales para su posterior reconocimiento.	100
Figura 54. Recolección de las muestras vegetales con los propietarios de las fincas.....	100
Figura 55. Georeferenciación de los lugares de estudio.....	100

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Ecuación 1. Índice de Margalef.....	42
Ecuación 2. Coeficiente de similitud de Jaccard.....	43

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo realizar un estudio etnobotánico de los usos de las principales especies vegetales existentes en las explotaciones agropecuarias y comunidades indígenas de la parroquia Madre Tierra.

La información necesaria para el estudio fue recopilada por medio de encuestas, habiéndose aplicado estas al 30% de la población total de productores de la zona en mención. En cada una de las fincas dentro de la muestra, se realizó un muestreo en campo para determinar el nivel de biodiversidad vegetal existente mediante las respuestas proporcionadas por cada uno de los productores.

Concluida la fase de campo se procedió a la sistematización de la información obtenida mediante las encuestas y su posterior análisis mediante estadística descriptiva, llegando a la conclusión que el conocimiento sobre la utilización a las plantas que tienen las comunidades indígenas de la parroquia Madre Tierra es más extenso que el que poseen los colonos del mismo sector. Así mismo, la población indígena aprovecha de manera más amplia las propiedades medicinales de las especies vegetales, lo que puede servir como punto de partida para investigaciones futuras acerca del desarrollo de productos medicinales que ayuden a combatir enfermedades de forma natural y tratar de minimizar la deforestación de bosques por causa de la demanda excesiva de madera.

SUMMARY

The present research aimed to carry out an ethnobotanical survey of the main uses of existing plants on farms and the parish communities of Madre Tierra.

The information needed for the study was collected through surveys, having applied these to 30% of the total population of producers in the area in question. In each of the farms in the sample, we conducted a field sampling to determine the level of existing plant biodiversity through the responses provided by each of the producers.

After the field phase proceeded to the systematization of the information obtained through the surveys and subsequent analysis using descriptive statistics, concluding that knowledge on the use of plants that are indigenous communities of the parish is Madre Tierra possessing extensive than the settlers in the same sector. Also, the indigenous population more broadly leverages the medicinal properties of plants, which can serve as a starting point for future research on the development of medicinal products that help fight disease naturally and try to minimize deforestation of forests due to excessive demand for wood.

1. INTRODUCCIÓN

A pesar de su extensión relativamente pequeña, el Ecuador es considerado como uno de los países más ricos en diversidad de especies y ecosistemas en todo el mundo (Peralta, 2005). Su posición geográfica y la presencia de la cordillera de los Andes determinan la existencia de una enorme variedad de bosques y microclimas, desde los húmedos de la Amazonía y noroccidente, a los ecosistemas secos del sur; desde las cálidas playas del Pacífico hasta las nieves eternas de los volcanes.

Debido a la gran variedad de ambientes altitudinales y ecológicos en las diversas regiones del Ecuador, la flora es extremadamente diversa y rica. Esta variabilidad, se debe al ecosistema tropical húmedo, ya de por sí muy diverso, a lo que se añade el efecto de la cordillera de los Andes, que crea fajas o pisos altitudinales, que a su vez dan lugar a la más variada gama de climas, ecologías y formaciones vegetales.

Se ha calculado que existen entre 22.000 y 25.000 especies de plantas, de las cuales más de 2.000 corresponden a especies arbóreas y más de 3.000 son orquídeas. La diversidad es tal que en algunas regiones de la selva húmeda ecuatoriana se han encontrado más de 200 especies de árboles por hectárea, casi 10 veces más, que los más ricos bosques templados de Norteamérica, (De la Torre, 2008).

La tasa de Endemismo (zonas de la tierra que tienen especies que no existen en ningún otro lugar del mundo) es muy alta por la gran cantidad de barreras geográficas que han favorecido la aparición de especies de distribución restringida. De igual forma, el mayor número de especies en peligro de extinción corresponde a las Islas Galápagos donde 148 especies de plantas están amenazadas, de las cuales 2 se han extinguido, 8 están en peligro de extinción, 11 son vulnerables, 54 son raras, y 66 se encuentran en categorías de raras y amenazadas.

Se ha elaborado por parte del Ministerio del Ambiente del Ecuador una lista de 40 especies prioritarias de conservación entre las que se encuentran el Maíz, la zanahoria blanca, achira, yuca, miso, jícama, maní de árbol, achogcha y varios frutos nativos.

Este privilegio de país mega diverso, obliga a todos a mantener una constante responsabilidad frente a la flora para su conservación y riqueza, por tanto es propicio el conocer los diferentes usos de las especies vegetales que existen en el Ecuador, mediante un estudio etnobotánico.

Se define a la etnobotánica como la interacción de los seres humanos con las especies vegetales, en lo que tiene que ver a los usos que se les da a las plantas por parte del hombre tal es el caso de su empleo para fabricar sus instrumentos y herramientas, para protegerse por medio de la construcción de viviendas o elaborar vestuarios, alimentarse, curarse de enfermedades, comunicarse con sus congéneres empleando papel, tinta, tatuajes o tejidos, así como su asociación en la vida social en rituales, juegos y música (Macías, 2008).

Una de las principales aplicaciones que tiene la etnobotánica es la medicina tradicional mediante el uso de plantas, que ha sido una práctica milenaria en muchos países del mundo. Muchas comunidades en América Latina dependen de medicinas herbales para el cuidado de su salud. Sin embargo, el conocimiento etnobotánico medicinal tradicional es a menudo ignorado y subestimado. Si consideramos que al menos un 25% de los productos farmacéuticos modernos se derivan de las plantas (Buitrón, 1999), por lo que en la actualidad han llamado mucho más la atención de los investigadores a fin de descubrir los posibles principios activos que justifiquen los usos terapéuticos, por lo que hay una tendencia cada vez más creciente en rescatar conocimientos ancestrales para ponerlos al servicio de la salud.

Los diversos grupos étnicos han proporcionado el conocimiento tradicional, conservado y transmitido de una generación a otra, constituyendo una fuente valiosísima de información para el futuro de la agricultura y la medicina principalmente, ya que la mayoría de las culturas tradicionales tuvieron una visión del mundo más orientada hacia la estabilidad y la reproducción del sistema, que del beneficio individual, por lo que han desarrollado métodos y tecnologías que pueden guiar hacia prácticas más sustentables, que aquellos usados actualmente.

Por otra parte, los pueblos indígenas son los habitantes y usuarios de algunos de los ecosistemas más delicados del mundo. Por lo que, una de las principales aplicaciones de la etnobotánica es en apoyo de la conservación de recursos

naturales y en el desarrollo sustentable, ya que al conocer los usos que las especies vegetales proporcionan al hombre como en el campo medicinal, alimenticio, constructivo, entre otros, permitirán un mejor manejo y aprovechamiento de las plantas que se encuentran en el territorio.

En la parroquia Madre Tierra, localizada en el cantón Mera perteneciente a la provincia de Pastaza, se encuentran etnias como la Achuar, Shuar y Záparo, que poseen conocimientos sobre los usos que les dan a las plantas que se encuentran en sus alrededores pero que no han sido compartidos a los demás pueblos indígenas y colonos que se encuentran a sus alrededores, poniendo en riesgo la permanencia de saberes ancestrales relacionados con el patrimonio vegetal adquirido a lo largo del tiempo por cada una de sus culturas. Este fenómeno ocurre principalmente por la aculturación de las etnias anteriormente mencionadas que son blancos asequibles preferentemente por la migración que es influenciada por una educación alienante ya que no cuentan con centros educativos en sus comunidades, por el capitalismo y por la falta de conciencia en relación a su pueblo; con relación a la alimentación ya no prefieren los alimentos de su pueblo de origen. En la medicina ya no acuden a donde le Shamán (curanderos), o ya no conocen sobre las plantas medicinales como sus padres o abuelos las conocían; por una facilidad de ingresar a sus poblados, ya que cuentan con vías de primer orden posibilitando el ingreso y salida de personas.

Por tales razones, la ejecución de un estudio etnobotánico en la Parroquia Madre Tierra facilitará el manejo de las especies vegetales y su mejor aprovechamiento, para el beneficio ser humano – medio ambiente, posibilitando a los pobladores que ahí residen a que conozcan los pros y los contras de las especies vegetales existentes en sus propiedades y con la seguridad que este conocimiento ancestral quede recogido en un documento, asegurando la permanencia de estos conocimientos durante el tiempo, dando prioridad a los de mayor importancia para ellos e impulsando un desarrollo sostenible que es la meta que actualmente se tiene en todo el mundo.

1.1 Objetivo General

- Efectuar un estudio etnobotánico en las comunidades indígenas y explotaciones agropecuarias de la parroquia Madre Tierra.

1.2 Objetivos Específicos.

- Determinar las especies vegetales usadas en las explotaciones agropecuarias y comunidades indígenas, principalmente las utilizadas como material de construcción y medicina natural de la parroquia Madre Tierra.
- Establecer el nivel de diversidad vegetal de especies utilizadas en las explotaciones agropecuarias y comunidades indígenas de la parroquia Madre Tierra.
- Precisar la utilidad de las especies vegetales conocidas por los colonos y los indígenas de la parroquia Madre Tierra.

1.3 Hipótesis

El conocimiento ancestral del patrimonio vegetal de las comunidades indígenas y colonos de la parroquia Madre Tierra, se conserva en relación a los usos medicinales y de construcción de las especies vegetales reportadas para la provincia de Pastaza, lo que contribuirá a la documentación de la biodiversidad y a su conservación.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

La revisión de literatura se basa en una revisión del origen y la historia de la Etnobotánica, los estudios realizados en el país, la región Amazónica, comunidades indígenas del Ecuador y los usos específicos de las plantas, así como un análisis de los diferentes tipos de Diversidad.

2.1 Etnobotánica

Se interpreta como el estudio de los usos que se les da a las especies vegetales por parte de grupos humanos (Barrera, 1983; Alfaro, 1994; Hilgert 2007); para Rengifo Salgado (2007) manifiesta que es una ciencia que se enfoca en las interrelaciones hombre-planta, a través del tiempo, siempre y cuando se considere el área geográfica en el contexto de una etnia específica.

Etimológicamente, la palabra etnobotánica proviene de las raíces griegas εθνος (*ethnos*), pueblo o raza y βοτάνη (*botáne*) hierba, y es parte de la etnobiología que incluye a:

- ✚ **La etnofarmacología**, la cual trata del uso tradicional y los efectos de las sustancias naturales dotadas de actividad biológica (tanto plantas como animales y minerales medicinales; Carbajal, 2011).
- ✚ **La ecoetnobotánica**, que estudia la interacción de los conglomerados humanos con el mundo vegetal y su equilibrio con el medio ambiente (Bussmann, 2006).

2.2 Historia de la Etnobotánica

El término "etnobotánica" fue acuñado en 1895 por el botánico estadounidense John Williams Harshberger (De la Torre, 2008), pero la utilización de las plantas comienza desde la existencia del hombre, tomando el rol de consumidor de plantas que le sirvieron en inicio como alimento.

En el año 77 d.C. (Martínez, 1994), se inicia la recolección de información de las especies vegetales por parte del médico-cirujano griego Dioscórides quien publicó "*De Materia Medica*", un catálogo de 600 plantas del Mediterráneo, en el cual abordo información de cómo utilizaban las plantas los griegos en esa época, especialmente para propósitos médicos. Este herbario ilustrado contenía información de cómo y dónde había sido tomada cada planta, si eran o no venenosas, su uso y si eran comestibles o no (e incluso incluía las recetas; De la Torre, 2008).

Posteriormente en 1542, el artista renacentista Leonhart Fuchs marcó la tónica para regresar al estudio de campo con la publicación de su catálogo "*De Historia Stirpium*" con 400 plantas nativas de Alemania y Austria, más tarde en 1753, Carlos Linneo escribió "*Species Plantarum*", que incluía información de 5.900 plantas. Linneo es famoso por inventar el Método de nomenclatura binomial, en el cual todas las especies (minerales, vegetales o animales) toman dos nombres de género, y especie (Alfaro, 1994).

En cambio, en el siglo XIX, se alcanzó el cenit de la exploración botánica con Alexander Von Humboldt quién recolectó datos del Nuevo Mundo (América

Latina) y los viajes del Capitán Cook trajeron colecciones e información de las plantas del Pacífico sur. En esa época se inició la sistematización de la mayoría de los jardines botánicos, como el Jardín des Plantes de París fundado en 1640 y el Jardín Botánico Real de Kew, en Inglaterra (Carbajal, 2011).

Luego, entre 1860 y 1890, Edward Palmer recopiló objetos de artesanía y especímenes botánicos de los pueblos del oeste de Norteamérica y México. El valor de su abundante recopilación de datos permitió fundamentar la llamada "botánica aborígen" o estudio de todas las formas en que los aborígenes del mundo utilizan o aprovechan los vegetales: alimentos, medicamentos, textiles, ornamentación. Sin embargo, los primeros estudios con la perspectiva indígena del mundo vegetal fueron los del médico alemán Leopold Glueck, a finales del siglo XIX, durante su estancia en Sarajevo, su obra sobre el uso de las plantas en la medicina tradicional de los pueblos rurales de Bosnia, escrita en 1896 se considera el primer trabajo moderno de etnobotánica, (Alfaro, 1994).

En el siglo XX, el campo de la etnobotánica experimentó un giro radical, de la cruda compilación de datos a una reorientación metodológica y conceptual. Esto supuso también el inicio de la etnobotánica académica. En la actualidad, la etnobotánica requiere una gran variedad de conocimientos: entrenamiento botánico para la identificación y preservación de especímenes vegetales, entrenamiento antropológico para comprender los conceptos culturales en cuanto a la percepción de las plantas, entrenamiento lingüístico, al menos suficiente como para transcribir términos nativos y entender la morfología nativa, sintaxis y semántica.

Pero quizás uno de los más grandes científicos en esta área fue Richard Evans Schultes, padre de la etnobotánica moderna, quien junto con el químico suizo Albert Hofmann escribieron un libro "*Botánica y Química de los Alucinógenos*" que sentó las bases en el estudio de las propiedades farmacológicas de muchas plantas e inclusive hongos alucinógenos de uso ritual, (Cerón, 2010).

2.3 La etnobotánica en el Ecuador

Las más de 17 000 especies de plantas vasculares que existen en el Ecuador (Jørgensen & León-Yáñez 1999, Ulloa Ulloa & Neill 2005), son el resultado de

adaptaciones a los distintos medios que posee el país, a la coevolución con otros organismos y de la dinámica de la superficie terrestre. Esta gran diversidad de plantas ecuatorianas proviene de especies propias de los Andes Tropicales, de zonas tropicales y subtropicales de América, tropicales de Asia, Malasia, África, así como de zonas templadas de los hemisferios boreal y austral e incluso de las regiones frías del elemento austral, como la subantártica y antártica y de plantas cosmopolitas (Ulloa Ulloa & Jørgensen 1995). Sin embargo, esta diversidad también es el resultado de la acción antropológica, pues el ser humano ha sido y es difusor de plantas útiles. El hombre llegó a lo que hoy es el Ecuador hace aproximadamente 12000 años (Almeida, 2000); muchas de las plantas que encontró debieron existir también en los sitios de donde venía, pero otras debieron haber sido únicas de la región (endémicas). La cuarta parte de las especies ecuatorianas son endémicas (Valencia et al. 2000) y de ellas, el 7% han sido reportadas como útiles.

Los primeros habitantes del Ecuador, que fueron recolectores, cazadores y pescadores, vivieron en lo que se conoce como período Precerámico o Paleoindio, el principal motivo para la utilización de las plantas fue encontrar eficacia y eficiencia a la hora de actuar en sus distintas actividades (Almeida, 2000). Tras ellos, otras culturas primigenias se desarrollaron en las tres regiones continentales del país y organizaron toda su vida y cultura con base en las plantas. Se alimentaron de raíces, semillas, tallos, frutos, probablemente obtuvieron especias o condimentos de las plantas como complemento alimenticio principal uso que se les da a las plantas desde sus inicios hasta la actualidad. Para tratar sus dolencias, infestaciones y enfermedades, mediante un largo proceso de prueba y error, utilizaron plantas como medicinas que les curaron y libraron de ellas. Además, obtuvieron venenos para cazar, pescar e incluso, para matar a sus enemigos. Identificaron qué maderas ardían mejor como combustible y cuáles eran óptimas para la construcción de embarcaciones y refugios que les brindasen abrigo o defensa y emplearon las hojas adecuadas para techarlos. Aprendieron la extracción de fibras naturales para tejer enseres para el transporte de alimentos y para fabricar textiles.

Aprendieron también, las propiedades de plantas estimulantes como el yocó (*Paullinia yoco*) y la guayusa (*Ilex guayusa*). También de aquellas como el yaje (*Banisteriopsis caapi*), San Pedro (*Echinopsis pachanoi*), wantuk (*Brugmansia*

sanguinea) o vilca (*Anadenanthera colubrina*), que podían llevarles a estados alterados de conciencia, para explorar el mundo metafísico y comunicarse con espíritus y dioses que formaban parte de su cosmovisión. En resumen, la inmensa diversidad de plantas con las que el ser humano interactuó en los diferentes ecosistemas ecuatorianos, fueron pilar fundamental de las culturas actuales.

La agricultura se desarrolló de forma independiente en la región de los Andes, las primeras evidencias datan de la península de Santa Elena en la Costa hace 10 000 años y tuvo un mayor desarrollo a finales del período Formativo (4000 años a.C.) (Almeida, 2000). Posteriormente, la obtención de excedentes agrícolas y su almacenamiento para períodos de escasez permitió la organización de las sociedades en asentamientos urbanos que dependieron de una agricultura intensiva con técnicas que optimizaron los campos de cultivo, como la construcción de terrazas, canales de riego y el uso de abonos. Los Andes se caracterizaron por la domesticación de tubérculos como la papa (*Solanum tuberosum*), el melloco (*Ullucus tuberosus*), la oca (*Oxalis tuberosa*) y la mashua (*Tropaeolum tuberosum*), de granos como la quinua (*Chenopodium quinoa*), los chochos (*Lupinus mutabilis*) y el fréjol (*Phaseolus spp.*), de frutos como la chirimoya (*Annona cherimola*) y el zapallo (*Cucurbita maxima*) (Paredes, 1952). En el Oriente, la yuca (*Manihot esculenta*) que tuvo su origen en el sur de la cuenca amazónica, fue un alimento clave en el desarrollo de los pueblos en esta región (Ortega, 1988), y que en la actualidad la utilizan como el principal alimento para cada una de sus familias, específicamente en la elaboración de la chicha que es una bebida basada en la fermentación de la yuca cocinada y mezclada con agua y un agente que agilite su proceso en este caso la saliva.

La tercera parte de las especies de plantas vasculares del Ecuador han sido o son utilizadas por los distintos pueblos que lo habitan, y que el 15% de ellas se cultivan. Por ello, es evidente que las culturas ecuatorianas han influido directamente en la distribución de las especies útiles y en la selección de las variedades más beneficiosas y productivas para su uso (Almeida, 2000).

Con la conquista española, entre los siglos XVI y XIX, se inició el período colonial que se caracterizó por una progresiva introducción de especies animales y vegetales desde el Viejo Mundo (Europa), como el trigo (*Triticum vulgare*), la

cebada (*Hordeum vulgare*), el café (*Coffea arabica*), el ajo (*Allium sativum*) y la cebolla (*Allium cepa*). Se inició el mestizaje y el intercambio de especies vegetales que se ha prolongado hasta la actualidad (Ayala, 1994).

El problema más relevante que existe en muchos de los pueblos indígenas que se encuentran establecidos en el Ecuador, es el proceso de aculturación que pone en riesgo el conocimiento tradicional de cada uno de los usos que dan a las plantas, dando lugar a su desaparición tanto de una parte de su cultura como de una valiosa información para la ciencia.

2.4 Etnobotánica en la Amazonía del Ecuador

En la región amazónica es donde vive el mayor número de grupos indígenas del país: Cofán, Secoya, Siona, Kichwa del Oriente, Wao, Zápara, Kandwash, Shuar, Achuar y Shiwiar. En donde se compiló información sobre la utilidad de 600 especies utilizadas por los Cofán, Kichwa, Siona-Secoya, Shuar y Wao. En el que se encontró los usos como: tóxicos, alucinógenos, estimulantes, contraceptivos, y los medicinales de contravenenos, vermífugos, antimicóticos, odontológicos y oftálmicos, que dan a las plantas los grupos humanos que viven en tierras bajas del Ecuador pero en la Amazonía existe una riqueza alta de especies vegetales que no ha sido explorada en su totalidad y los estudios etnobotánicos no se han realizado en un 100% en cada una de las provincias del oriente ecuatoriano.

2.4.1 Estudios centrados en grupos étnicos

Los antropólogos han contribuido al conocimiento etnobotánico de algunas etnias amazónicas ecuatorianas (Tabla. 1), ya que han registrado múltiples usos de las plantas dentro de sus estudios etnográficos-antropológicos. Este es el caso con la nacionalidad Achuar, de la que en la actualidad se carece de un estudio etnobotánico general y, por tanto, casi la única información de usos de plantas disponible procede de un trabajo antropológico (Ayala, 1994). En ocasiones, algunos antropólogos han establecido colaboraciones con botánicos para identificar con más detalle las especies y con ello la calidad final de los estudios desde una perspectiva etnobotánica, es muy superior. De este modo se

han identificado con precisión plantas usadas en rituales y en la cultura en general.

Tabla 1. Estudios etnobotánicos intensivos realizados con grupos étnicos de la región amazónica.

Referencia	Localización (Provincia)	Etnia	Número de especies útiles	Categoría con mayor número de especies
Descola 1989	(Morona Santiago)	Achuar	Aprox. 130	Social
Pinkley 1973	(Sucumbíos)	Cofán	Aprox. 200	Medicinal
Cerón <i>et al.</i> 1994a	Sinangüe (Sucumbíos)	Cofán	481	Medicinal y alimenticio
Cerón 1995	Dureno (Sucumbíos)	Cofán	292	Medicinal
Burbano <i>et al.</i> 1995	Sinangüe (Sucumbíos)	Cofán	64	Medicinal
Alarcón 1988	Río Napo, Misahuallí, Coca (Napo)	Kichwa	212	Medicinal
Cerón 1993d	Hollín Loreto (Napo)	Kichwa	173	Medicinal
Alarcón 1994	Chichicu Rumi (Napo)	Kichwa	93	Medicinal
Báez 1999b	Canelos y Yanapuma (Pastaza)	Kichwa (Canelos)	163	Medicinal
Cerón 2003a	Río Yasuní (Orellana)	Kichwa	314	Alimento de vertebrados
Cerón <i>et al.</i> 2005c	Limoncocha (Sucumbíos)	Kichwa	401	Alimento de vertebrados
Cerón <i>et al.</i> 2005a	Sushufindi, Lagarto Cocha, San Pablo de Cantesiayá (Sucumbíos)	Secoya	760	Alimento de vertebrados
Cerón & Reyes 2007	Sehuaya (Sucumbíos)	Secoya	187	Alimento de vertebrados
Vickers & Plowman 1984	Sushufindi (Sucumbíos)	Siona, Secoya	224	Alimenticio
Paz y Miño <i>et al.</i> 1991	Cuyabeno (Sucumbíos)	Siona, Secoya	46 (lianas)	Medicinal
Báez 1999d	Makuma y Mutints (Morona Santiago)	Shuar	162	Alimenticio
Bennett <i>et al.</i> 2002	Yukutais (Morona Santiago)	Shuar	579	Medicinal y Alimenticio
Santín 2004	Nangaritzá (Zamora Chinchipe)	Shuar	135	Medicinal
Pohle & Reinhardt 2004	Nangaritzá (Zamora Chinchipe)	Shuar	185	Alimenticio
Davis & Yost 1983a	Quiwado (Orellana)	Wao	120	Alimenticio
Cerón & Montalvo 1998	Quehueiri-ono (Orellana)	Wao	625	Combustible
Macía <i>et al.</i> 2001	Dicaro y Tiputini (Orellana)	Wao	956	Construcción, Alimenticio
Cerón & Montalvo 2002b	Tiputini, Tivacuno (Orellana)	Wao	318	Combustible
Cerón 1993e	Cuenca Río Paute (Morona Santiago)	Mestiza	42	Maderable

Fuente: (De la Torre, 2008).

A continuación se presenta la información existente para cada uno de los grupos indígenas. El mayor número de plantas útiles en la Amazonía, se ha registrado para los Wao. En los que destacan las categorías que tienen mayor número de especies y son las de construcción, alimentación humana y combustible. Sin embargo, el número de plantas medicinales registradas para esta etnia es

comparativamente menor que las registradas para otros grupos amazónicos del Ecuador.

La etnia Wao ha vivido tradicionalmente muy aislada y solo fue contactada a finales de los años 50, por lo que ha tenido poco intercambio con el mundo occidental y apenas ha incorporado plantas para combatir enfermedades introducidas tras el contacto. En todo caso, futuros estudios etnobotánicos con hincapié en plantas medicinales revelarán la evolución cultural de los Wao en este aspecto. Finalmente, en un estudio monográfico que comparó los usos de las palmas por los Wao con los del resto de la Amazonía, se registró que esta etnia es la que más especies utiliza y, además, la que tuvo un mayor promedio de usos distintos por cada especie. (Macía, 2008).

Los Secoya es el segundo grupo étnico del que se han registrado un mayor número de especies a pesar de que en la actualidad son una minoría étnica amenazada. Además de las plantas que reconocen como alimenticias para animales que cazan, también destaca la gran cantidad de plantas que utilizan como fuente de materiales para construcción o elaboración de todo tipo de herramientas (Cerón, 2010).

No obstante, es difícil de separar el conocimiento ecológico tradicional del grupo de los Secoyas con los Siona, ya que en el Oriente del Ecuador ambas etnias han vivido tradicionalmente muy próximas y mantienen una clara influencia cultural (Vickers, 1984). En la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno y en colaboración con los Siona y Secoya, se ha realizado el único estudio de etnobotánica específico con lianas en el Ecuador. En este trabajo se identificaron 46 especies útiles de lianas y la categoría de uso más importante fue la medicinal (Paz y Miño *et al.* 1991).

Los Shuar es el tercer grupo del que se han registrado mayor número de especies y es la etnia que tiene la segunda mayor población en la región amazónica ecuatoriana. Se han realizado cuatro estudios etnobotánicos con distinta intensidad, dos de ellos en comunidades establecidas en Morona-Santiago y los otros dos en Zamora (Campos, 2003).

La etnia con mayor población en la Amazonía del Ecuador es la Kichwa del Oriente (Canelos y Quijos) y también con la que se han realizado un mayor número de estudios etnobotánicos. La mayoría de trabajos han destacado la categoría medicinal como la que tiene un mayor número de especies, aunque también la categoría de alimento de vertebrados, ya que tienen un gran conocimiento sobre la fauna de la región, especialmente de los vertebrados, por su interés para la cacería (Cerón, 2010)

Existen varias contribuciones monográficas sobre la medicina tradicional y la farmacopea utilizada por esta etnia en las que se han registrado hasta 225 especies (Hermida, 1999). Un grupo muy poco conocido es el de los Achuar, ya que no se ha realizado ningún estudio intensivo de etnobotánica y, como se anotó, casi la única información disponible sobre el uso de las plantas de su región se obtuvo a través de un estudio antropológico (Almeida, 2000). Son escasos los estudios sobre el uso que dan a las plantas las comunidades mestizas y el conocimiento es bajo en comparación con los pueblos indígenas, esto se debe a la modernidad de sus establecimientos.

2.4.2 Estudios centrados en usos específicos

Una de las actividades que causan más impacto en los bosques es su explotación para **madera**; desafortunadamente no existen estudios específicos actuales sobre las especies que se explotan y sólo se dispone de un estudio de Acosta-Solís (1960a). Se han identificado algunas especies con propiedades **medicinales** que se han empleado tradicionalmente por los distintos grupos étnicos y que en la actualidad se comercializan. Entre ellas destacan las siguientes: la sangre de drago (*Croton lechleri*), usada principalmente por sus propiedades cicatrizantes y vigorizantes (Ramírez, 2000). La uña de gato (*Uncaria guianensis*, *U. tomentosa*), por sus propiedades antiinflamatorias y para combatir dolencias renales, y el chukchuwasu (*Maytenus krukovii*, *M. laevis*), por sus propiedades antirreumáticas, antidiarréicas y vermífugas (Buitrón 1999). Se ha realizado un estudio sobre helechos medicinales usados por los Wao en comparación con otro grupo étnico en Bolivia (Tacana). Los Wao los utilizan preferentemente por vía interna para curar diarrea, tos y dolores de estómago, muelas o de cuerpo en general (Macía, 2008).

Un ejemplo de un estudio interesante en su planteamiento, objetivos y resultados es el que llevaron a cabo un equipo de investigadores de la Universidad Central del Ecuador en colaboración con estudiantes de colegios de Tena y Archidona para registrar el uso medicinal de plantas en estos lugares. Se registraron 78 especies que fueron sometidas a análisis químicos y de bioactividad. A partir de estos ensayos se seleccionaron 13 especies que fueron las que presentaron mayor bioactividad y concentración de metabolitos secundarios. Entre ellas se cuentan la caña agria (*Costus scaber*), cruz kaspi (*Brownea macrophylla*) y el cedro (*Cedrela odorata*). Estudios de este tipo ofrecen datos que sirven para seleccionar e identificar especies sobre las que concentrar estudios clínicos y farmacológicos, citados por (Macía, 2008)

Finalmente, entre las especies de **uso social** se cuentan plantas estimulantes como la guayusa (*Ilex guayusa*) que se consume a manera de té o café en amplios sectores del Oriente. Entre las plantas alucinógenas que tradicionalmente han tenido una enorme importancia cultural para todos los grupos indígenas hay varias especies que se han estudiado con más detalle en el Ecuador, en particular la ayahuasca o yaje (*Banisteriopsis caapi*), *Osteophloeum platyspermum* sangre de toro (*Virola duckei*), mismas que podrían tener propiedades medicinales (Buitrón 1999), citados por (Macía, 2008)

2.5 Los usos de las plantas como material de construcción en el Ecuador.

Ecuador se caracteriza por poseer una gran cantidad de plantas maderables que son cotizadas a nivel local como a nivel internacional, puesto que los bosques tropicales son el producto renovable más importante que posee el país en lo que tiene que ver con el comercio de la madera, siendo esto una de las principales causas para que se produzca la deforestación. Desde tiempo inmemorial y hasta nuestros días en las sociedades rurales, la madera es el material imprescindible para construcción, especialmente para viviendas.

En Ecuador se encontraron 1215 taxones, pertenecientes a 113 familias en 2495 registros (24%), que representan los valores más elevados para esta categoría de materiales (Tabla 2). El 58% de los registros corresponden a usos de las distintas etnias ecuatorianas. Evidentemente, la principal parte de la planta empleada es el tronco o tallo de los árboles, pero también fue destacada la utilización de palmeras (Acosta-Solís, 1960a).

La gran mayoría de las especies se utilizan para la construcción de casas, principalmente en zonas rurales de las tres regiones naturales del país y en las áreas urbanas de la Costa y Amazonía (Acosta-Solís, 1960a). Se han registrado cientos de especies en las que la madera se utiliza para componer distintas partes en la construcción de viviendas, desde los pilares, vigas y postes, seguido por los pisos y paredes hasta la armadura de los techos, así como para las escaleras, puertas y ventanas. Para las comunidades indígenas de Ecuador, la construcción de sus viviendas es un elemento distintivo entre grupos, especialmente en las tierras bajas (Acosta-Solís, 1971) y algunas etnias han empleado centenares de especies distintas (Tabla 2). Muchas especies se emplean en construcciones menos elaboradas, por ejemplo, para corrales de animales, o bien como cercas, puentes temporales y postes de alumbrado o teléfono. En tiempos más modernos, la madera se ha empleado para la fabricación de laminados, chapados, aglomerados y embalajes, productos que se comercializan a pequeña y gran escala.

Tabla 2. Número de taxones registrados para cada una de las 14 categorías de materiales de los grupos indígenas del Ecuador.

Categorías de uso	Costa			Sierra				Amazonía							Mes	SA	Total		
	Afr	Awa	Cha	Tsa	Cañ	Ota	KS	Sal	Sar	Ach	Cof	Wao	KO	Sec				Shu	Sio
Aceites esenciales														1				5	6
Alcoholes	2																	4	6
Cañas, bejuocos, juncos y mimbres	8	12	11	8	3	1	10		4	2	18	23	36	23	19	9	18	95	203
Ceras																		4	4
Fibras	9	10	15	8			6			3	21	57	48	39	34	3	11	109	240
Gomas y resinas				1			3		1	1	6	8	10	5		1	1	27	51
Grasas	2		1										2	1		3	1	8	13
Látex y cauchos	1	1	2								2	2	3	2			1	9	19
Maderas para artesanías	7	19	23	9	14		45		21	3	54	109	56	53	38	13	8	342	627
Maderas para construcción	7	69	38	21	16		55		42	4	66	377	155	98	102	12	57	670	1215
Maderas: otros usos	6	42	17	24			1		4		62	25	198	86	13	7	70	555	842
Químicos vegetales	6	7	20	130		2	48	1	31	8	25	42	49	26	31	8	5	265	603
Tintes y taninos		1	2	9			15	1	14	4	30	34	27	23	18	6	4	84	197
Materiales sin asignación	7	82	27	23	2	1	25		10	13	67	120	140	136	87	46	20	331	757
Total de taxones	42	212	130	215	23	4	148	2	107	32	266	563	555	370	269	99	169	1610	2834
Total de registros	71	301	206	287	41	4	271	3	145	44	691	1155	1122	594	534	171	236	4351	10227

Fuente: (De la Torre, 2008).

Referencias: Ach = Achuar, Cof = Cofán, Wao, KO = Kichwa del Oriente (incluye Canelos y Quijos), Sec = Secoya, Shu = Shuar, Sio = Siona; más el grupo Mestizo (Mes) y los que no se pudieron asignar a ningún grupo anterior (SA).

2.5 Los usos de las plantas como medicina en el Ecuador.

Uno de los principales usos que se les da a las especies vegetales por parte de las comunidades indígenas de la región amazónica del Ecuador es la medicinal porque los poblados se encuentran ubicados lejos de los puestos de salud, y la necesidad ha proporcionado conocimientos tradicionales sobre el tratamiento medicinal de diferentes dolencias que han sido tratados con la implementación de partes o el total de las especies vegetales. En el Ecuador se encontraron 3118 especies pertenecientes a 206 familias de plantas usadas con fines medicinales, a partir de 16 216 registros de uso (De la Torre, 2008).

Según el estudio realizado por Buitrón en 1999, el 75% de las especies medicinales son plantas nativas y el 5% de ellas son endémicas, mientras que el 11% son introducidas en el Ecuador. No se contó con la información de origen en taxones no identificados hasta el nivel de especie. El 16% del total de las especies son cultivadas y se obtuvo información de nueve especies que se manejan en estado silvestre. La mayoría de plantas medicinales son hierbas, arbustos y árboles (Tabla 3).

Tabla 3. Hábito de las plantas medicinales del Ecuador.

Hábito	Número de especies	Porcentaje (n = 3118)
Hierba	1099	35
Arbusto	913	29
Árbol	610	20
Arbolito	216	7
Subarbusto	187	6
Bejuco	185	6
Liana	137	4

Fuente: (De la Torre, 2008)

Las cinco familias que tuvieron un mayor número de especies de plantas medicinales fueron Asteraceae, Fabaceae, Rubiaceae, Solanaceae y Araceae (Figura 1).

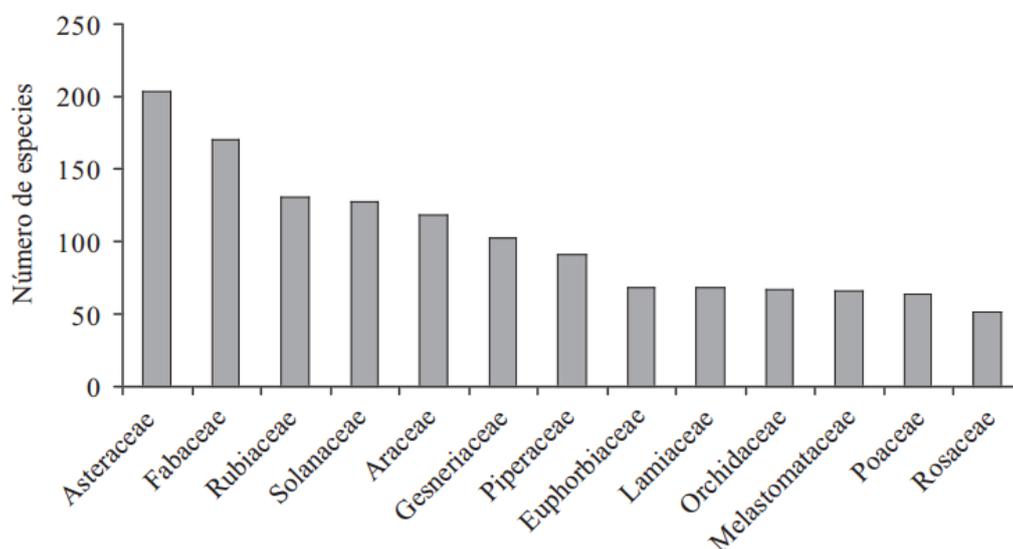


Figura 1. Familias de plantas que presentan más de 50 especies medicinales en el Ecuador.

Fuente: (De la Torre, 2008)

Las partes de las plantas más utilizadas son las hojas (30%), la planta entera (10%) y las flores o inflorescencia (6%) (Tabla 4). Cabe mencionar que para el 30% de los registros no existe información sobre la parte de la planta utilizada.

Tabla 4. Partes de las plantas utilizadas con fines medicinales en el Ecuador.

Parte usada	Número de reportes
Hojas	4815
Planta entera	1628
Flores e inflorescencias	1048
Corteza	746
Tallo	722
Raíces	678
Frutos e infrutescencias	622
Exudados	499
Semillas	265
Órganos de almacenamiento	138
Plántulas/semillas germinadas	14
Esporas	1
Partes aéreas no especificadas	180

Fuente: (De la Torre, 2008)

2.4 Métodos de medición del nivel de especies vegetales.

Los estudios sobre medición de biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas. Sin embargo, las comunidades no están aisladas en un entorno neutro. En cada unidad geográfica, en cada paisaje, se encuentra un número variable de comunidades. Por ello, para comprender los cambios de la biodiversidad con relación a la estructura del paisaje, la separación de los componentes alfa, beta y gamma (Whittaker, 1972), puede ser de gran utilidad, principalmente para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas, (Halffter, 1998).

Esta forma de analizar la biodiversidad resulta muy conveniente en el contexto actual ante la acelerada transformación de los ecosistemas naturales, ya que un simple listado de especies para una región dada no es suficiente. Para monitorear el efecto de los cambios en el ambiente es necesario contar con información de la diversidad biológica en comunidades naturales y modificadas (diversidad alfa) y también de la tasa de cambio en la biodiversidad entre distintas comunidades (diversidad beta), para conocer su contribución al nivel regional (diversidad gamma) y poder diseñar estrategias de conservación y llevar a cabo acciones concretas a escala local.

2.4.1. Medición de la diversidad alfa

La diversidad alfa se entiende como el resultado del proceso evolutivo que se manifiesta en la existencia de diferentes especies dentro de un hábitat particular (Farina, 1998), entonces un simple conteo del número de especies de un sitio (índices de riqueza específica) sería suficiente para describir la diversidad alfa, sin necesidad de una evaluación del valor de importancia de cada especie dentro de la comunidad. Esta enumeración de especies parece una base simple pero sólida para apoyar el concepto teórico de diversidad alfa.

El análisis del valor de importancia de las especies cobra sentido si recordamos que el objetivo de medir la diversidad biológica es, además de aportar

conocimientos a la teoría ecológica, contar con parámetros que nos permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones en favor de la conservación de zona o áreas amenazadas, o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente. Medir la abundancia relativa de cada especie permite identificar aquellas especies que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a las perturbaciones ambientales. Además, identificar un cambio en la diversidad, ya sea en el número de especies, en la distribución de la abundancia de las especies o en la dominancia, nos alerta acerca de procesos empobrecedores (Farina, 1998).

Entonces, para obtener parámetros completos de la diversidad de especies en un hábitat, es recomendable cuantificar el número de especies y su representatividad. La principal ventaja de los índices es que resumen mucha información en un solo valor y nos permiten hacer comparaciones rápidas y sujetas a comprobación estadística entre la diversidad de distintos hábitats o la diversidad de un mismo hábitat a través del tiempo. Los valores de índices como el de Shannon-Wiener para un conjunto de muestras se distribuyen normalmente, por lo que son susceptibles de analizarse con pruebas paramétricas robustas como los análisis de varianza (Farina, 1998). Sin embargo, aún y cuando un índice sea aplicado cumpliendo los supuestos del modelo y su variación refleje cambios en la riqueza o estructura de la comunidad, resulta generalmente difícil de interpretar por sí mismo, y sus cambios sólo pueden ser explicados regresando a los datos de riqueza específica y abundancia proporcional de las especies. Por lo tanto, lo más conveniente es presentar valores tanto de la riqueza como de algún índice de la estructura de la comunidad, de tal forma que ambos parámetros sean complementarios en la descripción de la diversidad.

La gran mayoría de los métodos propuestos para evaluar la diversidad de especies se refieren a la diversidad dentro de las comunidades (alfa). Para diferenciar los distintos métodos en función de las variables biológicas que miden, los dividimos en dos grandes grupos (Moreno, 2001):

- 1) Métodos basados en la cuantificación del número de especies presentes (riqueza específica).

- 2) Métodos basados en la estructura de la comunidad, es decir, la distribución proporcional del valor de importancia de cada especie (abundancia relativa de los individuos, su biomasa, cobertura, productividad).

Los métodos basados en la estructura pueden a su vez clasificarse según se basen en la dominancia o en la equidad de la comunidad.

2.4.2 Medición de la diversidad beta

La diversidad beta o diversidad entre hábitats es el grado de reemplazamiento de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales (Whittaker, 1972). A diferencia de las diversidades alfa y gamma, que pueden ser medidas fácilmente en función del número de especies, la medición de la diversidad beta es de una dimensión diferente porque está basada en proporciones o diferencias (Farina, 1998). Estas proporciones pueden evaluarse con base en índices o coeficientes de similitud, de disimilitud o de distancia entre las muestras a partir de datos cualitativos (presencia ausencia de especies) o cuantitativos (abundancia proporcional de cada especie medida como número de individuos, biomasa, densidad, cobertura, etc.), o bien con índices de diversidad beta propiamente dichos (Farina, 1998; Wilson y Shmida, 1984). Para ordenar en este texto las medidas de diversidad beta, se clasifican según se basen en la disimilitud entre muestras o en el reemplazo propiamente dicho (Figura 2.).

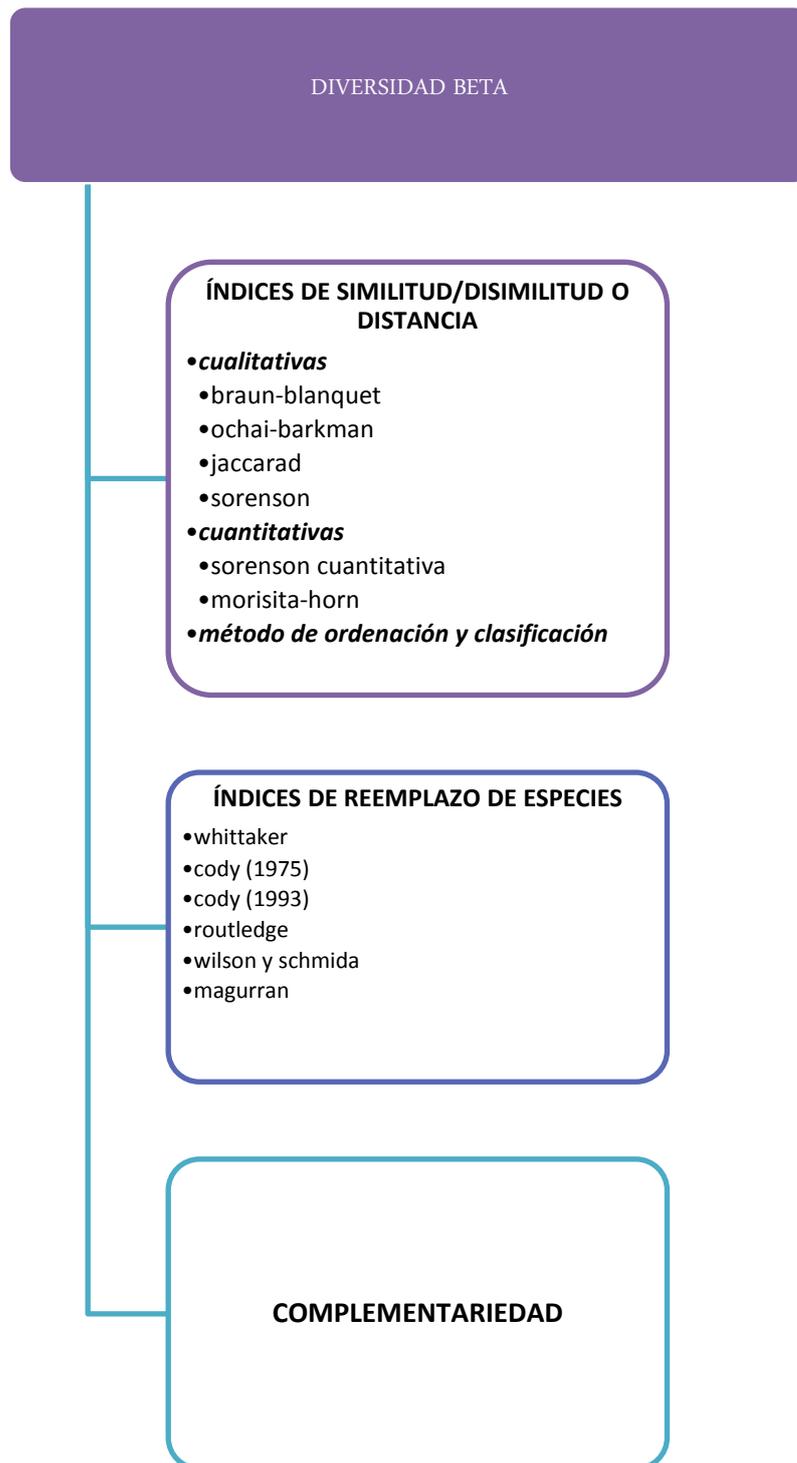


Figura 2. Clasificación de los métodos para medir la diversidad Beta.

Fuente: (Moreno, 2001).

2.4.3 Medición de la diversidad gamma

Whittaker (1972) define la diversidad gamma como la riqueza en especies de un grupo de hábitats (un paisaje, un área geográfica, una isla) que resulta como consecuencia de la diversidad alfa de las comunidades individuales y del grado de diferenciación entre ellas (diversidad beta). Desgraciadamente, la mayoría de los esfuerzos realizados para medir la biodiversidad en áreas que incluyen más de un tipo de comunidad se limitan a presentar listas de especies de sitios puntuales (diversidad alfa), describiendo la diversidad regional (gamma) únicamente en términos de números de especies, o bien con cualquier otra medida de diversidad alfa (Moreno, 2001).

Schluter y Ricklefs (1993) proponen la medición de la diversidad gamma con base en los componentes alfa, beta y la dimensión espacial:

Gamma = diversidad alfa promedio x diversidad beta x dimensión de la muestra

Donde:

- Diversidad alfa promedio = número promedio de especies en una comunidad
- Diversidad beta = inverso de la dimensión específica, es decir, 1/número promedio de comunidades ocupadas por una especie
- Dimensión de la muestra = número total de comunidades.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

En lo que corresponde a los materiales y métodos, se determinó cada uno de los aspectos que conciernen a la realización del estudio y su descripción detallada como: localización, factores de estudio, diseño de la investigación, variables o indicadores y manejo de la investigación.

3.1 Localización de la Investigación.

Para la caracterización del área de investigación, se realizó un estudio in situ y en su georeferenciación se utilizó un GPS de precisión ± 5 , cuyos datos corresponden a coordenadas geográficas UTM (Universal Transversal de Mercator), el modelo elipsoide de cálculo es WGS84 correspondiente a la ZONA 17, 18 SUR. Encontrándose en la provincia de Pastaza, en el cantón Mera específicamente en la parroquia Madre Tierra cuyos sectores son: Campo Alegre, Isla, Itayacu, La Encañada, La Y, Madre Tierra, Nueva Vida y Puerto Santana.

La provincia de Pastaza (Figura 3) es una de las 24 provincias que conforman la República del Ecuador, situada en la Región Amazónica del Ecuador. Recibe su nombre del río Pastaza, que la separa al sur de la provincia de Morona Santiago. Su capital es la ciudad de Puyo, posee una población de 83.933 habitantes (INEC, 2010), una temperatura que varía entre los 18° y 24° grados centígrados (Estación meteorológica Aeropuerto Río Amazonas, 2010), además limita al norte con la provincia de Napo y Orellana, al sur con la provincia de Morona Santiago, al este con Perú y al oeste con la Provincia de Tungurahua.

La provincia de Pastaza consta con 4 cantones que son: Arajuno (8767 km²) con una población de 6491 habitantes, Mera (520 km²) con una población de 11861 habitantes, Pastaza (19727 km²) con una población de 62016 habitantes y Santa Clara (311 km²) con una población de 3565 habitantes (INEC, 2010).

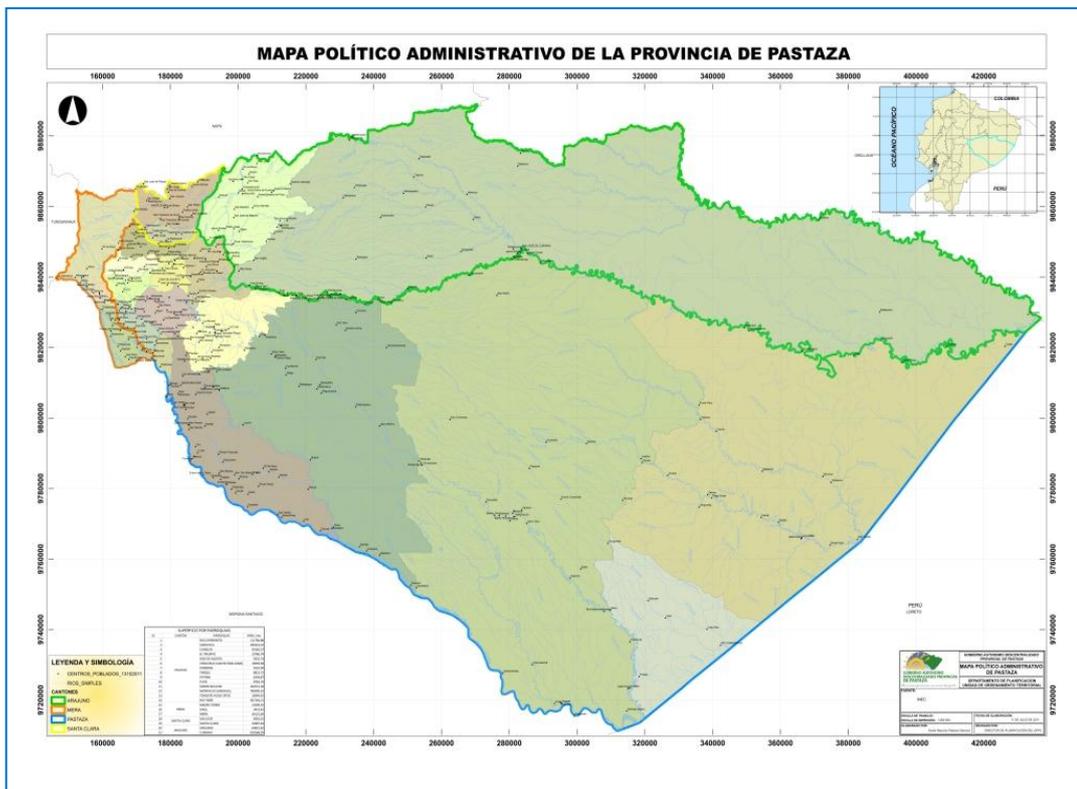


Figura 3. Mapa político de la provincia de Pastaza. Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza.

La Parroquia Madre Tierra (Figura 4) consigue su parroquialización el 19 de marzo de 1960 según Registro oficial # 1073 publicado en dicha fecha, nombrando al Sr. Félix Jaramillo como Primer Teniente Político (Pastaza, 2000), posee una población de 1.082 habitantes (INEC, 2010), de los cuales 551 son hombres y 531 son mujeres, una superficie de 135 km², limita al norte con la parroquia Shell, este con la parroquia Tarqui, al sur y oeste con la provincia de Morona Santiago Según los datos de la estación meteorológica más cercana del Aeropuerto Río Amazonas, ubicado en la parroquia Shell, la parroquia presenta una temperatura promedio de 21,6 °C, una humedad relativa del 83,4 %, una precipitación mensual promedio de 447,22 mm mensuales, una precipitación anual promedio de 5130.2 mm, heliofanía de 996.5 h/año valores de evapotranspiración potencial de 840.8 mm y una velocidad media anual de 5.1 km/h (Estación meteorológica Aeropuerto Río Amazonas, 2010).

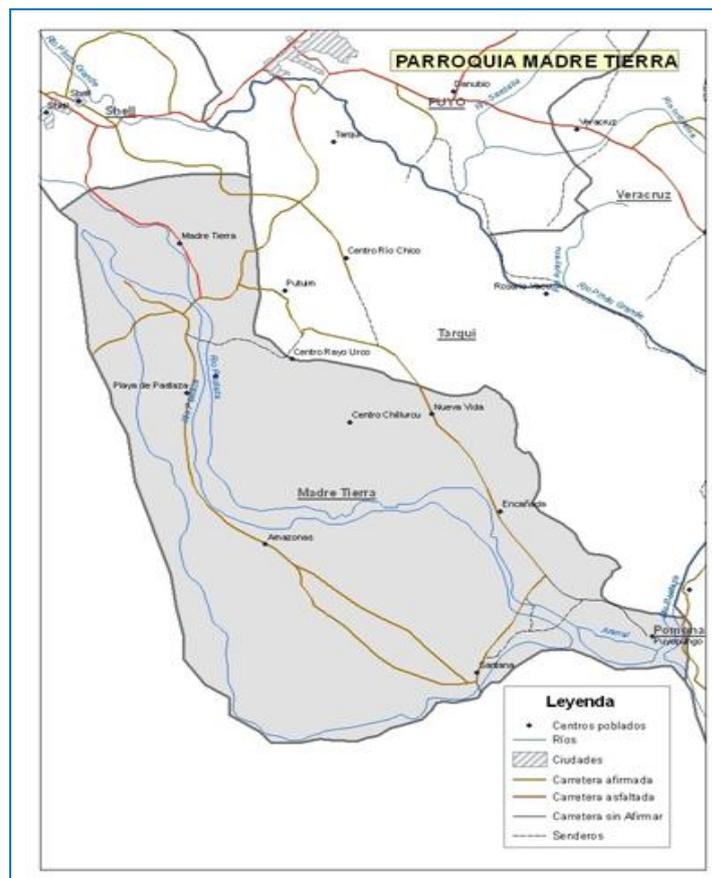


Figura 4. Mapa de la parroquia Madre Tierra. Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza, 2000.

Tabla 5. Ubicación geográfica en coordenadas UTM* de los lugares estudiados de la Provincia de Pastaza.

LUGAR	COORDENADAS UTM		ZONA
	X	Y	
Provincia			
Pastaza	276635	9818343	18
Cantón			
Mera	821205	9838532	17
Parroquia			
Madre Tierra	829891	9829206	17
Comunidad			
Campo Alegre (CA)	170400	9820549	18
Isla (LI)	831510	9828089	17
Itayacu (I)	169255	9823045	18
La Encañada (LE)	170429	9820921	18
La Y (LY)	831653	9828092	17
Madre Tierra (MT)	829891	9829206	17
Nueva Vida (NV)	168864	9823965	18
Puerto Santana (PS)	168540	9816488	18

*Fuente: Resultados obtenidos con el GPS Garmin.

3.2 Factores de estudios

Para llevar a cabo el cumplimiento de objetivos se procedió a describir los factores que intervienen en el problema de estudio de acuerdo a los objetivos propuestos en la investigación:

Los factores de estudio se centraron en el análisis de los índices de diversidad como se explican, sin embargo para su aplicación los sectores estudiados se agruparon en zonas de que fueron agrupados por la posición geográfica (cercanía de un sector a otro y altura) que son parámetros en los que se desarrolla una especie vegetal (Tabla 6).

Tabla 6. Estratificación en zonas de la parroquia Madre Tierra.

PARROQUIA MADRE TIERRA		
Zona 1 (Z1)	Zona 2 (Z2)	Zona 3 (Z3)
Campo alegre	La isla	La encañada
Itayacu	Madre Tierra	Puerto Santana
Nueva vida	La Y	

- Diversidad de las especies:
 - Diversidad alfa.- Para el análisis de la información de la investigación se utilizará índice de Margalef para estimar la diversidad alfa (Ecuación 1).

Índice

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad. Esto es posible únicamente para ciertos taxa bien conocidos y de manera puntual en tiempo y en espacio. La mayoría de las veces se debe recurrir a índices de riqueza específica obtenidos a partir de un muestreo de la comunidad. A

continuación se describen los índices más comunes para medir la riqueza de especies de la parroquia Madre Tierra.

Riqueza específica (S)

Número total de especies obtenido por un censo de la comunidad.

Índice de Margalef

Ecuación 1. Índice de Margalef

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S=k \cdot N$ donde k es constante (Farina, 1998). Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida. Usando $S-1$, en lugar de S, da $D_{Mg} = 0$ cuando hay una sola especie (Moreno, 2001).

La interpretación del resultado se dará dependiendo de los valores obtenidos que se encontraran entre valores inferiores a 2,0 que son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

- 📌 **Diversidad beta.**- Para el análisis de la información de la investigación se utilizará el coeficiente de similitud de Jaccard para estimar la diversidad beta (Ecuación 2).

Índices de similitud/disimilitud

Expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Farina, 1998). Sin

embargo, a partir de un valor de similitud (s) se puede calcular fácilmente la disimilitud (d) entre las muestras: $d=1-s$ (Farina, 1998). Estos índices pueden obtenerse con base en datos cualitativos o cuantitativos directamente o a través de métodos de ordenación o clasificación de las comunidades ((Farina, 1998).

Coeficiente de similitud de Jaccard

Ecuación 2. Coeficiente de similitud de Jaccard

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Donde:

a= número de especies en el sitio A

b= número de especies en el sitio B

c= número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir, que están compartidas

El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies (Moreno, 2001).

- Indicadores de importancia de uso de las especies vegetales en:
 - 📌 Materiales de construcción.- Para el análisis de la información de la investigación se utilizará el método estadístico de repetición de especies utilizadas como material de construcción, de acuerdo a los resultados del número de personas que respondieron a este uso, obtenidos en cada una de las encuestas realizadas.
 - 📌 Plantas medicinales.- Para el análisis de la información de la investigación se utilizará el método estadístico de repetición de especies utilizadas como plantas medicinales tanto para el ser humano como para los animales, de acuerdo a los resultados del número de personas que

respondieron a este uso, obtenidos en cada una de las encuestas realizadas.

- 📌 Número de especies identificadas en la zona.- Para el análisis de la información de la investigación se utilizará el método estadístico de repetición de especies utilizadas, de acuerdo a los resultados obtenidos en cada una de las encuestas realizadas.
- 📌 Identificar la frecuencia del uso de la especie vegetal.- Para el análisis de la información de la investigación se utilizará el método estadístico de repetición de especies utilizadas enfatizando en cada uno de los usos que los productores agropecuarios se den, de acuerdo a los resultados obtenidos en cada una de las encuestas realizadas.
- 📌 Indicadores de diferencia entre el uso y la cantidad de especies utilizadas por los indígenas y colonos de la zona.

3.3 Diseño de la Investigación.

En el diseño de la investigación se aplicó estadística descriptiva con la información recopilada por medio de encuestas. Con respecto al número de las encuestas, se determinó la población a ser encuestada en función del número total de productores registrados existentes en el área de estudio en este caso la parroquia de Madre Tierra, cabe recalcar que el número de encuestas realizadas fue del 30% de la población total de productores registrados en la zona en mención.

3.4 Variables o Indicadores.

Los indicadores que se tomaron en cuenta en la siguiente investigación son:

- Índice de biodiversidad.
- Índices de variedad de usos de una misma especie.
- Número de especies vegetales utilizadas como material de construcción.
- Número de especies vegetales utilizadas para usos medicinales.

- Repetitividad de usos de las especies vegetales.
- Especies utilizadas por colonos.
- Usos de especies por colonos.
- Especies Utilizadas por indígenas y colonos.
- Usos de especies por indígenas.

3.5 Manejo de la Investigación.

En lo que corresponde al manejo la presente investigación, se realizó lo siguiente:

- Reconocimiento del lugar.

En el reconocimiento previo, se identificó el número aproximado de productores agropecuario registrados en la zona, en base a esta información se estimó la muestra del 30% de la población global, posteriormente se realizó la visita a cada uno de los productores que consten en la muestra respectiva de estudio y la visita a la finca de su propiedad. En la finca del productor registrado se tomaron las coordenadas geográficas y la altura con la ayuda del GPS, luego se llevó a cabo la encuesta (Tabla 15) y posteriormente se llenó la ficha por especie vegetal (Tabla 16) que el productor utilice.

- Recolección de muestras.

Se recolectó muestras de los órganos de las plantas que los productores utilicen y se adjuntaron fotografías digitales de cada una de ellas. Para la recolección de las semillas y material vegetativo se utilizaron los materiales respectivos para su corte y transporte para minimizar al máximo su deterioro, de acuerdo con los resultados obtenidos de las encuestas se conocerá las épocas adecuadas para la recolección de las semillas (Machado, 2000).

- Muestreo del nivel de diversidad vegetal.

En cada finca se analizó el nivel de diversidad en función de las plantas que usan cada uno de los productores encuestados.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con los procedimientos mencionados se identificaron 42 especies (spp.) de plantas vasculares útiles de un total 317 individuos (Tabla 6) recolectados en los 8 sectores de la parroquia Madre Tierra: Campo Alegre (22 spp.), Itayacu (10 spp.), La Y (12 spp.), La Isla (10 spp.), La Encañada (37 spp.), Madre Tierra (16 spp.), Nueva Vida (14 spp.) y Puerto Santana (9 spp.). También se identificaron los siguientes usos: Alimentación Humana y Animal (18 spp.), Medicina Humana y Animal (13 spp.), Ambiental (7 spp.), Material de Construcción (9 spp.), Plantas Rituales (6 spp.), Ancestrales (4 spp.), Simbólicas (3 spp.) y Veneno (4 spp.). Se entrevistaron a 57 personas que corresponden al 30% del total de productores registrados en esta parroquia (Figura 5.). Los 317 individuos (muestras botánicas) comprenden 203 números de colección del autor y se encuentran formando parte de la colección botánica de la Universidad Estatal Amazónica (Anexo 1). Además los entrevistados han indicado que para el uso medicinal humano la mayoría de las especies pueden ser utilizadas (9 spp., Tabla 8) diariamente.

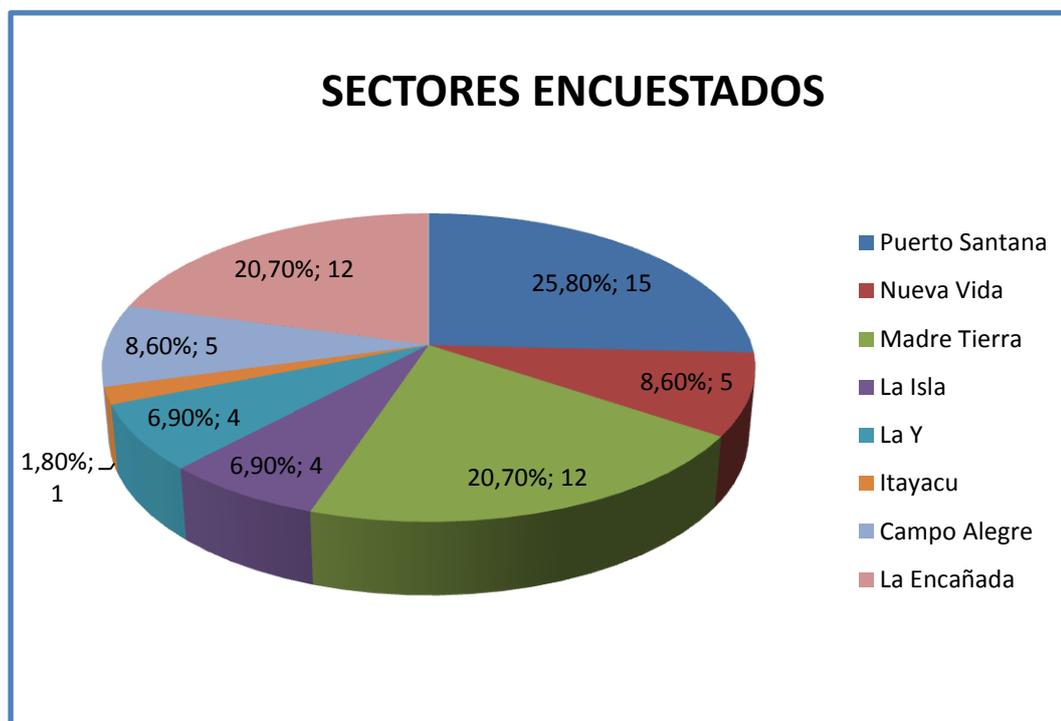


Figura 5. Sectores encuestados de la parroquia Madre Tierra.

4.1 Especies vegetales utilizadas en la Parroquia Madre Tierra.

Tabla 7. Especies vegetales utilizadas en la parroquia Madre Tierra.

N°	ESPECIE		UBICACIÓN							TIPO DE PRODUCTO		USOS									Total	
	Nombre común	Nombre científico	C	A	L	L	M	N	P	INDÍ GEN A	COL ONO	Alimentación Humano	Medicina Humana	Alimentación Animal	Medicina Animal	Material de construcción	Uso Ambiental	Plantas Rituales	plantas simbólicas	Plantas Ancestrales		Veneno
1	achiote	<i>Bixa orellana.</i>	X		X										1			1	1			3
2	Aguano	<i>Machaerium inundatum</i>			X											11						11
3	Ají	<i>Capsicum annuum.</i>			X								1		2							3
4	Ajo de Monte	<i>Mansoa alliacea</i>	X	X	X			X	X	X	X		10		3							13
5	Arazá	<i>Eugenia stipitata</i>		X	X			X			X	X	5									5
6	Ayahuasca	<i>Banisteriopsis caapi</i>			X						X		1					9	1	3		14
7	Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>			X				X		X	X			2	2						4
8	barbasco	<i>Lonchocarpus utilis</i>	X		X	X		X	X		X											15
9	caballero de la noche	<i>Cestrum nocturnum.</i>								X		X					1					1
10	Caimito	<i>Pouteria caimito</i>			X		X				X	X	5									5
11	caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>		X	X		X	X	X	X	X	X	11		4							15
12	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	X								X					2						2
13	Cedro	<i>Cedrela odorata.</i>	X		X	X		X			X				1	9					1	11
14	chirimoya	<i>Annona cherimola</i>			X							X	2									2
15	gramalote	<i>Axonopus</i>	X		X	X	X	X	X	X	X	X										19

N°	ESPECIE		UBICACIÓN							TIPO DE PRODUCTO R		USOS								To tal			
	Nombre común	Nombre científico	C	A	L	L	L	M	N	P	INDÍ GEN A	COL ONO	Alimentaci ó n Humano	Medicina Humana	Alimentaci ó n Animal	Medicina Animal	Material de construcción	Uso Ambien tal	Plantas Rituales		plantas simbólicas	Plantas Ancestrales	Ven eno
		<i>scoparius</i>																					
16	Guaba	<i>Inga edulis</i>			X		X	X			X	X	11					4	4				
17	guadua	<i>Bambu vulgaris</i>	X		X	X	X				X	X		1			4	12					
18	guanto	<i>Brugmansia aurea</i>	X		X	X			X	X	X	X		7					4	1	1	2	15
19	guayaba	<i>Psidium guajava</i>	X		X	X	X	X	X	X	X	X	7	13									
20	guayacán	<i>Tabebuia chrysantha</i>			X						X						2						2
21	guayusa	<i>Ilex guayusa</i>		X	X			X	X	X	X	X		13						1		1	15
22	hierba luisa	<i>Cymbopogon citratus</i>			X						X			4									4
23	laurel	<i>Laurus nobilis</i>			X						X	X					6						6
24	limón	<i>Citrus limón</i>	X	X	X			X			X	X	6		4			4					14
25	maíz	<i>Zea mays almylacea</i>	X	X	X				X	X	X	X	3		5								8
26	mandarina	<i>Citrus reticulata</i>			X		X					X	2										2
27	maní de monte	<i>Caryodendron orinocense</i>			X						X		1					1					2
28	naranja	<i>Citrus x sinensis</i>			X							X	1										1
29	naranjilla	<i>Solanum quitoense</i>				X					X		2										2
30	ortiga	<i>Urtica incisa</i>	X						X		X		4										4
31	paja toquilla	<i>Carludovica palmata</i>			X						X						4						4
32	Papachina	<i>Colocasia esculenta</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	23		1								24
33	Papaya	<i>Carica papaya</i>	X		X						X		11										11

N°	ESPECIE		UBICACIÓN							TIPO DE PRODUCTOR		USOS									Total		
	Nombre común	Nombre científico	C	A	L	L	L	M	N	P	INDÍGENA	COLONO	Alimentación Humano	Medicina Humana	Alimentación Animal	Medicina Animal	Material de construcción	Uso Ambiental	Plantas Rituales	plantas simbólicas		Plantas Ancestrales	Veneno
34	paquipanga	<i>Chondrodendron tomentosum</i>	X		X	X		X			X			10		1							11
35	pigue	<i>Pollalesta discolor</i>	X	X	X		X	X			X	X				3	8	6					17
36	Piña	<i>Ananas comosus</i>	X		X	X	X				X	X	14										14
37	plátano	<i>Musa x paradisiaca.</i>	X	X	X	X	X	X			X	X	29		3								32
38	poma rosa	<i>Syzygieae jambos.</i>			X						X		1					1					2
39	Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	X		X						X	X							3		4		7
40	toronjil	<i>Melissa officinales</i>	X						X		X			2									2
41	verbena	<i>Verbena litoralis</i>	X		X			X			X			4								1	5
42	yuca	<i>Manihot sculenta.</i>	X	X	X	X	X	X			X	X	34		4								38
N° de respuestas													168	71	40	13	48	29	22	3	9	19	
N° de especies usadas													18	13	7	7	9	7	6	3	4	4	
TOTAL			22	10	37	12	12	16	14	9	38	24											

Interpretación: El análisis reporta que las especies con mayor cantidad de usos son papachina (*Colocasia esculenta* L.), plátano (*Musa x paradisiaca* L.) y yuca (*Manihot sculenta* Crantz.) que se utilizan estrictamente para la alimentación tanto humana como animal, seguidos por las especies son: ahuano (*Machaerium inundatum* Mart. ex Benth.), ajo de monte (*Mansoa alliacea* (Lam.) A. Gentry.), ayahuasca (*Banisteriopsis caapi* Spruce ex Griseb.), barbasco (*Lonchocarpus utilis* A.C.Sm.), caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.), cedro (*Cedrela odorata* L.), gramalote (*Axonopus scoparius* Kuhl.), guaba (*Inga edulis* Mart.), guadua (*Bambu vulgaris* Schrad), guanto (*Brugmansia aurea* Lagerh), guayaba (*Psidium guajava* L.), guayusa (*Ilex guayusa* Loes), limón (*Citrus limón* (L.) Osbeck), papaya (*Carica papaya* L.), paquipanga (*Chondrodendron tomentosum* Ruiz & Pav.), pigue (*Pollalesta discolor* (Kunth) Aristeg.) y piña (*Ananas comosus* L.) que son utilizadas en menor cantidad y por último las especies vegetales: achiote (*Bixa orellana* L.), ají (*Capsicum annuum* L.), arazá (*Banisteriopsis caapi* (Spruce ex Griseb.) C.V. Morton), balsa (*Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb.), caballero de la noche (*Cestrum nocturnum* L.), caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.), caoba (*Swietenia macrophylla* Rey), chirimoya (*Annona cherimola* Mill.), guayacán (*Tabebuia chrysantha* G. Nicholson), hierba luisa (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf), laurel (*Laurus nobilis* L.), maíz (*Zea mays amyloacea* L.), mandarina (*Citrus reticulata* Blanco.), maní de monte (*Caryodendron orinocense* H. Karst), naranja (*Citrus x sinensis* Osberck.), naranjilla (*Solanum quitoense* Lamarck.), ortiga (*Urtica incisa*), paja toquilla (*Carludovica palmata* Ruiz & Pav.), poma rosa (*Syzygieae jambos* L.), ruda (*Ruta graveolens* L.), toronjil (*Melissa officinales* L.) y Verbena (*Verbena litoralis* L.).

4.2 Especies vegetales con uso medicinal y de construcción utilizadas por los pobladores de la parroquia Madre Tierra

Las especies vegetales identificadas con uso medicinal y de construcción empleadas en las explotaciones agropecuarias y comunidades indígenas de la parroquia Madre Tierra como lo indica el primer objetivo de la investigación, se utilizan en medicina humana y animal (Tabla 8, 9), y en la construcción como se indica en la tabla 10.

Tabla 8. Plantas de uso de medicinal humano de la parroquia Madre Tierra.

PLANTAS DE USO MEDICINAL HUMANO									
Especie	Órgano de la planta utilizada							Uso	Frecuencia de uso
Nombre Común	Raíz	Tallo	Hojas	Flores	Fruto	Semilla	Total		
Ají					1		1	Baja la fiebre	Semanal
Ajo de Monte			10				10	Alivia el dolor	Diario
Amarun Caspi			1				1	Cicatrizante	Diario
Ayahuasca		1					1	Alivia el dolor	Semanal
Guadua			1				1	Para la diarrea	Diario
Guanto			7				7	Cicatrizante	Diario
Guayaba			13				13	Alivia el dolor de estómago	Diario
Guayusa			13				13	Energizante	Diario
Hierba luisa			4				4	Alivia los síntomas de la gripe	Diario
Ortiga			4				4	Evita los calambres	Semanal
Paquipanga			10				10	Cicatrizante	Diario
Toronjil			2				2	Alivia los síntomas de la gripe	Diario
Verbena			4				4	Alivia el dolor de estómago	Semanal

Tabla 9. Plantas de uso medicinal animal de la parroquia Madre Tierra

PLANTAS DE USO MEDICINAL ANIMAL									
Especie	Órgano de la planta utilizada según el N° de respuestas							Usos	Frecuencia de uso
Nombre Común	Raíz	Tallo	Hojas	Flores	Fruto	Semilla	Total		
Achiote						1	1	Para el tupe	Diario
Ají					2		2	Para el tupe	Diario
Ajo de Monte			3				3	Alivia el dolor	Diario
Balsa		2					2	Para picaduras de culebras	Diario
Cedro		1					1	Para picaduras de culebras	Semanal
Limón					2		2	Alivia la fiebre aftosa	Semanal
Paquipanga			1				1	Cicatrizante	Diario
Pigue		3					3	Para la inflamación	Diario

Tabla 10. Plantas de uso de material de construcción de la parroquia Madre Tierra.

PLANTAS DE USO DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN				
Especie		Órgano de la planta utilizada		
Nombre Común	Uso	Tallo	Hojas	Total
Ahuano	Madera	11		11
Balsa	Madera	2		2
Caoba	madera	2		2
Cedro	madera	9		9
Guadua	vigas	4		4
Guayacán	madera	2		2
Laurel	madera	6		6
Pajatoquilla	techo		4	4
Pigue	vigas	8		8

Interpretación: Para el uso medicinal humano las especies con mayor cantidad de respuestas que indican usos medicinales humanos son: ajo de monte (*Mansoa alliacea* (Lam.) A. Gentry.), guayaba (*Psidium guajava* L.), guayusa (*Ilex guayusa* Loes.) y paquipanga (*Chondrodendron tomentosum* Ruiz & Pav.), que usualmente se usan hojas (11 spp.) para aliviar el dolor, tratar la diarrea, dolor de estómago, síntomas de la gripe, como cicatrizante (3 spp.) y energizante (*illex guayusa* Loes.), utilizan las hojas de la planta como aporte para la preparación de la medicina humana.

En cuanto al uso medicinal para los animales se utiliza el tallo (3 spp.), las hojas (2 spp.), el fruto (2 spp.) y las semillas de 8 especies (Tabla 9), y son utilizadas para mordeduras de serpientes, inflamación, fiebre y eliminar gusanos de la piel. Estas plantas pueden ser administradas diaria o semanalmente como se observa en la Tabla 9.

Las especies identificadas con usos como materiales de construcción de acuerdo con las respuestas obtenidas por parte de las personas (Tabla 10) entrevistadas son ahuano (*Machaerium inundatum* Mart. ex Benth.), cedro (*Cedrela odorata* L.) y pigue (*Pollalesta discolor* (Kunth) Aristeg.), que principalmente se utilizan el tallo para la construcción de casas de madera (8 spp.), y solamente se utilizan las hojas de la especie *Carludovica palmata* Ruiz & Pav. para la construcción de techos de las viviendas.

4.3 Discusión de las especies vegetales con uso medicinal utilizadas en la parroquia Madre Tierra.

Los resultados de la presente investigación indican que de las 42 especies encontradas 12 son medicinales de las cuales 4 son usadas por los colonos y los indígenas como es el caso de la guadua, guayaba, guanto y guayusa, las demás especies son utilizadas exclusivamente por los indígenas (ají, ajo de monte, ayahuasca, hierba luisa, ortiga, paqui panga, toronjíl y verbena). Aunque en el Ecuador se han registrado en gran número especies de uso medicinal como el paico (129), el matico (104) y la hierba mora (101) (Gráfico 19), tan solo la verbena (*Verbena litoralis*) coincide con el registro de las plantas más usadas medicinalmente (Tabla 14) en el Ecuador (Macía, 2008); además la verbena es muy usada en las tres regiones continentales del país.

Con respecto a las especies utilizadas para tratar diferentes desordenes (Tabla 14) nuevamente la *Verbena litoralis* es la única especie usada para tratar algunas dolencias en la parroquia Madre Tierra.

Aunque en el Ecuador existen alrededor de 1000 especies útiles en el nororiente Ecuatoriano, y se sabe que las comunidades tienen un alto conocimiento de los recursos, así como de la diversidad y el patrimonio inmaterial (Asanza *et al.*, 2008; Arias *et al.*, 2012) no se tienen datos precisos para la provincia de Pastaza representada por siete grupos étnicos, y menos para la parroquia Madre Tierra.

Tabla 11. Categorías medicinales tratadas por las 20 especies más frecuentemente mencionadas en el Ecuador.

Especie	Tipo de desorden																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>Verbena litoralis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	X	X	X	X		X	X	X		X		X	X			X				X			X
<i>Aristeuietia glutinosa</i>	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X										X	X
<i>Solanum nigrescens</i>	X	X	X	X		X	X	X		X		X					X		X			X	X
<i>Taraxacum officinale</i>	X	X	X		X	X	X	X				X	X	X					X		X		X
<i>Plantago major</i>	X	X	X	X		X	X	X				X	X	X							X		X
<i>Chuquiraga jussieui</i>	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X											X
<i>Ruta graveolens</i>	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X							X	X	X		X
<i>Ambrosia arborencens</i>	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X					X						X
<i>Abuta grandifolia</i>	X	X		X		X		X	X	X	X	X					X						X
<i>Barago officinalis</i>	X	X			X	X	X	X	X	X	X										X		X
<i>Mollinedia ovata</i>	X								X														X
<i>Piper peltatum</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X						X
<i>Zingiber officinale</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X			X	X	X						X
<i>Sanchus oleraceus</i>	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X									X
<i>Dalea caerulea</i>	X	X				X	X																X
<i>Bidens andicola</i>	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X												X
<i>Juglans neotropica</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X		X	X			
<i>Solanum americanum</i>	X	X	X	X		X	X	X		X	X			X	X	X	X						X
<i>Witheringia solanacea</i>	X	X	X		X	X	X	X						X								X	X

Síntomas: 1. Infecciones/infestaciones; 2. Heridas/lesiones; 3. Desórdenes del sistema digestivo; 4. Contravenenos; 5. Inflamaciones; 6. Desórdenes de la piel; 7. Desórdenes del sistema respiratorio; 8. Desórdenes del sistema urogenital; 9. Desórdenes del sistema esquelético/muscular; 10. Desórdenes de la gestión/parto/posparto; 11. Desórdenes del sistema nervioso; 12. Desórdenes del sistema endócrino; 13. Desórdenes del sistema circulatorio; 14. Tumores y cánceres; 15. Desórdenes del sistema sensorial; 16. Desórdenes nutricionales; 17. Anestésicos; 18. Desórdenes del sistema metabólico; 19. Desórdenes mentales; 20. Desórdenes del sistema sanguíneo; 21. Desórdenes del sistema inmune; 22. Desórdenes no especificados; 23. (Anormalidades no consta ya que las plantas citadas no tratan esta categoría).

4.4 Discusión de las especies vegetales con uso de materiales de construcción utilizadas en la parroquia Madre Tierra.

Los resultados de la presente investigación indican que de las 42 especies encontradas 9 son empleadas como material de construcción, de las cuales 4 son usadas por los colonos y los indígenas como es el caso de la balsa, guadua, laurel y pigüe, las demás especies son utilizadas exclusivamente por los indígenas (ahuano, caoba, cedro, guayacán y paja toquilla). Aunque en el Ecuador las especies maderables más utilizadas son sande, aliso, copal, pachaco y chuncho (Alfaro, 1994), las cuales se utilizan como material de construcción y comparadas con los resultados obtenidos en la parroquia Madre Tierra, constatamos que las especies de Cedro (*Cedrela odorata*) y Laurel (*Cordia alliodora*) son especies utilizadas en gran cantidad por ser apetecibles a nivel nacional por su duración y costos, las demás especies encontradas en la parroquia Madre Tierra son utilizadas poco por su poca acogida en el mercado nacional pero valiosas por formar parte de las estructuras de las viviendas de cada uno de los habitantes de este lugar.

4.5 Diversidad vegetal de las especies utilizadas en la parroquia Madre Tierra.

El nivel de biodiversidad vegetal en las explotaciones agropecuarias y comunidades indígenas de la parroquia Madre Tierra se aplicó con los datos de estratificación de la Tabla 12, recordando que las comunidades se agruparon por las mismas características geográficas.

Tabla 12. Especies vegetales utilizadas en la parroquia Madre Tierra con las zonas respectivas.

Especie		No de presencias			Total
N. común	N. Científico	Z1	Z2	Z3	
Achiote	<i>Bixa orellana</i>	1		1	2
Aguano	<i>Machaerium inundatum</i>			2	2
Ají	<i>Capsicum annuum</i>			1	1
Ajo de monte	<i>Mansoa alliacea</i>	5	1	8	14
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i>		1	2	3
Ayahuasca	<i>Banisteriopsis caapi</i>			2	2
Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>	2		1	3
Barbasco	<i>Lonchocarpus utilis</i>	4	3	5	12

Especie		No de presencias			Total
N. común	N. Científico	Z1	Z2	Z3	
Caimito	<i>Pouteria caimito</i>		1	4	5
Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	1	6	7	14
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	1			1
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	1	2	4	7
Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>			1	1
Gramalote	<i>Axonopus scoparius</i>	3	5	10	18
Guaba bejuca	<i>Inga edulis</i>		4	8	12
Guadua	<i>Bambu vulgaris</i>	1	5	6	12
Guanto	<i>Brugmansia aurea</i>	3	1	7	11
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	3	6	7	16
Guayacán	<i>Tabebuia chry santa</i>			1	1
Guayusa	<i>Ilex guayusa</i>	2	1	6	9
Guineo	<i>Musa x paradisiaca</i>	8	8	11	27
Hierba luisa	<i>Cymbopogon citratus</i>			2	2
Laurel	<i>Laurus nobilis</i>			3	3
Limón	<i>Citrus limón</i>	1	3	6	10
Mandarina	<i>Citrus reticulada</i>		1	1	2
Maní de monte	<i>Caryodendron orinocense</i>			1	1
Naranja	<i>Citrus x sinensis</i>			1	1
Naranjilla	<i>Solanum quitoense</i>		1		1
Maíz	<i>Zea mays almylacea</i>	1		7	8
Ortiga	<i>Urtica incisa</i>	2			2
Paja toquilla	<i>Carludovica palmata</i>			1	1
Papa china	<i>Colocasia esculenta</i>	7	8	9	24
Papaya	<i>Carica papaya</i>	2		6	8
Paquipanga	<i>Chondrodendron tomentosum</i>	2	3	4	9
Pigue	<i>Pollalesta discolor</i>	2	7	9	18
Piña	<i>Ananas comosus</i>	2	5	5	12
Pomarrosa	<i>Syzygieae jambos</i>			1	1
Ruda o hoja de mal aire	<i>Ruta graveolens</i>	1		3	4
Toronjil	<i>Melissa officinales</i>	2			2
Verbena	<i>Verbena officinalis</i>	1	1	2	4
Yuca	<i>Manihot sculenta</i>	9	11	11	31
Nº de especies presentes en la zona		25	22	37	84

Tabla 13. Cálculo del índice alfa de las especies utilizadas de la parroquia Madre Tierra.

CÁLCULO DE LOS ÍNDICES ALFA				
		Z1	Z2	Z3
Nº de presencias		67	84	166
Ln		4,204692619	4,430816799	5,111987788
Índice de Margalef		5,71	4,74	7,04

Tabla 14. Cálculo del índice beta de las especies utilizadas de la parroquia Madre Tierra.

CÁLCULO DE LOS ÍNDICES BETA	
Índice de Jaccard	Nº de especies comunes
Entre zona 1 y zona 2	17
Índice de Jaccard	0,566666667
Entre zona 1 y zona 3	20
Índice de Jaccard	0,476190476
Entre zona 2 y zona 3	21
Índice de jaccard	0,552631579

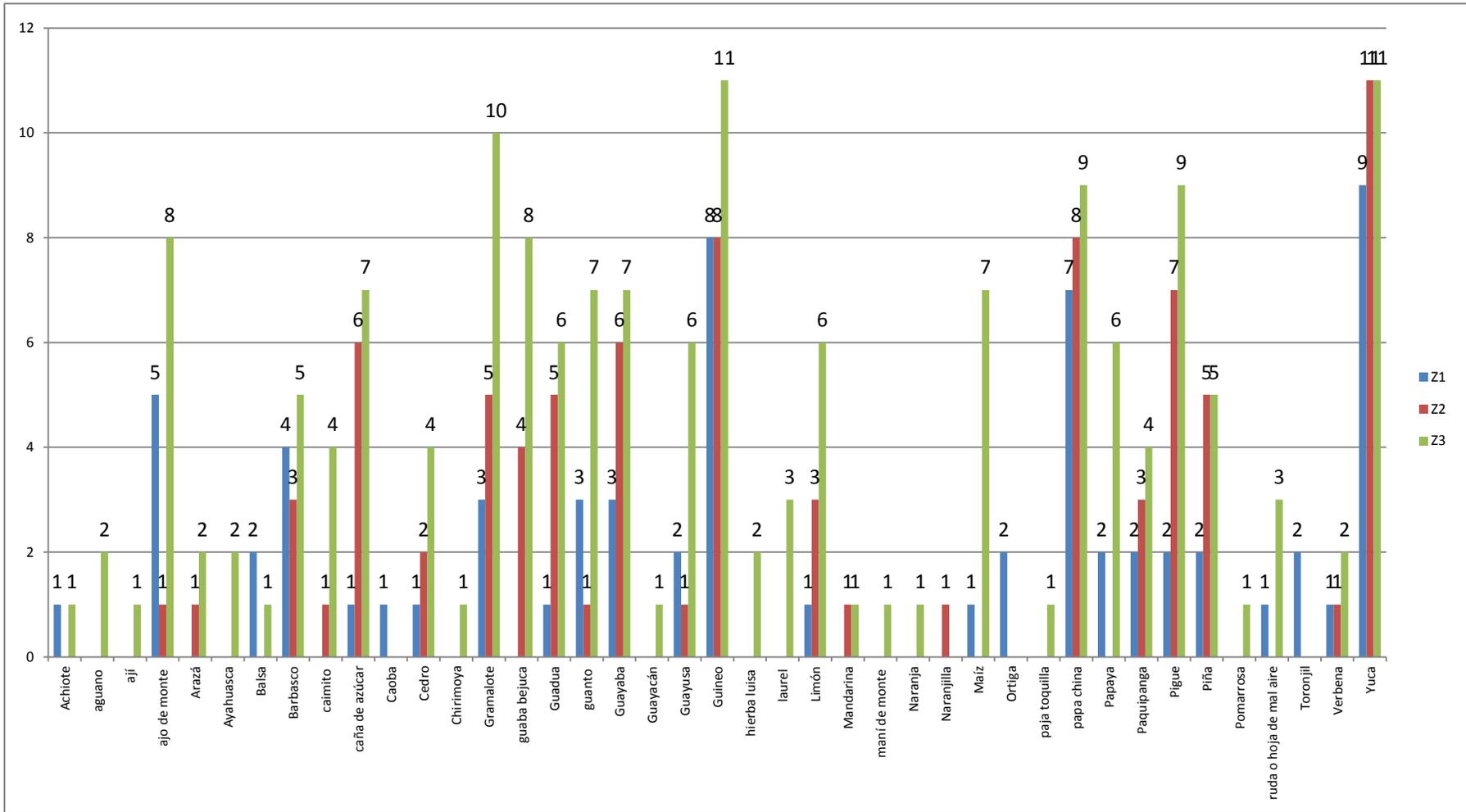


Figura 6. Especies vegetales señaladas en cada una de las zonas de estudio.

Interpretación: El análisis indica que La Encañada y Puerto Santana usan más especies (37 spp.) que los otros sectores Z1=25 spp. y Z2=22 spp. Las especies *Manihot sculenta* (31 familias), *Musa paradisiaca* (27 familias) y *Colocasia esculenta* (24 familias) son las más utilizadas en los 8 sectores (Tabla 12).

El nivel de diversidad alfa obtenido mediante el índice de Margalet (Tabla 13), da como resultado que en las zonas estratificadas de la parroquia Madre Tierra Z1= 5.71, Z2= 4.74 y Z3= 7.04 tienen alta diversidad de especies vegetales enfatizando que la zona Z3 es la que mayor número de especies contiene. En cuanto al nivel de diversidad beta los resultados obtenidos mediante el índice de Jaccard (Tabla 14) indica que la relación de especies entre zonas Z1-Z2= 0.5667, Z1-Z3= 0.4761 y Z2-Z3= 0.5526 tiene alrededor de un 50% de especies vegetales similares, destacando que la relación de las zonas Z1-Z3 son las que más especies similares tienen.

4.6 Usos de las especies vegetales por parte de los colonos e indígenas de la parroquia Madre Tierra.

Las diferencias y similitudes de los usos y el número de especies vegetales empleados por los colonos y los indígenas de la parroquia Madre Tierra (Tabla 7) se puede observar en la Figura 7.

Interpretación: Considerando que una planta tiene hasta 5 tipos de usos como es el caso de las especies *Brugmansia aurea* y *Banisteriopsis caapi* (Tabla 7), que son usadas para medicina humana, plantas rituales, simbólicas y ancestrales, y para el primer caso para contrarrestar el veneno de las mordeduras de serpientes. Entonces, se encontró que 312 usos les dan a las plantas los indígenas, mientras que los colonos 107 usos de las plantas registradas. Otro dato importante es que 109 usos se registraron en la alimentación humana por parte de los indígenas con respecto a los 59 usos de los colonos, y una característica importante es el uso simbólico que se le da a las plantas por parte de los indígenas a las especies *Brugmansia aurea*, *Banisteriopsis caapi* y *Bixa orellana* que los colonos desconocen. Hay que recalcar que en lo que corresponde a los usos de medicina animal, plantas ancestrales, simbólicas y de veneno hay un desconocimiento absoluto por parte de los colonos en la utilización de estas especies vegetales.

Por otro lado cabe indicar que de las familias participantes tanto indígenas y colonos cultivan y consumen la especie *Colocasia esculenta*, mientras que *Cestrum nocturnum*, *Annona cherimola*, *Citrus sinensis* y *Citrus reticulada* son especies utilizadas exclusivamente por los colonos. Además, en cuanto al uso (Tabla 7) se observa que 19 especies son usadas tanto por los colonos y por los indígenas. En lo correspondiente a la alimentación humana las especies utilizadas son 14 para los colonos y 15 para los indígenas, en la medicina humana las especies utilizadas son 4 para los colonos y 13 para los indígenas, en la alimentación animal las especies utilizadas son 4 para los colonos y 6 para los indígenas, en la medicina animal las especies utilizadas son 0 para los colonos y 8 para los indígenas, en materiales de construcción las especies utilizadas son 4 para los colonos y 9 para los indígenas, en usos ambientales las especies utilizadas son 7 para los colonos y 4 para los indígenas, dando diferencias significativas en la cantidad de especies y usos, de tal manera hay que mantener ese conocimiento adquirido por los indígenas y no perderlo. De esta manera se da el cumplimiento del objetivo.

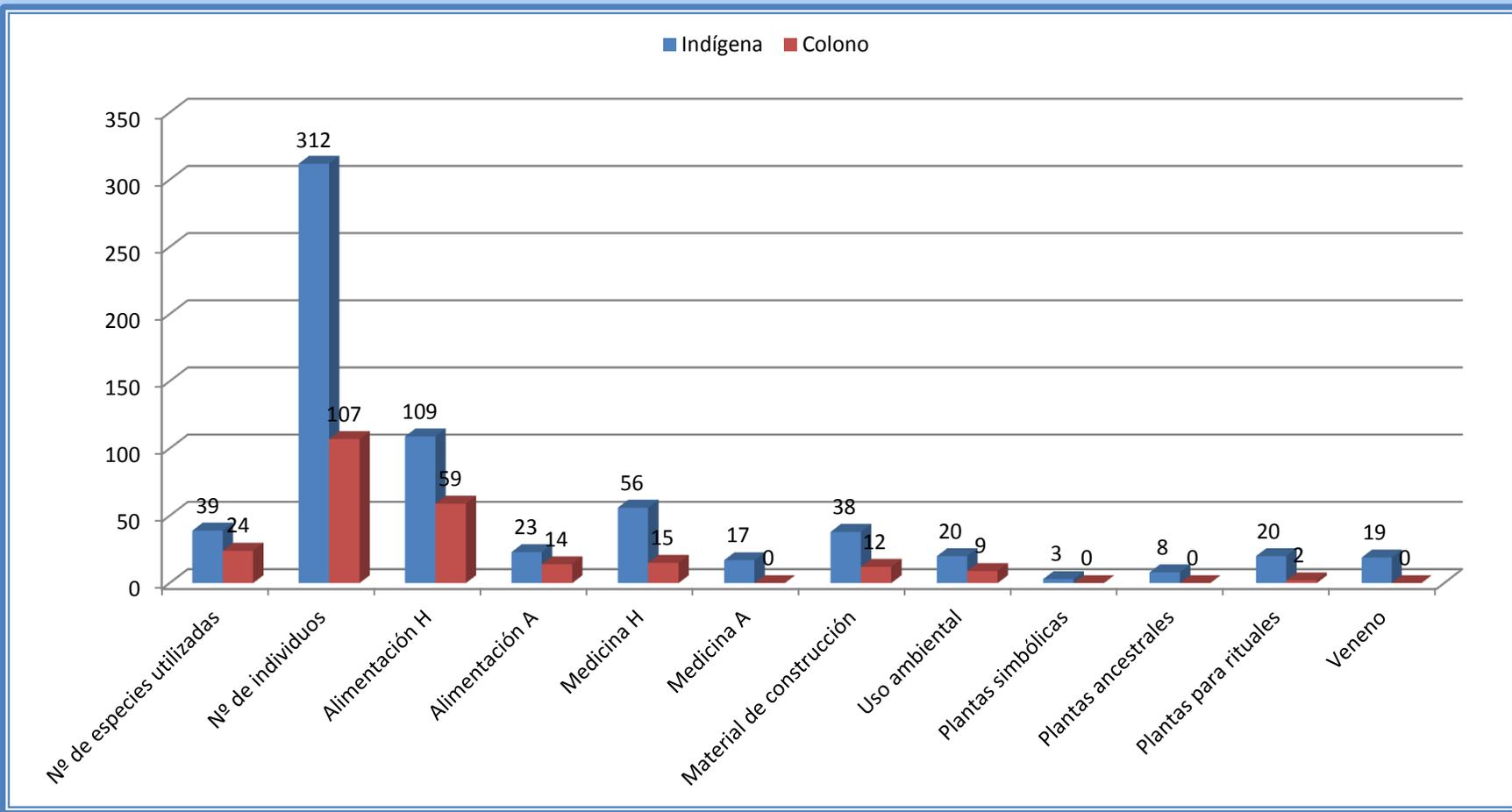


Figura 7. Usos y cantidad de especies vegetales utilizadas por los indígenas y colonos de la parroquia Madre Tierra.

5. CONCLUSIONES

- Las 57 familias establecieron 10 tipos de usos a las plantas que ellos emplean: alimentación humana y animal, medicina humana y animal, material de construcción, uso ambiental, plantas rituales, simbólicas, ancestrales y venenosas.
- Se identificó que el principal uso que se les da a las especies vegetales en las explotaciones agropecuarias y comunidades indígenas de la parroquia Madre Tierra es el alimenticio, principalmente por yuca, *Manihot esculenta* Crantz. con un 66,6%; papachina, *Colocasia esculenta* L. con un 42,12%; y, el plátano, *Musa x paradisiaca* L. con un 56,5%.
- Se determinó las especies vegetales más representativas con uso medicinal humano en las explotaciones agropecuarias y comunidades indígenas de la parroquia Madre Tierra, como el guayaba (*Psidium guajava* L.), ajo de monte (*Mansoa alliacea* (Lam.) A. Gentry.), guayusa (*Ilex guayusa* Loes.) y paquipanga (*Chondrodendron tomentosum* Ruiz & Pav.), quienes utilizan las hojas de la planta para la preparación medicinal contra dolencias humanas.
- En cuanto a la medicina animal se encuentran: el ajo de monte (*Mansoa alliacea* (Lam.) A. Gentry.) y pigue (*Pollalesta discolor* (Kunth) Aristeg.) que son utilizados principalmente para curar el ganado vacuno y a los caballos.
- En la parroquia Madre Tierra se estableció que las especies vegetales con uso de material de construcción en las explotaciones agropecuarias y comunidades indígenas son: ahuano (*Machaerium inundatum* Mart. ex Benth.), cedro (*Cedrela odorata* L.) y pigue (*Pollalesta discolor* (Kunth) Aristeg.), en la construcción de casas de madera.

- La riqueza de especies es alta en la parroquia Madre Tierra por cuanto se registraron 42 especies útiles, y de ellas el 50% de especies vegetales son empleadas en los ocho sectores.
- Se determinó por medio de la investigación, que los indígenas poseen muchos más conocimientos sobre las especies y mayor variedad de usos de esas especies, ya que de las 42 especies utilizan 38, 14 especies más que los colonos. De tal manera que los indígenas dieron una mayor cantidad de respuestas (313) de usos en relación a los colonos respuestas (107).

6. RECOMENDACIONES

- ✚ Es propicio seguir, y sobre todo documentar la investigación etnobotánica de las diferentes comunidades indígenas de la Parroquia Madre Tierra, puesto que el conocimiento que poseen es importante para la búsqueda de medicinas alternativas que ayudarían de mejor manera a combatir distintas molestias que aquejan a las persona y por no decirlo de otra manera podrían curar hasta enfermedades graves.
- ✚ Ejecutar análisis científicos de cada una de las especies vegetales utilizadas en el ámbito medicinal para demostrar científicamente cada una de sus propiedades en el bien de la salud y encontrar la forma de elaborar medicamentos en laboratorios a partir de estos conocimientos encontrados.
- ✚ Efectuar un manual de uso de las diferentes especies vegetales encontradas en la parroquia Madre Tierra para que exista un registro físico del conocimiento adquirido por parte de cada una de las personas que residen ahí, además de difundirlo mediante capacitaciones para aprovechar al máximo los recursos que poseen de una manera adecuada.
- ✚ Realizar estudios etnobotánicos a nivel provincial teniendo como pauta la elaboración de esta investigación y difundirlo a las instituciones pertinentes para el apoyo económico por su importante aporte científico a la ciencia.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta-Solís, M. 1960a. Maderas económicas del Ecuador y sus usos. Editorial Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.
- Acosta-Solís, M. 1971. Palmas económicas del noroccidente ecuatoriano. Naturaleza Ecuatoriana. Quito.
- Alfaro, M. 1994. Estudio de las investigaciones etnobotánicas. Sin Límites. México.
- Almeida, E. 2000. Culturas prehispánicas del Ecuador. Viajes Chasquiguiñán Cía. Ltda., Quito. 180 p.
- Arias, R., A. Tapia, A. Tapia, L. Santacruz, R. Yasaca y N. Miranda. 2012. Evaluación de la biodiversidad en cinco comunidades kichwa de la zona de colonización de la alta Amazonía ecuatoriana. Revista Amazónica Ciencia y Tecnología 1(3): 97-113.
- Asanza, M., J. Inca y D. Neill. 2008. Plantas Útiles del Nororiente Ecuatoriano en el Área de Influencia de Petroecuador: Kichwa, Secoya, Siona, Shuar, Waorani. PETROECUADOR, Corporación Botánica Ecuadendron, Missouri Botanical Garden, Escuela de Biología de la Universidad central del Ecuador. Quito.
- Ayala, E. 1994. Resumen de la historia del Ecuador. Corporación Editora Nacional, Quito. 162 p.
- Barrera, Alfredo. 1983. Catálogo del Museo de Etnobotánica de Córdoba. Ayuntamiento de Córdoba. Córdoba.
- Buitrón, X. 1999. Ecuador. Uso y comercio de plantas medicinales, situación actual y aspectos importantes para su conservación. TRAFFIC Internacional, Cambridge. 101 p.
- Campos, M. T. & C. Ehringhaus. 2003. Plant virtues are in the eyes of the beholders: a comparison of known palm uses among indigenous and colonist communities of southwestern Amazon. Economic Botany. Quito.
- Carbajal, M. A. 2011. ETNOBOTÁNICA II. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Cerón, C.E. & C. Montalvo. 2010. Plantas medicinales de los mercados de Riobamba. En: Memorias de las XVIII Jornadas Ecuatorianas de Biología. Ambato SEB/ Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

- De la Torre, L. 2008. Etnobotánica del Ecuador. Herbario QCA & Herbario AAU. Quito, Ecuador.
- Estación meteorológica Aeropuerto Río Amazonas. 2010. Datos Meteorológicos de la parroquia Madre Tierra del año 2010. DAC.Shell.
- Farina, A.1998. Principles and methods in landscape ecology. Chapman & Hall, London.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza (GADPPz). 2000. Georeferenciación de la Provincia de Pastaza. Instituto geográfico Militar (IGM). Quito.
- Halffter, G. 1998. A strategy for measuring landscape biodiversity. *Biology International, Missouri*.36: 3-17.
- Hermida, C. 1990. Plantas de la medicina tradicional en las provincias de Azuay y Cañar. Pp: 15. En: Ríos, M. & B. Bergmann (eds.). Resúmenes del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica. Herbario QCA, Quito.
- Hilgert, N. 2007. La etnobotánica como herramienta para el estudio de los sistemas de clasificación tradicionales. Tercer mundo. Lima.
- Huston, M. A. 1994. Biological diversity: the coexistence of species on changing landscapes. Cambridge University Press, Gran Bretaña.
- Instituto nacional de estadísticas y censos del Ecuador (INEC). 2010. Registro poblacional del censo en 2010. INEC. Quito.
- Jorgensen, P.M. & S. León-Yáñez. 1999. Catalogue of vascular plants of Ecuador. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75: 1-1181.
- León, B., J. Roque, C. Ulloa Ulloa, N. Pitman, P.M. Jorgensen y A. Cano (Eds.). 2006. Libro rojo de las plantas endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología, Ed. Especial*. Lima.
- Machado, R. 2000. Metodología para la colecta, conservación y caracterización de especies herbáceas, arbóreas. Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba.
- Macía, L. 2008. La etnobotánica en el Ecuador. Herbario QCA & Herbario AAU. Quito.
- Martínez, A. 1994. Estado actual de las investigaciones etno-botánicas en México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. México.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para Medir Biodiversidad. CYTED. Zaragoza.

- Ortega, F. 1988. Hierbas medicinales Quito urbano. Ministerio de Salud Pública. Instituto Nacional de Investigaciones Nutricionales y Médico Sociales, Quito. 69p.
- Paredes, A. 1952. Especies ecuatorianas de importancia industrial. Boletín del Instituto de Ciencias Naturales, Quito.
- Paz y Miño, G., H. Balslev & R. Valencia. 1997. Etnobotánica, biodiversidad y diversidad cultural: Algunas hipótesis sobre la conservación del bosque y sus culturas indígenas. Pp: 3-21. En: M. Ríos & H. Borgtoft Pedersen (eds.). Uso y Manejo de Recursos Vegetales. Memorias del Segundo Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica. Abya-Yala, Quito.
- Peralta, J. 2005. Ecuador su realidad. Fundación José Peralta. Manabí, Ecuador.
- Ramírez, J. 2000. Floras de importancia apícola en las provincias de Loja y Zamora Chinchipe. Pp: 51. En. M. Asanza, A. Freire, D, Nelly, S. Sandoval & J. Welling (eds.) Resúmenes del Tercer Congreso Ecuatoriano de Botánica. Funbotánica. QCNE. EcoCiencia. Embajada Real de los Países Bajos, Quito.
- Salgado, R.E. 2007. Las ramas floridas del bosque. Instituto de investigaciones de la amazonía peruana. Iquitos.
- Schluter, D. y R. E. Ricklefs. 1993. Species diversity: an introduction to the problem. In: Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives, R. E. Ricklefs y D. Schluter (Eds). The University of Chicago Press, Chicago.
- Ulloa Ulloa, C. y D.A. Neill. 2005. Cinco años de adiciones a la flora del Ecuador: 1999-2004. Editorial Universidad Técnica Particular de Loja. Loja. 75p.
- Ulloa Ulloa, C., J.L. Zarunchi y B. León. 2004. Diez años de adiciones a la flora de Perú: 1993-2003. Arnolda Edición Especial. 1-242. Lima.
- Valencia, R., C. Cerón, W. Palacios & R. Sierra. 1999. Las formaciones naturales de la Sierra del Ecuador. Pp. 79-108. En: Sierra, R. (ed.). Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito.
- Vickers, W. 1984. Los sionas y los secoyas: su adaptación al ambiente amazónico. Universidad Politécnica Salesiana. Quito.
- Whittaker, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21(2/3):213-251. Missouri.

Wilson, M. V. Y. A. SHMIDA. 1984. Measuring beta diversity with presence-absence data. *Journal of Ecology*, 72: 1055-1064. Chicago.

8. ANEXOS

8.1 Encuesta

Tabla 15. Encuesta dirigida a los productores agropecuarios de la parroquia Madre Tierra.

ENCUESTA PARA LA CARACTERIZACIÓN ETNOBOTÁNICA DE LAS ESPECIES VEGETALES UTILIZADAS EN LAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS EN LAS PARROQUIA MADRE TIERRA, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA.

NOMBRE:			
No de Encuesta		Código	
Cantón		Parroquia	
Recinto		Área total de la Finca	
Fecha		Encuestador	
Nivel de escolaridad		Tipo de productor	
Analfabeto		Secundaria	
Primaria		Superior	
		Indígena	
		Colono	

1.- Hace que tiempo se encuentra dedicado al desarrollo de la producción agropecuaria

- a) 1 año
- b) de 2 a 5 años
- c) de 6 a 10 años
- e) de 10 a 20 años
- f) más de 20 años

2.- Desarrolla otros tipos de actividades económicas a parte de la producción agropecuaria

Si NO

3.- Que otro tipo de Actividades realiza?

Actividad	Descripción
a) Empleado Publico	
b) Empleado Privado	
c) Profesional en libre ejercicio	
d) Comerciante	
Otras	

4.- ¿Cuál de las actividades que realiza es la que considera como principal fuente en la generación de recursos económicos de su hogar?

5.- ¿Cuál es la principal Producción que reporta su finca en los últimos años?

- a) Caña
- b) Ganado vacuno
- c) Fruta
- e) Cultivo de Granos, leguminosas y Hortalizas
- f) Cultivo de papa china
- g) Cerdos
- h) Peces
- i) Pollos
- j) extracción de madera
- k) Turismo
- l) Otra: Especifique

6.- Especifique el área o número de animales dedicada a cada explotación en su finca:

	Ha	Nº de Animales
a) Producción de caña		
b) Manejo de ganado vacuno		
c) Producción de fruta		
e) Cultivo de Granos, leguminosas y Hortalizas		
f) Papa china		
g) Producción de cerdos		
h) Producción Piscícola		
i) Producción de Pollos		
j) extracción de madera		
k) Bosque Protector		
TOTAL		

7) De las especies vegetales existentes en la propiedad indique cuales de ellas presentan usos en los siguientes aspectos

USO MEDICINAL	USO ALIMENTICIO
MEDICINA ANIMAL	ALIMENTACIÓN ANIMAL
USO AMBIENTAL(p.ejem sombra, pared rompe viento)	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN

VENENO	OTROS
Plantas Rituales	Plantas Simbólicas
Plantas Ancestrales	

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL LUGAR

Fecha			
Personal Encargado de Recolección			
Lugar de recolección			
Cantón		Sector	
Parroquia		Asociación	
Nombre del Donante			

DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE RECOLECCIÓN

Ubicación	PRECIPITACIÓN														
Latitud	Precipitación total					No meses secos									
Longitud	Lluvia estacional meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Altitud	CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS														
Uso de la Tierra	Topografía		Ha	Pendiente °	Plano 0 – 1°										
		Pantanosa				Ligeramente inclinado 1 – 3°									
Recientemente intervenida		Llanura inundable				Inclinado 3 – 7°									
Pasto natural		Plano				Moderadamente inclinado 7 – 14°									
Pasto introducido		Ondulado				Empinado 14 – 29°									
Borde de carretera		Colina				Muy empinado > 29°									
Rivera		Montañoso													
Cultivado		Tipo de vegetación													
Asentamiento	Bosque		Pasto				Pantano								

Bosque Intervenido					
-----------------------	--	--	--	--	--

Descripción Eco sistémica

Cobertura del suelo		SOMBRA			
Desnudo		GENERADA POR		GRADO DE INTENSIDAD (generado por arboles)	
Muy Delgada 0 a 19%		Malas Hierbas		SIN SOMBRA	
Delgada 20 a 39%		Pastos		Muy ligero	
Moderada 40 a 69 %		Arbustos		Ligero	
Fuerte 69 a 89%		Arboles		Moderada	
Total 90 al 100%		Topografía		Fuerte	
				Muy Fuerte	
SUELO					
Textura		Color		Drenaje	
Arena		Rojo		Estancado	
Franco		Amarillo		Mal drenado	
Arcilla		Café		Moderadamente drenado	
Roca		Gris		Bien drenado	
Humífero				Excesivamente Drenado	

9.2 Ficha de las especies vegetales

Tabla 16. Ficha de caracterización de especies vegetales.

FICHA DE DESCRIPCIÓN DE ESPECIE VEGETAL

CÓDIGO DE ENCUESTA

CÓDIGO DE MUESTRA

CLASIFICACIÓN BOTÁNICA

Nombre Común

Mantener lo anterior

División:	
Clase:	
Subclase:	
Orden:	
Familia:	
Género:	
Epifeto:	
Autor	

DESCRIPCIÓN DE DESARROLLO DE LA PLANTA

Tipo	Habito de crecimiento	Estado de crecimiento	Mecanismo de Rebrote			
Árbol Alto >30m	Erecto		Yemas basales o de corona			
Árbol mediano 10 – 30 m	Rastrero	Vegetativo	Yemas axilares			
Árbol Pequeño 5-10 m	Sarmentosos	Floración	Alargamiento de Hoja			
Arbusto 2 – 8 m	Colgante	Fructificación	Estolones			
Arbusto pequeño 0 – 2m	Tipo césped	Agostamiento	Rizomas			
Herbáceo >1m	estolonifero	Capacidad de rebrote				
Hierba pequeña 0 – 1m	rizomatoso	Pésima	Regular	Buena	Excelente	
Longevidad						
Anual	Bianual	Caducifolio	Perennifolio			
ESPECIES VEGETALES ASOCIADAS						
Especie 1		Forma de vida				
Especie 2		Forma de vida				
Especie 3		Forma de Vida				
Especie 4		Forma de vida				

Especies animales Asociadas											
Especie		Órgano de la planta visitado			Tipo de presencia						
Especie 1					Continua						
					Esporádica						
					En determinadas Horas del día						
Especie 2					Continua						
					Esporádica						
					En determinadas Horas del día						
Especie 3					Continua						
					Esporádica						
					En determinadas Horas del día						
Aromas especiales		Tallo Hojas Flores Fruto			Hora del día en que se presenta						
Tolerancia					Ecosistema de la Planta						
Inundación		Frio		Rompimiento		Sequía		Medio de desarrollo		Relación de luminosidad	
Pésima	Pésima	Pésima	Pésima	Pésima	Pésima	Suelo		Expuesta directamente al sol			
Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Agua					
Media	Media	Media	Media	Media	Media	Piedras		Media sombra			
Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Otros vegetales		Sombra completa			
Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Otros		Luxes a cielo descubierto			
								Luxes bajo sombra			

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Presencia de Insectos si no				Presencia de Enfermedades si no			
Órgano atacado		Tolerancia		Órgano atacado		Tolerancia	
Raíz		Pésima		Raíz		Pésima	
Tallo		Baja		Tallo		Baja	
Hojas		Media		Hojas		Media	
Flores		Buena		Flores		Buena	
Fruto		Excelente		Fruto		Excelente	
Semilla				Semilla			

Descripción	Descripción
-------------	-------------

ESTRUCTURA DE LA PLANTA

Raíz					
Profunda	poco profunda	Difusión superficial	Difusión Profunda	Fibrosa	
USOS		MODO	Importancia de Uso	Frecuencia de uso	Cantidad Utilizada (Kg)
Medicina					
Alimentación					
Medicina animal					
Alimentación animal					
Veneno					
Material de construcción					
Artesanía					
Rituales Míticos					
Otros					
FOTO					

Importancia: alta (a), media (m), baja, (b) Insignificante (i)

Frecuencia: diaria (d), semanal (s) mensual (m), trimestral (t) semestral (se) anual (a)

TALLO

Tipo						
Subterráneo		Herbáceo	Leñosos	Otras características		
Rizoma		Caña	Arbustivo	Suculento		
Tubérculo		Cálamo	Arbóreo	Sarcillo		
Cormo		Voluble	Estípite	Estolón		
		Trepador		Espinoso		
USOS						
CATEGORIA			MODO	Importancia de Uso	Frecuencia de uso	Cantidad Utilizada (Kg)
Medicina						
Alimentación						
Medicina animal						
Alimentación animal						
Veneno						
Material de construcción						
Sombra						
Pared Rompevientos						
Artesanía						
Rituales						
Otros						
FOTO						

--

Importancia: alta (a), media (m), baja, (b) Insignificante (i)

Frecuencia: diaria (d), semanal (s) mensual (m), trimestral (t) semestral (se) anual (a)

HOJAS

Clasificación						
Por su nervadura		Por su peciolo	Por su forma			
Uninervada		Peciolada	Orbicular	Falcada	Aciculada	Romboide
Paralelinervada		Sesil	Circular	Acintada	Ensiforme	Ovalada
Pinatinervada		Envainadora	Reniforme	Deltoide	Oblonga	Cordada
Palminervada		Peltada	Elíptica	Flaveliforme	Espatulada	
Curvinervada			Escamosa	Laceolada	Astada	
USOS						
CATEGORÍA			MODO	Importancia de Uso	Frecuencia de uso	Cantidad Utilizada (Kg)
Medicina						
Alimentación						
Medicina animal						
Alimentación animal						
Veneno						
Material de construcción						
Sombra						
Pared Rompe vientos						
Artesanía						

Ritual					
Historias relacionadas					
Otros					
FOTO					

Importancia: alta (a), media (m), baja, (b) Insignificante (i)

Frecuencia: diaria (d), semanal (s) mensual (m), trimestral (t) semestral (se) anual (a)

FLORES

Flores Clasificación			Inflorescencia											
Según la corola	Por su cáliz	Por su Ovario	Clasificación											
Gamopétalas	Tubulosas	Supero	Racimo			Espiga			Umbela					
Dialipétalas	Bilabidas	Medio	Espádice			Panículo			Umbelula					
Actinomorfas	Vesiculosas	Infero							Capitulo					
Zigomorfas	Dialisépalas		Época de Floración											
	gamosépalas		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Aromas generados	Si	no												
USOS														
CATEGORÍA			MODO			Importancia de Uso	Frecuencia de uso			Cantidad Utilizada (Kg)				
Medicina														
Alimentación														

n					
Medicina animal					
Alimentación animal					
Veneno					
Material de construcción					
Sombra					
Pared Rompevientos					
Artesanía					
Rituales					
Historias relacionadas					
Otros					
FOTO					

Importancia: alta (a), media (m), baja, (b) Insignificante (i)

Frecuencia: diaria (d), semanal (s) mensual (m), trimestral (t) semestral (se) anual (a)

FRUTO

SIMPLES		MÚLTIPLES		COMPUESTOS	
SECOS	CARNOSOS	Eterreo		Sicono	

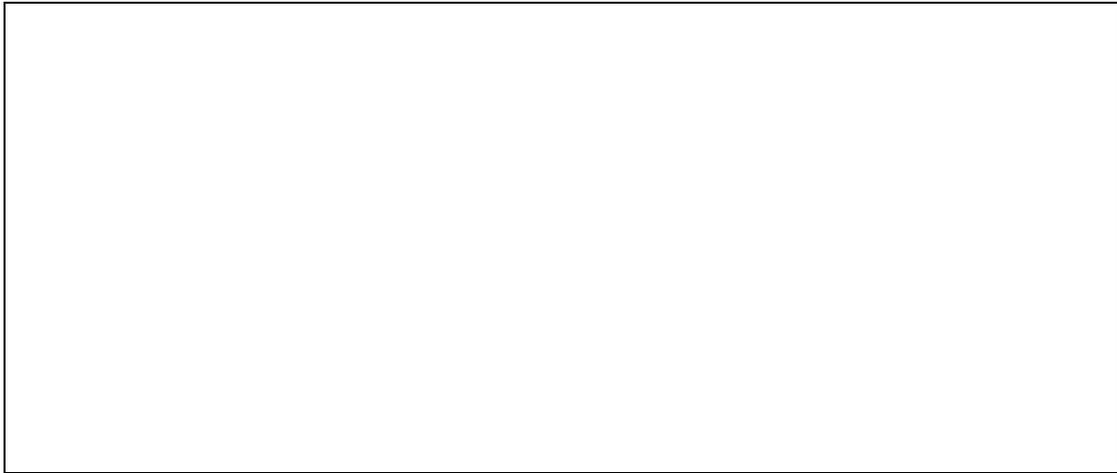
DEHISCENTES		INDEHISCENTES		Drupa	Cinorrodon		Sorosis									
Folículo		Samara		Pomo	Balastra											
Legumbre		Aquenio		Baya	Época de Fructificación											
Silicua		Cariopsis		Esperidio	e	f	m	a	m	j	j	a	s	o	n	d
Cápsula		Nucula		Pepónide												
CATEGORIA				MODO		Importancia de Uso	Frecuencia de uso	Cantidad Utilizada (Kg)								
Medicina																
Alimentación																
Medicina animal																
Alimentación animal																
Veneno																
Material de construcción																
Sombra																
Pared Rompe vientos																
Artesanía																
Rituales																
Historias relacionadas																
Otros																
FOTO																

--

Importancia: alta (a), media (m), baja, (b) Insignificante (i)
 Frecuencia: diaria (d), semanal (s) mensual (m), trimestral (t) semestral (se) anual (a)

SEMILLAS

Clasificación	Poder Germinativo inicio	Poder Germinativo Promedio	Época de Recolección											
Monocotiledonea	Bajo	Bajo	e	f	m	a	m	j	j	a	s	o	n	d
Dicotiledonea	Medio	Medio	Rendimiento introducción					Rendimiento Promedio						
Esporas	Alto	Alto	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto						
CATEGORÍA			MODO		Importancia de Uso	Frecuencia de uso	Cantidad Utilizada (Kg)							
Medicina														
Alimentación														
Medicina animal														
Alimentación animal														
Veneno														
Material de construcción														
Artesanía														
Rituales														
Historia relacionada														
Otros														
FOTO														



Importancia: alta (a), media (m), baja, (b) Insignificante (i)

Frecuencia: diaria (d), semanal (s) mensual (m), trimestral (t) semestral (se) anual (a)

8.3 Oficio de entrega de especies al herbario de la Universidad Estatal Amazónica. (Anexo 1)

Puyo, 30 de noviembre del 2012

Ing.
Ricardo Abril Saltos
COORDINADOR DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
Presente.-

De mi consideración

Yo Christian Rolando Vargas Túqueres con cédula de identidad N° 160046364-8, en calidad de egresado de la carrera Ing. Ambiental, por haber cumplido toda la investigación de campo y recolecta de especies vegetales necesarias para el desarrollo de la tesis titulada **“ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE ESPECIES AMAZÓNICAS EN LA PARROQUIA MADRE TIERRA”** tengo el agrado de donar las muestras de especies recolectadas al HERBARIO DE LA UNIVERISDAD ESTATAL AMAZONICA (UEA) como un aporte para su creación y fuente para futuras investigaciones.

Por la favorable atención prestada, me suscribo agradeciéndole de antemano.

Christian Rolando Vargas Túqueres
C.I. 160046364-8

8.4 Especies vegetales utilizadas en la parroquia Madre Tierra.

Tabla 17. Lista de Plantas utilizadas en la parroquia Madre Tierra.

Especies Vegetales	
N. Común	N. Científico
Achiote	<i>Bixa orellana</i>
Aguano	<i>Machaerium inundatum</i>
ají	<i>Capsicum annuum</i>
ajo de monte	<i>Mansoa alliacea</i>
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i>
Ayahuasca	<i>Banisteriopsis caapi</i>
Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>
Barbasco	<i>Lonchocarpus utilis</i>
Caballero de la noche	<i>Cestrum nocturnum</i>
caimito	<i>Pouteria caimito</i>
caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>
Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>
Gramalote	<i>Axonopus scoparius</i>
guaba bejuca	<i>Inga edulis</i>
Guadua	<i>Bambusa vulgaris</i>
quanto	<i>Brugmansia aurea</i>
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>
Guayacán	<i>Tabebuia chrysantha</i>
Guayusa	<i>Ilex guayusa</i>
Guineo	<i>Musa x paradisiaca</i>
hierba luisa	<i>Cymbopogon citratus</i>
laurel	<i>Laurus nobilis</i>
Limón	<i>Citrus limón</i>
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>
maní de monte	<i>Caryodendron orinocense</i>
Naranja	<i>Citrus x sinensis</i>
Naranjilla	<i>Solanum quitoense</i>
Maíz	<i>Zea mays almylacea</i>
Ortiga	<i>Urtica incisa</i>
paja toquilla	<i>Carludovica palmata</i>
papa china	<i>Colocasia esculenta</i>
Papaya	<i>Carica papaya</i>

Especies Vegetales	
N. Común	N. Científico
Paquipanga	<i>Chondrodendron tomentosum</i>
Pigue	<i>Pollalesta discolor</i>
Piña	<i>Ananas comosus</i>
Pomarrosa	<i>Syzygieae jambos</i>
ruda o hoja de mal aire	<i>Ruta graveolens</i>
Toronjil	<i>Melissa officinales</i>
Verbena	<i>Verbena officinalis</i>
Yuca	<i>Manihot sculenta</i>

8.5 Galería de Plantas



Figura 8. Achioté.



Figura 9. Aguano.



Figura 12. Aji.



Figura 11. Ajo de monte.



Figura 10. Arazá.



Figura 15. Ayahuasca.



Figura 14. Balsa.



Figura 13. Barbasco.



Figura 18. Caballero de la noche.



Figura 17. Caimito.



Figura 16. Caña de azúcar.



Figura 21. Caoba.



Figura 20. Cedro.



Figura 19. Chirimoya.



Figura 22. Gramalote.



Figura 24. Guaba bejuca.



Figura 23. Guadua.



Figura 27. Guanto.



Figura 26. Guayaba.



Figura 25. Guayacán.



Figura 30. Guayusa.



Figura 29. Guineo.



Figura 28. Hierba Luisa.



Figura 33. Laurel.



Figura 32. Limón.



Figura 31. Maíz.



Figura 36. Mandarina.



Figura 35. Maní de monte.



Figura 34. Naranja.



Figura 39. Naranjilla.



Figura 38. Ortiga.



Figura 37. Paja toquilla.



Figura 42. Papachina.



Figura 41. Papaya.



Figura 40. Paquipanga.



Figura 45. Pigue.



Figura 44. Piña.



Figura 43. Pomarosa.



Figura 48. Ruda.



Figura 47. Toronjil.



Figura 46. Verbena.



Figura 49. Yuca.

8.6 Trabajo de campo.



Figura 51. Aplicación de la encuesta.



Figura 50. Recolección de la muestra vegetal.



Figura 54. Recolección de las muestras vegetales con los propietarios de las fincas.



Figura 53. Traslado de las muestras vegetales para su posterior reconocimiento.



Figura 52. Prensado de las especies vegetales.



Figura 55. Georeferenciación de los lugares de estudio.