

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

**CENTRO DE ESTUDIOS DE POST
GRADO INVESTIGACION
RELACIONES Y COOPERACION
INTERNACIONAL, CEPIRCI**

MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Grado de Magister

En Gestión Ambiental

TEMA:

**“DETERMINACION DE CAPTURA DE CARBONO POR LA
FAMILIA MORACEAE COMO APORTE A LA DECLARATORIA
DE RESERVA ECOLÓGICA DEL BOSQUE ULEAM EL
CARMEN, 2013”**

AUTOR

FRANCISCO HORLEY CAÑARTE GARCIA

TUTOR

Ing. Churchill Aveiga Villacis. Mg. G.A.

Manta - Manabí - Ecuador

2014

UNIVERSIDAD “LAICA ELOY ALFARO” DE MANABI

C.E.P.I.R.C.I

TEMA: DETERMINACION DE CAPTURA DE CARBONO POR LA FAMILIA MORACEAE COMO APORTE A LA DECLARATORIA DE RESERVA ECOLÓGICA DEL BOSQUE ULEAM EL CARMEN, 2013.

TESIS DE GRADO

Sometida a consideración del Tribunal de Revisión, Sustentación de tesis de grado del Centro de Estudios de Postgrado, Investigación, Relaciones y Cooperación Internacional de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí como requisito previo a la obtención del grado de:

MAGISTER EN GESTIÓN AMBIENTAL

APROBADO POR:

Ing. Churchill Aveiga Villacis Mg. G.A.

DIRECTOR DE TESIS

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

CERTIFICACIÓN

Ing. Churchill Aveiga Villacis, Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Director de tesis de la Maestría de Gestión Ambiental, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí: Certifico que la Tesis de Investigación, **DETERMINACION DE CAPTURA DE CARBONO POR LA FAMILIA MORACEAE COMO APORTE A LA DECLARATORIA DE RESERVA ECOLÓGICA DEL BOSQUE ULEAM EL CARMEN, 2013**, es trabajo original del ing. Horley Cañarte García, bajo mi dirección del suscrito habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Churchill Aveiga Villacis. Mg. G.A.
DIRECTOR DE TESIS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

**La responsabilidad de las investigaciones,
Resultados, conclusiones, recomendaciones y propuesta
del presente trabajo, corresponden
Exclusivamente al autor.**

HORLEY CAÑARTE GARCÍA

DEDICATORIA

En la vida el hombre debe tener la capacidad de reconocer el origen de su desarrollo y los pasos transitados para lograr el éxito que beneficia de forma directa a toda una sociedad por tal motivo es justo dedicar esta nueva titulación en el grado de Magister.

A Dios ser supremo y todo poderoso por guiar mi vida de forma correcta.

A mis padres por haber sido la base fundamental para emprender mi educación y desarrollo como persona.

A mi esposa, a mis Hijos Johanna, Jaqueline, Junior, Jonnaiker que han sido la fuente de inspiración de mis metas para lograr el bienestar personal y familiar.

HORLEY CAÑARTE GARCIA

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí que me ha brindado la posibilidad de seguir adelante y a sus principales autoridades.

Al Centro de Postgrado, en especial a la Ing. Flor María Calero, Directora.

Al Departamento de Medio Ambiente y en su nombre al Ing. Tito Erazo Cedeño por su apoyo incondicional en todos los momentos de la investigación.

Al Ing. Churchill Aveiga por su apoyo y dedicación en la dirección de mi tesis de Magister.

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias, a todos mis compañeros docentes y en especial al Decano Ing. Herbert Vera Delgado.

HORLEY CAÑARTE GARCIA

I
INDICE GENERAL

CAPÍTULO I	1
1. Planteamiento del problema	5
1.2. Justificación	5
1.3. Objetivos	6
1.2.1. Objetivo General	6
1.3.2. Objetivos Específicos	6
1.4. Hipótesis	7
CAPITULO II	8
MARCO TEÓRICO	
2.1. El Carbono y su Importancia	8
2.2.1. Fisiología de las moráceas	11
2.3. Botánica y taxonomía	12
2.4. Importancia de la vegetación	15
2.5. Ecología y flora ecuatoriana	21
2.6. El Ciclo global del Carbono	31
2.7. Trabajos Realizados en Herbarios	31
CAPITULO III	35
METODOLOGIA	
3.1. Ubicación	35
3.2. Procedimiento	36
3.3. Metodología Desarrollada	40
3.4. Análisis de los resultados	42
3.5. Marco Logico	44
3.6. Cronograma de actividades	46
3.7. Materiales y Equipos	47
3.8. PRESUPUESTO	48
CAPITULO IV	49
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1.2. Resultado de la Captura del Carbono	51
4.2. Discusión	54
CAPITULO V	56
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	

5.1. Conclusiones	56
5.2. Recomendaciones	57
CAPITULO VI	58
6. PROPUESTA	
6.1. Título de la propuesta	58
6.2. Justificación	58
6.3. Fundamentación	59
6.4. Objetivos	60
6.4.1 Objetivo General	60
6.4.2. Objetivo Especifico	60
6.5. Importancia	61
6.6. Ubicación Sectorial	61
6.7. Factibilidad	61
6.8. Descripción de la propuesta	62
6.9. Descripción de los beneficiarios	62
6.10. Plan de acción	62
6.11. Administración	63
6.12. Presupuesto	63
6.13. Evaluación	63
BIBLIOGRAFIA	64
ANEXOS	

I
INDICE DE IMAGENES

Detalles	Paginas
Imagen No. 1.- Imagen satelital de la zona en estudio.	51
Imagen No. 2.- Momentos en que se establecían los Jalones de medición de la parcela en estudio.	53
Imagen No. 3.- Autor de la Investigación dando instrucciones de trabajo al equipo técnico	54
Imagen No. 4.- Vista del interior del bosque.	82
Imagen No. 5.- toma de DAP en un representante de la familia Moraceae.	82
Imagen No. 6.- Arbol de Chivin o cauchillo. <i>castilla tunu</i>, especie dominante del bosque.	83
Imagen No. 7.- Momentos en que establecen los jalones de medición de la parcela.	83
Imagen No. 8.- Toma de altura y DAP de un árbol.	84
Imagen No. 9.- Capacitación en el uso del GPS.	84
Imagen No. 10.- Momentos en que se toma el DAP de un individuo de la familia dominante.	85
Imagen No. 11.- Equipo de trabajo de campo	86

I
INDICE DE TABLAS

Tabla No. 1.-Principales Especies Géneros y Familias identificadas en el Bosque	66-67
Anexo. 3.- Datos completos del inventario Florístico	97
Anexo. No. 2. Estudios de campo, calculos de biomasa y carbono por especie.	91

RESUMEN EJECUTIVO

En la presente investigación se realizó un estudio estimativo de la captura de carbono que la realiza la familia *Meliaceae* con lo cual se puede representar la real densidad del bosque con plantas que prácticamente ya están con una probabilidad de vida superior al 80 %, y por ende su importancia en la conservación siendo esta la razón por la que se considera esa medida para el presente estudio. Así mismo la investigación tuvo como punto principal la caracterización de las especies vegetales de la familia *Meliaceae* existentes en el bosque y realizar una identificación taxonómica de esta familia en estudio. Los resultados obtenidos en la presente investigación servirán como una de las bases para la declaratoria del bosque como reserva Ecológica o como un área protegida de gran valía en el Cantón El Carmen. Ya que sus resultados han sido ambientalmente considerables, este bosque mantiene una diversidad florística de mucha importancia con más de 24 familias botánicas, 41 géneros y 45 especies, esto determina que se considere un bosque florísticamente megadiverso. Mantiene un dosel con una altura promedio de 35 m con un sotobosque semidiferenciado con una altura de 10 m. Su densidad de población es de 546 individuos por hectárea. Destacando el área basal total del bosque que es de 30,1 % y que la familia más abundante e importante es la *Moraceae*. Encontrando también otras especies que brindan un enorme aporte a nuestro Ambiente como: El Chivin (*Castilla Tanu*) con el 45,49% de importancia y un área basal por especie de 8,14 y una densidad de 101 árboles por hectárea. En cuanto a la captura de carbono se evidenció que el Guión fue el más representativo de la familia *Moraceae* con la mayor retención, seguido del chivin.

SUMMARY

This research conducted a study estimated carbon sequestration that takes the family Meliaceae which can represent the actual density of the forest with plants that are practically and with a probability of 80% higher life, and therefore its importance conservation being the reason that this measure is considered for the present study. Also the main point research was the characterization of the existing plant species in the forest Meliaceae family and make a possible taxonomic identification of this family study. The results obtained in this study will be applied to the legalization of the forest as a vegetable or as a protected reserve in the village of El Carmen area. The results of this study are environmentally significant, the studied forest remains an important floristic diversity spanning more than 24 botanical families, 41 genera and 45 species, this makes a very diverse floristically forest is considered. Maintains a canopy with an average height of 35 m with a semidiferenciado understory at a height of 10 m. It has a population density of 546 individuals per hectare which is considered a rich density. Notably, the total basal area of the forest is 30.1% and the most abundant family and therefore is the most important Moraceae. The most important species are: Chivin (CastillaTanu) with an importance value of 45.49 with a basal area by species of 8.14 and a density of 101 trees per hectare. As for carbon sequestration was evident that the script was the most representative of the Moraceae family with greater carbon sequestration followed chivin.

INTRODUCCIÓN

Un diagnóstico exhaustivo de la vegetación de este bosque en estudio en cuanto a lo relacionado con la importancia de retención de carbono y así mantener un criterio científico para su conservación, se convierte en un determinante sumamente importante al momento de establecer la importancia real que representa este ecosistema, conjuntamente con otros factores de suma importancia como son flora, fauna, aspectos físicos, químicos, etc. Sea o no este un lugar representativo de una zona determinada o región. Se puede obtener con ello información sobre la cantidad en toneladas de carbono que absorbe el bosque.

Dentro de este es fundamental considerar que a través de la determinación de carbono de su familia dominante se pueden proyectar condiciones totales de consumo de carbono tal es el caso del presente trabajo que implica la determinación exclusiva de una sola familia como es la familia dominante Moraceae que ha representado la mayor diversidad del bosque así como mayor en todos los parámetros estadísticos medidos como son, dominancia, densidad, índice de importancia, área basal. Entre otros.

La presente investigación mantiene la misión de determinar la capacidad que mantiene la familia Moraceae para capturar o retener carbono en sus tejidos lo cual representa la real importancia de estas especies del bosque con plantas que prácticamente ya están con una probabilidad de vida superior al 80 %, por

considerarse las dominantes del ecosistema en estudio. Siendo esta la razón por la que se considera esa medida para el presente estudio.

Se trabajó con las comunidades vecinas así como con las autoridades de la ULEAM en el cantón El Carmen para proyectar un real diagnóstico.

La investigación tuvo como punto principal caracterizar las especies vegetales identificadas hasta ahora de esta familia en dicho lugar, se realizó una identificación taxonómica hasta la jerarquía de especie en lo posible de todos los individuos existentes de la misma y posteriormente se realizó un estimativo específico para cada especie sobre el porcentaje de carbono que mantienen.

Las autoridades de la ULEAM Extensión El Carmen han tomado la iniciativa de declarar zona protegida un área de bosque que se encuentra en sus predios, para lo cual da inicio al trámite ante el Ministerio del ambiente (MAE) el mismo que procedió a solicitar los requisitos pertinentes.

Se procedió entonces a dar inicio a un trabajo técnico de inventarios de la biodiversidad existente en la zona del bosque para lo cual se hizo la investigación, dentro de lo cual se han desarrollado inventarios botánicos y de fauna.

El presente estudio implica un aporte a este proceso ya que es una parte fundamental de la investigación de la flora existente y su principal importancia como es la captura de carbono dentro del bosque.

La provincia de Manabí cuenta con variados e importantes ecosistemas que van desde el bosque húmedo tropical al bosque seco tropical los mismos que albergan a un sinnúmero de seres vivos presentes en la naturaleza, a su vez estos nichos ecológicos son cada vez menos, debido a la intervención del hombre, que conlleva al deterioro de tan valioso recurso y a la extinción de especies de todos los reinos.

Un bosque de importancia en nuestra provincia es el bosque húmedo tropical del cantón Pedernales que alberga a muchas especies tanto vegetales como animales de gran importancia ecológica. Cuamacas, D. (2003)

La universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí desde hace ya más de 10 años cuenta con una superficie de 34 Ha. en el Cantón El Carmen, bajo la supervisión del campus Universitario El Carmen, principalmente utilizada para actividades prácticas académicas de la carrera de ciencias agropecuarias. El área total está dividida en diferentes secciones como son: Labores agrícolas, zona de pastoreo, zona de prácticas orgánicas, instalaciones de la carrera de agropecuaria y una zona de reserva de bosque tropical la cual ocupa más de 8 hectáreas que permanece siempre verde y alberga una diversidad mayor a 450 árboles por Ha. lo cual es muy significativo. Cevallos J. (2013).

La tala de los bosques es preocupante y avanza a pasos gigantescos lo que conlleva a la extinción de las especies vegetales, la ULEAM el Carmen mantiene un remanente de bosque siempre verde el mismo que posee una diversidad florística que era hasta hace poco desconocida lo cual suponía una desventaja para el proceso de protección y conservación de estas especies.

La necesidad prioritaria de conservación de este relicto de bosque es por la importancia natural que brinda para un gran número de especies tanto florísticas como Faunísticas que en él se encuentran, lo cual permite establecer una categoría de conservación urgente ya que se debe aprovechar también la coyuntura legal que presenta actualmente en la nueva legislación ecuatoriana.

CAPITULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hablando de la captura de carbono se puede mencionar que la provincia de Manabí cuenta con variados e importantes ecosistemas que van desde el bosque húmedo tropical al bosque seco tropical los mismos que albergan a un sinnúmero de seres vivos de mucha importancia en la naturaleza, a su vez estos nichos ecológicos son cada vez menos ecológicos debido a la intervención del hombre, que conlleva al deterioro de tan valioso recurso y a la extinción de especies de todos los reinos de seres vivos. Esto hace mencionar que existe una gran incidencia en la captación de carbono en toda la provincia a pesar que se cuenta con un mínimo porcentaje de la superficie ocupada por vegetación virgen, comparando con décadas anteriores.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Es notoria la presencia de grandes fuentes de contaminación que se generan principalmente por fuentes antropogénicas constantes, y en ocasiones los efectos producidos por contaminantes naturales, que de una u otra forma contribuyen con el cambio climático global por los efectos invernadero de las emisiones de diferentes fuentes, fijas o móviles y que repercuten en gran medida a los grandes problemas que nos aquejan, es de aquí que se deben implementar programas serios y responsable de concienciación , capacitación y de investigación para la búsqueda de alternativas viables que frenen las diferentes consecuencias al cambio climático. En esta investigación se demuestra la gran capacidad de las especies vegetales en especial las forestales de capturar el CO_2 a travez del proceso fotosintético, demostrándose que son capaces de capturar o almacenar aproximadamente el 75% del carbono y renovando de este modo el oxígeno.

La identificación taxonómica dentro de la botánica Ecuatoriana ha venido teniendo un gran auge científico desde el siglo XVIII en donde se utilizó importante información por parte de Charles Darwin y actualmente desde la década del 80 en donde se dieron estudios muy importantes por parte del Herbario Nacional del Ecuador. Neill, D. A. (1999). Sin embargo estos estudios no ha sido corroborados o apoyados en investigaciones más profundas que determinen la importancia de manera específica de cada familia y de cada componente posible, por ello se considera que una evaluación sobre el potencial de carbono existente dentro de este bosque sería un factor principal para la conservación del mismo.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Determinar la captura de carbono que mantiene la familia *Moraceae* para fundamentar las bondades del bosque en estudio y así aportar de manera factible a la declaratoria de reserva ecológica del bosque de la ULEAM extensión el Carmen.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Determinar la diversidad de la familia botánica *Moraceae* del bosque en estudio.
2. Analizar características de la familia botánica *Moraceae* como dominante de este bosque.

3. Determinar la captura y la cantidad estimativa de carbono retenido por volumen de biomasa de la familia *Moraceae* en este bosque.

1.4 HIPÓTESIS

El Bosque en estudio cuenta con una cantidad de retención de carbono superior a la media de la región costa del Ecuador, lo cual aporta de manera significativa a su conservación.

CAPITULO II

2.- MARCO TEÓRICO

2.1.CARBONO Y SU IMPORTANCIA

“Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del Ecuador constituyen, en términos absolutos, una parte marginal de las emisiones globales que se acumulan en la atmósfera y que originan, tal como coincide en la mayoría de la comunidad científica mundial, el fenómeno del calentamiento global. Sin embargo, el nivel relativo y las características endógenas de las emisiones nacionales reflejan deficiencias estructurales e insostenibles tendencias coyunturales en la eficiencia económica o la integridad ambiental de múltiples patrones locales de producción y consumo”

<http://www.eumed.net/cursecon/ecolact7ec/2012mogg.pdf>

2.2. FAMILIA MORACEAE

La familia de las *Moraceae* comprende especies laticíferas, generalmente leñosas, distribuidas sobre todo por los países tropicales. Las *Moraceae* están dominadas por árboles y arbustos con hojas alternas y estípulas concrecentes. Las flores son unisexuales, sobre plantas dioicas, actinomorfas, haploclamídeas, con perigonio simple y sepaloide, con tépalos y estambres en número variable, y el gineceo constituido por 2 carpelos soldados en un ovario unilocular, raramente bilocular, y por norma general súpero

La familia está convencionalmente dividida en 2 secciones: *Moroideae*, a la que pertenece el género *Morus*, con inflorescencias masculinas y femeninas en amentos. Los tépalos del perigonio en la madurez se vuelven carnosos y participan en la formación de una particular inflorescencia, la mora, cuyo verdadero fruto son las núculas, que están envueltas por el perianto carnosos; *Arctocarpeae*, a la que pertenece el género más rico, *Ficus*, con 700 especies, presentes incluso en nuestra flora con la higuera, *Ficus carica*. Característica fundamental de este grupo es su particular inflorescencia, el sicono, de forma esférica o piriforme, con las flores colocadas en la cavidad interna, después de la fecundación el sicono se transforma en una infrutescencia con los verdaderos frutos (pequeñas núculas) en el interior. La polinización es entomógama.

Las *Moraceae* presentes en Italia son pocas, sino de antigua introducción. En particular de una cierta importancia económica por sus frutos comestibles y por el uso de las hojas en sericultura son las dos especies de *Morus*, la morera, *Morus alba*, y la morera negra, *Morusnigra*, ampliamente cultivadas en todo el país. La higuera, *Ficus carica*, es la única especie que, al menos en Sicilia y en el sur de Italia, se encuentra también de forma natural, sobre todo en rocas, muros o en la vegetación riparia, y que, por tanto, podría ser indígena. Otras especies son cultivadas con fines ornamentales, como *Maclurapomifera*, *Ficus elastica*, *F. microcarpa*, etc. Entre las especies exóticas de interés económico están la venezolana *Brosimum galactodendron*, cuyo látex se utiliza en la alimentación humana;

Castilloa elastica y *Ficus laticifera*, cuyo látex se usa en la producción de distintos tipos de goma; y *Broussonetiapapyrifera*, originaria de Asia oriental, cultivada para

sacar celulosa de la madera, y naturalizada en algunas partes de Italia, en ambientes ruderales.

www.dipbot.unict.it/sistemica_es/mora.fam.html.

Descripción: Familia con 50 géneros y más de 1.500 especies. 4 géneros (3 introducidos) con especies silvestres o naturalizadas en Europa.

Características: - Árbol caducifolio con látex. Hojas alternas, simples, grandes, palmatilobadas y con estípulas caducas. Inflorescencias formadas por una estructura urceolada que lleva en el interior de numerosas y pequeñas flores y que se abre al exterior por un poro. - Flores unisexuales, actinomorfas; las masculinas en la parte superior de la inflorescencia, las femeninas en la parte inferior. - Periantio sepaloideo con 3-5 piezas. - Flores masculinas con 3-4 estambres. - Gineceo con ovario súpero, con 2 carpelos y 2 estilos. - Frutos en aquenios reunidos en inflorescencias carnosas (sicono).

Ecología: Se encuentran higueras silvestres en algunos acantilados y torrentes.

Taxones principales no endémicos: 1 especie silvestre: la higuera (*Ficus carica*).

Otros taxones no autóctonos: En las Islas se encuentran sembradas en muchas zonas urbanas las moreras (*Morus alba* y *Morus nigra*), viejos árboles de jardín que producen frutos comestibles y de los cuales sus hojas han sido empleadas tradicionalmente como fuente de alimento de los gusanos de seda. Otras especies exóticas de *Ficus* (*Ficus elastica* y *Ficus macrophylla*) son muy comunes como plantas ornamentales de interior y de jardín; en cualquier vivero se pueden encontrar distintas especies y variedades muy apreciadas. (Universidad de Valencia 2007)

Usos: La higuera ha sido ampliamente cultivada en las Baleares, así como en otras zonas del Mediterráneo, por sus frutos.

www.dipbot.unict.it/sistemetica_es/mora.fam.html

2.2.1. Fisiología de las Moraceas.

El floema secundario de varias especies de *Ficus* y *Morus* ha sido tradicional y exhaustivamente empleado para elaborar papel indígena. La cosecha intensiva de este tejido ha provocado un alarmante descenso del número de individuos y ha hecho más difícil que esta práctica artesanal se realice con las especies tradicionales. Por estudios de campo se sabe que los buscadores de corteza o ‘jonoteros’ tienen que viajar muchos kilómetros para encontrar algunos ejemplares de xalamas (*Ficus* spp) y mora (*Morus celtidifolia*), lo que ha obligado a buscar especies sustitutas (López, 2003). (Polibotanica. 2004)

La sustitución no ha sido fácil y actualmente se encuentran en experimentación posibles especies cuyas cortezas sirvan para elaborar este papel (López, 2003) (Polibotanica. 2004)

1. Radios medulares multiseriados, de 3 a 4 series, dilatándose hasta 6 series. Éstos se ensanchan formando un embudo irregular, excepto *Ficus* sp (higuerón); poca formación de fibras, una sola peridermis, el súber es delgado, la presencia de laticíferos distribuidos irregularmente. Destaca una membrana doble que menciona ser característica de las Moráceas.

2. Para el género *Ficus* reconocelgunas particularidades. Una felodermis Muy ancha, el liber formado por fibras que están dispuestas en forma aislada y radios no esclerificados. (Polibotanica. 2004)

2.3. BOTÁNICA Y TAXONOMÍA

La botánica es la ciencia biológica que se ocupa del estudio de los vegetales y todo lo referente a ellos.

Recordando que un vegetal es un compuesto de células eucarióticas y que sus componentes principales son; la celulosa y clorofila, sin capacidad de desplazarse en forma autónoma y que elabora su propia alimentación a partir del agua y las sustancias minerales del suelo convirtiéndose así en un organismo autótrofo. **Del Peñol, C. (1989)**

La botánica se divide en General y Descriptiva, aquella comprende diferentes partes tales como; la Morfología, Citología, Histología, Organografía, Fisiología: ligadas a ambas encontramos la Ecología que estudia como los vegetales y sus partes componentes sufren variaciones y se diferencian por la influencia del ambiente, para así adaptarse y poder vivir; o cómo el ambiente ejerce su acción sobre las plantas. OceanoCentrum (s/f)

La Botánica descriptiva o sistemática clasifica a los vegetales, los estudia individualmente los agrupa y determina según sus afinidades, dándole un lugar exacto según sus caracteres morfológicos y fisiológicos.

La taxonomía botánica se encarga de la identificación de las especies vegetales y del estudio de sus caracteres. Este campo engloba dos aspectos importantes, la identificación y la clasificación de las especies vegetales estableciendo una nomenclatura botánica y una jerarquía botánica. Cultural de Ediciones. (s/f).

El requisito básico de una clasificación biológica es que haya relaciones genéticas entre los organismos clasificados. Varias especies diferentes pueden tener algunas características en común, un apareamiento ocasional puede llevarse a cabo entre miembros de dos especies diferentes pero similares. A esas especies relacionadas genéticamente se las agrupa en Géneros, la comparación de algunos géneros muestran que tienen rasgos en común. Los géneros que tienen características similares se relacionan genéticamente pero en menor grado que las especies de un género y se las agrupa en Familias. Las plantas de una misma familia tienen características comunes que indican que han evolucionado a partir de un mismo ancestro. Por ej. Los miembros de la familia de los chicharos tienen miembros florales en grupos de cinco, vainas parecidas a las del frijol, hojas que al diseccionarse son parecidas a las del algarrobo. Muchos miembros de estas familias tienen flores semejantes a las de los chicharos, con 10 estambres de los cuales 9 están fusionados. **Del Peñol, C. (1989)**

Las familias se agrupan en Ordenes y estos se agrupan en Clases, a nivel superior se acostumbra a dividir a todas las clases en Divisiones. Los elementos más importantes para la separación de las plantas en divisiones son: los pigmentos fotosintéticos, forma del desarrollo de las hojas y métodos de reproducción. Entonces las jerarquías utilizadas para la clasificación vegetal son: especie, Género, Familia, Orden, Subclase, Clase, División y Reino. **Rost, T.L. et al. (1992).**

En la nomenclatura internacional una especie se designa por dos nombres latinos (nomenclatura binomial) en donde el primero designa el género y el segundo a la especie, el término genérico se inicia con mayúscula y ambos nombres suelen escribirse en cursiva. La familia a la cual pertenece se designa con un nombre terminado en aceae mientras que el orden lleva un nombre terminado en ales; no obstante, hay excepciones a estas reglas. La clase termina en ae, la división en phyta. **Rost, T.L. et al. (1992).**

Para otros autores la Botánica se divide en: botánica pura y aplicada. La botánica pura estudia a la planta desde un punto de vista puramente teórico y se puede dividir en general y especial. **Del Peñol, C. (1989)**

La botánica aplicada tiene en cuenta los llamados problemas prácticos o de aplicación que pueden presentarse al tratar la utilización de los vegetales y se divide a su vez en disciplinas diversas. Tales como: botánica agrícola, botánica forestal, botánica farmacéutica. Fitopatología, etc.

La botánica general estudia los caracteres generales, morfológicos y fisiológicos y se divide en morfología y fisiología, a su vez la morfología se divide en: morfología general y organografía, anatomía, morfología experimental. La anatomía se clasifica en citología, histología y anatomía fisiológica.

La botánica especial estudia los individuos en particular y a las entidades que comprenden como tales; especies, variedades, órdenes y familias, etc., se divide en botánica sistemática o taxonomía, geobotánica y teratología. **Del Peñol, C. (1989)**

2.4. IMPORTANCIA DE LA VEGETACIÓN

Existen más de 550.000 especies de plantas que habitan la tierra y la mayor parte de sus aguas hasta una profundidad aproximada de 75 m. **Neill, D. A. (1999)**

La división vegetal con mayor inherencia en el planeta es la fanerogamas. Estas son plantas con flores llamadas también antofitas o espermatófitas. Comprenden dos clases que son las Gimnospermas y angiospermas.

Las gimnospermas tienen flores y óvulos descubiertos, se caracterizan por ser vegetales leñosos y de mucha altura como ej. Los Sequoia, Araucaria y pino. Las flores son incompletas y unisexuales, generalmente monoicas, a veces dioicas, las flores femeninas están formadas por hojas carpelares abiertas y carecen de estilo y estigma.

Las flores masculinas forman amentos, el polen es abundante y pulverulento y la polinización anemófila. El polen germina directamente en el óvulo, la semilla puede contener varios cotiledones. **Salvatierra, F. (1991)**

La clase angiospermópsidas o angiospermas también llamadas Magnoliópsidas, está compuesta por las plantas más complejas y predominantes en la superficie terrestre actual. Son las verdaderas plantas con flores, adaptadas para la vida en casi todos los tipos de hábitats. Las angiospermas surgieron a finales del Mesozoico, en el Cretácico y algunos autores sugieren que evolucionaron a partir de las gnetopsidas por las semejanzas existentes entre ambas clases de plantas; sin embargo, la mayoría de los botánicos consideran que tales similitudes son el resultado de una evolución paralela. **Salvatierra, F. (1991)**

Las características de las angiospermas son muy notorias ya que presentan la máxima diversidad en cuanto a hojas, tallos y raíces y la máxima complejidad en sus estructuras reproductoras; pero presentan una serie de características comunes que las diferencian de sus parientes próximos, las gimnospermas. Las características se las pueden resumir en las siguientes:

1. La formación de verdaderas flores
2. La presencia de sépalos y pétalos (periantio) además de los esporofilos (estambres y Carpelos)
3. La formación de un pistilo a través del cual se introduce el tubo polínico hasta llegar al óvulo (en las gimnosperma el tubo penetra directamente al óvulo).
4. Los primordios seminales están encerrados dentro de un receptáculo con una parte engrosada, el ovario.
5. La formación de un endospermo triploide. Raras veces pentaploide- (en vez de haploide) y a consecuencia de la fecundación.
6. La formación de frutos.
7. La abundancia y prominencia de los vasos xilemáticos.
8. La presencia de tubos cribosos asociados a las células del floema.
9. A diferencia de las gimnospermas, las angiospermas suelen poseer flores hermafroditas. Neill.D. A. (1999)

Las angiospermas son las plantas con verdaderas flores su principal característica es la de tener las semillas encerradas en frutos que surgen principalmente del ovario de la flor. Otra característica muy señalada es la presencia de un endospermo triploide que se forma por una doble fecundación. Neill.D. A. (1999)

En la actualidad las angiospermas dominan los hábitat terrestres de nuestro planeta presentando la máxima complejidad en sus estructuras reproductivas, sus características fundamentales son la formación de verdaderas flores con periantio y verdaderos frutos, poseen óvulos encerrados en un ovario, el cual está provisto de: estilo y estigma para facilitar la polinización y la fecundación, las angiospermas se subdividen en dos clases: monocotiledóneas y dicotiledóneas. **Neill.D. A. (1999)**

Las especies vegetales según algunos ecólogos son utilizadas como indicadores ambientales particulares ya que ciertas especies solo crecen dentro de un cierto rango de temperatura o humedad. Cultural de ediciones S.A. (s f.)

El estudio de la ecología de las comunidades vegetales determina que ninguna otra forma de vegetación iguala a los bosques tropicales lluviosos. En lo que se refiere a la diversidad de sus especies y a la complejidad de la estructura de sus comunidades. Estos contienen de 20 a 50 especies distintas por acre. Vickry, M. L. (1991) La cubierta de los árboles forman tres capas y por debajo de ellas se encuentran muy pocos arbustos y escasas hierbas. Stern, M. (2003) La intensidad de luz que llega al suelo es de menos del 1% en días totalmente de sol, las plantas herbáceas crecen como epifitas. Los bejucos llegan hasta la cubierta, sus semillas en su mayoría germinan en la cubierta y crecen hacia abajo hasta llegar al suelo. **Bonner, J. y Galston, AW. (1961)**

El área comprendida entre los Trópicos de Cáncer y Capricornio presenta una amplia variedad de tipos de vegetación, que van desde el bosque exuberante lluvioso hasta el desierto, sea cual sea el lugar dependen principalmente de la

precipitación anual y la altitud; esta última hace que difieran totalmente en tierras altas y bajas. **Vickry, ML. (1991)**

El hecho de que grandes extensiones de la región tropical no estén cubiertas con vegetación espesa y húmeda se debe a efectos altitudinales y a la desviación de los cinturones de nubosidad por acción del viento, lo cual origina las sequías en ciertas épocas del año evitando así la formación de microclimas al interior de un bosque húmedo.

Un bosque tropical caducifolio en general consta de un solo estrato arbóreo, con hierbas y arbustos verdaderos más numerosos que en un bosque lluvioso, las sequías anuales son características de un bosque tropical caducifolio; la duración de las hojas en los árboles depende de las reservas de agua del suelo. De tal manera que puede variar en diferentes partes del mismo bosque.

A lo largo de los márgenes de los ríos donde siempre hay suficiente humedad edáfica, la pérdida de las hojas es variable. Sin embargo no todas las especies arbóreas son caducifolias, también se encuentran dentro del dosel unas cuantas especies perennifolias resistentes, donde la humedad es más alta. Las hojas producidas por estos árboles son completamente distintas de aquellas de las especies caducifolias, siendo pequeñas y a menudo, muy tóxicas para los depredadores. **Salvatierra, F. (1991)**

Muchos de los árboles hallados en los bosques caducifolios florecen a medida que se inicia la época de sequía. La transpiración a través de las flores es ligada y en consecuencia, es poca para modificar el equilibrio hídrico de las plantas. No obstante, al florecer cuando aparecen las lluvias, los árboles caducifolios son

capaces de centrarse en la producción de nuevas hojas, frutos, y semillas, mientras se disponga con facilidad de la humedad del suelo.

Las flores producidas por los árboles caducifolios suelen ser grandes y de coloración intensa, al contrario de las de árboles perennifolios. En general aparecen sobre las puntas y los bordes externos de las ramas, donde son descubiertas con facilidad por los animales e insectos que las polinizan.

Durante el periodo de sequía el bosque tropical caducifolio es muy susceptible al fuego, tanto al natural como el provocado por el hombre. En consecuencia, la mayor parte de los árboles ha desarrollado una corteza gruesa, la cual presenta fisuras profundas. Tales árboles también difieren de los bosques lluviosos por carecer de raíces en forma de contrafuerte. **Salvatierra, F. (1991)**

La mayor parte de las hierbas encontradas en bosques tropicales caducifolios producen sus hojas y flores durante la época húmeda y resisten los problemas de sequía mediante la latencia, a menudo como bulbos o tubérculos (geofitas). Las anuales completan su ciclo vital mientras que el suelo conserve su humedad permaneciendo sus semillas en estado latente hasta la siguiente época húmeda.

La heterogeneidad es un rasgo común de la vegetación en áreas con grandes poblaciones de fauna silvestre o en áreas destinadas a mantener este estado: cuando se está preparando un plan de manejo es importante reconocer que los diferentes tipos de vegetación en la mezcla pueden responder de manera diferente a las influencias del ambiente. Tal es el caso de la fotosíntesis en donde la mayoría de las plantas forman el dióxido de carbono como azúcares mientras que otras plantas

tropicales, sobre todo muchas de las gramíneas fijan el dióxido de carbono como ácido oxalacético.

En todos estos tipos de vegetación analizados existe un gran número de árboles y arbustos frutales nativos que son utilizados por la fauna silvestre del lugar, manteniendo así un ciclo biológico de las especies y el equilibrio entre flora y fauna.

Las comunidades mono dominantes de árboles frutales se extienden por miles de kilómetros cuadrados a través de la Amazonía. Estas agrupaciones se encuentran generalmente en hábitat donde las severas inundaciones o suelos someros impiden la formación de bosques más diversos. **Neill, D. A. y Jorgensen, P.M. (1999)**

Los estudios de la vegetación del Ecuador fueron iniciados casi hace 200 años, ciertamente, se puede decir que Alexander Von Humboldt en 1807 fundó las disciplinas científicas de la ecología vegetal y la fitogeografía luego de sus viajes a Ecuador y a otras regiones de América tropical con Aimé Bonpland durante 1799 y 1804. **Valencia, R. et al. (2000)**

Las descripciones de los cambios en la vegetación observados al ascender una montaña tropical y sus comparaciones con otros cambios similares de vegetación observados al viajar de la línea ecuatorial a los polos fueron conceptos fundamentales en la historia de la biogeografía. **Neill, D. A. y Jorgensen, P.M. (1999.)**

2.5. ECOLOGÍA Y FLORA ECUATORIANA

La ecología vegetal es el estudio de la forma en que el medio ambiente influye sobre el comportamiento y la distribución de las plantas. Estudia también la estructura y funcionamiento de la naturaleza, se ocupa de los niveles de organización, de las poblaciones en comunidades y del ecosistema. Oceanocentrum. (s f)

Los componentes del ambiente incluyen la humedad, temperatura, luz, suelo, fuego y los organismos vivos. Cada especie utiliza una parte distinta del medio denominado su nicho.

En el Ecuador se encuentran una gran variedad de regímenes climáticos y esta variedad tiene un gran efecto en la extensión de los tipos de vegetación y en la diversidad de la flora del país. Los regímenes climáticos aunque se encuentran el Ecuador están influenciados por su posición geográfica a cada lado de la línea ecuatorial, la circulación general de la atmosfera, la posición y los andes, así como las pequeñas cadenas montañosas costeras.

www.mobot.org/MOBOT/resiach./ecuador/climatessp.shtml.

Gracias a la posición geográfica del Ecuador en su línea ecuatorial, las horas luz varían muy poco durante el año, estabilizándose con 12 horas de luz solar por día, encontrándose una variación en cualquier punto del país que no sobrepasa los 30 minutos en la línea ecuatorial, la cantidad total de radiación solar alcanza el máximo en los equinoccios; esto es solo un 13 % más alto que la cantidad mínima de radiación solar.

Una consecuencia de esta relativa constancia anual de radiación solar, es la variación estacional baja en la temperatura promedio del aire en las latitudes Ecuatoriales de un mes a otro, las temperaturas promedios de todos los lugares en el Ecuador son relativamente constantes; los promedios mensuales no varían más de 3 °C en cualquier lugar y en muchos varían menos de 1 °C. En contraste, las fluctuaciones diarias de temperatura en un periodo de 24 horas son mucho más pronunciadas; el ciclo diario de cambio de temperatura es por lo tanto mucho más importante que el cambio anual de temperatura promedio.

La fluctuación diaria de temperatura en las elevaciones medias a superiores en los Andes es a menudo de 10 °C o más, en las tierras bajas, la fluctuación diaria tiene una variación anual significativa en algunos lugares, por ejemplo, en elevaciones altas donde las temperaturas heladas predominan durante la estación seca con cielo despejado.

www.mobot.org/MOBOT/research/ecuador/climatessp.shtml.

La temperatura en el Ecuador varía en forma previsible según la altitud. Al nivel del mar en la costa ecuatoriana, el promedio anual de temperatura es de 25°C. Según el porcentaje de error adiabático, la temperatura disminuye en 0,5°C por cada aumento de 100 m en elevación en las montañas tropicales húmedas.

El porcentaje de error determinado por los registros climáticos en varias elevaciones es levemente distinto.

En los valles interandinos son un poco más calurosos que sitios a elevaciones equivalentes en los flancos externos de las cordilleras. A pesar de eso, la

constancia relativa del porcentaje de error adiabático nos permite aproximarnos al promedio de temperatura a diferentes altitudes en el ecuador.

La temperatura estacional y las precipitaciones pluviales son tan importantes como la total anual en la determinación del tipo de vegetación sobre una región determinada.

El aspecto de las laderas afecta la temperatura de un ecosistema, afecta la cantidad de radiación neta que llega a las plantas. La calidad y cantidad de la luz cambia conforme pasa a través de la cubierta vegetal o a través de agua. El fuego es un factor natural e importante del ambiente que influye sobre la distribución y estructura de muchos tipos de vegetación: las formas de interacción biológica incluyen la competencia, el comensalismo, la depredación y el mutualismo; una comunidad vegetal se compone de un grupo de especies asociadas o poblaciones que ocupan un tipo particular de ambiente.

En la región litoral del Ecuador, los patrones de precipitación anuales están influenciados por dos corrientes oceánicas principales del pacífico, cercanas a las costas del noroeste de América del sur, este sistema incluye a la corriente fría de Humboldt que se mueve hacia el norte a lo largo de la costa de Chile, Perú y sur de Ecuador y gira hacia el oeste alrededor de la línea ecuatorial hasta más allá de las islas Galápagos, la segunda corriente cálida ecuatorial se mueve hacia el sur desde el golfo de Panamá a lo largo de la costa del Pacífico de Colombia y se encuentra con la corriente del Humboldt cerca de la línea ecuatorial en la costa no central del Ecuador. Diario la hora. (2003).

www.mobot.org/MOBOT/research/ecuador/climatessp.shtml.

La corriente de Humboldt trae condiciones áridas a la costa adyacente cuando el aire oceánico frío pasa sobre la mesa terrestre que es relativamente más caliente, también produce los cielos nublados, las nubes bajas llamadas garúas, las cuales forman una capa de 600 m sobre el nivel del mar y cubren la mayor parte del Ecuador occidental durante la estación seca.

<http://since.ambiente.gob.ec/cites/de/ault/files/documentos/belen/estudio%20contaminacion>.

En cambio los eventos cíclicos que genera la presencia del niño ase que se produzcan condiciones favorables para la presencias de fuertes lluvias con el acompañamiento de grandes masa de aire húmedo presente en la franja ecuatorial especialmente en los meses de diciembre a abril, además de las lluvias, importantes masa de aire caliente y húmedose aproximan a las costas sur y centro del ecuador y que estaranninfluenciadas el resto del año por las corrientes secas y frias.

A este fenómeno es conocido como El Niño. Debido que las precipitaciones anuales empiezan a mediado o a fines de diciembre alrededor de la navidad.

Debido a que la corriente caliente ecuatorial incursiona anualmente hacia el sur, gran parte de la costa del Ecuador, así como las costas de Galápagos, tienen un patrón unimodal, con una estación lluviosa que se extiende de diciembre hasta abril o mayo y una estación seca larga que se extiende de mayo a diciembre. La longitud y la intensidad de la estación seca varía en la región de la costa, salinas, por ejemplo, la punta occidental de Santa Elena, es la más afectada por las corriente del Humboldt que pasa muy cerca a la costa y recibe solo cerca de 125 mm de lluvia al año, principalmente en febrero y marzo.

Guayaquil, que se encuentra ubicada en la desembocadura del río Guayas y más alejado de la influencia de la corriente de Humboldt recibe casi 1000 mm de lluvia, con una estación seca de siete meses.

www.mobot.org/MOBOT/research/ecuador/climatessp.shtml.

El Río Guayas y hacia el norte, recibe aproximadamente 2400 mm anuales de precipitación, pero experimenta una estación seca significativa de cuatro meses, y San Lorenzo, ubicado en el noroeste del país, tiene un clima influenciado por la corriente cálida ecuatorial y tiene solo una estación seca corta alrededor de noviembre.

Las áreas del interior en la planicie costera, cerca de la frontera norte con Colombia, probablemente reciben más de 5000 mm de lluvia al año, pero no hay suficiente registros meteorológicos que lo comprueben.

A intervalos irregulares, pero con un promedio de aproximadamente siete años, el fenómeno de El Niño se vuelve más frecuente que lo normal a lo largo de la costa del Pacífico de América del Sur.

www.mobot.org/MOBOT/research/ecuador/climatessp.shtml.

En los años del Niño la corriente cálida ecuatorial se mueve hacia el sur hacia la costa peruana, desplazando a la corriente fría de Humboldt y produciendo lluvias torrenciales en el desierto peruano así como en la costa del Ecuador.

Las condiciones con aguas cálidas pueden durar más de un año antes de que la corriente de Humboldt traiga una vez más un clima seco a la costa. Las lluvias torrenciales asociadas con el Niño causan inundaciones en la costa de Ecuador y destruyen caminos, puentes, casas y cosechas. Los últimos desastres importantes causados por el Niño ocurrieron durante 1982-1983 y 1997-1998.

<http://since.ambiente.gob.ec/cites/de/ault/files/documentos/belen/estudio%20contaminacion>.

El Plan hidrológico nacional afecta negativamente a nuestra diversidad biológica de flora ecuatoriana: al igual que el proceso imparable de construcciones de nuevas infraestructuras de transportes, como autovías, autopistas y líneas de alta velocidad, cada año desaparecen miles de especies y con ellas nuevas posibilidades de cultivos agrícolas, productos industriales o medicinas para curar enfermedades con la pérdida de diversidad aumenta la uniformidad la dependencia y la vulnerabilidad ante plagas y enfermedades.

Las plantas endémicas del Ecuador están abrumadoramente concentradas en la zona andina, con una menor proporción en las tierras bajas de la costa y una cantidad más pequeñas restringidas a las tierras bajas de las Galapagos y la Amazonía. Caseres, (2012)

la alta densidad de endémicas en los Andes es especialmente impactante, ya que las tierras altas cubren el área más pequeña de las tres regiones. Continentales. En el Ecuador continental las tasas de endemismo son inversamente proporcionales al tamaño de las regiones. Este desbalance es probable que crezca en los años venideros, ya que la mayoría de las nuevas endémicas que se describen son de los Andes.

El endemismo en la costa ecuatoriana incluye la zona más meridional de la provincia fitogeográfica del Choco, famosa por su número de especies aparentemente endémicas, y por esto la zona costera del Ecuador ha sido frecuentemente considerada como un epicentro del endemismo global. Sorprendentemente, esta valoración no es totalmente apoyada por los datos que se presentan en el Catálogo de plantas vasculares del Ecuador. En donde se registran solamente 743 especies endémicas en las selvas costeras bajo los 1000 msnm y solo 538 de ellas aparentan estar registradas a esa región. La proporción de endémicas registradas a la costa en relación a la flora total del litoral, representa el 12,1 % de la flora Endémica del Ecuador. Valencia, R. *et al.* (2000)

El catálogo de plantas vasculares del Ecuador documenta 15.901 especies que se encuentran en el Ecuador y enumera 186 especies adicionales que se esperan encontrar en el país; del total; 595 se consideran introducidas. De las 15306 especies nativas 4173 se registran como endémicas del Ecuador de las cuales en la provincia de Manabí existen 158 especies endémicas.

En nuestro país existen muchos tipos de vegetación con una diversidad de especies botánicas. Las formaciones de manglares por ejemplo crecen en áreas marítimas, en desembocaduras de ríos y bahías de la costa. Su mayor parte en Esmeraldas, San Lorenzo y el golfo de Guayaquil.

La especie dominante es Rizópoda horrisona. Que en Esmeraldas llegan hasta 30 metros de alto considerándose así en los más altos y mejor desarrollados de América tropical.

En la península de Santa Elena existe vegetación semidesértica donde es dominante el Cactus columnares. *Armatocereus carturightianus* y cientos de especies arbustivas o arbolitos similares al de Galápagos.

En las tierras bajas de la costa ecuatoriana existe la sabana formada por especies de pastizales y árboles dispersos, además los bosques deciduos donde existen una mayor cantidad de flora más arbórea. Tales como *Ficus* y *Ceiba*, etc.

En la parte central costera se observa bosque deciduo a bosque húmedo tropical con una diversidad de flora mayor, en la cuenca del río Guayas se encuentra una vegetación de 130 hectáreas aproximadamente de bosque semidesiduos. Al norte de la costa están los bosques lluviosos de tierras bajas los mismos que cubren la mayor parte de nuestro país cerca de un tercio del Ecuador continental. Siendo su flora muy alta, densa y siempre verde y contienen una gran diversidad de especies florísticas.

En la provincia de Manabí existen un gran número de reservas florísticas de mucha importancia botánica y ambiental, tales como: Lozano, P. *et al.* (2002).

El bosque húmedo nublado de Jipijapa 8170 hectáreas, el bosque tropical húmedo de Pacoche. Con una gran diversidad de flora y fauna, el bosque tropical húmedo Águila guardiana del cañaveral de Jama. Bosque húmedo del cerro de Hojas, el cerro de Montecristi, cerro Pata de pájaros con bosque tropical, la reserva Chindul en Pedernales, etc. Diario la hora. (2003).

2.6. EL CICLO GLOBAL DEL CARBONO

Como todos los ciclos biogeoquímicos también el del carbono puede considerarse bajo dos puntos de vista diferentes. Por una parte puede tomarse como unidad el ecosistema y analizar las transferencias de un elemento ya sea en el conjunto del ecosistema o en algunas de las poblaciones que lo componen. Por otra parte, puede tomarse a todo el planeta como un sistema ecológico unificado y analizar así las transferencias de materiales a nivel de la ecosfera. Ambos enfoques se complementan, la biogeoquímica de los ecosistemas proporciona información básica para establecer los ciclos globales y a su vez el conocimiento de éstos coloca a cada ecosistema dentro del marco referencial planetario. Puede utilizarse también escalas intermedias, como un continente, un océano o inclusive un país o una región natural, pero en cualquier caso la escala global es ineludible pues en ella ocurren procesos de especial trascendencia. Sarmiento, G. 1984)

2.7. TRABAJOS REALIZADOS EN HERBARIOS

En el Ecuador existen varios centros de investigación vegetal en Herbarios los cuales han desarrollado proyectos botánicos a gran escala, todos los Herbarios del País y del Mundo forman parte de una red internacional de Herbarios los cuales cumplen con normas y estándares internacionales de investigación, en nuestro país tenemos los siguientes:

AZUAY: Herbario de la Universidad del Azuay

CDS: Herbario de la Estación Charles Darwin, en Galápagos

GUAY: Herbario de la Universidad de Guayaquil.

LOJA: Herbario de la Universidad Nacional de Loja

Q: Herbario de Quito, Universidad Central del Ecuador

QAP: Herbario Alfredo Paredes de la Universidad Central del Ecuador

QCA: Herbario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador

QCNE: Herbario Nacional del Ecuador

QPLS: Herbario del Padre Luis Sodiro

En todos estos Herbarios y otros de menor escala han desarrollado un sinnúmero de investigaciones en todo el país, de estas citamos algunas a continuación:

Una parcela permanente en la cordillera Galeras de la provincia del Napo a 1960 msnm. Para obtener como resultado la densidad relativa, dominancia relativa y valor de importancia de las especies botánicas. Se colectaron 492 árboles en una superficie de 5000 m², encontrándose 34 familias y 65 especies, los resultados e interpretaciones servirán para establecer una línea base de la información florística y con ello comparar con futuros monitoreos para determinar la dinámica poblacional.

Cevallos, J. (2003)

El establecimiento de una parcela temporal para inventariar los individuos de la familia *Meliaceae* en la parte media de la cordillera Galeras provincia del Napo con una superficie de 2500 m² a 1410 m.s.n.m. obteniendo como resultado un total de 22 individuos con 10 especies y cuatro géneros. Cevallos, J. (2003)

Un inventario cuantitativo de una hectárea de bosque pluvial premontano en la región del volcán Sumaco en un bosque muy húmedo tropical a bosque pluvial premontano en donde monitorearon 677 árboles en una superficie de 10.000 m² representados por 37 familias con 111 especies, un área basal de 33.289 m²/ha. Hurtado, F; Neaill, D.A. (1999).

Inventarios cuantitativos del bosque deciduo del parque nacional Machalilla mediante el establecimiento de parcelas permanentes, además se han llevado a cabo un sinnúmero de estudios florísticos mediante parcelas permanentes en las tierras bajas de la Amazonía ecuatoriana en los últimos 20 años y que han aumentado enormemente los conocimientos de esta región. Neaill, D.A. (2003).

Estudios de vegetación en la Amazonía ecuatoriana incluyen parcelas permanentes para determinar dinámica de bosques y herbáceas del sotobosque. Hurtado, F; Neaill, D.A. (1999).

Varios estudios de vegetación a gran escala se están efectuando en la actualidad en el parque nacional Yasuní, una parcela permanente de 50 hectáreas en un bosque maduro darán resultados de los patrones de diversidad de los árboles en diferentes estratos y así una serie de parcelas permanentes de una hectárea dan una visión general de la flora del Yasuní. López, V. H. (2003).

La estación biológica JatunSasha mediante el método de parcelas permanentes puede realizar monitoreos florísticos y así medir la dinámica poblacional de su vegetación cada cinco años y con ello incrementar los datos científicos de la botánica. Neaill, D.A. (1999).

Estudios cuantitativos de la vegetación de los bosques alto andinos se llevaron a cabo en cuatro parcelas permanentes de una hectárea entre 2700 – 3300 m.s.n.m. La riqueza de árboles resultó ser más alta en las dos parcelas del sur obteniéndose de 75-90 especies en las parcelas del norte 32-39 especies. Valencia, R. et. Al. (2000).

En el 2003 se establecieron parcelas permanentes con el objetivo de determinar la distribución altitudinal del género *Inga* en la reserva de biosfera Sumaco, cordillera Galeras. López, V. H. (2003).

CAPITULO III

3.- METODOLÓGIA

3.1.Ubicación

El presente trabajo investigativo Se lo realizó en el cantón el Carmen de la provincia de Manabí en el Km. 2 vía a Santo Domingo de los Colorados

País: Ecuador

Provincia: Manabí

Cantón: El Carmen

Posición astronómica: 0° 16' 11'' de latitud Sur. 79° 25' 26'' de longitud Oeste.

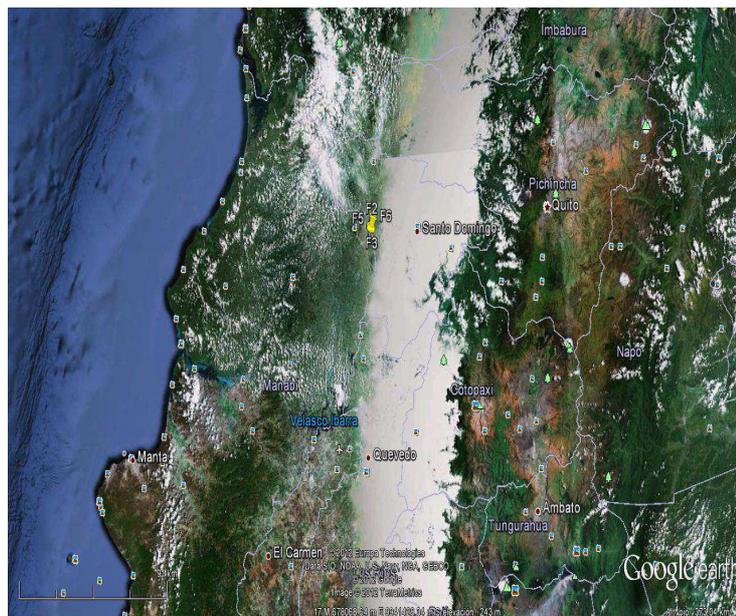
Altitud Promedio: 450 m. Sobre el nivel del mar

Precipitaciones: varían entre 2000 a 3000 mm., promedio anual.

Temperatura media: 24,3° C

El tiempo de duración desde Agosto de 2013 hasta Febrero de 2014.

Imagen No. 1.- Imagen satelital de la zona en estudio.



Fuente: Google Earth 2013.

El trabajo de campo se lo realizó en el último semestre del 2013. En trabajo de gabinete se lo desarrolló en los meses de Abril a Julio del 2014.

3.2. Procedimientos

La metodología que se utilizó varias fases de campo como se pueden detallar a continuación:

Primero se estableció una parcela de estudio, en este caso fué de una hectárea.

Se procedió a realizar la identificación y el inventario de las especies del bosque en eso se determinó que la familia dominante fue la Morácea, posteriormente se desarrolló una caracterización de las especies ya identificadas de la familia dominante y así cumplir con los objetivos establecidos. Una vez desarrollado este proceso siguió el de cuantificación y estimación de la biomasa que posee esta familia, por ultimo la determinación de carbono.

El establecimiento de una parcela permanente de una hectárea, según Neill, D. A. y Jorgensen, P.M. (1999) en la misma se procedió de la siguiente manera:

- Se reconoció el área del bosque, la zona más idónea en regularidad dendrológica donde se desarrolló el presente estudio.
- Se delimitó una hectárea de terreno con la señalización de piola y jalones.
- Se estableció el cuadrante y se procedió a la subdivisión de parcelas de 20 x 20 m. obteniendo 25 subparcelas de 400m²/u
- Se desarrolló el inventario botánico en cada subparcela considerando todos los árboles que tenían un DAP superior a los 10 cm.

- Se dejó una numeración por árbol adherido con cinta y un clavo con la finalidad de garantizar la veracidad de los datos mientras tardó el proceso de tabulación y análisis de los resultados.
- Se realizó la tabulación de los resultados en las oficinas del departamento de medio ambiente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, en la ciudad de Manta.

Para el desarrollo de las actividades se contó con el apoyo de los estudiantes de la extensión de la ULEAM en el Cantón El Carmen, y los técnicos del departamento de ambiente y un guía de campo.

Imagen No. 2.- Autor de la Investigación dando instrucciones de trabajo al equipo técnico



A. trabajos de campo

Factor de estudio:

Arboles superiores a 10 cm de DAP.- Dentro de los cuales se analizó: altura, diámetro, especies, densidad, dominancia, tipos, importancia ecológica,

De manera general se estudio los siguientes factores:

- ⊙ Ecológicos: Longitud, altitud, Latitud, Humedad, Habitad, Habito, Precipitación, Temperatura, Suelo.
- ⊙ Vegetal: Especie, Género, Familia, orden, altura, diámetro, corteza, raíz, tallo, hojas, flores, frutos, ramificación, sustrato, látex, colores y olores,
- ⊙ Número a cada árbol.

Imagen No. 3.- Equipo de apoyo junto al Autor de la Investigacion preparándose para ingresar al terreno de estudio



Familia Moraceae

Cantidad de Biomasa.- para lo cual es fundamental contar con el área basal de la familia y tener un estimativo de la altura de los individuos así como el promedio del diámetro de cada uno de los fustes de los individuos. Por ello el procedimiento es primordial contar con las técnicas y mecanismos de medición que permitan mantener estas variables en las medidas correctas.

Cantidad de carbono.- La relación de biomasa contenido de carbono que es un proceso matemático para determinar la cantidad de carbono aproximado retenido en cada uno de los tallos. Por ello se tomaron ciertas porciones de tallo con el fin de realizar las mediciones del caso.

Altura promedio de plantas (M): Esta medida se la efectuó con la ayuda del isómero midiendo su respectiva altura y el estado del fuste a las plantas existentes dentro de cada parcela.

Carbono asimilado: se calculó del carbono retenido en la biomasa de las especies agroforestales en las áreas de bosques naturales a los individuos de la familia Moraceae, con el método no destructivo es mediante fórmulas para el cálculo de la cantidad de carbono retenido en la biomasa de las especies forestales existentes:

V - Volumen total (Que se calcula mediante la fórmula)

$$V = 0.785 * DAP^2 * AT * FF$$

V = Volumen de cada árbol (m³)

DAP = Diámetro a la altura de pecho (m)

AT = Altura total del árbol (m)

FF= Factor de forma del árbol (0.7)

- Biomasa de los fustes en toneladas (BMf)

$BMf = VOLUMEN * 0,5$

- Biomasa aérea (BMA)

$BMA = BMf * 1.74$

- Biomasa de las raíces. (BMR)

$BMR = BMA * 0.3$

- Biomasa total (BMT)

$BMT = BMf + BMA + BMR$

Carbono de la biomasa. (CBM):

$CBM = BMT * 0.48$

Para convertir toneladas de biomasa a toneladas de carbono, se multiplica por un factor de conversión 0.48 que es un factor estándar bajo estudios realizados para métodos no destructivos del IPCC (2006).

3.3. Metodologías desarrollada

Parcelas permanentes

Estimacion por volumen de biomasa de la cantidad y relación carbono-biomasa

Caracterización de especies

Además previo a los cálculos de biomásas y carbono se desarrollaron cálculos netamente botánicos que permiten determinar múltiples parámetros de estudios botánicos.

a. Valores crudos.

Como abundancia, frecuencia y área basal

$$AB = \pi (DAP/2)^2,$$

b. Valores relativos.

Densidad relativa.

de ind. de una especie x 100,

$$DR = \frac{\text{-----}}{\text{-----}}$$

total de ind de 1 parcela

c. Valor de importancia.

$IV = DR + FR + DMR$ además se calculó el valor de importancia a nivel de familias

d. Características de las unidades de investigación.

- Número de unidades: 1
- Área total: 10.000 m²

- Forma de las parcelas = cuadrada
- Subparcelas: se trazaron 25 subparcelas de forma cuadrada 20 x 20 m.
- Análisis y pruebas: se realizaron los análisis de vegetación mencionados anteriormente

Objetivos:

- a. Determinar especies existentes
- b. determinar número de individuos
- c. Identificar especie y familia dominante

Metodología para inventario florístico

Parcelas permanentes

3.4. Análisis de los resultados

Los resultados obtenidos se los analizó de manera estadística y los procesos de identificación taxonómica se los realizó con el apoyo del personal técnico de la ULEAM, en su departamento de medio ambiente.

En el campo, visualmente se determinó características de la planta tales como hábitat, hábito, altura, tipos de estructuras, para la altitud, coordenadas, diámetro, se utilizaron sistemas tecnológicos como altímetros, GPS¹ y cintas diamétricas respectivamente.

¹Sistema de Posicionamiento Geografico

En el laboratorio para el reconocimiento taxonómico se utilizaron las colecciones del herbario nacional del Ecuador y también sus laboratorios para llegar a determinar todos los individuos en lo posible hasta especie y se llevó un libro de campo con un registro y forma de evaluación para el posterior proceso de datos.

Trabajos de Gabinete o Laboratorio

Por lo general consistió en las mediciones y cálculos de la biomasa de las muestras tomadas, porciones de madera de una Moraceae del bosque en estudio, circunstancialmente se extrajo la muestra de uno de los arboles que estaban siendo talados para cuestiones de trabajos en la finca.

Imagen No. 4.- Autor de la Investigación desarrollando trabajos en laboratorio



Imagen No. 5.-Porción de madera de Pechuga de Gallina midiéndose en el laboratorio.



3.5.Marco Lógico

OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<u>FIN</u> Determinación la captura de carbono	Número de Individuos	Inventario	Se analiza toda el area.
<u>PROPÓSITO</u> Determinar y cuantificar las especies vegetales para determinar la captación de carbono en la familia dominante	Estudio in situ de las especies vegetales existentes	Ficha de control, registros de monitoreo	Se logra conocer que especie capta mas carbono
<u>COMPONENTES</u> 1. La determinación de la diversidad de la familia Botánica Morácea	Inventario de los recursos florísticos	Resultados de los trabajos de campo	Reportes y testimonios fotográficos son un medio verificable
2. Realizar una identificación taxonómica de cada uno de sus miembros e identificar las características principales	Clases taxonómicas, órdenes, familias, géneros, especies	Ordenamiento de los resultados en una matriz.	Análisis de los datos obtenidos en el trabajo de campo
3. Determinación de la biomasa de esta familia y cada uno de sus individuos	Formulas estadísticas	Registros de inventarios	Se logra el Cumplimiento de la hipótesis
4. Determinar la cantidad de carbono retenido			

3.7. MATERIALES Y EQUIPOS

3.7.1. Materiales Utilizados

Para la investigación se utilizó los siguientes materiales:

Clavos, Martillo, piolas, tubos, pinturas, periódicos, alcohol, fundas, podadoras, trepadores de árbol, arnés, Especímenes, materiales del bosque, Jalones.

3.7.2. Equipos utilizados

Se utilizaron los siguientes equipos:

Cintas 1-2-3,

Binoculares,

GPS,

PC,

Altímetros,

Estereoscopio,

Brújula,

Placas,

Grabadores de #,

Materiales de oficina,

Materiales de biblioteca,

Materiales del bosque,

Secadora, cámara.

Materiales del Laboratorio.

Balanza digital

Estufa de laboratorio.

Sierra de corte.

Balanza análoga.

Cintas y reglas geométricas

3.8. PRESUPUESTO

CANTIDAD	DETALLE	VALOR UNITARIO	TOTAL
Materiales de oficina	Varios	250,00	250,00
Materiales informáticos	Varios	900,00	900,00
Materiales de Campo	Varios	340,00	340,00
Papelería e imprenta	Varios	160,00	160,00
Viáticos y movilización	Varios	350,00	350,00
Trabajo y materiales de gabinete	Varios	550,00	550,00
TOTAL	-----	-----	2550,00

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1.1. RESULTADOS BOTÁNICOS

Se estimó una altura de 35 metros para el dosel y de 8 metros para el subdosel. Una diversidad de 546 individuos/ha.

El área basal fue de 30,1 %. Demostrando que la familia **Moraceae es la mas abundante e importante.**

De igual manera una de las especies de esta familia ha sido la dominante botánicamente hablando como es el *Castilla tunu* conocido comúnmente como el chivin y poseedor de un IVI del 45,49 con área basal de 8,14 y densidad de 101 árboles/ha. Su dominancia relativa es de 26,99.

Es importante destacar que el estudio desarrollado se lo hizo dentro del cronograma establecido, logrando determinar la presencia de 24 familias botánicas las cuales engloban a 41 géneros y 45 especies. Entre estas las siguientes:

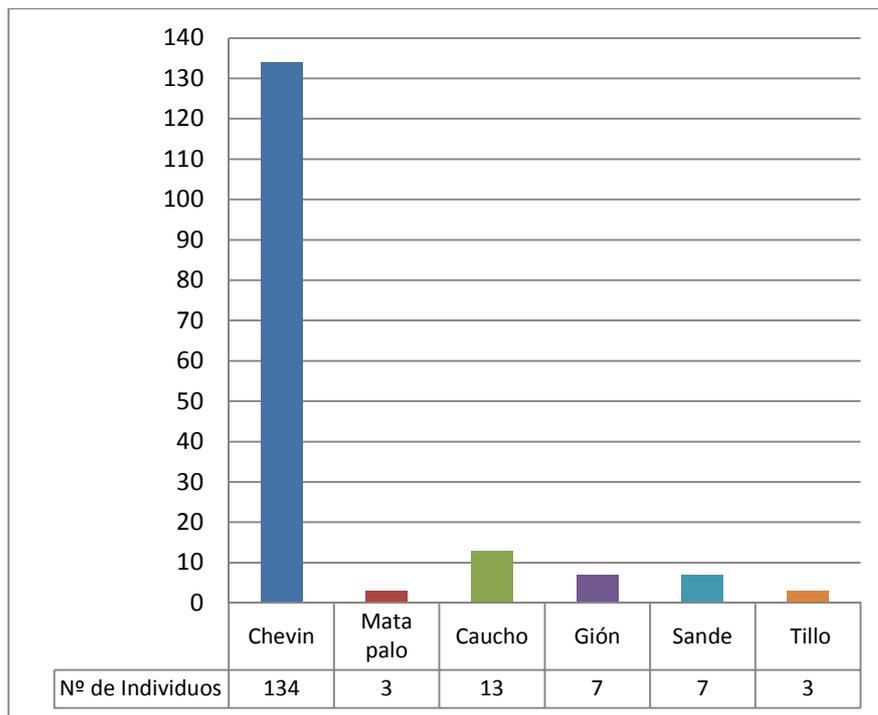
Tabla No. 1.-Principales Especies Géneros y Familias identificadas en el Bosque

FAMILIAS	GENEROS y ESPECIES PRINCIPALES
Verbenaceae	<i>Aegiphila alba</i>
Anonaceae	<i>Annonacherimola</i> Mill
Anonaceae	<i>Annonamuricata</i>
Arecaceae	<i>Astrocaryumvulgare</i> Mart,
Arecaceae	<i>bactrisgasipaes</i>
Moraceae	<i>Brosimum</i> sp.
Moraceae	<i>Brosimum</i> utile
Caricaceae	<i>carica papaya</i>
Moraceae	<i>castilla elástica</i>
Moraceae	<i>castilla tunu</i>
Cecropiaceae	<i>cecropiaobtusifolia</i>
Meliaceae	<i>Cedrellaodorata</i>
Moraceae	<i>Clarisia biflora</i>
Boraginaceae	<i>Cordiaalliodora</i>
Bombacaceae	<i>cotostemma</i> comunes andw
Fabaceae	<i>Erythrina</i> smithiana
Bignoniaceae	<i>Exarata</i> chocoensis
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>
Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i>
Meliaceae	<i>Guarea</i>
Malvaceae	<i>Hibiscus</i> elatus
Euphorbiaceae	<i>Hieromina</i> sp.
Mimosaceae	<i>Inga edulis</i>
Arecaceae	<i>Iriarte</i> deltoidea
Lauraceae	<i>nectandra acutifolia</i>
Lauraceae	<i>nectandra</i> reticulata
Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> bataua
Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> bataua
Mirysticaceae	<i>Otoba</i> parvifolia
Theaceae	<i>Pellicier</i> rhizophorae
Lauraceae	<i>Persea</i> americana mil
Cecropiaceae	<i>pourouma</i> sp.
Sapotaceae	<i>Pouteria</i> capacifoliapitz
Moraceae	<i>Pseudolmedia</i> rigida- eggersii
Araliaceae	<i>schefflera</i> actinophylla
Ulmaceae	<i>Sparrea</i> schippii
meliaceae	<i>Swietenia</i> macrophylla King
Poligonaceae	<i>Triplaris</i> americana
Asteraceae	<i>Vernonia</i> baccharoides
Rutaceae	<i>Xanthoxilum</i> tachuelo

4.1.2. RESULTADOS DE CAPTURA DE CARBONO.

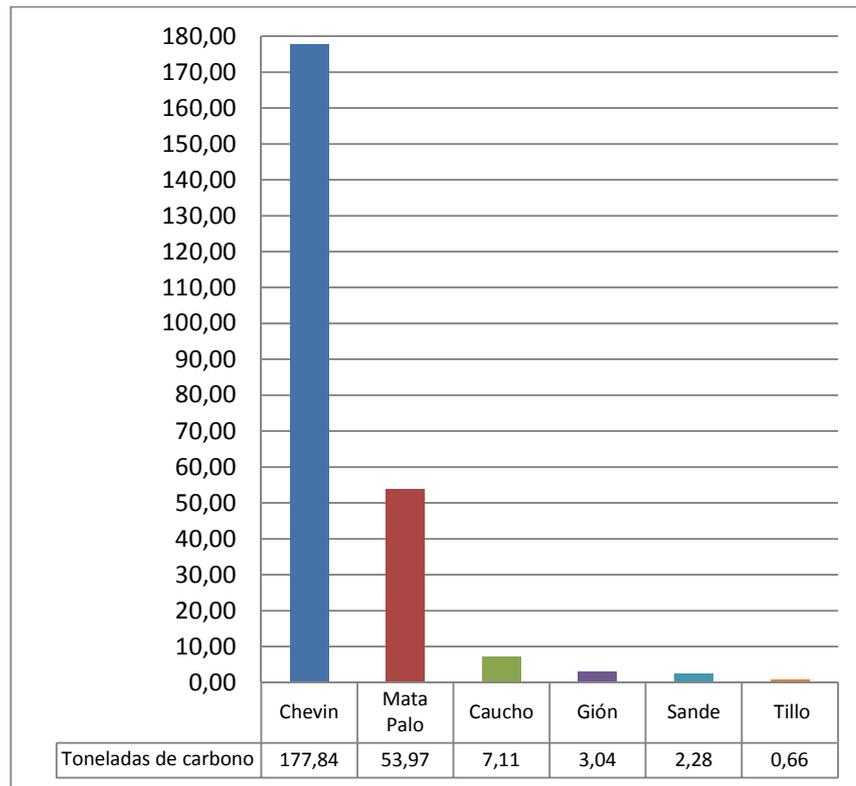
En la figura 2 se observa la dominancia individual de cada especie de la familia Moraceae, se puede ver claramente que el chevin supera a todos en cuanto el número de individuos por lo cual se lo consideró la especie dominante del bosque.

Figura. No. 1.- Representación de los números de Individuos de las Moraceas



La especie con mayor retención de carbono fue el Chevin con un total de 177.84 TM. Siguiendo por las especies Mata palo con 53.97. Toneladas. Lo cual demuestra su importancia que con apenas 3 individuos retiene un alto porcentaje de carbono.

Figura. No. 2.- Representación de la cantidad de carbono retenido por especie.



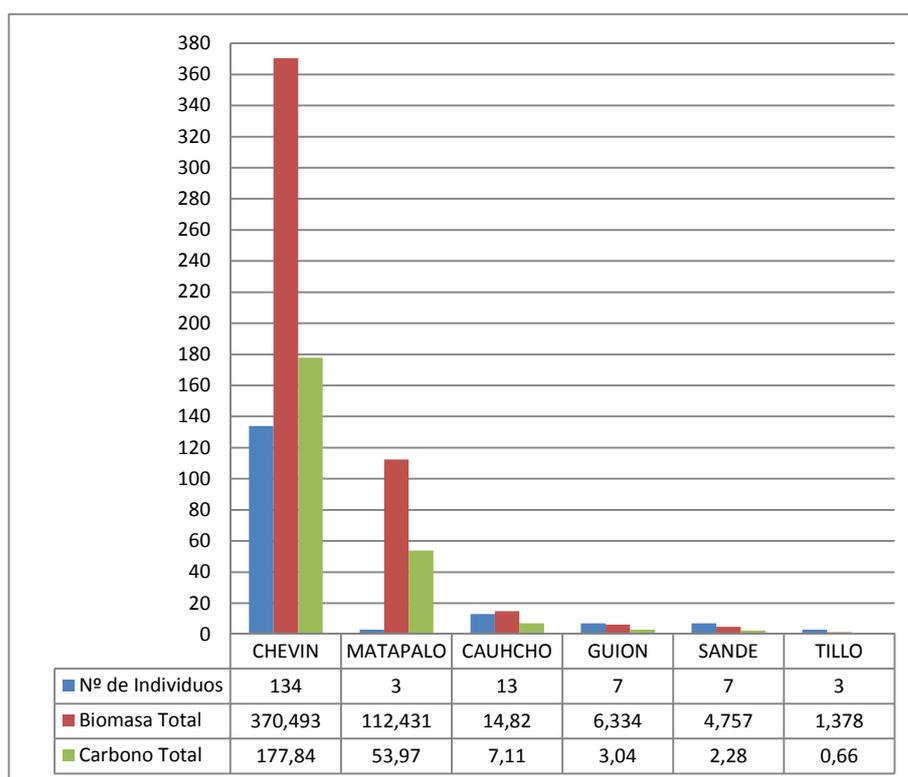
Fuente. El autor.

Tabla No. 2. Principales especies de Moraceas estudiadas, Nombres científicos, Total de Biomasa y Carbono determinado.

Nº Sp	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENIFICO	Nº de Plantas	BIOMAS A (ton)	CARBON O (ton)
1	CHEVIN	<i>Castilla tunu</i>	134	370.493	177.84
2	MATAPALO	<i>Coussapoaeggersii</i>	3	112.431	53.97
3	CAUHCHO	<i>Castilla elastica</i>	13	14.820	7.11
4	GUION	<i>Pseudolmediaeggersii</i>	7	6.334	3.04
5	SANDE	<i>Brosimumutile</i>	7	4.757	2.28
6	TILLO	<i>Brosimumalicastrum.</i>	3	1.378	0.66
TOTAL				510.213	244.90

La figura a continuación señala claramente la relación existente entre el porcentaje de arboles con el numero de toneladas de carbono. La tendencia señala que a mayor numero de arboles mayor tonelaje de carbono. Lo que no se mantiene con la especie de Mata palo.

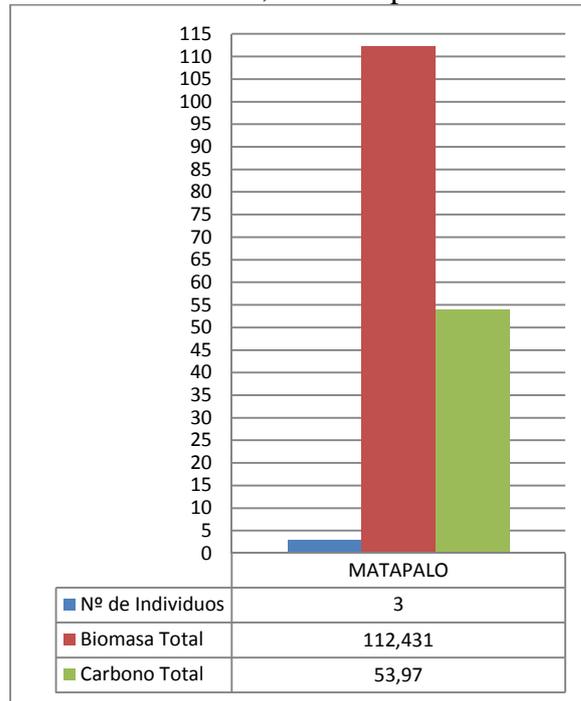
Figura. No. 3.- Equivalencias y relación entre Número de Individuos, Biomasa y Carbono.



Fuente: El autor

Uno de los resultados obtenidos y que ha llamado mucho la atención es la relación Numero de Individuos-carbono, lo cual la especie mas notable en esta relación es el Mata palo. Esto debido al gran tamaño que este árbol posee y por su abundante follaje que determina una mayor biomasa, como se muestra en la siguiente Figura.

Figura. No. 4.- Equivalencias y relación entre Número de Individuos, Biomasa y Carbono, del Matapalo.



4.2. DISCUSIÓN

Dado los los resultados de la presente investigación en la captura de carbono, estos han sido considerables ambientalmente, por tratarse de un bosque que mantiene una diversidad florística muy importante la misma que ha permitido mantener una biodiversidad de fauna abundante así como otros organismos de enorme importancia ambiental. Es por estas razones la decisión de conservación del bosque a través de un plan de manejo con nuevas prácticas y técnicas de sustentabilidad que permitan a las comunidades vecinas hacer uso de una forma racional de ciertos recursos de manera controlada y amigable para que perduren en el tiempo.

Es de destacar como ejemplo la masiva presencia de manchas de caña guadua (*Guadua angustifolia*). La abundancia de especies determinada es superior a la mayoría de los bosques de la costa y con esto se puede ver directamente que su

importancia por especie se mantiene sobre la media de la costa también lo cual indica que existe una considerable abundancia y densidad de 456 individuos por hectárea. Y que el área basal es también superior a la de la mayoría de los bosques de la costa Ecuatoriana.

Se pudo identificar la altura promedio del dosel a unos 35- 45 metros en su mayoría con un subdosel poco diferenciado de manera irregular a unos 10 metros. El sotobosque se encontraba aproximadamente a unos 3-4 metros considerando arbustos en su totalidad, la presencia de malezas fue nula totalmente puesto que esta controlada o dominada por el bosque y sotobosque.

En este estudio se evaluaron las especies principales de la familia Moraceae considerando que las plantas utilizan CO_2 y liberan O_2 durante el proceso de la fotosíntesis; así mismo, almacenan componentes de carbono en sus estructuras leñosas por periodos prolongados, por esta importancia se les debe considerar como reservas naturales de carbono en todos los rincones del planeta.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El número de individuo de la familia Moraceae encontrado por unidad de superficie en el bosque es de 167 individuos lo cual es extraordinariamente importante para tomar la decisión de conservación y estudios relacionados a la captura del carbono.
- Se ha podido determinar que solo la Familia Moraceae aporta con un total de **510.21** toneladas de Biomasa dentro de una hectárea de este bosque lo cual se encuentra superando a los promedios nacionales principalmente de la costa ecuatoriana.
- El total de carbono determinado en el presente estudio es de **244.90** Toneladas sumamente importante dentro de la conservación de ecosistemas.
- La especie dominante en captura de carbono y densidad es la Chevin con un total de individuos de 134, una cantidad de 370.49 toneladas de biomasa y con ello 177.84 Toneladas de carbono, significándose esto que es una especie super dominante en esta vegetación.
- El área basal determinada es mayor que la mayoría de los bosques de la costa, superando en este caso el 31 % que significa una gran densidad de manera general de la vegetación existente en su conjunto.

5.2. RECOMENDACIONES

Para superar las dudas obtenidas y confirmar de una manera más exacta todos los resultados, se plantean las siguientes recomendaciones:

1. Continuar con un monitoreo anual de las parcelas estudiadas a fin de completar la información científica de composición florística no solo de una familia sino de todas las especies.
2. Realizar un estudio de fenología y dinámica poblacional en el bosque a fin de determinar las frecuencias y periodos de floración de todas las especies presentes y con ello determinar también la dinámica en la captación de carbono existente en el bosque.
3. Identificar las demás especies en cuanto a retención de carbono para poder establecer un estándar por hectárea de bosque primario.
4. Que se otorgue la declaratoria de reserva protegida por cuanto los individuos de biodiversidad florística es significativa.

CAPÍTULO VI

6.- PROPUESTA

6.1.TÍTULO DE LA PROPUESTA

“ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE DE LA FINCA EL CARMEN DE LA ULEAM”

6.2.JUSTIFICACION

Los resultados obtenidos en la investigación desarrollada han sido el pilar fundamental para el desarrollo de una estrategia de conservación en el bosque y la problemática identificada previamente y confirmada con los resultados obtenidos y demostrado por medio del análisis estadístico de los resultados que la sensibilidad del bosque en estudio es considerable así mismo se determinó que la dominancia en abundancia de una sola especie demuestra vulnerabilidad del bosque por su composición florística permitiendo dejar a la vegetación en estado de alerta.

La extensión de la ULEAM en el Carmen está necesitando de forma urgente un proceso de declaratoria de reserva natural a esta área de bosque que se ha protegido de manera indirecta por algunos años.

Entre los requisitos primordiales exigidos por el ministerio de del ambiente se encuentra un estudio florístico y una caracterización de las bondades del bosque en estudio, entre lo cual ingresa la capacidad de retención de carbono del mismo.

Toda institución educativa del nivel superior involucra todos los procesos de la educación siendo indispensables para el mejor aprendizaje de los niños y adolescentes, la parte ambiental y de conservación de manera urgente.

6.3.FUNDAMENTACION

La implementación de metodologías y estrategias de conservación en el bosque estudiado dentro de la institución es fundamental por cuanto el planteamiento del problema de la investigación realizada mantenía que se debe buscar la solución a dicho problema, para lo cual se ha establecido la propuesta en mención basándose en los resultados obtenidos en este estudio lo cual menciona que es de vital importancia la implementación de esta propuesta.

Esta estrategia se estima permita la concientización desde diversos puntos de vistas al estudiante, autoridades, y ciudadanos en general así como los cazadores.

El ecosistema estudiado se ve influenciado por diversos factores sean externos o internos de tipo natural y antropicos los mismos que repercuten negativamente en su conservación, por tanto se ha considerado que la estructuración de la presente propuesta sea una alternativa considerable y con mucha viabilidad hacia la solución de la problemática planteada.

Esta estrategia se convierte en un mecanismo específico de integración de los estamentos educativos y la comunidad universitaria y local, estos últimos que deberán aportar con su participación activa en el proceso de cuidado y protección del ecosistema.

Autoridades de la extensión

Ministerio del Ambiente

Consejo Directivo y sus comisiones

Autoridades de la Carrera de Ciencias agropecuarias

Comision respectiva

Guardias y encargados del bosque.

6.4. OBJETIVOS

6.4.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una estrategia metodológica para la conservación del bosque de la finca el Carmen de la Uleam, involucrando a todos los estamentos universitarios.

6.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Incrementar el conocimiento y práctica de los procesos de conservación de la biodiversidad existentes en el bosque en estudio.

Lograr la integración de los cazadores, autoridades y estudiantes en este proceso.

Mejorar la autoestima de los estudiantes de la extensión el Carmen para mejorar el cuidado y la conservación de la reserva local existente.

6.5. IMPORTANCIA

Esta propuesta es de vital importancia para la declaratoria de bosques protegidos como una reserva ecológica ya que cuenta con una amplia diversidad tanto, florística, faunística y paisajística. Se encuentra con los estándares establecidos en base a las leyes medio ambientales ecuatorianas.

6.6. UBICACIÓN SECTORIAL

Se lo realizara en el canton El Carmen provincia de Manabi en la extensión de la ULEAM, tendrá una duración de dos años.

6.7. FACTIBILIDAD

La declaratoria como área protegida de esta zona se la hara con la participación de las autoridades de la ULEAM, estudiantes de la Carrera de Agropecuaria, Ambiente y la comunidad en general.

6.8. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA



6.9. DESCRIPCIÓN DE LOS BENEFICIARIOS

Los beneficios que generara esta propuesta se ven reflejados en la reciente investigación denotando que acarrea beneficios en forma sectorial (beneficio a las comunidades) Institucional (beneficios en lo académico científico) Cantonal (Paisajismo, entorno agradable y bio diverso) global (amortiguamiento a los efectos del cambio climático).

6.10. PLAN DE ACCION

Se considerara un plan de acción dentro de las horas de tutorías y vinculación de las carreras de ambiente y ciencias agropecuarias cordinada por los profesores

6.11. ADMINISTRACION

Estará administrada por una comisión delegada del consejo administrativo de la universidad y autoridades de la carrera de ciencias agripecuarias Y Ambiente con sus respectivas comisiones, y tendrá una duración de dos años en la que pudiere ser ratificada o renovada.

6.12. PRESUPUESTO

El presupuesto estará dado por la institución universitaria y radica en la contratación de dos guías que a su vez se desempeñaran como guarda parque.

Duración	Meses	Valor Unitario	Sub Total
Dos Años	24	318 Dolare	7.632
Dos Años	24	318 Dolares	7.632
TOTAL			15.264

6.13. EVALUACION

Las evaluaciones se darán semestralmente con la coordinacin de los profesores de las carreras inmersas en el campo de la investigación cualquiera que fuese el tema en estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- ❖ BONNER, J. y Galston, AW. 1961. Principios de fisiología vegetal. Federico Portillo. Instituto tecnológico de California. Madrid Esp. 2da Ed. Aguilar. p, 13,14
- ❖ CEVALLOS, ZJ. 2003. Inventario de la familia *Meliaceae* en diferentes altitudes de la cordillera galeras. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Quito Ecu. Herbario Nacional del Ecuador. p, 6.
- ❖ Caseres freddy, 2012, bioplannig,coca codo Sinclair.
- ❖ CUAMACAS, D. 2003. Composición florística de una parcela permanente en la cordillera de Galeras. Universidad Técnica del Norte. Quito Ecu. Herbario Nacional del Ecuador. p,3.
- ❖ CASERES, 2012. Estudio de impacto Ambiental. Libre aprovechamiento de materiales en la mina cocacodo. VIII proyecto hidroeléctrico cocacodo.
- ❖ CULTURAL DE EDICIONES S.A. s f. Atlas de Botánica. El mundo de las plantas, MELSA editora. Madrid Esp. Cap. 1,16.
- ❖ <http://www.eluniverso.com/noticias/2014/03/10/notas/2328901/equipo-foraneo-analiza-manglares>.
- ❖ DEL PEÑOL, C. 1989. Botánica general. Manual de Botánica general especialidad agronomía. Ministerio de educación superior. Instituto superior de ciencias agropecuarias de la Habana. Habana Cub. p. 8-10.

- ❖ <http://www.ecoportat.net/content/view/full/6950> 5
Herbarivirtual.vib.es/cas-uv/familia/2007.html.

- ❖ DIARIO LA HORA. 2003. Bosques de Manabí. Bosque húmedo. (en línea) Portoviejo Ecu. 2003 www.dlh.lahora.com.

- ❖ <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/7/39127/RVE100Completo.pdf>

- ❖ IPCC (2006) *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme*, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León 287p.

- ❖ HURTADO, F; Neill, D; Alvarado, A. 1999. Inventario cuantitativo de una hectárea de bosque pluvial premontano en la región del volcán sumaco. MO Missouri Botanicalgarden. Quito Ecu. p,5.

<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechopucp/article/viewFile/6749/6866>

- ❖ LOPEZ, VH. 2003. Distribución altitudinal de inga en la reserva de biosferaSumaco. Herbario Nacional del Ecuador. Quito Ecu. p, 4

- ❖ LAPEYRE, T.; Alegre, J. y Arévalo, L. (2004). Determinación de las reservas de carbono de la biomasa aérea, en diferentes sistemas de uso de la tierra en San Martín, Perú. *Revista Ecología Aplicada*,
- ❖ LOZANO, P; Delgado, T; y Aguirre Z. 2002. Estado actual de la flora endémica exclusiva y su distribución en el occidente del parque nacional podocarpus. *Funbotanica, Herbario y jardín botánico Reinaldo Espinoza*. P, 9,97
- ❖ NEILL, D. A. y jorgensen, PM. 1999. Catalogue of the vascular plants of Ecuador. *Climas*. Missouri Botanical Garden, Herbario Nacional del Ecuador, Universidad Católica del Ecuador. Missouri USA. p, 27
- ❖ NEILL, D. A. 2003. Curso- pasantiapreprofesional en Botánica y conservación. Missouri Botanical Garden, Herbario nacional del Ecuador. Quito-Napo, Ecu. p. 35
- ❖ OCEANO CENTRUM. s f. EnciclopediaautodidácticaOcéano. Ciencias experimentales,naturales y aplicadas. Editorial printer colombiana Ltda. Barcelona Esp. Océano. U 5 p, 1318
- ❖ POLIBOTANICA. 2004. ANATOMÍA E HISTOQUÍMICA DE LA CORTEZA DE CINCO ESPECIES DE MADERA, *Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana -Iztapalapa, San Rafael Atlixco núm. 186 Col. Vicentina, 09340, México*
- ❖ SALVATIERRA, F. 1991. Botánica agrícola, cuarto curso de bachillerato enagronomía. Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo Ecu. p 14, 15, 17,156-159.

- ❖ SARMIENTO, G. 1984. Los Ecosistemas y la Ecosfera. Primera Edición. Editorial Blue S.A. España- Barcelona.

- ❖ VALENCIA, R. et al. 2000. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000. QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito Ecu.

- ❖ VICKRY, ML. 1991. Ecología de plantas tropicales. Francisco J. Castro Rivera. Editora LIMUSA. México Mex. p. 90-133.

- ❖ UNIVERSIDAD de valencia 2007. Familia Moraceae. Características y principales Generos. Herbario virtual, Comunidad Valenciana España disponibles en línea. <http://herbarivirtual.uib.es/cas-uv/familia/2007.html>

- ❖ *UNICT (2012) sistematica de las moráceas. Disponible en línea, http://www.dipbot.unict.it/sistematica_es/Mora_fam.html UNIVERSIDAD DEL ESTADO DE CATANIA- ITALIA. 2012.*

- ❖ www.dipbot.unict.it/sistematica_es/mora.fam.html

- ❖ www.mobot.org/MOBOT/resiach./ecuador/climatessp.shtml.

- ❖ www.dipbot.unict.it/sistematica_es/mora.fam.html

ANEXOS

Anexo No. 1.- variadas fotografías que demuestran el trabajo en campo y laboratorio de parte del autor de la investigación.

Momentos en que se adentra en el bosque para realización de trabajos.



Procesos de laboratorio por el autor, determinando volumen y peso de biomasa.



Proceso del pesado para calcular el peso y biomasa por especie





Verificación de peso



Salida del bosque con la información