UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y DE LA AGRICULTURA

CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

TRABAJO DE TITULACIÓN

MODALIDAD - PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL SITIO SAN FRANCISCO DEL VALLE DE SANCÁN

Autor: Bryan Steeven Alvarado Velez

Marzo 2018

Jipijapa - Manabí - Ecuador

UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y DE LA AGRICULTURA

CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

TRABAJO DE TITULACIÓN

MODALIDAD - PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL SITIO SAN FRANCISCO DEL VALLE DE SANCÁN

Autor: Bryan Steeven Alvarado Vélez

TUTOR

Dr.C. Alfredo Jimenez Gonzalez

Marzo 2018

Jipijapa - Manabí - Ecuador

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. ALFREDO JIMENEZ GONZÁLEZ, Ph. D., profesor Titular Principal de la carrera de Ingeniería Forestal, en la Universidad Estatal del Sur de Manabí y director de proyecto de investigación:

CERTIFICO:

Que el señor Bryan Steeven Alvarado Vélez elaboró el proyecto de investigación titulado **"ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL SITIO SAN FRANCISCO DEL VALLE DE SANCÁN"**, bajo la dirección de quien suscribe. Asimismo, deseo expresar que, el egresado ha cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto, por lo que puede continuar con los trámites pertinentes para su incorporación.

Dr. C. Alfredo Jimenez González
Profesor Titular Principal – CIF
Director de proyecto de investigación

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

APROBADO POR EL TRIBUNAL DE TITULACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y DE LA AGRICULTURA

Dr. Colón Alfredo González Vázquez, Mg. Sc. ……..

PRESIDENTE

Dr. C. Marcos Pedro Ramos Rodríguez …….

MIEMBRO PRINCIPAL

Ing. Máximo Terencio Ganchozo Quimis Mg. Sc. …….

MIEMBRO PRINCIPAL

ING. Monica Virginia Tapia Zúñiga M..Sc. …….

MIEMBRO PRINCIPAL

DEDICATORIA

Este trabajo es el producto de la dedicación, sacrificio y esfuerzo y lo dedico a Dios y a mis padres por ser las personas que me han ayudado a superar, así mismo mi hermano Thiago y mi sobrina Briiana son mi inspiración mis fuerzas para seguir adelante, a mis abuelitos que son los que me motivan a seguir adelante, a Maholy mi novia por ser la persona que me ha ayudado en el muestreo de datos ecológicos en este proyecto, y por ser la persona que me motiva a seguir adelante con todo su apoyo. No puedo dejar de mencionar a mis padrinos Douglas y Aracely que con mucha voluntad han aportado en ayudarme a salir adelante y recibido un apoyo incondicional de partes de ellos.

A mi querido maestro y amigo el Dr. C. Alfredo Jiménez González por motivarme a continuar con mi formación académica en todo momento, muchas gracias Dr.

Al futuro Ingeniero mi compañero y amigo Carlos Yépez.

A todos mis compañeros de sexto semestre de la carrera de Ingeniería Forestal, Betania, Patricia, Marcos, Fronlan, Nadia, Elias, Kevin, a todas gracias. Les agradezco mucho porque fueron parte fundamental para obtener mis datos de campo muchas gracias profesionales en formación de la carrera de Ingeniería Forestal.

Bryan Steeven Alvarado Vélez

RECONOCIMIENTO

Una vez culminado el presente trabajo de investigación quiero agradecer infinitamente en primer lugar a ***DIOS*** Padre Nuestro, por permitirme haber terminado con éxito este objetivo significativo dentro de mi vida.

A la Universidad Estatal del Sur de Manabí, a la Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura, en especial agradecimiento a la Carrera de Ingeniería Forestal, a todos y cada uno de los profesores que en mi etapa de formación profesional impartieron sin prejuicios ni egoísmos sus sabios consejos y conocimientos e inculcaron ética y moral para ser un Ingeniero Forestal comprometido con la naturaleza y la vida.

Un inmenso, respetuoso y sincero agradecimiento a mi tutor el Dr. C. Alfredo Jimenez González, quien con su apoyo, conocimiento, experiencia, empuje y perseverancia supo confiar en mis capacidades para poder trabajar en esta importante investigación, puesto que sin su ayuda no hubiese alcanzado los resultados obtenidos.

Bryan Steeven Alvarado Vélez

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....11

2. OBJETIVOS1.....13

2.1 Objetivo general.....13

Caracterizar la estructura y composición florística del Bosque Seco Tropical, en el sector San Francisco del valle de Sancán

2.2 Objetivos específicos.....13

3. MARCO TEÓRICO.....14

3.1. Antecedentes.....14

3.2. Bases teóricas.....17

4. MATERIALES Y MÉTODOS.....23

4.1. Ubicación geográfica.....23

Diagnóstico de la Comuna Sancán……24

Zona de Inmediación o Producción……...25

Clima.....25

Topografía.....26

Altitud.....26

Vegetación.....26

Corriente Hidrográfica……...26

Flora……. 26

Fauna.....26

Métodos.....27

Tamaño de la muestra.....27

Variables Medidas por parcelas.....27

Diversidad Beta……...27

Diversidad Alfa (a).....28

Riqueza de especies…… 28

Estructura horizontal…….29

Estructura vertical……..29

5 ANÁLISIS Y RESULTADOS.....31

5.1 Objetivo 1. Determinar la composición y estructura con énfasis en las especies de hábito arbóreo en el sector San Francisco del Bosque Seco Tropical en el valle de Sancan.....31

5.2 Objetivo 2.Analizar los efectos de las perturbaciones sobre la estructura y composición del bosque seco tropical en el sector San Francisco del valle de Sancán 38

6. CONCLUSIONES.....43

7. RECOMENDACIONES 44

8.BIBLIOGRAFÍA.....45

9. ANEXOS……..……...51

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Índice de Valor de Importancia Ecológica resultante del muestreo del Bosque Seco Tropical del sector San Francisco, Valle del Sancan……..38

Tabla 2. Estructura por clase diamétrica de las especies con interés comercial actual y potencial en el sector San Francisco, valle de Sancan.……...39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. . Mapa de la ubicación de los sitios de muestreo en el sector San Francisco, valle de Sancan, Manabí, Ecuador…….23

Figura 2. Mapa del sitio San Francisco del valle Sancan dónde se encuentra establecidas las 7 parcelas…… ..24

Figura 3. Curva área/especie generada del inventario de especies arbóreas en el sector San Francisco, del valle de Sancan…….....31

Figura 4. Familias con mayor riqueza de especies de plantas arbóreas en el bosque seco tropical del sector san Francisco, valle de Sancan……..32

Figura 5. Curvas de abundancia relativa para las cinco especies más importantes en cada sitio estudiado en el sector San Francisco, valle de Sancan……33

Figura 6. Dendrograma de clasificación de las parcelas de acuerdo con la similitud obtenida en la composición de especies del sector San francisco en el valle de Sancan……..35

Figura 7. Distribución por clases diamétricas de *Guazuma ulmifolia*……..40

Figura 8. Distribución por clases diamétricas de *Cochlospermun vitifolium*…… 41

Figura 9. Distribución por clases diamétricas de *Triplaris cumingiana*……42

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Lista de especie inventariadas en el bosque seco tropical del sector San Francisco, del Valle Sancan**……51**

RESUMEN

Para determinar la estructura y composición florística del Bosque Seco Tropical, en el sector San Francisco del valle de Sancán, se realizaron siete parcelas de muestreo de 0,1 hectáreas, con la aplicación de un diseño aleatorio estratificado. Para determinar la estructura vertical, representada por brínzal, latizal alto, latizal bajo se muestrearon parcelas anidadas. La composición química del suelo fue determinada mediante muestreo realizado en las siete parcelas. En las áreas estudiadas se encontraron 33 especies arbóreas, y *Guazuma ulmifolia, Leucaena leucocephala y Cochlospermun vitifolium* resultaron las más representativas en el sitio San Francisco**.** En total se inventariaron 428 individuos, 14 familias, siendo la Fabaeae la Familia más representativa en este lugar. La cuerva área especie demostró que con un muestreo de siete parcelas es suficiente para representar la comunidad estudiada. Se concluye que las prácticas tradicionales de uso de suelo han modificado la composición y estructura del ecosistema de bosque seco tropical en el sector San francisco del valle de Sancan.

Palabras claves: ecología forestal, bosques, comunidades rurales, prácticas tradicionales.

INTRODUCCIÓN

Los bosques tropicales como concentradores de recursos naturales se han convertido en las zonas más interesantes desde el punto de vista de la biodiversidad de especies, cerca del 40% de todas las especies vegetales y animales del planeta viven en este tipo de bioma, en las últimas décadas han sufrido cambios notorios en su estructura y composición originados por acciones antropogénicas y naturales (Cantos, 2012).

En una etapa de cambio climático, de intensas transformaciones antropogénicas, todos los estudios encaminados al conocimiento de nuestros recursos vegetales y su conservación son de gran necesidad en la sociedad actual. Resulta de actualidad también el hecho de que los bosques semideciduos se consideran como bosques tropicales secos, formación vegetal de especial interés porque es considerado el ecosistema que más ha sufrido el proceso de conversión por las actividades humanas (Jimenez y Gonzáles, 2012 ; 2015)

El Bosque Seco Semideciduo, en lo adelante (sd), se presenta entre 200 msnm (metros sobre el nivel del mar) y 1 100 msnm, en zonas de colinas, donde existe mayor humedad (por la existencia de pendientes) que los bosques deciduos. Se estima que en la temporada seca, entre 25-75% de los elementos florísticos pierde sus hojas. En Loja este tipo de vegetación se desarrolla mejor entre 400 msnm y 600 msnm, pero llega hasta 1100 msnm. También existe en terrenos de colinas de El Oro y en las cordilleras de Churute y Chongón-Colonche, ubicados en Guayas y Manabí. El estrato superior alcanza aproximadamente hasta los 20 m de altura y algunos elementos importantes y característicos son: *Centrolobium ochroxylum*, *Phytolacca dioca*, *Triplaris cumingiana*, *Cochlospermum vitifolium* y *Gallesia integrifolia*. Debido a la mayor humedad, la intervención antrópica ha sido mayor que en la formación anterior. Estos bosques han sido reemplazados con cultivos o pastos y lo que queda varía entre intervenido a muy intervenido (Aguirre, Kvist, y Orlando, 2006).

A decir de la diversidad biológica o biodiversidad, (Estrella, Manosalvas, Mariaca, y Ribadeneira, 2009), concordaron que es toda la variedad de formas de vida que existe sobre la tierra, por consiguiente, comprende, todos los animales, plantas, hongos y microorganismos que habitan este planeta, este concepto incluye los genes que contienen estos seres y los ecosistemas de los que forman parte.

El estudio del comportamiento de las comunidades vegetales aporta datos, que permiten conocer, entre otros elementos, cómo será la recuperación y desarrollo de los ecosistemas, el comportamiento fenológico de las especies que forman estos sistemas y su estrategia en el proceso de regeneración (Hernández, 2010)

El proyecto ¨Estructura y composición Florística del sitio San Francisco del valle Sancán¨ fue diseñado para abordar la problemática de que dada la necesidad de acciones que prioricen la protección del territorio y la conservación de la diversidad biológica en base a la conservación basada en la caracterización florística, y la determinación de los efectos de las perturbaciones sobre esta formación forestal, se justifica el postulado de que la región costa es una zona de ocupación tradicional y desarrollo agrícola que ha provocado pérdida de biodiversidad, reducción de la capacidad de almacenamiento de carbono, incremento de sedimentos en los ríos y fragmentación de los ecosistemas naturales. Estos bosques además son de menor altura y área basal que los bosques tropicales húmedos (Viera, Scariot, y Linares-Polomino, 2006 ; 2004a, 2004b)

Este trabajo de investigación ha sido realizado en el marco del proyecto "Caracterización arbórea del bosque seco tropical y el impacto económico en la población del valle Sancán", mismo que pertenece a la carrera de Ingeniería Forestal de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Enmarcado en el área estratégica de Recursos Naturales, desarrolla la línea de investigación de Manejo y conservación de recursos naturales y culturales, y sus actividades se realizan en la comunidad de Sancán, cantón y parroquia Jipijapa, provincia de Manabí. La duración de la primera etapa es de un año, o sea, entre marzo 2017 y septiembre 2018.

2. OBJETIVOS

2.1- Objetivo general

Caracterizar la estructura y composición florística del Bosque Seco Tropical, en el sector San Francisco del valle de Sancán.

2.2- Objetivos específicos

1.- Determinar la composición y estructura con énfasis en las especies de hábito arbóreo en el sector San Francisco del Bosque Seco Tropical en el valle de Sancán.

2.- Analizar los efectos de las perturbaciones sobre la estructura y composición del bosque seco tropical en el sector San Francisco del valle de Sancán.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes

Perturbaciones humanas, prácticas tradicionales de extracción forestal y uso de la tierra

Durante muchas décadas el paradigma prevaleciente entre los ecólogos fue que el bosque tropical era una "comunidad clímax", inmutable y capaz de auto-regenerarse en ausencia de perturbaciones externas; en equilibrio indefinido con su ambiente (García- Montiel, 2002). En las últimas décadas, se ha pasado a una visión más dinámica, que concibe al bosque como un ente en estado de cambio continuo (Guariguata, Kattan, y Kattan, 2002 ; 2002) estableciendo la naturaleza dinámica y de "no equilibrio" de los sistemas ecológicos (Pickett y White, 1985). Donde las especies responden en forma diferente a las perturbaciones, y todos los ambientes están sujetos a algún tipo de perturbación (Kattan, 2002.)

La estructura de la vegetación, la diversidad de especies y los procesos de los ecosistemas han sido identificados como componentes esenciales para la persistencia a largo plazo de los sistemas naturales (Ruíz y Aide, 2005). El conocimiento de la estructura de la vegetación nos proporciona información sobre aquellas especies más susceptibles a los disturbios en una región determinada (Ramírez, González, y Williams, 2001) y nos ayuda a predecir patrones sucesionales (Jones, Wishnie, Deago, y Sautu, 2004).

La funcionalidad de un paisaje cuya extensión y estructura original de tipo de bosque se ha preservado, conservará la biodiversidad y mantendrá los procesos ecológicos (OIMT, 2002).

Las plantas invasoras

Las invasiones biológicas, o sea, la expansión del rango de distribución de las especies exóticas, facilitada intencionalmente o no por el hombre, han devenido en preocupación global debido a los altos costos ecológicos y económicos que están ocasionando al planeta. Las invasiones biológicas comenzaron a cobrar fuerza en la primera mitad del siglo XX, pero los científicos tardaron en enfocar su atención en ellas. Varios naturalistas del siglo XIX

como Charles Darwin, Alphonse De Candolle, Joseph Hooker y Charles Lyell hicieron referencia a especies naturalizadas e invasoras, aunque fueron consideradas esencialmente curiosidades en esa época y no se percibió que llegarían a convertirse en una de las mayores amenazas para la diversidad biológica global. La publicación del libro "La ecología de la invasión por animales y plantas" de Charles S. Elton en 1958 fue el punto de partida tras el cual la atención de la comunidad científi ca comenzó a dirigirse hacia el estudio de las invasiones biológicas (Regalado, González-Oliva, Fuentes, y Oviedo, 2012).

Especies invasoras

Son especies exóticas con poblaciones auto-reemplazables durante numerosos ciclos de vida, que producen abundante descendencia fértil a distancias considerables de los parentales o del sitio de introducción y que tienen la capacidad de dispersarse a largas distancias. Esta definición, no contempla el posible impacto de la especie y se basa exclusivamente en criterios ecológicos y biogeográficos, según han planteado (Richardson 2011), en (Regalado, González-Oliva, Fuentes, y Oviedo, 2012).

Para que una especie exótica se convierta o no en invasora en su destino, depende del papel que la especie pueda jugar en dicho destino desde el punto de vista ecológico, así como de factores adicionales tales como: el momento de llegada de la especie, es decir si puede tolerar las condiciones medioambientales existentes, su dirección y velocidad de propagación, la dinámica de sus poblaciones, sus interacciones con organismos residentes en el nuevo ámbito, así como el tipo de ecosistema que esté colonizando (McNeely, 2001).

Vías de introducción de las especies exóticas

Otro elemento relacionado con las invasiones vegetales que no debe ser pasado por alto es la vía de introducción de una especie exótica en una región dada. Este elemento, aunque no influye en la categoría asignada a la especie, es relevante para el éxito de su gestión. Las vías de introducción de especies exóticas pueden catalogarse en intencionales o en involuntarias. Las primeras son aquéllas que de modo legal o clandestino se llevan a cabo para un fin determinado (p. ej. alimentación, silvicultura, paisajismo, jardinería, protección de suelos,

obtención de medicamentos, fibras, materias primas para la industria, etc.). Las segundas se producen de forma ajena a la voluntad del ser humano, pero siempre con su participación (Regalado, González-Oliva, Fuentes, y Oviedo, 2012).

Entre las principales vías de introducción involuntarias se encuentran el transporte de mercancías, los movimientos de tierras en las obras públicas, los flujos de turistas, la introducción de otros organismos que actúan como vectores y los corredores. La creciente amenaza que constituyen las especies invasoras al causar profundos impactos ecológicos, económicos y sociales ha generado el rápido establecimiento, por parte de los gobiernos, de estrategias y políticas para su mitigación. Estas estrategias deben sustentarse en un marco conceptual que se encuentra en pleno desarrollo. La biología de la invasión es una disciplina joven que ha generado una explosión de preguntas, hipótesis y enfoques diversos, acompañados de cientos de definiciones referidas a las relaciones especie-hábitat, con el objetivo de comprender los fundamentos ecológicos de las invasiones biológicas (Regalado, González-Oliva, Fuentes, y Oviedo, 2012)

Conservación de biodiversidad y manejo forestal sostenible participativo.

Debido al fuerte vínculo entre conservación de la diversidad biológica y desarrollo sostenible, las actividades económicas no sostenibles constituyen la causa principal de la degradación ambiental. Los bosques degradados pueden cumplir una variedad de funciones sociales, productivas y de protección que podrían ser beneficiosas tanto para la seguridad alimentaria de la población como para el medioambiente (Scherr, 2003). La degradación forestal se ha definido como la reducción de la capacidad de un bosque para producir bienes y servicios (OIMT, 2002).

De acuerdo con la (OIMT, 2002), la silvicultura, en bosques degradados, debería basarse en la regeneración natural existenter. La estimulación de la regeneración natural y en ciertos casos, las plantaciones de enriquecimiento son tratamientos adecuados para la restauración forestal y el manejo de los bosques secundarios. La (FAO, 2005a ; 2005b) ha considerado que la mejoría de los derechos de las poblaciones locales y de su acceso a los recursos forestales, es un requisito indispensable para el éxito de los programas forestales de base

comunitaria. Considerando “la inversión del proceso de deforestación” como una meta en el marco del logro de los objetivos 1 y 7 de desarrollo del milenio.

La identificación, caracterización y entendimiento de las comunidades o tipos de bosques; es base para el manejo y conservación de la diversidad (Finegan y Bouroncle, 2008). Sin embargo, a pesar de que existen muchos estudios con el fin de identificar y delimitar tipos de bosques en el neotrópico, el conocimiento que aún se tiene sigue siendo limitado y se necesitan más esfuerzos en este sentido (Berry, 2002).

La restauración ecológica de áreas disturbadas es un tema de mucha actualidad y al mismo tiempo uno de los más complejos de abordar, debido a vacíos en el conocimiento sobre las poblaciones, comunidades, ecosistemas y paisajes naturales, sin dejar de considerar otros componentes representados en lo social, político y económico, en la medida que constituyen fuerzas responsables de alteración y profunda transformación de los ecosistemas (Barrera y Valdés, 2007).

Para un manejo sustentable de los bosques, es necesario tener información básica de la composición, estructura y la dinámica de estos ecosistemas, para ajustar las normas técnicas (MDSP, 1998) que regulan esta ley. A partir de la emisión de las normas técnicas, muchas preguntas han surgido que se deben responder con bases científicas. Por ejemplo, determinar los ciclos de corta y los diámetros mínimos de corta son aspectos que deben ser respondidos al conocer la ecología y dinámica de un ecosistema o de las especies que la habitan.

La contaminación del medio ambiente y la destrucción de los recursos naturales han originado una creciente preocupación en la sociedad y su debate alcanza a todos los sectores. Esto se debe a la escasa conciencia acerca de los riesgos que representa la degradación del ambiente y el peligro que entraña para el presente y futuro de la humanidad poniéndose en juego la supervivencia humana (Vivanco, 2011).

3.2. Bases teóricas

Ecología

Definición de ecología

Concepto, significado o alcance

La ecología es una ciencia, a diferencia de la biología, que estudia procesos internos de los seres vivos, aun cuando va muy de la mano con algunos aspectos de la biología, estudia los procesos de los seres vivos en un ecosistema, su interrelación con el medio ambiente, y el impacto en este.

La ecología es una rama de la biología que estudia las relaciones entre los seres vivos, su ambiente, la distribución, la abundancia, y cómo esas propiedades son afectadas por la interacción entre los organismos y el medio ambiente en el que viven (hábitat), así como la influencia que cada uno de los seres vivos tiene sobre el medio ambiente.

Otros autores, presentaron un concepto más amplio de ecología, a saber: ningún ser vivo permanece aislado en el ambiente en que habita. Vegetales y animales están sometidos en efecto a las influencias de los restantes seres vivos y de los factores no vivientes que lo rodean. Todos los organismos obtienen de su medio las materias y energía imprescindibles para conservar su propia existencia. Ellos deben compartir su mundo circundante con otros medios de su especie y con la de otros, tanto amigos como enemigos. Estos autores incluyen también al ser humano, y refieren que no constituye excepción, puesto que también se halla rodeado de seres vivos de todas clases y obtiene de su mundo circundante todo lo que precisa para subsistir. Su supervivencia está condicionada a las relaciones con los seres vivos que con él conviven y que constituyen parte de los recursos naturales de los que debe aprovecharse (Jiménez, Gabriel, y Tapia, 2017).

Métodos para medir la biodiversidad

Según (Jimenez, 2012) la diversidad de especies en un ecosistema está representada por tres escalas que se constituyen en los índices alfa, beta y gamma diversidad, a saber:

1. **Diversidad alfa (α):** la riqueza de especies de una comunidad particular a la que se considera homogénea.

2. **Diversidad beta (β):** es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje.
3. **Diversidad gamma (δ):** es la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta.

Los componentes alfa, beta y gamma de la biodiversidad

Los patrones de distribución de las especies son un tema central de la teoría ecológica, los cuales cobran una mayor relevancia en los bosques tropicales debido a su alta complejidad. La vegetación determinada de una zona, es el resultado proveniente de la interacción entre los factores ambientales, los procesos biológicos y un conjunto de especies que cohabitan un espacio continuo. La forma como se distribuyen los organismos en ese espacio geográfico es crucial, ya que permite inferir acerca del uso de los recursos por las especies y refleja el efecto de la adaptación a las condiciones del hábitat y/o de la limitación en dispersión sobre la estructura de las comunidades (Jiménez, Gabriel, y Tapia, 2017).

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 (Moreno, 2001).

El estudio de la composición, estructura y dinámica de un bosque representa un paso inicial para su conocimiento, pues asociado a ese conocimiento puede ser construida una base teórica que sustente la conservación de los recursos genéticos, la conservación de áreas similares y la recuperación de estas, siendo el punto de partida para la adecuación de criterios y métodos de conservación y recuperación (Pinto Sobrinho, Christo, y Guedes-Bruni, 2009).

La estructura, composición y diversidad arbórea son características, a través de las cuales, se puede conocer el estado, la distribución actual, así como obtener información base para

entender relaciones y modelar cambios futuros de tipos de bosques a escala de paisaje. Lo anterior, con el fin de obtener herramientas sobre su conservación y manejo. La diversidad beta es clave para entender que gradientes ambientales controlan la diversidad en las comunidades ecológicas (Moreno, 2001).

Vegetación

En general, los bosques secos tropicales, presentan la mitad o un tercio del total de especies de plantas que los bosques húmedos y muy húmedos tropicales. Típicamente el número de especies en muestreos de 0,1 ha y considerando solo individuos cuyos tallos tengan un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 2,5 cm, se encuentra entre 50 y 70 especies, siendo el valor promedio de 64,9. Los remanentes en Colombia presentan valores de riqueza de plantas esperados para el Bosque seco Tropical, con un promedio de 58,12 especies con DAP > 2.5 cm en 0,1 ha (Gentry, 1995).

De este promedio se excluyen los valores obtenidos para lugares como Colosó (Sucre) y Los Colorados (Bolívar), en la región Caribe, en donde la vegetación es transicional entre zona húmedas y secas, presentando un mayor número de especies en 0.1 ha debido a la presencia de elementos de bosques húmedos. Sin embargo, estos sitios son considerados dentro de la formación Bosque seco Tropical dado que sus condiciones climáticas son similares a otras zonas seca con éste tipo de vegetación.

Composición Florística

De acuerdo con lo planteado por (Gentry, 1995), con marcadas excepciones como son, las familias *Cactaceae*, *Capparidaceae y Zygophyllaceae*, el Bosque seco Tropical presenta familias de plantas similares a las encontradas en bosques húmedos y muy húmedos tropicales. Según este autor, para Colombia, así como en otras zonas secas del Neotrópico, la familia con mayor número de especie en el Bosque seco Tropical, en muestreos de 0,1 ha, es la Leguminosas seguida de la familia *Bignoniaceae*. En tercer lugar, se encuentran las familias *Sapindaceae* y *Capparidaceae*. Para algunas regiones como en Neguanje

(Magdalena) las familias *Euphorbiaceae y Rubiaceae* ocupan el tercer lugar con mayor número especies por unidad de área.

Al nivel de géneros para el Caribe y la región del norte del Tolima, *Capparis* (Capparidaceae) es el que presenta mayor número de especies en muestreos de 0,1 ha. El segundo género más importante en estas dos regiones es *Trichilia (Meliaceae*). Luego le siguen los géneros *Bauhinia, Machaerium, Coccoloba, Randia, Paullinia y Tabeuia,* siendo estas, las especies de árboles más dominantes en muestreos de 0,1 ha, en siete remanentes de bosque seco de la región Caribe y el Tolima.

Muestreo estratificado

En este caso, si el área es grande y no es homogénea, por ejemplo, un área con elevaciones, se divide en secciones o "estratos" y cada estrato es tratado como una unidad aparte donde se establece el muestreo dentro de ese estrato o porción del área total.

Muestreo aleatorio

Las muestras se distribuyen al azar por la superficie de la vegetación en un mapa del área, de esta manera se garantiza que cualquier porción de la comunidad tenga la misma probabilidad de ser muestreada, pero tiene el inconveniente, que si el área de interés es grande toma mucho tiempo para efectuarse en el campo; se puede hacer tomando un punto en el campo, de ahí se camina una distancia cuya longitud se determina al azar, en un sentido también al azar, en ese punto se toman los datos y se repite el procedimiento; con este método, al caminar puede dañarse el ecosistema, para evitar esto se traza la ruta más corta entre los puntos ya situados en el mapa y después en el campo se hace esa trayectoria.

Marco normativo sobre la Biodiversidad en Ecuador

De acuerdo con el Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO, 2017.)la Constitución de la República establece que la biodiversidad y el patrimonio genético es uno de los sectores

estratégicos del Estado. Acompaña a esta disposición constitucional un robusto cuerpo de leyes e instrumentos normativos que destacan, no solamente el valor de la biodiversidad como parte del patrimonio natural del país, sino la importancia de profundizar en su conocimiento y en el desarrollo tecnológico basado en su uso y aprovechamiento. Entre otros, los siguientes documentos constituyen el principal marco de referencia de la Agenda Nacional de Investigación de la Biodiversidad.

Registro Oficial No. 449 (20.10.2008). Constitución de la República del Ecuador.

• Registro Oficial No. 899 Primer Suplemento (09.12.2016). Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

• Registro Oficial No. 983 Primer Suplemento (12.04.2017). Código Orgánico del Ambiente.

• Decreto Ejecutivo 1435. Registro Oficial No. 009 Primer Suplemento (07.06.2017). Reglamento General al Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

• Resolución No. CNP-002-2017 (13.07.2017). Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021, "Planificamos para toda una vida".

• Acuerdo Ministerial No. 125, publicado en Registro Oficial Edición Especial 41 del 19 de julio Biodiversidad (ENB) 2030.

4 MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Ubicación del área de estudio

Los sectores San Francisco adentro y San Francisco están situados en las inmediaciones de la comuna Sancán. El área de influencia de esta comuna está calculada en unas 25 000 ha aproximadamente (Figura 1)

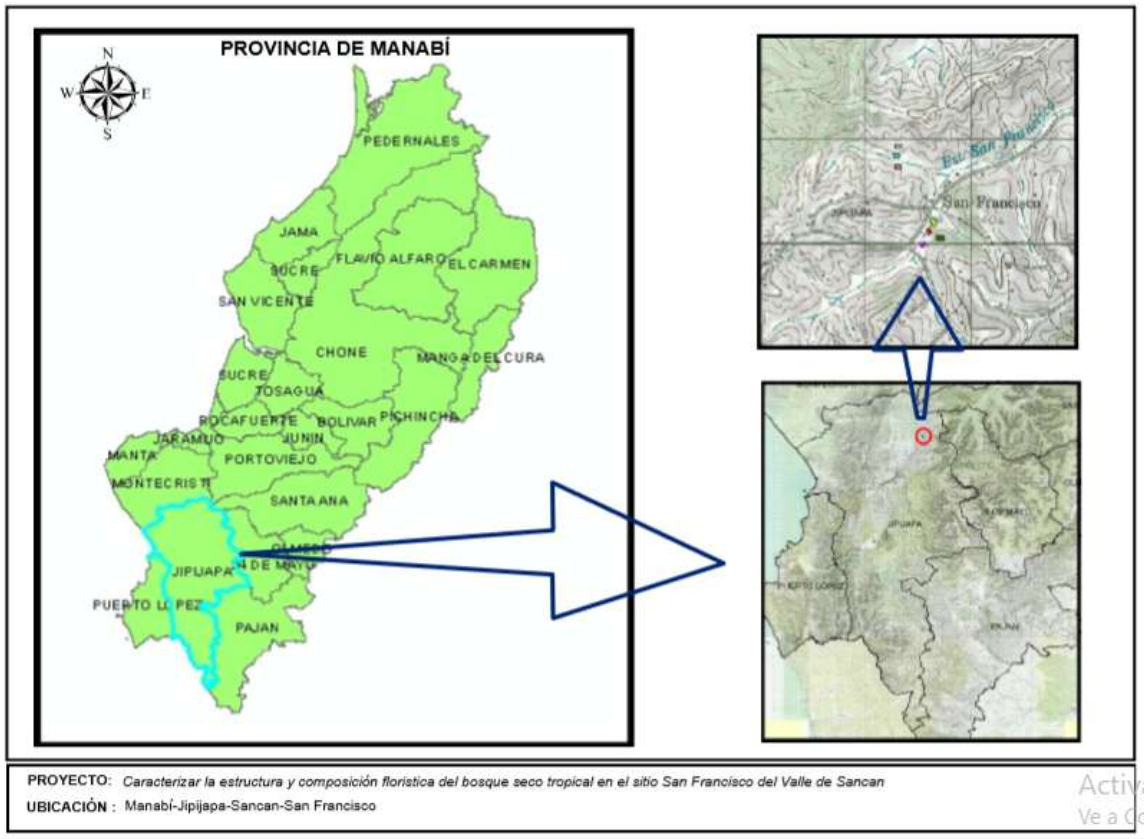

Figura 1. Mapa de la ubicación de los sitios de muestreo en el sector San Francisco, valle de Sancán, Manabí, Ecuador.

En el sitio San Francisco se realizó el estudio de estructura y composición florística haciendo un levantamiento de 7 parcelas. Cada parcela contaba con una dimensión de 1000 m2 (Figura 2).

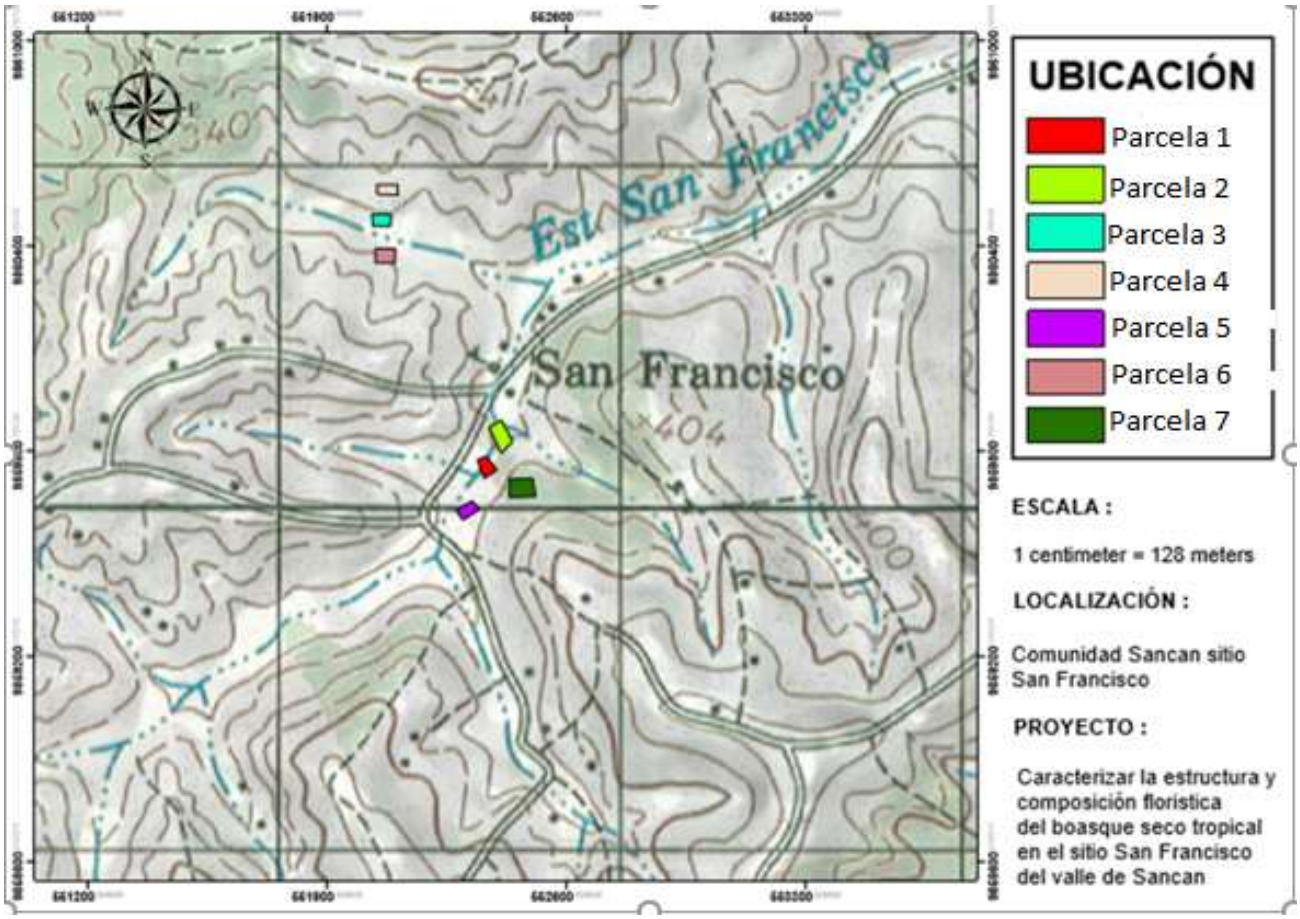

Figura 2. Mapa del sitio San Francisco del valle Sancán donde se encuentran establecidas las 7 parcelas

Diagnóstico de la Comuna Sancán

Sancán está ubicada a 10 km de cantón Jipijapa y cuenta con una superficie de 27 000 km. En los tiempos antiguos existían tres provincias en la extensión territorial desde Tolima hasta Calango, en los tiempos primitivos así se denominaba al conjunto de pequeñas comarcas con condiciones y costumbres diferentes las mismas que se situaban así: al centro la provincia de Docoa o Jocay (Manta) al sur la provincia de Jipijapa cuyo territorio limitaba con Colonche que era la zona divisora de chamus del Guayas, la provincia de Jipijapa estaba integrada por nueve parcialidades indígenas.

La situación limítrofe de la comuna corresponde al Norte por el territorio de la Comuna Palay del cantón Montecristi, al Sur con el recinto Santa Rosa y el Cecal, al Este con el cantón 24 de Mayo y al Oeste con los territorios de la comuna Membrillal.

Los límites físicos de la Comuna Sancán son por el Norte a partir del Cerro Piñón en la línea imaginaria atravesando el carretero que une a Manta y Guayaquil en el punto denominado Cruz del Juancho al Sur a partir del punto denominado Cruz del Cerro Membrillal, al Este desde el Cruce de los Mantuanos tomando en parte la Cordillera de San Pablo hasta San Francisco, al Oeste desde la cruz del Cerro de Membrillal llegando hasta punta alta continuando al pie del Cerro Verde.

Zona de Inmediación o Producción

Es una zona inmediatamente agrícola donde sobresale la producción de ciclo corto. Los principales productos agrícolas son el maíz, frejoles, hortalizas entre otros, se caracteriza por ser una zona ganadera por cuantos sus terrenos son pastizales.

Otro factor productivo que genera ingreso familiar es la actividad artesanal entre estas se pude mencionar la ebanistería, la fabricación de ladrillos entre otros, actualmente la población central de Sancán es de 1 328 habitantes, se calcula que la población económicamente activa es aproximadamente el 35% dentro de este grupo se ubican los productores de ladrillos. Existe el subempleo o empleo estacionario en un 40%.

Clima

Según (Lino y Sánchez, 2007) el clima del valle Sanan es cálido y seco por encontrarse entre 200 a 300 msnm con una temperatura promedio 24 ^{0}C, la orografía La conforman las siguientes elevaciones Cerritos, Botillos, Sandial, Tierra Blanca Punta Alta, Cerros de los Sánchez, Cruz del Cerro

Topografía

El terreno es ligeramente ondulado, con pendientes mínimas de 0,25 %, la máxima de 31,96 % y la media es de 10,84 %.

Altitud

La altura mínima es de 168,11 msnm (metros sobre el nivel del mar), la máxima de 639,88 msnm y la altura media oscila alrededor de los 351,04 msnm.

Vegetación

En la región predomina el Bosque deciduo de tierras bajas, y el bosque semideciduo montano baja o pie montano, descritos por (Sierra, 1999) (Jiménez, Gabriel, y Tapia, 2017)

Corrientes Hidrográficas

Las corrientes hidrográficas presentan fases diversas en el área las elevaciones altas con la pluviosidad invernal presentan el nacimiento de pequeños esteros que engrosados con otros forman riachuelos que rodean la comuna en época invernal.

Flora

La flora la constituyen las clases de praderas los bosques de maderas, duras, blandas entre las duras tenemos madero seco, cerezo, moyuyo, madera seca, otros. Entre los blandos están botillo y ceiba.

Fauna

La fauna la componen algunos animales domésticos como el chivo de castilla ganado vacuno Caballar, Mular, Chanchos, Aves de Corral, Animales Silvestres, como principales

actividades socio - económicas productivas tenemos la agricultura, ganadería, comercio informal, entre otras (Lino y Sánchez, 2007).

Métodos

Se realizaron recorridos de campo para constatar *in situ* la problemática planteada por el proyecto Sancán, y descrita en el acápite de la introducción, lo cual se logró mediante el dialogo con los líderes de la comunidad, mujeres, ancianos, y jóvenes. Además de entrevistar a los pobladores, se realizaron conversatorios con directivos de la junta comunal, se participó en reuniones de la comunidad, para socializar las tareas del proyecto, así mismo para conocer la situación y percepción que tienen los pobladores de Sancán sobre el bosque en el cual viven o reciben algún beneficio.

Tamaño de muestra

Se establecio siete parcelas de muestreo de 0,1 ha (50 m x 20 m), con la aplicación de un diseño aleatorio estratificado, siguiendo la «Metodología de Inventario Rápido» (Jimenez y Gonzáles, 2012 ; 2015).

Variables medidas por parcela

- Todos los individuos > 2 m de altura y ≥ 5 cm de diámetro ($D_{1,30}$) (diámetro a 1,30 metros de la superficie del suelo), para el estrato arbóreo. Para los taxa no identificados en campo, se tomó muestra botánica para su posterior identificación y comparación con muestras de herbario de la universidad estatal Amazónica. Los nombres comunes fueron proporcionados por los guías locales.
- Abundancia (número de individuos de la especie en la parcela)
- Diámetro en la base del tallo a todos los individuos < de 2 m: regeneración de especies en el sotobosque.

Diversidad beta (β)

Para conocer las agrupaciones que se forman de acuerdo con la composición florística de las parcelas se aplicó un análisis de conglomerados jerárquicos, mediante la medida de distancia de Sorensen (Bray - Curtis), (Jimenez y Gonzáles, 2012 ; 2015), con la utilización del Software Biodiversity Professional Versión 2.0 (1997).

Diversidad alfa (α)

La diversidad (alfa) de especies forestales, fue estimada mediante la riqueza de especies, que es considerada el indicador más importante de diversidad (Magurran y Jimenez, 1989 ; 2012)

Riqueza de especies

La curva de riqueza de especies, se confeccionó para determinar si el esfuerzo de muestreo fue suficiente para representar debidamente la comunidad estudiada. Para esto se utilizó el software BioDiversity Pro Versión 2.0. (1997).

Se realizaron gráficos de abundancia relativa para las 5 especies más importantes desde el punto de vista ecológico. Las curvas se realizaron a escala logarítmica, por lo que cada valor de abundancia será transformado a *Ln* de cada Pi, (Feinsinger y Jimenez, 2004 ; 2012), dado por la ecuación 1:

$$Pi = ni/N \qquad [1]$$

Donde:

ni es el número de individuos de la especie i

N es el número total de individuos

Pi es la proporción de los individuos en una comunidad o una muestra que pertenece a la especie *i*.

En teoría, según (Feinsinger, 2004) los logaritmos podrían estar en cualquier base. Para este autor por razones prácticas, o matemáticas o por ningún motivo se puede decidir usar logaritmos en base 10, en base 2, o en base e (logaritmos naturales). Las especies de cada muestra están graficadas de mayor a menor abundancia (del Pi más alto al más bajo), dentro

de esa muestra. Asimismo, resulta necesario plantearse tres preguntas claves, a saber: 1) ¿Cambia la forma de la curva?; 2) ¿Es diferente la cola?; 3) ¿Ha cambiado el orden de las especies?. Se pueden incluir varias muestras por gráficas, con solo identificar los puntos se expone la posición de cada especie en cada línea, lo cual es tal vez la característica más útil de estas gráficas.

Estructura horizontal

La estructura horizontal se evaluó mediante la determinación de los valores de abundancia, dominancia, y la frecuencia relativa de cada especie.

El Índice Valor de Importancia Ecológica (IVIE) de las especies, (Lamprecht, 1990.); (Keels, Gentry, y Spinzi, 1997); (Jiménez, Sotolongo, García, Blen, y Sánchez, 2010 ; 2011) y (Jimenez, 2012)fue obtenido mediante la suma de los parámetros de la estructura horizontal, de acuerdo con la ecuación 2:

$$IVIE = AR + DR + FR \qquad [2]$$

Donde:

AR = Abundancia relativa

DR = dominancia relativa

FR = frecuencia relativa

Estructura vertical

La estructura vertical se describe tomando en consideración los estratos del bosque y las especies dominantes observadas y/o registradas en cada uno de ellos. La regeneración natural se evaluó siguiendo la metodología propuesta por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), (Orozco y Brumer, 2002), mediante el establecimiento de las siguientes categorías:

- brinzales (D1,30 < 5 cm y altura < 1,5 m) en parcelas anidadas de 2m x 2m
- latizal bajo (D1,30 < 5 cm y altura ≥ 1,5 m) en parcelas anidadas de 5m x 5m

- latizal alto (D1,30 ≥ 5 ≤ 10 cm y altura ≥ 1,5 m) en parcelas de 10m x 10 m

La nomenclatura, el endemismo y la categoría de amenaza de las especies en el sector estudiado se determinó mediante revisión de:

- Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición.
- Agenda nacional de investigación sobre la biodiversidad.
- Bases trópicos. Misouri Botanical Garden.
- Situación de los Recursos Genéticos Forestales – Informe País Ecuador.

5. ANÁLISIS Y RESULTADOS

5.1 Objetivo 1. Determinar la composición y estructura con énfasis en las especies de hábito arbóreo en el sector San Francisco del Bosque Seco Tropical en el valle de Sancan

Validación del muestreo

La curva área - especie (Figura 3) indica que el muestreo con siete parcelas distribuidas en el sector San Francisco fue suficiente para representar la composición florística de la comunidad estudiada. De acuerdo con la tendencia de la curva de especies obtenida no debe incrementarse significativamente el número de especies con un muestreo mayor, como se puede observar a partir de la cuarta parcela se alcanza la asíntota, lo que indica que las mayorías de las especies fueron colectadas en las siete parcelas, característica que debe cumplirse para validar el esfuerzo de muestreo. De acuerdo con el área inventariada es poco probable que se encuentren más especies en las mismas condiciones ambientales.

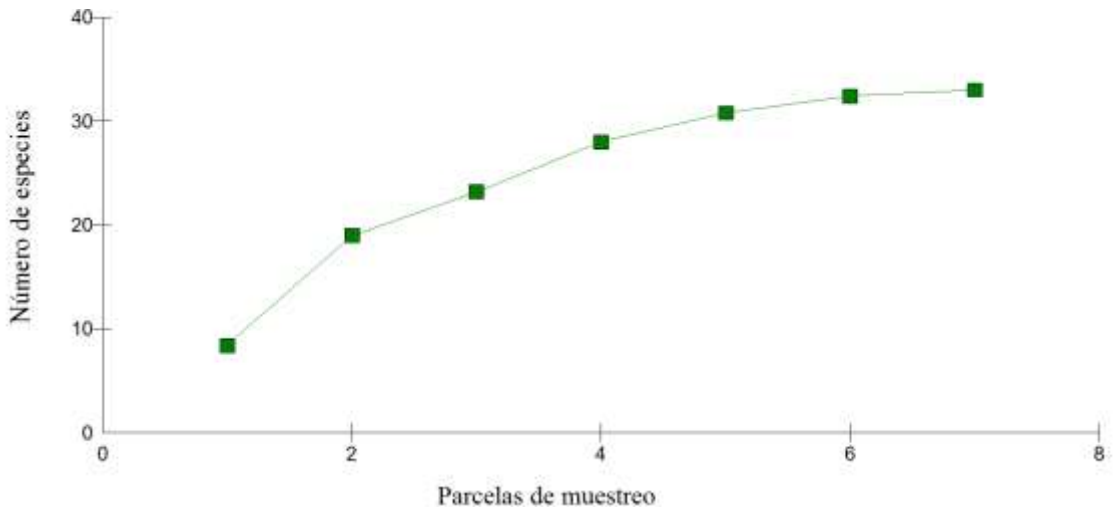

Figura 3. Curva área/especie generada del inventario de especies arbóreas en el sector San Francisco, del valle de Sancan.

Diversidad alfa (α)

Riqueza

En el estudio se identificaron 18 familias, 26 géneros y 33 especies de plantas leñosas angiospermas, (anexo 1). En total se registraron 436 individuos en las siete parcelas muestreadas.

Entre las familias más representadas están la Mimosaceae y Favaceae, representadas por cinco y tres especies, respectivamente (Figura 4). En tanto que las familias Rosaceae, Poligonaceae, Caesalpinaceae, Bombacaceae y Annonaceae, resultaron solo con dos especie, y el resto de las familias, solo están representadas por una especie.

Los resultados de la composición de familias concuerdan con lo reportado por (Aguirre, Kvist, & Orlando, 2006). De acuerdo con estos autores la mitad de las familias y el 90% de los géneros están representados con una o dos especies leñosas en los bosques secos del Ecuador. Actualmente casi no quedan extensiones intactas del bosque seco semideciduo ni las tres formaciones de bosque seco interandino.

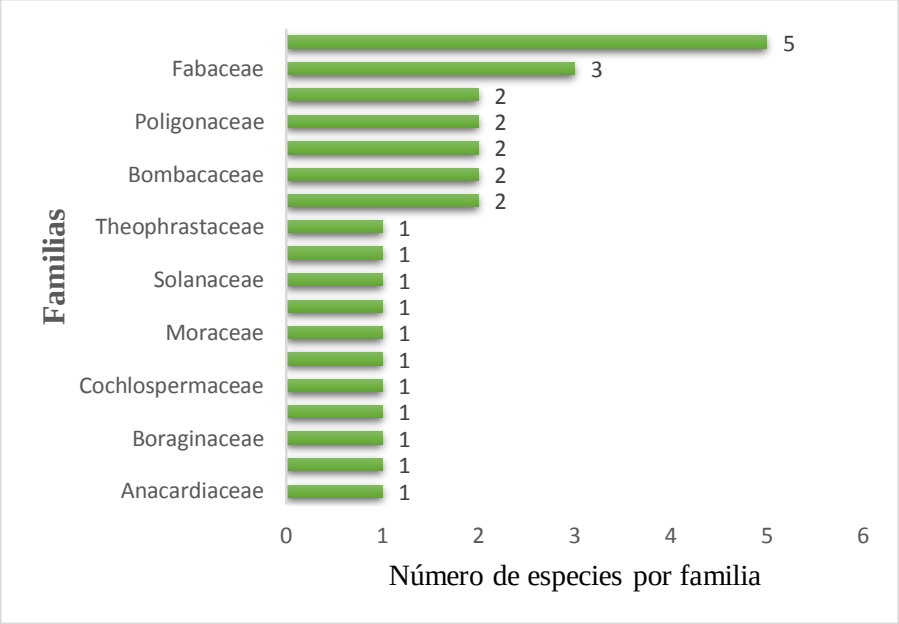

Figura 4. Familias con mayor riqueza de especies de plantas arbóreas en el bosque seco tropical del sector San Francisco, valle de Sancán.

Curvas de Abundancia relativa

En la Figura 5 se muestran las curvas de abundancia relativa obtenidas de las cinco especies más abundantes en las cinco localidades estudiadas.

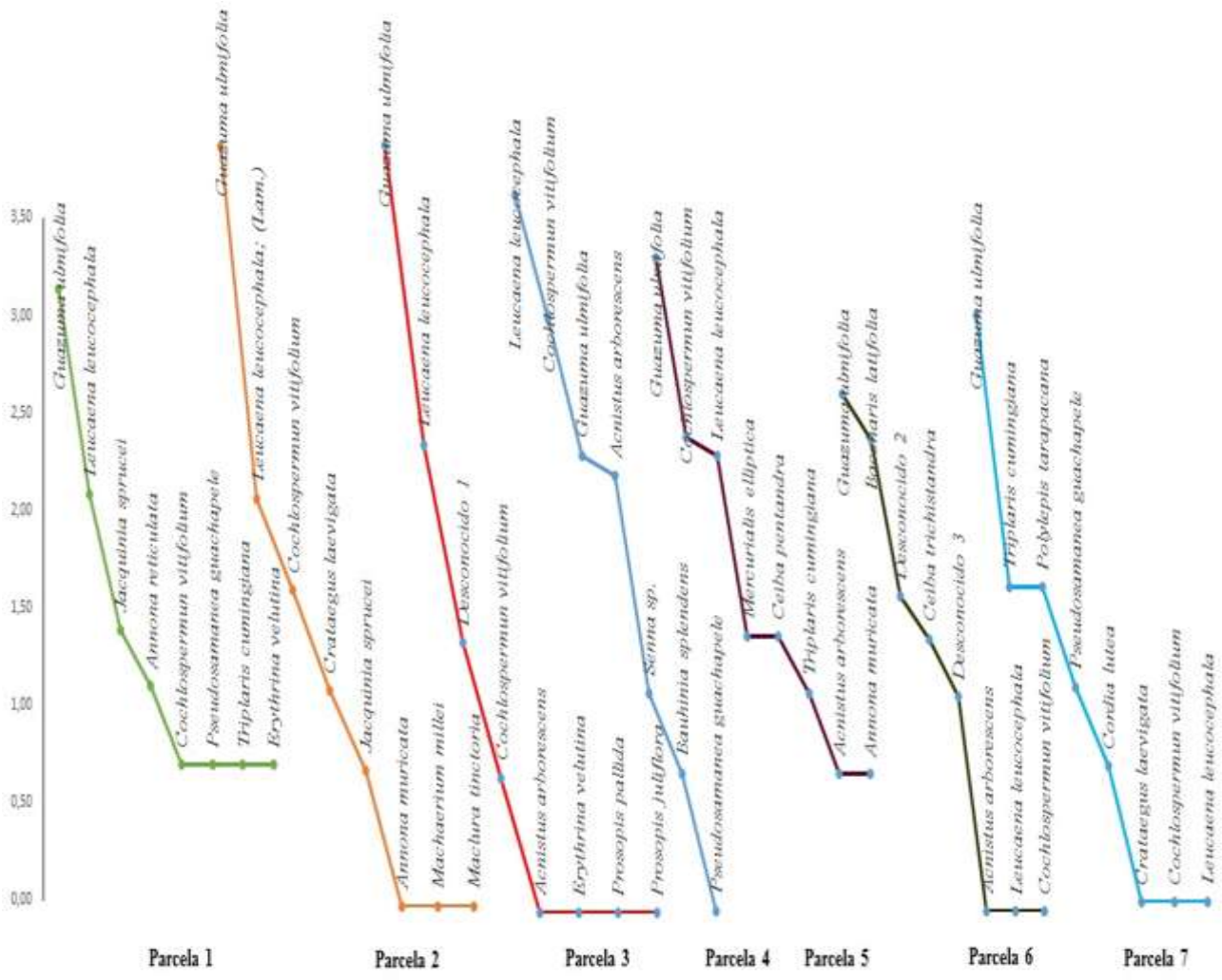

Figura 5. Curvas de abundancia relativa para las cinco especies más importantes en cada sitio estudiado en el sector San Francisco, valle de Sancan.

Para la discusión delas curvas antes presentadas es necesario hacerse tres preguntas claves planteadas por (Feinsinger, 2004), a saber: 1) ¿Cambia la forma de la curva?; 2) ¿Es diferente la cola?; 3) ¿Ha cambiado el orden de las especies?

1) ¿Cambia la forma de la curva?

De acuerdo con las características de las curvas de abundancia de las siete parcelas se confirma la similitud en cuanto al comportamiento de la diversidad de especies del área estudiada, no obstante, éstas revelan diferencias de acuerdo a la pendiente. Así se puede ver que con excepción de la curva de la parcela 6, el resto presenta mayor dominancia lo que coincide con la pendiente más abrupta de la curva, sobre todo el tramo que abarca las tres primeras especies (figura 5).

Las formas de las curvas difieren entre sí, dada las pendientes abruptas que muestran las parcelas 2, 3, 4 y la 7, demuestran que la especie *Guasuma ulmilfolia* domina sobre las demás especies lo que evidencia una menor equitatividad. La pendiente más plana de la curva se presenta en el bosque seco tropical de la parcela 6, lo que indica una mayor equitatividad entre las especies, en esta parcela la categoría de disturbio indica que existe un disturbio parcial por entresaca moderada de leña, y otros productos no maderables del bosque.

2) ¿Es diferente la cola?

La forma de las colas de las siete curvas no difiere, a excepción de la parcela 4, lo que indica que existe mayor dominancia y menor equitatividad. En la parcela 4 la diversidad de especies es baja, lo que impidió que la curva tenga 8 especies; esto se debió a la baja abundancia de individuos.

3.- ¿Ha cambiado el orden de las especies?

En relación con la secuencia de las especies, esta difiere en las curvas. Claramente *Guasuma ulmifolia* ocupa la primera posición en seis parcelas, a excepción de la parcela 4 donde se visualiza en la tercera posición. Así mismo la especie *Leucaena leucocephala* se visualiza entre las tres primeras posiciones en las parcelas de la 1 a la 5.

La tercera posición en la secuencia de especies difiere entre las parcelas, alternándose *Guazuma ulmifolia* con las especies *Jacquinia sprucei, Cochlospermun vitifolium, Leucaena leucocephala, Ceiba trichistandra* y *Polylepis tarapacana.* En la segunda posición se presentaron las especies *Triplaris cumingiana, Baccharis latifolia, Cochlospermun vitifolium* y *Leucaena leucocephala,* esta última entre las especies dominantes aspecto que según (Feinsinger, 2004), puede ser muy importante a tener en cuenta en futuras estrategias de conservación.

Análisis Florístico

Diversidad Beta (β)

En la Figura 6 se presenta el dendrograma resultante del análisis de clasificación de las parcelas. Cada rama del dendrograma está etiquetada con el sitio de muestreo correspondiente. En este análisis de cluster Bray-Curtis (Figura 6), se presenta la similitud entre los sitios de muestreo (parcelas), resultante del muestreo en el sector San Francisco, valle de Sancan.

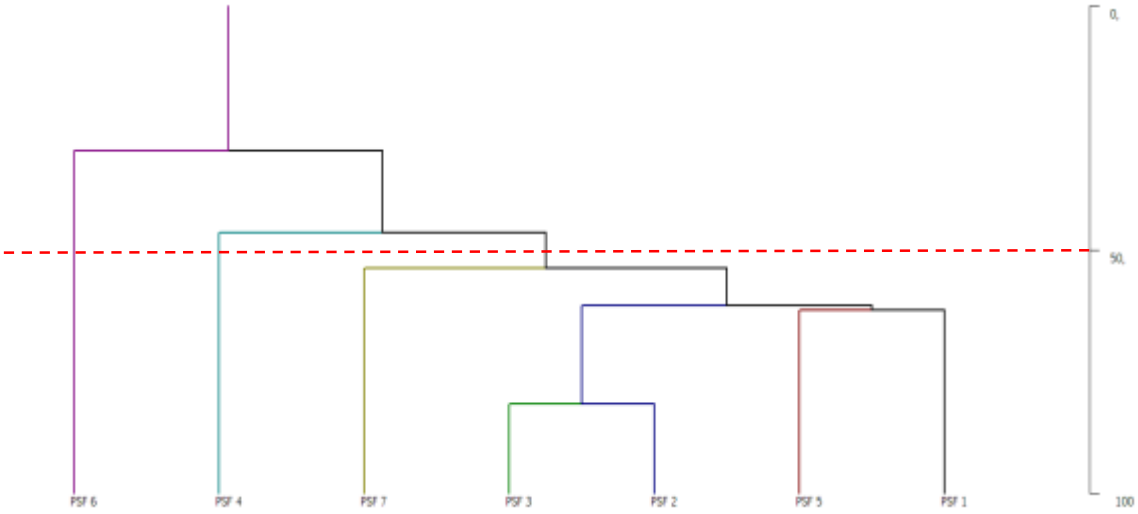

Figura 6. Dendrograma de clasificación de las parcelas de acuerdo con la similitud obtenida en la composición de especies del sector San francisco en el valle de Sancan.

El análisis de conglomerados jerárquicos permitió distinguir cuatro agrupaciones de acuerdo con la composición florística de las parcelas. En el primer ensamblaje se agrupo la parcela 1 y la parcela 5, con un 75% de similitud; en el segundo ensamblaje se agruparon las parcelas 2 y 3, con más del 60% de similitud; en el tercer ensamblaje se ubicó la parcela 7, la cual formó un grupo con las parcelas 1, 2, 3 y 5, con aproximadamente el 55 % de similitud. Los tres ensamblajes mencionados hasta aquí poseen más del 50 % de similitud, aspecto que demuestra la presencia del mismo tipo de bosque. La parcela 4, aun cuando presenta una porcentaje de similaridad inferior al 50 %, sigue demostrando que la composición de especies es similar al resto de las parcelas antes mencionadas. En el caso de la parcela 6, si difiere en su composición con el resto de las parcelas, lo que puede estar influenciado su categoría de disturbio, es decir: Disturbio parcial por entresaca moderada de leña, y otros productos no maderables del bosque. Así mismo esta parcela se encuentra situada a menos de 50 m de un camino o sendero ecoturístico. Este grupo de siete parcelas está distribuido en alturas superiores a 300 msnm y sus características estructurales son típicas de bosques secundarios.

Factores como la proximidad geográfica y el régimen de manejo de cada sitio probablemente estén influenciando estos agrupamientos. Estas cuatro agrupaciones resultantes comparten 33 especies arbóreas; A continuación, las más importante: *Guazuma ulmifolia* (Lam), *Leucaena leucocephala* (Lam.), *Cochlospermun vitifolium* (Willd.), *Pseudosamanea guachapele* (Kunth), *Acnistus arborescens* (L.), *Triplaris cumingiana* (Fisch & C.A. Mey), *Baccharis latifolia* (Ruiz y Pavón).

Esta composición de especies ha sido planteada por (Aguirre, Kvist, y Orlando, 2006), para los bosques secos de Ecuador. Estos autores reconocen siete formaciones principales de bosques secos, entre los que se encuentran el bosque seco deciduo, y el bosque seco semideciduo. Desde los bosques secos se registran 275 especies de árboles y arbustos, refiriendo que, para la costa, los bosques del litoral (Guayas, Manabí) son parecidos a los bosques de tierras bajas del sur (Loja, El Oro) y las formaciones boscosas de la costa también son parecidas, en particular a los bosques secos deciduos y los bosques secos semideciduos.

En la tabla 1 se muestran los resultados del Índice de Valor de Importancia Ecológica del bosque seco tropical del valle Sacán.

Las 10 especies con mayor valor ecológico son: *G. ulmifolia, L. leucocephala, C. vitifolium, P. guachapele, A. arborescens, L. leucocephala, T. cumingiana, B. latifolia, C. lutea, Senna sp.* De acuerdo con los resultados del muestreo, de las siete parcelas establecidas en el sitio San Francisco del valle Sancán la especie más abundante del lugar es el: *G. ulmifolia* con 190 individuos, lo que la convierte en una especie dominante de esta formación, reportada por (Grijalva, Checa, Ramos, Barrera, y Limongi, 2012), como una de las principales especies forestales del Bosque deciduo de tierras bajas, junto a *T. cumingiana*.

Otras especies importante del lugar son: *L. leucocephala, C. vitifolium, B. latifolia, A arborescens*, y *L. leucocephala*.

A decir de la especie *L. leucocephala*, está reportada por (Regalado, González-Oliva, Fuentes, y Oviedo, 2012), en la lista nacional de especies de plantas invasoras y potencialmente invasoras en la República de Cuba - 2011. Para estos autores *Leucaena leucocephala* subsp. glabrata (Rose) Zárate, se encuentra entre las 100 especies más nocivas y también ha sido clasificada como una de las especies de mayor preocupación.

Por todo lo antes expuesto la especie *Leucaena leucocephala* debe ser considerada como especie invasora en la región, ya que, en Cuba, en condiciones similares se ha expandido y alcanzado esta categoría.

Cabe recalcar que las especies desconocido 1, 2, 3; fueron enviadas al herbario de la Universidad Estatal Amazónica en cumplimento de su proceso de identificación.

En otro orden de elementos, las especies menos abundantes en una comunidad, según ha planteado (Magurran, 1988) y (Moreno, 2001) pueden ser más sensibles a las perturbaciones ambientales, en tanto que identificar un cambio en la biodiversidad, ya sea el número de especies, en la distribución de la abundancia de las especies o las dominancias, alerta acerca de proceso empobrecedores.

Tabla 1. Índice de Valor de Importancia Ecológica resultante del muestreo del Bosque Seco Tropical del sector San Francisco, Valle de Sancan.

No.	Especie NC	AA	FA	DA	AR	FR	DR	IVIE
1	*Guazuma ulmifolia*	190	7	22,24	43,58	9,21	44,66	97,45
2	*Leucaena leucocephala*	74	5	8,98	16,97	6,58	18,03	41,58
3	*Cochlospermun vitifolium*	38	5	5,5	8,72	6,58	11,04	26,34
4	*Pseudosamanea guachapele*	7	4	1,66	1,61	5,26	3,33	10,20
5	*Acnistus arborescens*	13	4	0,77	2,98	5,26	1,55	9,79
6	*Leucaena leucocephala*	12	3	0,77	2,75	3,95	1,55	8,25
7	*Triplaris cumingiana*	10	3	0,97	2,29	3,95	1,95	8,19
8	*Baccharis latifolia*	15	2	1,04	3,44	2,63	2,09	8,16
9	*Cordia lutea*	5	4	0,43	1,15	5,26	0,86	7,27
10	*Senna sp.*	5	3	0,43	1,15	3,95	0,86	5,96

- **NC –** Nombre Común
- **AA –** Abundancia Absoluta
- **FA –** Frecuencia Absoluta
- **DA –** Dominancia Absoluta
- **AR –**Abundancia Relativa
- **FR –** Frecuencia Relativa
- **DR –** Dominancia Relativa
- **IVIE –** El Indice Valor de Importancia Ecologica

5.2 Objetivo 2. Analizar los efectos de las perturbaciones sobre la estructura y composición del bosque seco tropical en el sector San Francisco del valle de Sancán

En la Tabla 2 se presentan los resultados de la abundancia proporcional de individuos por clases diamétricas en el sector san Francisco del valle de Sancán.

Según los resultados mostrados en la tabla 2 *la* diversidad de los árboles en el sitio San Francisco del valle Sancan es alta.

Tabla 2. Estructura por clase diamétrica de las especies con interés comercial actual y potencial en el sector San Francisco, valle de Sancán.

Especie	No. de árboles por clase diamétrica (cm) $D_{(1,30)}$					
	Total	**0 - 10**	**11 - 20**	**21 - 30**	**31 - 40**	**≥ 40**
Guazuma ulmifolia Lam.	**190**	94	93	3		
Leucaena leucocephala; (Lam.)	**81**	56	23	2		
Cochlospermun vitifolium (Willd.)	**36**	14	13	9		
Baccharis latifolia (Ruiz y Pavón) Pers.	**14**	14				
*Acnistus arborescens (*L.) Schltdl.	**13**	13				
Leucaena leucocephala (Lam.)	**13**	12	1			
Jacquinia sprucei Mez.	**12**	12				
Triplaris cumingiana (Fisch & C.A.Mey).	**10**	7	3			
Pseudosamanea guachapele (Kunth) Dugand	**7**		3	2	2	
Senna sp. (Lam.) Irwin & Barneby	**6**	6				

Pero la abundancia de la regeneración natural es muy baja debido a las variables ambientales, como disturbio parcial natural producido por claros y caída de árboles debido a los vientos, disturbio total por camino, disturbio parcial por camino, disturbio parcial por entresaca moderada de leña, y otros productos no maderables del bosque y la tala selectiva.

La Figura 7, muestra la forma en la distribución por clases diamétricas de la especie *Gauzuma ulmifolia* en los sitios de muestreo en el sector San Francisco, valle de Sancan.

Se puede observar en la anterior figura una distribución diamétrica que muestra forma de ¨J¨ invertida, esto es característico de los bosques nativos. Asimismo, todos los individuos

muestreados de esta especie, se incluyen con gran porcentaje en la primera clase diamétrica (0 – 10cm) lo que demuestra una alta abundancia de individuos jóvenes y con un porcentaje casi igual de presencia de ejemplares en las clases diamétricas superiores (11-20) y con un porcentaje relativamente bajo aparece la tercera clase diamétrica.

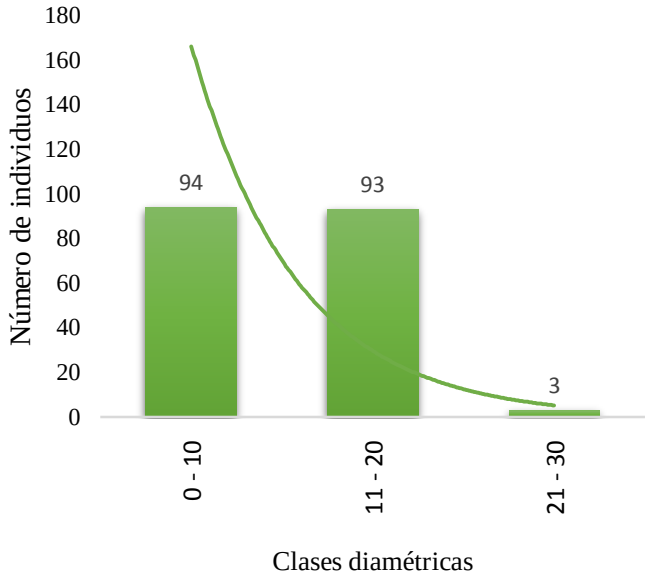

Figura 7. Distribución por clases diamétricas de *Guazuma ulmifolia.*

En la figura 8 también se observa que la línea de tendencia ofrece la forma de una "J" invertida.

De acuerdo con lo que se observa en la Figura 8 una distribución por clases diamétricas que muestra forma de ¨J¨ invertida, esto es característico de los bosques nativos. Asimismo, todos los individuos muestreados de esta especie, se incluyen con gran porcentaje en la primera clase diamétrica (0 – 10 cm) lo que demuestra una alta abundancia de individuos jóvenes y con un porcentaje promedio al 50 % en las clases diamétricas 2, 3, 4, lo q nos ayuda a comprender que hay una cantidad de considerables de individuos ejemplares en las clases diamétricas superiores.

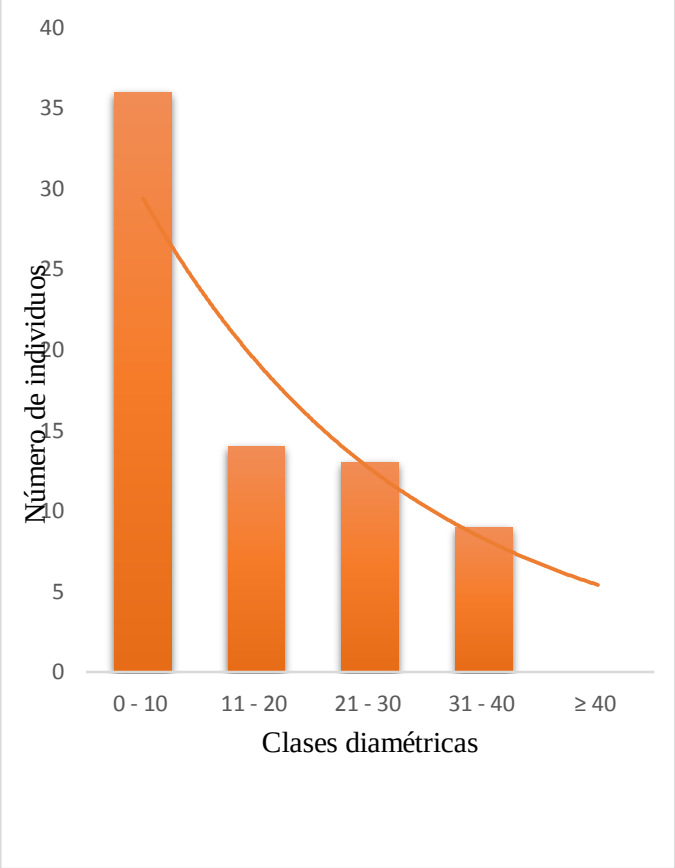

Figura 8. Distribución por clases diamétricas de *Cochlospermun vitifolium*.

En la figura 9 se presenta la distribución por clases diamétricas de la especie *Triplaris cumingiana.*

Llama la atención que en la figura anterior no se muestran valores de abundancia en la segunda clase diamétrica (11 cm – 20 cm). Por lo que la sucesión se verá afectada a mediano plazo, lo que puede estar indicando que el bosque está o puede atravesar procesos empobrecedores, en donde la dominancia de *Guasuma ulmifolia* puede disminuir la equitatividad y por tanto la diversidad de especies. También resulta interesante mencionar que el *Triplaris cumingiana* es característico del Bosque semi deciduo de tierras bajas, del

Bosque semi deciduo piemontano, según han reportado (Grijalva, Checa, Ramos, Barrera, & Limongi, 2012).

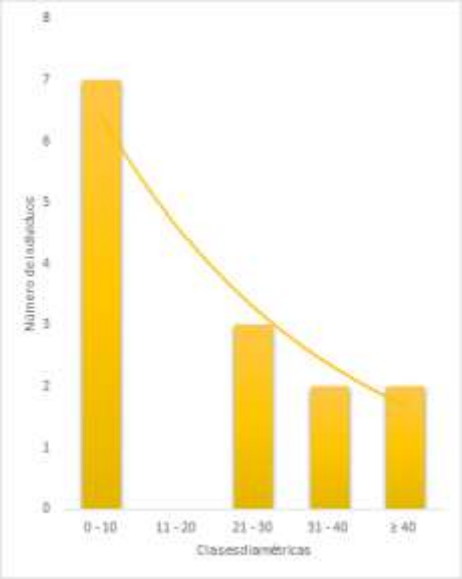

Figura 9. Distribución por clases diamétricas de *Triplaris cumingiana.*

Otras especies no cuentan con individuos en todas las clases diamétricas, es el caso de las especies: *Mangifera indica, Ceropia peltata, Maclura tinctoria, Chiococca alba, Inga spectabilis, Coccoloba ruiziana.*

6. CONCLUCIONES

La composición y estructura del bosque seco tropical del sector San Francisco en el valle de Sancan está representada por especies arbóreas típicas del bosque seco deciduo y del bosque semideciduo de tierras bajas de la costa ecuatoriana.

Las principales perturbaciones sobre la estructura y composición del bosque seco tropical en el sector San Francisco del valle de Sancán son de origen antrópico, determinadas por Disturbio por tala selectiva, disturbio parcial por entresaca moderada de leña, y otros productos no maderables del bosque, disturbio parcial por camino

7. RECOMENDACIONES

Incluir temas forestales dentro de la comunidad para la conservación de dichos lugares lo cual se está viendo afectadas por variables ambientales.

Prohibir todas las perturbaciones antrópicas que perjudiquen a la regeneración o sucesión del bosque seco tropical del sector san Francisco del valle Sancan.

8. BIBLIOGRAFIA

(INABIO)., I. N. (2017.). *Agenda nacional de investigación sobre la biodiversidad.* Quito.: MAE, SENESCYT e INABIO. Quito. 20 pp.

AGUILERA, M. M., SILVA, J. F., & MAYR, E. (1997 ; 1992). *Especies y biodiversidad ; A local flora and the biological species concept.* Interciencia, 22: 299-306 ; American Journal of Botany, 79: 222-238. .

Aguirre, Z., Kvist2, L. P., & Orlando, S. (2006). *Botánica Económica de los Andes Centrales.* Universidad Mayor de San Andrés, La Paz,: Editores: M. Moraes R., B. Øllgaard, L. P. Kvist, F. Borchsenius & H. Balslev.

Barrera, I., & Valdés, C. (2007). *Herramientas para abordar la Restauración Ecológica de áreas disturbadas en Colombia. universitas scientiarum* . . Colombia: Revista de la Facultad de Ciencias Edición especial II, 12:11-24.

Berry, P. E. (2002.). *Diversidad y endemismo en los bosques neotropicales de Bajura,.* Guariguata, M.; Kattan, G. (eds.). Ecología y Conservación de bosques neotropicales. EULAC/GTZ. LUR, Cartago, CR. 83-96 p. .

Cantos, C. G. (2012). *Impactos antrópicos sobre el bosque nativo de la comunidad El Pital, Zona de amortiguamiento del Parque Nacional "Machalilla".* Ecuador: tesis de maestría en Gestión Ambiental, Universidad de Pinar del Río Cuba.

Centurión, T. R., & Kraljevic, I. J. (1996). . *Las plantas útiles de Lomerío* . Santa Cruz, Bolivia: Proyecto BOLFOR,.

Clarke, G. L. (1968). *Elementos de Ecología.* La Habana, Cuba: Edición Revolucionaria.

Diaz, J. (2010). Revista Digital de Enfoques Educativos. *Enfoques Educativos,* 52-55.

Estrella, J. R. (2009.). *Biodiversidad y Recursos Geneticos.* Quito: EcoCiencia, INIAP, MAE y Abya Yala.

Estrella, J. R., Manosalvas, Mariaca, J., & Ribadeneira, M. (2009). *Biodiversidad y Recursos Geneticos.* Quito: EcoCiencia, INIAP, MAE y Abya Yala.

Estrella, Manosalvas, Mariaca y Ribadeneira. (2009). *Biodiversidad y Recursos Geneticos.* Quito: EcoCiencia, INIAP, MAE y Abya Yala.

FAO. (2005a ; 2005b). *Contribución de los bosques a los objetivos de desarrollo del milenio ; Situación de los bosques del mundo.* . Roma : (17 Período de sesiones). Roma, Italia: Comité de Montes, FAO. Disponible en: ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/pdf. 7p. ; Roma (disponible en http://www.fao.org/docrep).

Feinsinger. (2004.). *El Diseño de estudios de Campo para la Conservación de la Biodiversidad.* Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 155 – 157 p.: Editorial FAN.

Feinsinger, P., & Jimenez, A. (2004 ; (2012)). *El Diseño de estudios de Campo para la Conservación de la Biodiversidad. Editorial FAN. ; Contribución a la ecología del bosque semideciduo mesófilo en el sector oeste de la Reserva de la Biosfera "Sierra del Rosario", orientada a su conservación.* Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: . 111 p. ; Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias 155 – 157 p.

Finegan, B., & Bouroncle. (2008.). *Patrones de fragmentación de los bosques de tierras bajas, su impacto en las comunidades y especies vegetales y propuestas para su mitigación.* Santo Domingo de Heredia, Costa Rica:: En: Harvey, C. 2008. (eds.). Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajefragmentados de Mesoamérica. Instituto Nacional de Biodiversidad-InBio. 624 p. .

Font Quer, P. (1970). *Diccionario de Botánica.* La Habana, Cuba: Edición Revolucionaria.

García- Montiel, C. (2002). *El legado de la actividad humana en los bosques neotropicales contemporáneos. En: Guariguata, M. y Kattan, G. (eds.) 2002. Ecología y conservación de bosques neotropicales. Libro universitario regional.* San Jose: Editorisl Tecnologica de Costa Rica, pp. 98-116.

GASTON, K. J., & MORENO, C. E. (1996 ; 2000). *Species richness: measure and measurement. In: Biodiversity, a biology of numbers and difference. K. J. Gaston (Ed.) ; Diversidad de quirópteros en un paisaje del centro de Veracruz, Méxic.* Cambridge ; mexico.

GENTRY, A. H. (1982 ; 1988 ; 1995). *Patterns of Neotropicla plants diversity ; Changes in plants community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients ; Diversity and floristic composition of neotropical dry forest. En Tropical deciduous Forest Ecosyste.* Cambridge : Evolutionary Biolology 15 : 1-84 ; Annals of the Missouri Botanical Garden 75 : 1-34 ; Cambridge. pp. 116-194.

GENTRY. (1995). *Diversity and floristic composition of neotropical dry forest.* Cambridge: Cambridge. pp. 116-194.

Gerhardt, K., McLaren, K. P., & McDonald., M. A. (1995 ; 2003). *Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. ; The effects of moisture and shade on seed germination and seedling survival in a tropical dry forest in Jamaica.* Cambridge ; Jamaica: Cambridge University Press ; Forest Ecology and Management 183.

Grijalva, J., Checa, X., Ramos, R., Barrera, P., & Limongi., R. ((2012).). *Situación de los Recursos Genéticos Forestales – Informe País Ecuador. Preparado por el Programa Nacional de Forestería del INIAP con aval del INIAP/FAO/MAE/MAGAP/MMRREE. Documento sometido a la comision Forestal de la FAO-Roma, para la preparacion del pr.* Quito, Ecuador: Recuperado el 20 de

02 de 2017de http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/stories/descargas/informe_pas_rgf_ecuador_final_.pdf.

Guariguata, M., Kattan, G., & (Kattan), .. (2002. ; (2002)). *Ecología y conservación de bosques neotropicales. ; Fragmentación: patrones y mecanismos de extinción de especies.* San José Libro universitario regional ;: San José: Editorial Tecnológica de Costa Rica, 692 p.

Hernández, F. (2010). *Restauración de la diversidad vegetal arbórea de los bosques siempreverdes de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario (RBSR).* Pinar del Río, Cuba: 178 p. Tesis para la obtención del grado de Doctor en Ciencias. Programa de Doctorado cooperado Desarollo Sostenible: Manejo Forestal y Turismo.

HURLBERT, S. H. (1971). *The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters.* Ecology, 52.

IAVH. (1995 : 1997). *exploración ecológica a los Fragmentos de bosque seco en el Valle del Río Magdalena ; Caracterización ecológica de cuatro remanentes de Bosque seco Tropical de la región Caribe colombiana.* Río Magdalena ; Caribe colombiana: Villa de Leyva. pag. 56 ; Villa de Leyva. pag. 76 .

Janzen, D. H. (1988). *Management of habitat fragments in a tropical dry fores.* Annals of Missouri Botanical Garden 75.

Jimenez. (2012). *Contribución a la ecología del bosque semideciduo mesófilo en el sector oeste de la Reserva de la Biosfera "Sierra del Rosario", orientada a su conservación.* 111 p. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales. Universidad Hermanos Montes de Oca.

Jiménez A, Gabriel J, & Tapia. (2017). *Ecologia Forestal. Una mirada desde la UNESUM Grupo COMPAS,.* Universidad Estatal del Sur de Manabi,jipijapa, Ecuador.: 141.

Jimenez, A., & GONZÁLEZ, E. B. (2012 ; (2015).). *Contribución a la ecología del bosque semideciduo mesófilo en el sector oeste de la Reserva de la Biosfera "Sierra del Rosario", orientada a su conservación.Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales.* Actions for the Restoration of the Biodiversity of Foreste COYSTEMS "Biodiversity in Ecosystems - Linking Structure and Function" (pp.529-5.

Jiménez, A., Sotolongo, R., García, M., M., B., & N., S. (2010 ; 2011). *Evaluación de la Composición y Estructura del Bosque Semideciduo en la región montañosa de Soroa. Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario. Edición especial, Revista Baracoa.* Cuba, La Habana: Publicaciones seriadas. Disponible en: http/: www.fao.cu. (Consulta: 20 de enero 2011).

Jones, R., Wishnie, H., Deago, J., & Sautu, A. y. (2004.). *Facilitating natural regeneration in Saccharum spontaneum (L.) grasslands within the Panama Canal watersheds: effects of tree species and tree structure on vegetation recruitment patterns.* . Panama .

Kattan, G. y. (2002.). *Ecología y conservación de bosques neotropicales. Libro universitario regional.* . San José:: Editorial Tecnológica de Costa Rica, 692 p. .

Keels, S., Gentry, A., & Spinzi, L. (1997.). *Using vegetation analysis to facilitate the selection of conservation sites in eastern Paraguay.* Paraguay.: 82. Biodiversity measuring and monitoring certification training, volume 2). Washington: SI/MAB. .

Lamprecht, H. (1990.). *Silvicultura en los trópicos: los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas: posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenible. GTZ. 335p.* .

Lino y Sánchez. (2007).

Lino, J, & Sánchez, M., . (2007).

Magurran, A. E. (1988). *Ecological diversity and its measurement.* New Jersy: vol.1.

MAGURRAN, A. E. (1988.). *Ecological diversity and its measurement.* New Jersey,: Princeton University Press.

Magurran, A., & Jimenez, A. (1989. ; (2012)). *Diversidad Ecológica y su Medición. ; Contribución a la ecología del bosque semideciduo mesófilo en el sector oeste de la Reserva de la Biosfera "Sierra del Rosario", orientada a su conservación.* . España, Vedrá: Ediciones España, Vedrá. 200p. ; 111 p. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales. Universidad Hermanos Saiz Montes de Oca.

McNeely, J. e. (2001.). *Estrategia mundial sobre especies exóticas invasoras.* UICN Gland (Suiza) y Cambridge (Reino Unido).

MDSP. (1998). *Normas técnicas para la elaboración de instrumentos de manejo forestal (inventarios, planes de manejo, planes operativos, mapas) en propiedades privadas o concesiones con superficies mayores a 200 hectáreas.* La Paz: Resolución Ministerial No 248/98.

Mendoza. (2011). Estructura de la Vegetación, Diversidad y Regeneración Natural de Árboles en Bosque Seco en la Comuna El Limoncito Provincia de Santa Elena. guayaquil.

Moreno. (2001). *Metodos para medir la biodiversidad.* Zaragoza: 23 - 50 p.

Mostacedo, B., Justiniano, J., Toledo, M., & Fredericksen., T. S. (2001). *Guía dendrológica de especies forestales de Bolivia.* Bolivia: Proyecto BOLFOR, Santa Cruz. 215 p.

Odum, E. P. ((1986). *Ecología 3ª*. La Habana, Cuba: Edición Revolucionaria (Primera edición cubana).

Odum, E. P. (1986). *Ecología 3ª Edición*. La Habana, Cuba: Edición Revolucionaria (Primera edición cubana).

Odum, E. P. (1988). *Ecología*. Rio de Janeiro, Brasil: Editora Guanabara Koogan S.A.

OIMT. (2002.). *(Organización Internacional de MaderasTropicales)Directrices de la OIMT para la restauración, ordenación y rehabilitación de bosques tropicales secundarios y degradados,*. Serie de políticas forestales No. 13.

Orozco, L., & Brumer, C. (2002). *Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica: CATIE*. Costa Rica.

Parker, T. A. (1993). *The lowland dry forests of Santa Cruz.* Bolivia: : A global conservation priority. Conservation International, Rapid Assessment Program Working Paper No 5, Washington, D. C. .

Pickett, A., & White, S. (1985.). *The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics.* EE.UU.: . Academic Press, , 472 pp. .

Pinard, M. A., & Huffman, J. (1997). *Fire resistance and bark properties of trees in a seasonally dry forest in eastern Bolivia.* Bolivia: Journal of Tropical Ecology.

Pinto Sobrinho, F. d., Christo, G., & Guedes-Bruni, R. y. (2009). *Composição Florística e Estrutura de um Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial em Viçosa (Mg),* . Floresta, Curitiba, : Floresta, Curitiba, Pr, 39(4):793-805, Out./Dez.2009.

Ramírez, N., González, M., & Williams, G. (2001.). *Anthropogenic disturbance and tree diversity in montane rain forests in Chiapas,* . . México: Forest Ecology and Management, 154:11-326.

Regalado, L., González-Oliva, L., Fuentes, I., & Oviedo, R. (2012.). *Bissea, Vol. 6.* Número Especial 1 Febrero 2012 Versión impresa: ISSN 1998-4189 Versión digital: ISSN 1998-4197.

Richardson et al. (2011.). *A Compendium of Essential Concepts and Terminology in Invasion Ecology. En: Richardson, D. M. (ed.). Fifty years of*. Invasion Ecology, Oxford: Wiley-Blackwell.Pp.409.

Ruíz, M., & Aide, M. (2005.). *Vegetation structure, species diversity, and ecosystem processes as measures of restoration success.* Forest Ecology and Management, 218:159-173.

Rumiz, D. D. (2001). . *Logging and hunting in community forests and corporate concessions.* Columbia University Press, New York. : The Cutting Edge: Conserving Wildlife in Logged Tropical Forests.

Samek, V. (1970). *Ecología Forestal.* Universidad de la Habana, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Agronomía, Folleto mimeografiado: Impresora Universitaria "Andre Voisin".

Scherr, S. (2003.). *Hambre, Pobreza y Biodiversidad en Países en Vías de Desarrollo.* . México: Documento presentado en la Cumbre de Acción de México, México. D. F., 2-3 de junio de 2003.

Serrano, H., & Fernández, A. y. (2002). *Introducción al conocimiento del MEDIO AMBIENTE.* Editorial Academia.

Sierra, R. ((1999).). *Propuesta preliminar de un sistema de clasificaciòn de vegetaciòn para el Ecuador continetal.* . Quito, Ecuador.: Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, 194 pp. Quito, Ecuador. Recuperado el 01 de 03 de 2017. https://www.academia.edu/2081344/Propuesta_prel.

SOLBRIG, O. T. (1991). *From genes to ecosystems: a research agenda for biodiversity.* Cambridge: IUBSSCOPE-UNESCO, .

SPELLERBERG, I. F. (1991). *Monitoring ecological change.* Cambridge University Press: UK, 334 pp.

UNEP. (1992). *Convention on biological diversity*. Nairobi: United Nations Environmental Program, Environmental Law and Institutions Program Activity Centre.

Vargas, O. (2008.). *Los Pasos Fundamentales en la Restauración Ecológica. Universidad Nacional de Colombia. Guía Metodológica para la Restauración Ecológica del Bosque Altoandino. Grupo de Restauración Ecológica, Universidad Nacional de Colombia.* Colombia.: p 17-2.

VIEIRA, D. L., SCARIOT, A., & Linares-Polomino. ((2006) ; (2004a, 2004b).). *Principles of natural regeneration of tropical dry forests for restoration. Restoration Ecology ; Los bosque tropicales estacionalmente seco; Fitografia y composicion floristica.* Arnoldia; peru: 14(1), 11-20. ;.

Vivanco, K. (2011.). *Contaminacion por las ladrilleras en Papantla de Olarte,* . Veracruz. Mexico:: Editorial Pax México. .

9. ANEXOS

Anexo 1. Lista de especies inventariadas en el Bosque seco Tropical del sector San francisco, Valle de Sancan.

No.	Especie NC	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	AA	FA	DA	AR	FR	DR	IVIE
1	*Guazuma ulmifolia* Lam.	23	48	51	10	27	11	20	190	7	22,24	43,58	9,21	44,66	97,45
2	*Leucaena leucocephala;* (Lam.)	8	8	11	37	10			74	5	8,98	16,97	6,58	18,03	41,58
3	*Cochlospermun vitifolium* (Willd.)	2	3	2	20	11			38	5	5,5	8,72	6,58	11,04	26,34
4	*Pseudosamanea guachapele* (Kunth) Dugand	2			1	1		3	7	4	1,66	1,61	5,26	3,33	10,20
5	*Acnistus arborescens (*L.) Schltdl.			1	9	2	1		13	4	0,77	2,98	5,26	1,55	9,79
6	*Cojoba arborea* (Lam.)	4	5		3				12	3	0,77	2,75	3,95	1,55	8,25
7	*Triplaris cumingiana* (Fisch & C.A.Mey).	2				3		5	10	3	0,97	2,29	3,95	1,95	8,19
8	*Baccharis latifolia* (Ruiz y Pavón) Pers.				1		14		15	2	1,04	3,44	2,63	2,09	8,16
9	*Cordia lutea* Lam.	1			1	1		2	5	4	0,43	1,15	5,26	0,86	7,27
10	*Senna sp.* (Lam.) Irwin & Barneby	1			3	1			5	3	0,43	1,15	3,95	0,86	5,96
11	*Erythrina velutina* Willd.	2		1	1				4	3	0,40	0,92	3,95	0,80	5,67
12	*Jacquinia sprucei* Mez.	4	1						5	2	0,77	1,15	2,63	1,55	5,32
13	*Bauhinia splendens* Kunth	1			2	1			4	3	0,21	0,92	3,95	0,42	5,29
14	*Crataegus laevigata* (Poir.) DC.		2					1	3	2	0,89	0,69	2,63	1,79	5,11
15	*Polylepis tarapacana* Phil.				1			5	6	2	0,37	1,38	2,63	0,74	4,75
16	*Mercurialis elliptica* Lam.	1				4			5	2	0,43	1,15	2,63	0,86	4,64
17	*Annona muricata* L.		1			2			3	2	0,36	0,69	2,63	0,72	4,04
18	*Olneya tesota* A. Gray				1	1			2	2	0,43	0,46	2,63	0,86	3,95
19	*Machaerium millei* Standl Pers.	1	1						2	2	0,21	0,46	2,63	0,42	3,51
20	*Prosopis pallida* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kunth			1		1			2	2	0,17	0,46	2,63	0,34	3,43
21	*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.			1	1				2	2	0,16	0,46	2,63	0,32	3,41
22	Desconocido 2						5		5	1	0,43	1,15	1,32	0,86	3,33
23	*Ceiba trichistandra* (A.Gray) Bakh.						4		4	1	0,33	0,92	1,32	0,66	2,90
24	Desconocido 1			4					4	1	0,3	0,92	1,32	0,60	2,84
25	*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn					4			4	1	0,29	0,92	1,32	0,58	2,82
26	*Annona reticulata* L.	3							3	1	0,34	0,69	1,32	0,68	2,69
27	Desconocido 3						3		3	1	0,21	0,69	1,32	0,42	2,43
28	*Mangifera indica* L.					1			1	1	0,32	0,23	1,32	0,64	2,19
29	*Cecropia peltata* L.	1							1	1	0,23	0,23	1,32	0,46	2,01
30	*Maclura tinctoria* (L.)		1						1	1	0,11	0,23	1,32	0,22	1,77
31	*Chiococca alba* (L.)	1							1	1	0,07	0,23	1,32	0,14	1,69
32	*Inga spectabilis* var. schimpffii (Harms) Little					1			1	1	0,06	0,23	1,32	0,12	1,67
33	*Coccoloba ruiziana Lindau* (P.Browne)				1				1	1	0,05	0,23	1,32	0,10	1,65
TOTAL									**436**	**76**	**27,69**	**100**	**100**	**100**	**300**