



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

EXTENSIÓN EL CARMEN



Carrera de Ingeniería Agropecuaria

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERA AGROPECUARIA**

Caracterización de Samán (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.) en condiciones de trópico seco para uso silvopastoril. Cantón Pichincha, Provincia de Manabí

AUTORA: LISSETH YUSLENDY ZAMBRANO SOLÓRZANO

TUTOR: Ing. MIGUEL ÁNGEL MACAY ANCHUNDIA

El Carmen, febrero de 2021

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CODIGO: PAT-01-F-010
	PROCEDIMIENTO: TITULACION DE ESTUDIANTES DE GRADO.	REVISION: 1 Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN.

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, certifico:

Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, cumpliendo el total de 400 horas, bajo la modalidad de Titulación, cuyo tema de investigación es “Caracterización de Samán (*Samanea saman*) en condiciones de trópico seco para uso silvopastoril. Cantón Pichincha, Provincia de Manabí”, el mismo que ha sido desarrollado de acuerdo con los lineamientos internos de la modalidad en mención y en apego al cumplimiento de los requisitos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico, por tal motivo CERTIFICO, que el mencionado proyecto reúne los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometido a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

La autoría del tema desarrollado corresponde a la señorita **Liseth Yuslendy Zambrano Solórzano**, estudiante de la carrera de Ingeniería agropecuaria, período académico 2021-2022, quien se encuentra apto para la sustentación de su trabajo de titulación.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 05 de febrero de 2021.

Lo certifico,

Ing. Agr. Miguel Ángel Macay Anchundia

Docente Tutor

Área: Ciencias de la vida.

DECLARACIÓN DE LA AUTORA.

Yo, Lisseth Yuslenny Zambrano Solórzano con cédula de ciudadanía 092941099-1, egresada de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión El Carmen, de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, declaro que las opiniones, criterios y resultados encontrados en la aplicación de los diferentes instrumentos de investigación, que están resumidos en las recomendaciones y conclusiones de la presente investigación con el tema: Caracterización de Samán (*Samanea saman*) condiciones de trópico seco para uso silvopastoril. Cantón Pichincha, Provincia de Manabí, son información exclusiva de su autora, apoyado por el criterio de profesionales de diferentes índoles, presentados en la bibliografía que fundamenta este trabajo; al mismo tiempo declaro que el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión El Carmen.

Lisseth Yuslenny Zambrano Solórzano

AUTORA.



Ulearn
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

EXTENSIÓN EN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Creada Ley N° 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985.

TÍTULO:

Caracterización de Samán (*Samanea saman*) en condiciones de trópico seco para uso silvopastoril. Cantón Pichincha, Provincia de Manabí.

Autora:

ZAMBRANO SOLÓRZANO LISSETH YUSLENDY

Tutor:

ING. MIGUEL ANGEL MACAY ANCHUNDIA

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, PREVIO LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERA AGROPECUARIA.**

TRIBUNAL DE TITULACIÓN.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL.

AGRADECIMIENTO.

Agradezco principalmente a Dios por que el me da las fuerza que necesito día con día para salir adelante logrando en si todos mis objetivos y metas propuestas

A mi familia quienes fueron mi pilar fundamental para cumplir una de mis metas propuesta en la vida, a ellos les debo todo porque estuvieron en mi lado recorriendo con camino durante estos 5 años con amor esmero y entusiasmo.

También desearía agradecerle a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí extensión en el Carmen por haberme acogido a ella, permitiéndome formarme como profesional.

A mi tutor Ing. MIGUEL ANGEL MACAY ANCHUNDIA, quien fue mi guía y consejero, gracias a todos los docentes, mis queridos compañeros y compañeras, en especial a Mario Banchón quien se convirtió en mi segundo hermano apoyándome en mis caídas, y en mis logros muchas gracias por todo.

Liseth Zambrano.

DEDICATORIA.

En este proyecto de investigación se lo dedico con mucho amor a Dios por haberme permitir y dado la fuerza necesaria, por haberme dado la oportunidad de ejercerme como una profesional.

Con mucho amor afecto y cariño a mi familia en especial a mi mamá y papá por haber estado conmigo en las buenas y en las malas, en todo momento y en lejanas circunstancias a mi Tía Karin Solórzano quien me acompaña día tras día.

A mis amigos y demás familiares que me brindaron su apoyo en todo momento que siempre me dieron las fuerzas y me impulsaron a seguir adelante superándome como una profesional a mis hermanos que han sido una pieza clave, que con su apoyo moral han sido ese pequeño motorcito que me impulsa para ser mejor persona y ser ese ejemplo para seguir.

Liseth Zambrano.

RESUMEN

Esta investigación se realizó en la propiedad del Sr Cristóbal Zambrano, en el sitio Parrales, parroquia Barraganete, cantón Pichincha, provincia de Manabí, con el objetivo de establecer el comportamiento en su desarrollo inicial de las características morfológicas del Samán (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.) por el lapso de 10 meses a partir de su siembra. Durante en este periodo se tomó datos sobre la tasa de crecimiento, diámetro de tallo, emisión foliar y de ramas. Respecto a la altura de la planta, se pudo observar un crecimiento lento, pero sostenido hasta el noveno mes, cuando alcanzó 97.8 cm de promedio, momento en el cual se observa un crecimiento rápido, llegando a los 135.5 cm en el décimo mes; con relación al diámetro del tallo, después de alcanzar 0.64 cm en el tercer mes, este se mantiene así hasta el séptimo, mostrando un significativo y sostenido desarrollo hasta el final de la investigación (2.51 cm); en la emisión foliar, su comportamiento es sostenido durante los diez meses, inicia con una hoja y al término del último mes de investigación alcanzó a emitir 10 hojas; y finalmente en referencia a la emisión de ramas, éste es sostenido hasta el quinto mes, iniciando con 3.2 ramas hasta alcanzar 8.3 en mes 5, manteniéndose así hasta el noveno, momento en el que nuevamente inicia una mayor formación de ramas, alcanzando 10 emisiones de ramas en el décimo mes.

Palabras claves: tasa de crecimiento, diámetro de tallo, emisión foliar, emisión de ramas.

ABSTRACT

The following investigation was performed at the property of Mr. Cristobal Zambrano, at the Parrales community, Barraganete parish, Pichincha county, Manabí province. The objective is to establish the behavior, in its initial development, of the morphological characteristics of the Samán (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.) for a period of 10 months from its sowing. During this period, data was collected on the growth rate, stem diameter, leaf emission and branches. Regarding the height of the plant, a slow but sustained growth could be observed until the ninth month, when it reached an average of 97.8 cm, at that time rapid growth is observed, reaching 135.5 cm in the tenth month; Regarding the diameter of the stem, after reaching 0.64 cm in the third month, it remains so until the seventh, showing a significant and sustained development until the end of the investigation (2.51 cm); in the foliar emission, its behavior is sustained during the ten months, it begins with one leaf, but at the end of the last month of investigation, it managed to emit 10 leaves. Finally, in reference to the emission of branches, it is sustained until the fifth month, starting with 3.2 branches until reaching 8.3 in month 5, staying this way until the ninth, at which time a greater formation of branches begins, reaching 10 emissions of branches in the tenth month.

Key Words: growth rate, stem diameter, foliar emission, branch emission.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO

_Toc64671638	CERTIFICACIÓN	II
DECLARACIÓN DE LA AUTORA.		III
TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....		IV
AGRADECIMIENTO.....		V
DEDICATORIA.		VI
RESUMEN		VII
ABSTRACT		VIII
ÍNDICE GENERAL.....		IX
ÍNDICE DE TABLA		XII
ÍNDICE DE FIGURA		XIII
1. INTRODUCCIÓN.....		1
1.1. OBJETIVOS.....		2
1.1.1 Objetivo General		2
1.1.2. Objetivo Específico		2
CAPITULO I		3
2. REVISIÓN DE LITERATURA		3
2.1. La ganadería en el Ecuador y Latinoamérica.....		3
2.2. Alternativas forrajeras: Samán (<i>Samanea saman</i>).....		3
2.3. Origen.....		3
2.4. Contenido nutricional.		4
2.5. Clasificación taxonómica		4

2.6.	Características.....	5
2.7.	Dendrología.....	5
2.8.	Hojas.....	5
2.9.	Flores.....	5
2.10.	Frutos	6
2.11.	Semillas.....	6
2.12.	Requerimientos climáticos edáficos	6
CAPITULO II.....		8
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	8
3.1.	Ubicación del ensayo.....	8
3.2.	Diseño descriptivo.....	8
3.2.1.	Variables por medir son:	8
3.3.	Metodología.....	8
3.4.	Manejo de investigación.....	8
3.4.1.	Materiales	8
3.4.2.	Métodos.....	8
CAPITULO III		10
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	10
4.1.	Altura de la planta del Samán.....	10
4.2.	Diámetro del tallo del Samán.....	11
4.3.	Emisión foliar del Samán.....	12
4.4.	Emisión de ramas del Samán.....	12
CAPÍTULO IV.....		14

5. CONCLUSIONES.....	14
6. RECOMENDACIONES.....	14
8. ANEXOS.....	15
8.1. Actividad de campo.....	17

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1: Nombre científico: <i>Samanea saman</i> (Jacq.) (Morales y Varón 2013).....	4
Tabla 2: Dinámica del crecimiento (altura de la planta en cm) del Samán.....	10
Tabla 3: Dinámica del diámetro del tallo en cm, del Samán.....	11
Tabla 4: Dinámica de la emisión foliar del Samán	12
Tabla 5: Dinámica de la emisión de ramas del Samán.....	13
Tabla 6: Altura de la planta del Samán.	15
Tabla 7: Diámetro de tallo del Samán.	15
Tabla 8: Emisión foliar del Samán.	16
Tabla 9: Formación de ramas del Samán.	16

ÍNDICE DE FIGURA

Figura: 1: Recolección de semillas	17
Figura: 2: Llenado de funda	17
Figura: 3: Germinación	17
Figura: 4: Primera medición	18
Figura: 5: Listo para trasplantar	18
Figura: 6: Llevado al campo para trasplantar.....	18
Figura: 7: Medición mes de mayo	18
Figura: 8: Medición mes de junio	18
Figura: 9: Medición mes de julio	18
Figura: 10: Medición mes de agosto	18
Figura: 11: Medición mes de septiembre	18
Figura: 12: Medición mes de octubre	18
Figura: 13: Medición mes de noviembre	18
Figura: 14: Medición mes de diciembre	18

1. INTRODUCCIÓN.

El uso de los recursos naturales, de forma racionales y sostenible, es una opción viable para obtener beneficios en las actividades agropecuarias, los árboles y arbustos forrajeros son una fuente inagotable de nutrientes, que aporta alimento de buena calidad la mayor parte del año mejora la dieta del animal y reduce el uso de concentrados en las explotaciones pecuarias (De Andrade et al. 2008 y Ortega 2012).

Samanea saman (Jacq.). es un árbol indígena, de gran tamaño, oriundo del trópico seco americano, que se ha generalizado en todo el trópico húmedo y subhúmedo. Se extiende desde México, por toda la América Central hacia Colombia y Venezuela en Suramérica. Además, se encuentra naturalizado y ampliamente disperso en la mayor parte de la Islas caribeñas, principalmente en Cuba, Jamaica, Puerto Rico e Isla Vírgenes, así como en las Islas del Pacífico (Staples y Elevitch 2006).

El samán presenta características peculiares; brinda excelente sombra, madera, produce y distribuye gran cantidad de frutos (vaina) de alta calidad nutritiva, que son importante suplemento forrajero para el ganado durante el periodo poco lluvioso (Roncallo et al. 2009).

Su incorporación a las dietas, en niveles entre 10-30 % muestra incremento en peso y en producción de leche, en vacas lecheras y otras especies productivas, aunque este árbol se destaca entre las especies agroforestales prometedoras, existe poca investigación específica que fundamente sus potencialidades (Roncallo et al. 2009).

En el territorio seleccionado se lleva a cabo la explotación con sostenibilidad de los recursos forestales, y dentro de esta actividad en condiciones del trópico seco para uso de silvopastoril. en el Cantón Pichincha, de la Provincia de Manabí.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo General

Establecer las características morfológicas del Samán (*Samanea saman*) durante 10 meses a partir de su siembra.

1.1.2. Objetivo Específico

- Determinar la tasa de crecimiento cada quince días.
- Cuantificar el diámetro de tallo cada quince días.
- Establecer la emisión foliar cada quince días.
- Registrar la emisión de ramas cada quince días.

CAPÍTULO I

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. La ganadería en Ecuador y Latinoamérica

En Ecuador la ganadería supone un 1,5% del producto Interno Bruto (PIB). Sin sus condiciones de fuente de gases de efecto invernadero (GEI), su aplicación extensiva y su actual baja productividad suponen un costo medioambiental incremental. ¿Hasta qué punto puede sostener el territorio un sistema productivo que puede degradar sus áreas de pastoreo? (FAO, 2017).

El sector pecuario ecuatoriano es uno de los componentes de mayor importancia en las actividades productivas del medio rural, siendo un factor muy importante en el desarrollo socio económico del país, además de satisfacer la demanda de la población por alimentos tales como carne y leche, y fuente de mano de obra e ingresos para el agro (Delgado, y Orta, 2014).

2.2. Alternativas forrajeras: Samán (*Samanea saman*)

El uso de recursos naturales, de forma racional y sostenible, es una opción viable para obtener beneficios agropecuarios (FAO 2012).

Los árboles y arbustos forrajeros son una fuente inagotable de nutrientes, que aporta alimento de buena calidad la mayor parte del año mejora la dieta del animal y reduce el uso de concentrados en las explotaciones pecuarias (De Andrade et al. 2008 y Ortega 2012).

Aunque este árbol se destaca entre las especies agroforestales prometedoras, existe poca investigación específica que fundamente sus potencialidades. El objetivo de este estudio es demostrar las posibilidades del árbol *S. saman* como alimento alternativo para animales productivos (Delgado, y Orta, 2014).

2.3. Origen.

Es una especie nativa de la zona intertropical americana, desde el sur de México hasta Perú y Brasil, ampliamente introducida en las islas del Pacífico como Hawái. También se ha introducido en otros continentes como el asiático: específicamente en la India tropical, y es proverbial la extraordinaria extensión de las superficies que cubre ya que su copa llega a medir hasta 50m o más de diámetro (Langride, 2008).

2.4. Contenido nutricional.

La búsqueda de alternativas para garantizar los requerimientos nutricionales de los animales se convierte en una tarea de primer orden, a partir de los problemas actuales a los que enfrentan la producción ganadera en los países tropicales, sobre todo en los periodos de pocas lluvias (Pearson 2008).

El trópico es rico en plantas y arbustivas, adaptadas a las condiciones locales, con enorme potencial como alimento para el ganado. De especial importancia resultan varias especies de leguminosas arbóreas, como el Samán (*S. saman*), más conocido acá como algarrobo (*Prosopis juliflora*), aramo (*Acacia farnesiana*) y se conoce más con el nombre de guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) que además de los beneficios, ofrecen apreciables cantidades de azúcares y de proteína por árbol por año (Navas et al 2001).

2.5. Clasificación taxonómica

Tabla 1; Nombre científico: *Samanea sama nn* (Jacq.) (Morales y Varón 2013).

TAXONOMÍA	
Reino:	Plantae
Division:	Magnoliophita
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Fabales
Familia:	Fabaceae
Subfamilia:	Mimosoideae
Especie:	<i>S.saman</i> (Jacq.) Merr.

2.6. Características.

Es un árbol de gran porte con una copa ancha y densa, su tronco es grueso y sin espinas. Sus hojas son bipinnadas con dos o 6 pinnas cada una de las cuales de dos a 8 foliolos algo oblongos y obovados. Tiene flores en grandes umbelas blancas y rosadas. Árbol de 20 a 45 m de altura y diámetro de 1 a 2 m. copa en parasol, muy extendida que puede abarcar hasta 55m de diámetro, follaje verde brillante, muy denso fuste cilíndrico, base alargada con gambas cóncavas, simples usualmente corto, irregular, con tendencia a crecer torcido debido a la gran sensibilidad de la especie al heliotropismo. La corteza es gris negruzco, áspera, fisurada longitudinalmente. Con grietas verticales hendiduras horizontales que se desprenden en piezas escamosas (Arsenal terapeutico, 2017).

2.7. Dendrología.

El samán es un árbol grande de hasta 30 m de alto y tronco corto de menos de 10 m de alto, ramificado, formando una copa ancha y tendida hasta 30 m o más de diámetro, en sombra. Este árbol, puede crecer tranquilamente en terreno no muy fértiles, e inclusive que no tenga suficiente humedad, no aceptan lugares que estén encima de los 700 metros de altura sobre el nivel del mar. El Samán usualmente florece entre los meses de enero a mayo, y sus diferenciaciones se deben a la geografía del territorio a donde se desarrollan. Tiene múltiples usos en su hábitat natural se usa para establecer cortinas rompevientos y para proveer sombras para plantaciones de café también ha sido plantada para recuperar suelos degradados, se planta normalmente en líneas con maíz y algodón debido que su follaje es rico en materia orgánica (Vicuña, 2002)

2.8. Hojas.

Las hojas son compuestas bipinnadas, alternas y con estipulas, los foliolos son de 2-4 cm de largo y pubescentes en la cara inferior (Romero, J. 2011).

2.9. Flores.

De color rosado, se reúnen en inflorescencias vistosas situadas al final de las ramitas.

Las inflorescencias son racimos umbeliformes axilares, de 20 –30 flores. Los estambres son numerosos, de 2-4 cm de largo, de color blanco en su base y rosado intenso hacia el ápice, son la parte más vistosa de las flores (Banda-Cruz, G. et, al. 2011).

2.10. Frutos

El fruto es una legumbre indehiscente, de color marrón oscuro, con bordes engrosados, de 15 a 20 cm de ancho (Romero, J. 2011).

2.11. Semillas

Las semillas son unas habas de color pardo rojizo de aproximadamente 13 mm de largo que se desprenden de la vaina cuando estas se abren en el suelo (Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2009).

2.12. Requerimientos climáticos edáficos

El samán crece en un amplio espectro de precipitación. De 640 a 3810 mm. En los sitios muy húmedos (con una precipitación de 1270mm más), su crecimiento es a menudo rápido. Este crecimiento rápido es a veces contraproducente debido a que el árbol forma una densa masa de raíces entrelazadas en la superficie y a que la copa se vuelve muy pesada, con una subsecuente pérdida del balance del árbol.

El samán muestra su mejor crecimiento en los suelos aluviales profundos con un buen drenaje es una reacción de neutral a ligeramente ácida. En Hawái, la mayoría de las áreas a las cuales el samán se encuentra bien adaptado se usa para cultivos. Sin embargo, se ha naturalizado en Oxisoles e Inceptisoles con una pendiente de leve a escarpada en ciertos sitios. En estos sitios es más común en las hononadas en donde el suelo es más profunda y húmedo que en las colinas y cimas adyacentes. Puede sin embargo plantarse y crecer bien en una gran variedad de suelos y puede soportar las inundaciones estacionales. Propagación después de la recolección de los frutos, las semillas se deben extraer manualmente lo más rápido que sea posible, se lavan con agua corriente y se pone a secar a pleno sol durante varias horas (Romero, J. 2011).

La germinación es del 30% a 50% cuando no se aplica ningún tratamiento pre germinativo. Sin embargo, cuando se lleva a cabo una inmersión de un minuto en 10 litros de agua caliente (80°C) seguida de 24 horas de remojo, se puede lograr una germinación hasta del 100%. Los frutos del samán tienen alrededor de 20 semillas viables. El crecimiento inicial es moderado en los primeros meses, según la región requieren un poco de sombra, luego crece en forma rápida (de dos a tres metros por año) y requiere exposición completa a la luz (Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2009).

La germinación es epigea y se inicia a los cinco días después de la siembra cuando emerge la radícula y empieza la apertura de los cotiledones, termina a los 17 días después de siembra cuando aparecen las primeras hojas verdaderas (Romero, J. 2011).

CAPITULO II

3. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1.Ubicación del ensayo.

El presente proyecto de investigación se llevó a cabo en el sitio Parrales, Del propietario Cristóbal Zambrano Cantón Pichincha, Provincia de Manabí, Parroquia Barraganete.

3.2.Diseño descriptivo.

3.2.1. Variables por medir son:

- Altura de planta.
- Diámetro de tallo.
- Emisión foliar.
- Formación de ramas.

3.3. Metodología.

Estadística: Descriptiva.

Procedimiento del ensayo. – Una vez recolectadas y secadas las semillas, se sembró en fundas con sustrato de tierra común para la germinación respectiva. Al término de 30 días, se las traslado a campo en donde continúa su desarrollo.

La toma de datos se realizó tanto en el vivero como en campo definitivo.

3.4 Manejo de investigación

3.4.1 Materiales

- Material de vivero.
- Material de campo.

3.4.2 Métodos.

Se utilizaron dos fases.

a. Fases de vivero.

Para la fase vivero se procedió a lo que es recolectar las semillas, esta se recolecto de los árboles se selecciono semillas al azar, una vez ya recolectadas las semillas se procedió a la recolección de sustrato de tierra (tierra de monte), llenando en si las fundas para la respectiva germinación de la semilla, durante ya su germinación se procedió a lo que es toma de datos.

b. Fases de campo.

Se ejecutó en la finca del propietario Cristóbal Zambrano el ensayo se procedió a limpiar el área donde será trasplantadas las respectivas plantas, luego se llevó a cabo la siembra de las plantas de 30 cm, 10 cm introducido en el suelo y 20 cm sobre la superficie, esto me permite tener mayor desarrollo de raíces y me da la pauta si las plantas que están en el suelo tengan mejor desarrollo lo cual obtengo de las plantas una mejor toma de datos.

Una vez que se estableció el ensayo fase campo se seguí con las tomas de datos tomar las variables Altura de la planta esta que a su vez fue medida con un metro, Diámetro de tallo que a su vez fue medida con una cinta métrica, Emisión foliar que en esta analizábamos cada 15 días, y por lo último tenemos Formación de ramas que a su vez contábamos su rama cada 15 días.

CAPITULO III

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Altura de la planta del Samán.

En el Cuadro 1., se observa que *Samanea saman*, en un período de diez meses, alcanzó una media 130 cm de altura, con un máximo de 165 cm. El mayor desarrollo lo mostró en los meses de octubre a diciembre.

Los árboles de tamaño mediano, generalmente de hasta 30 m de altura en paisajes urbanos, pueden alcanzar los 60 m en su área de distribución nativa. Su corona tiene forma de paraguas. (Flora y Fauna, 2019). Mientras que, Delgado *et al.* (2014) señalan que su hábitat natural crece entre 10 y 25 m. Mientras que, (Lisseth Zambrano) menciona que en su hábitat provincia de Manabí Cantón Pichincha llega a una altura aproximadamente hasta 20 m, con un dosel alto y ancho, de grandes y simétricas coronas.

Tabla 1: Dinámica del crecimiento (altura de la planta en cm) del Samán

Planta	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	8	19	40	47	53	60	75	95	120	150
2	9	15	31	37	43	48	55	70	80	120
3	7	18	38	41	48	55	65	75	90	130
4	7	15	33	40	46	57	68	78	99	165
5	8	14	30	35	42	52	61	75	89	120
6	9	16	33	39	48	55	65	74	86	130
7	9	15	33	41	49	57	66	76	100	140
8	8	18	37	44	50	60	75	86	102	150
9	8	15	33	41	48	57	68	82	100	120
10	8	15	33	41	48	57	68	87	112	130
Media	8,1	16	34,1	40,6	47,5	55,8	66,6	79,8	97,8	135,5

4.2. Diámetro del tallo del Samán.

En el Cuadro 2., se plasman los resultados al medir el diámetro del tallo, se registró una media de 2,51 cm a los diez meses de germinada las semillas, si la media inicial fue de 0,32 cm, se puede inferir que en los diez meses de estudio se manifestó un engrosamiento del tallo de aproximadamente, 2,2 cm mensual.

Rojas y Torres (2014) al describir esta planta plantean que puede alcanzar 55 cm de diámetro y que posee una corteza gris negruzca, áspera y con hendiduras horizontales.

Tabla 2: Dinámica del diámetro del tallo en cm, del Samán

Planta	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	0,32	0,32	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	1,27	1,59	2,55
2	0,32	0,32	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	1,27	1,59	1,91
3	0,32	0,32	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,95	1,27	2,55
4	0,32	0,32	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,95	1,59	2,55
5	0,32	0,32	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	1,27	1,59	2,23
6	0,32	0,32	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	1,27	1,59	2,55
7	0,32	0,32	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	1,27	1,59	2,86
8	0,32	0,32	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,95	1,27	2,55
9	0,32	0,32	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	1,27	1,27	2,55
10	0,32	0,32	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	1,27	1,59	2,86
Media	0,32	0,32	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	1,18	1,5	2,51

4.3. Emisión foliar del Samán.

Tabla 3: Dinámica de la emisión foliar del Samán

Planta	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	1	2	4	4	6	8	8	10	10	10
2	1	2	4	4	6	8	8	10	10	10
3	1	2	4	4	6	8	8	10	10	10
4	1	2	4	4	6	8	8	10	10	10
5	1	2	4	4	6	8	8	10	10	10
6	1	2	4	4	6	8	8	8	8	10
7	1	2	4	4	6	8	8	8	10	10
8	1	2	4	4	6	8	8	8	8	10
9	1	2	4	4	6	8	8	8	10	10
10	1	2	4	4	6	8	8	8	8	10
Media	1	2	4	4	6	8	8	9	9,4	10

El proceso de emisión foliar se intensificó con la edad de la planta, con una media en diciembre de emisión de 10,00 hojas. (Cuadro 3) Este ritmo se puso de manifiesto en varias plantas desde el mes de octubre.

Las hojas de este árbol son compuestas, alternas y bipinnadas, en las noches estas se cierran. (Delgado *et al.*, 2014)

En climas húmedos sus hojas son perennes. (Tropical Plants Database, 2019)

4.4. Emisión de ramas del Samán.

A los diez meses se contaba con una emisión de ramas de diez por planta. Se puede señalar que el crecimiento en el período de estudio fue lento. Flores (2010) *S. saman*, es un árbol de crecimiento lento, sus ramas son delgadas y caídas.

Tabla 4: Dinámica de la emisión de ramas del Samán

Planta	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	2	4	7	8	9	9	9	9	9	10
2	3	4	6	7	9	9	9	8	8	10
3	3	5	6	7	9	9	9	9	9	10
4	3	4	7	8	8	8	8	8	8	9
5	3	5	6	7	8	8	8	8	8	9
6	3	4	6	7	8	8	8	7	7	10
7	3	5	6	7	8	8	8	8	8	10
8	4	4	6	7	8	8	8	9	9	11
9	4	4	6	7	8	8	8	8	8	10
10	4	5	6	7	8	8	8	9	9	11
Media	3,2	4,4	6,2	7,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	10

“Las ramas jóvenes son verdes o grisáceas, áureo-pubescentes, tornándose glabras con algunas lenticelas; éstas pueden estar ahuecadas y habitadas por hormigas.” (Cisneros, 2018)

CAPÍTULO IV

5. CONCLUSIONES.

Se estableció las características morfológicas del samán durante diez meses a partir de su siembra, se determinó la tasa de crecimiento cada quince días, se cuantificó el diámetro de tallo cada quince días, se estableció la emisión foliar cada quince días y se registró la emisión de ramas cada quince días.

6. RECOMENDACIONES.

Realizar la medición de las características morfológicas del samán a partir de los diez meses para obtener más detalle en sistema silvopastoril.

7. BIBLIOGRAFÍA

Arsenal terapeutico. (22 de 11 de 2017). *Saman: Propiedades Medicinales* . Recuperado propiedades-medicinales/

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. (2000). *Manejo de semillas de 100 especies forestales de America Latina*. Turrialba, Costa Rica: Danida Forest Seed Centre.

Cubana de Ciencia Agrícola. 48(3): 205-212. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193032133001.pdf>

Durr, P.A. 2001. The biology, ecology and agroforestry potential of the raintree, *Samanea saman* (Jacq.) Merr. *Agroforestry Systems* 51:223

Delgado, D. C.; Hera, R.; Cairo, J.; Y. Orta, Ybett (2014) *Samanea saman*, árbol multipropósito con potencialidades como alimento alternativo para animales de interés productivo. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 48(3): 205-212. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193032133001.pdf>

EcuRed contributors. (24 de 05 de 2016). *Samán*. Recuperado de <https://www.ecured.cu/index.php?title=Sam%C3%A1n&oldid=2654442>

Fundación Hogares Juveniles Campesinos. (2004). *MANUAL AGROPECUARIO TECNOLOGÍAS ORGÁNICAS DE LA GRANJA INTEGRAL AUTOSUFICIENTE*. Colombia: Quebecor World Bogotá, S.A.

FAO, 2012. Comisión Forestal para América Latina y el Caribe COFLAC.

FAO. 2012. Use of lesser-known plants and plant parts as animal feed resources in tropical regions, by Emmanuel S. Quansah & Harinder P.S. Makkar. *Animal Production and Health Working Paper*. No. 8. Rome

Flora y Fauna (2019) *Samanea saman* (Jacq.) Merril. National Parks. Singapur. Disponible en: <https://www.nparks.gov.sg/florafauweb/flora/3/1/3106>

Flores, E. M. (2010) *Samanea saman* (Jacq.) Merril. En: *Manual de Semillas de árboles tropicales*. Academia Nacional de Ciencias de Costa Rica. Disponible en: <file:///C:/Users/ADMINI~1/AppData/Local/Temp/Especies%20S.pdf>

http://www.venciclopedia.com/index.php?title=Pithecellobium_saman.

<http://www.comafors.org/ecuador-forestal>.

<http://www.maderasulamerica.galeon.com/productos1515284>.

[3http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=search&Itemid=230](http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=search&Itemid=230).
html.

Island Agroforestry. Disponible: www.traditionaltree.org [Consultado: 20 de sept. 2012]

Rojas, R.; G. Torres C. (2014) Cenízaro (*Samanea saman* (Jacq.) Merrill). Revista Forestal Mesoamericana Kurú (Costa Rica). 11(27): 70-72. ISSN: 2215-2504. Disponible en: <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/1781/1616>

Staples, G.W. & Elevitch, C.R 2006. *Samanea saman* (rain tree). Species profiles for Pacific Island Agroforestry. Disponible: www.traditionaltree.org [Consultado: 20 de sept. 2012]

Tropical Plants Database (2019) *Samanea saman* (Jacq.) Merrill Ken Fern. tropical. theferns. Disponible en: <tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Samanea+saman>

wiki/wiki/Main_Page. (19 de 07 de 2020). *wiki/Albizia_saman*. Recuperado de Albizia saman - Albizia saman: https://es.qwe.wiki/wiki/Albizia_samán

8. ANEXOS.

Tabla 2: Altura de la planta del Samán.

30-mar	6-abr	20-abr	4-may	18-may	1-jun	15-jun	13-jul	27-jul	10-agto	24-agot	7-sep	21-sep	5-oct	19-oct	2-nov	16-nov	30-nov	14-dic	28-dic
8	10	19	30	40	46	47	51	53	55	60	70	75	84	95	100	120	140	150	200
9	10	15	25	31	35	37	40	43	46	48	51	55	64	70	75	80	90	120	150
7	10	18	28	38	40	41	46	48	51	55	60	65	72	75	80	90	110	130	150
7	7	15	25	33	39	40	43	46	50	57	63	68	75	78	85	99	160	165	170
8	9	14	23	30	33	35	39	42	47	52	57	61	68	75	80	89	90	120	130
9	9	16	25	33	38	39	46	48	51	55	60	65	72	74	79	86	96	130	140
9	8	15	25	33	39	41	46	49	52	57	62	66	74	76	92	100	120	140	160
8	10	18	28	37	42	44	48	50	55	60	70	75	82	86	95	102	130	150	175
8	10	15	25	33	39	41	46	48	52	57	63	68	76	82	90	100	117	120	133
8	8	15	25	33	39	41	46	48	52	57	63	68	77	87	97	112	120	130	146
8,1	9,1	16	25,9	34,1	39	40,6	45,1	47,5	51,1	55,8	61,9	66,6	74,4	79,8	87,3	97,8	117,3	135,5	155,4

Tabla 3: Diámetro de tallo del Samán.

30-mar	6-abr	20-abr	4-may	18-may	1-jun	15-jun	13-jul	27-jul	10-agt	24-agt	7-sep	21-sep	5-oct	19-oct	2-nov	16-nov	30-nov	14-dic	28-dic
1	2	2	4	4	4	4	6	6	8	8	8	8	8	10	10	10	10	10	10
1	2	2	4	4	4	4	6	6	8	8	8	8	10	10	10	10	10	8	8
1	2	2	4	4	4	4	6	6	8	8	8	8	8	10	10	10	10	10	10
1	2	2	4	4	4	4	6	6	8	8	8	8	10	10	10	10	10	10	10
1	2	2	4	4	4	4	6	6	8	8	8	8	10	10	10	10	10	8	10
1	2	2	4	4	4	4	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10	10
1	2	2	4	4	4	4	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	10	10	10
1	2	2	4	4	4	4	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	10	10	10
1	2	2	4	4	4	4	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	10	10	10
1	2	2	4	4	4	4	6	6	8	8	8	8	8,6	9	9	9,4	9,6	9,6	9,8

Tabla 4: Emisión foliar del Samán.

30-mar	6-abr	20-abr	4-may	18-may	1-jun	15-jun	13-jul	27-jul	10-agto	24-agot	7-sep	21-sep	5-oct	19-oct	2-nov	16-nov	30-nov	14-dic	28-dic
1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	5	5	5	8	8
1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	5	5	5	6	6
1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	4	8	8
1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	5	5	5	8	8
1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	5	5	5	7	7
1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	5	5	5	8	8
1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	5	5	5	9	9
1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	4	8	8
1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	8	8
1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	5	5	5	9	9
1	1	1	2	3,7	3,7	4,7	4,7	4,7	7,9	7,9									

Tabla 5: Formación de ramas del Samán.

germinación	6-abr	20-abr	4-may	18-may	1-jun	15-jun	13-jul	27-jul	10-agt	24-agt	7-sep	21-sep	5-oct	19-oct	2-nov	16-nov	30-nov	14-dic	28-dic
	2	3	4	6	7	7	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10
	3	4	4	5	6	6	7	7	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	10
	3	4	5	6	6	6	7	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
	3	4	4	6	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9
	3	4	5	6	6	6	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9
	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8	8	8	8	8	7	7	7	9	10
	3	4	5	6	6	6	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10	10
	4	5	4	5	6	6	7	7	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	11
	4	5	4	6	6	6	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10
	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	11
0	3,2	4,2	4,4	5,7	6,2	6,2	7,2	7,2	8,3	8,8	10								

8.1. Actividad de campo



figura: 1: Recolección de semillas.



Figura: 2: Llenado de funda.



Figura: 3: Germinación



Figura: 4: Primera medición



Figura: 5: Listo para trasplantar



Figura: 6: Llevado al campo para trasplantar



Figura: 7: Medición mes de mayo



Figura: 8: Medición mes de junio



Figura: 9: Medición mes de julio



Figura: 10: Medición mes de agosto



Figura: 11: Medición mes de septiembre



Figura: 12: Medición mes de octubre



Figura: 13: Medición mes de noviembre



Figura: 14: Medición mes de diciembre