

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

TINGO MARÍA

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRIA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS



TESIS

**“FUENTES Y NIVELES DE ABONOS ORGÁNICOS
EN EL RENDIMIENTO DEL CAMU CAMU
(*Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh) EN UN SUELO
ULTISOLS DE PUCALLPA”**

**PARA OPTAR AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS
AGRICOLAS CON MENCIÓN EN AGRICULTURA SOSTENIBLE**

PRESENTADA POR:

CELSO ALBERTO CALLE SERRANO

TINGO MARÍA - PERÚ

2014



TM

AGR

Calle Serrano, Celso Alberto

Fuentes y Niveles de Abonos Orgánicos en el rendimiento del CAMU CAMU
(Myrciaria dubia H.B.K Mc Vaugh) en un Suelo ULTISOLS de PUCALLPA

69 páginas.; 32 cuadros; 26 figuras.; 22 ref.; 30 cm.

Tesis (Maestro en Ciencias – Mención Agricultura Sostenible) Universidad Nacional
Agraria de la Selva, Tingo María (Perú). Escuela de PosGrado.

1- MYRCIARIA DUBIA 2- GALLINAZA DESCOMPUESTA

2- ASERRÍN DESCOMPUESTO 4- ABONO ORGÁNICO

5- RENDIMIENTO 6- CAMU CAMU ARBUSTIVO



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
ESCUELA DE POSGRADO
DIRECCION



Av. Universitaria s/n .Telefax (062) 561070-Email: epgunas@hotmail.com.

"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

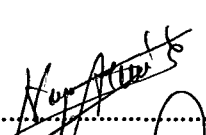
En la ciudad universitaria siendo las 3:00 p.m. del día jueves 05 del mes de setiembre de 2013, reunidos en el Auditorio de la Escuela de Posgrado de la UNAS, se instaló el Jurado Calificador a fin de proceder a la sustentación de la tesis titulada:

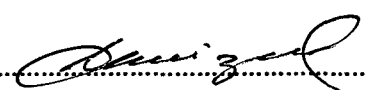
"Fuentes y Niveles de Abonos Orgánicos en el Rendimiento del Camu Camu (Myrciaria dubia H-B-K Mc Vaughth) en un Suelo Ultisols de Pucallpa"

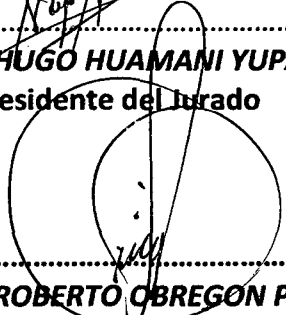
A cargo del candidato al **Grado de Maestro en Ciencias Agrícolas, Mención Agricultura Sostenible, ING. CELSO ALBERTO CALLE SERRANO.**

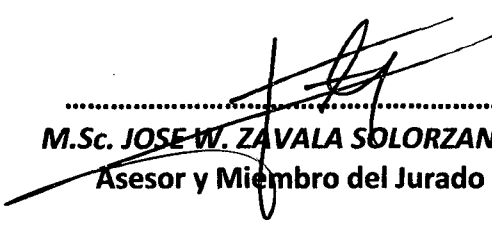
Luego de la exposición y absueltas las preguntas de rigor, el Jurado Calificador procedió a emitir su fallo declarando **APROBADO** con el calificativo de **MUY BUENO**.

Acto seguido, a horas 5.30 p.m. el Presidente dio por levantado el acto; procediéndose a la suscripción de la presente Acta por parte de los miembros integrantes del jurado, quienes dejan constancia de su firma en señal de conformidad.


.....
M.Sc. HUGO HUAMANI YUPANQUI
Presidente del Jurado


.....
M.Sc. JORGE ADIAZOLA DEL AGUILA
Miembro del Jurado


.....
M.Sc. ROBERTO OBREGON PEÑA
Miembro del Jurado


.....
M.Sc. JOSE W. ZAVALA SOLORZANO
Asesor y Miembro del Jurado

DEDICATORIA

Con mucho amor y cariño, a mi esposa y compañera de toda la vida, Rosa María Caballero Espinoza, por su apoyo constante e indesmayable.

A mis hijos: César, Ada y Katia Calle Caballero, motivo de superación constante en mi vida profesional.

A mis nietos: Milenka, Valeria y Mateo Calle Rosas. Karen, Max y Erick Arévalo Calle, que son la alegría de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a las instituciones y personas que han colaborado para la culminación del presente trabajo de investigación:

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), por darme la oportunidad de realizar mis estudios de posgrado a nivel de maestría.
- A la Escuela de Posgrado de la UNAS, por brindarme todas las facilidades para el estudio y prácticas correspondientes durante y después hasta optar el grado académico.
- Al Ing. MSc. José Wilfredo Zavala Solórzano, por el asesoramiento de la tesis, en el contenido científico y académico.
- A todos los catedráticos de la UNAS, a nivel de la Escuela de posgrado, que dictaron los cursos de maestría.
- A mis amigos y compañeros de estudio, por el aliento mutuo para concluir con éxito la maestría.
- Al Ing. Mg. Pablo Pedro Villegas Panduro, por el apoyo en la redacción del trabajo de investigación.

INDICE

DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTOS	5
I. INTRODUCCIÓN	15
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	17
2.1. DEL CULTIVO DE CAMU CAMU.....	17
2.1.1 Taxonomía del Camu Camu Arbustivo	17
2.1.2 Especies y clasificación	17
2.1.3 Origen y distribución	17
2.1.4 Morfología de la especie arbustiva.....	18
2.1.5 Fenología del cultivo	19
2.1.6 Aspectos ecológicos para el cultivo	21
2.2. LA GALLINAZA.....	22
2.3. ASERRÍN DESCOMPUESTO.....	26
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	30
3.1. UBICACIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL Y DURACIÓN DEL ESTUDIO.....	30
3.2. CONDICIONES CLIMÁTICAS Y EDÁFICAS.....	31
3.2.1 Clima.....	31
3.2.2 Suelo.....	33
3.3. MATERIALES	35
3.3.1. Materiales de campo.....	35
3.3.2. Materiales de escritorio	36
3.3.3. Materiales e instrumentos de evaluación	36
3.3.4. Material Experimental	36
3.4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	36
3.5. VARIABLES A MEDIR	37
3.5.1. Variables independientes.....	37
3.5.2. Variables dependientes.....	37
3.5.3. Datos a registrar.....	37
3.5.4. Evaluación de las variables en estudio	38

3.6. DISTRIBUCIÓN Y DIMENSIONES DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES	39
3.7. METODOLOGÍA	39
3.7.1. Demarcación del área experimental.....	39
3.7.2. Muestreo y análisis de suelo	39
3.7.3. Poda de las plantas de Camu Camu.....	40
3.7.4. Control de malezas	40
3.7.5. Aplicación de los abonos orgánicos	40
3.8. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	41
IV.RESULTADOS.....	42
4.1 ALTURA DE PLANTA	42
4.2 DIÁMETRO DE TALLO	47
4.3 DIÁMETRO DE COPA	52
4.4 NÚMERO DE RAMAS PRINCIPALES	57
4.5 NÚMERO DE RAMAS SECUNDARIAS.....	62
4.6 PESO DE FRUTOS POR PLANTA.....	67
4.7 RENDIMIENTO	71
4.8 DENSIDAD APARENTE DEL SUELO (Propiedad Física).....	78
V. DISCUSIÓN	80
5.1 ALTURA DE PLANTA, DIÁMETRO DE TALLO, DIÁMETRO DE COPA, NÚMERO DE RAMAS PRIMARIAS Y SECUNDARIAS.....	80
5.2 PESO DE FRUTOS POR PLANTA Y RENDIMIENTO.....	81
CONCLUSIONES.....	83
RECOMENDACIONES	84
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
ANEXOS	88
ICONOGRAFÍA	99

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 01. Contenido de nutrientes en diferentes tipos de estiércol de animales domésticos.....	24
Cuadro 02. Composición del estiércol de gallina.....	26
Cuadro 03. Composición química del aserrín.....	29
Cuadro 04. Datos climatológicos de Pucallpa para el año 2010.....	31
Cuadro 05. Datos climatológicos de Pucallpa para el año 2011.....	32
Cuadro 06. Análisis físico químicos del suelo experimental.....	33
Cuadro 07. Análisis físico químico de la gallinaza y el aserrín descompuesto.....	35
Cuadro 08. Tratamientos en estudio, comprendiendo el factor gallinaza descompuesta y el aserrín descompuesto.....	37
Cuadro 09. Resultados de la altura de planta en los diferentes períodos de evaluación para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.....	42
Cuadro 10. Resultados de la altura de planta en los diferentes períodos de evaluación para el factor aserrín. Pucallpa, Perú, 2013.....	44
Cuadro 11. Resultados de la altura de planta en los diferentes períodos de evaluación para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.....	46
Cuadro 12. Resultados del diámetro de tallo en los diferentes períodos de evaluación para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.....	47
Cuadro 13. Resultados del diámetro de tallo en los diferentes períodos de evaluación para el factor aserrín. Pucallpa, Perú, 2013.....	49

Cuadro 14. Resultados del diámetro de tallo en los diferentes períodos de evaluación para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.....	51
Cuadro 15. Resultados del diámetro de copa en los diferentes períodos de evaluación para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.....	52
Cuadro 16. Resultados del diámetro de copa en los diferentes períodos de evaluación para el factor aserrín. Pucallpa, Perú, 2013.....	54
Cuadro 17. Resultados del diámetro de copa en los diferentes períodos de evaluación para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.....	56
Cuadro 18. Resultados del número de ramas principales en los diferentes períodos de evaluación para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.....	57
Cuadro 19. Resultados del número de ramas principales en los diferentes períodos de evaluación para el factor aserrín. Pucallpa, Perú, 2013.....	59
Cuadro 20. Resultados del número de ramas principales en los diferentes períodos de evaluación para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.....	61
Cuadro 21. Resultados del número de ramas secundarias en los diferentes períodos de evaluación para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.....	62
Cuadro 22. Resultados del número de ramas secundarias en los diferentes períodos de evaluación para el factor aserrín. Pucallpa, Perú, 2013.....	64
Cuadro 23. Resultados del número de ramas secundarias en los diferentes períodos de evaluación para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín	66

descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.....	
Cuadro 24. Resultados del peso de frutos por planta para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.....	67
Cuadro 25. Resultados del peso de frutos por planta para el factor aserrín. Pucallpa, Perú, 2013.....	68
Cuadro 26. Resultados del peso de frutos por planta para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.....	70
Cuadro 27. Resultados del rendimiento por hectárea para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.....	71
Cuadro 28. Resultados del rendimiento por hectárea para el factor aserrín. Pucallpa, Perú, 2013.....	73
Cuadro 29. Resultados del rendimiento por hectárea para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.....	74
Cuadro 30. Coeficientes para el análisis de regresión para la variable rendimiento por hectárea, para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.....	75
Cuadro 31. Coeficientes para el análisis de regresión para la variable rendimiento por hectárea, para el factor aserrín. Pucallpa, Perú, 2013.....	77
Cuadro 32. Efecto de los abonos orgánicos sobre la densidad real del suelo.....	79

ÍNDICE DE ANEXOS**Pág.**

Anexo 1. ANVA para la altura de planta en la primera evaluación.....	89
Anexo 2. ANVA para la altura de planta en la última evaluación.....	89
Anexo 3. A. ANVA para el incremento de la altura de planta...	90
Anexo 4 A. ANVA para el diámetro de tallo en la primera evaluación.....	90
Anexo 5 A. ANVA para el diámetro de tallo en la última evaluación.....	91
Anexo 6 . ANVA para el incremento del diámetro de tallo.....	91
Anexo 7 . ANVA para el diámetro de copa en la primera evaluación.....	92
Anexo 8 . ANVA para el diámetro de copa en la última evaluación.....	92
Anexo 9 . ANVA para el incremento el diámetro de copa.....	93
Anexo 10 A. ANVA para el número de ramas principales en la primera evaluación.....	93
Anexo 11 A. ANVA para número de ramas principales en la última evaluación.....	94
Anexo 12 A. ANVA para el número de ramas secundarias en la primera evaluación.....	94
Anexo 13 A. ANVA para número de ramas secundarias en la última evaluación.....	95
Anexo 14 A. ANVA para el peso de frutos por planta.....	95
Anexo 15 A. ANVA para el rendimiento por hectárea.....	96
Anexo 16 A. ANVA para el análisis de regresión para la variable rendimiento por hectárea, para el factor gallinaza.....	96
Anexo 17 A. estadísticos sobre los residuos para el análisis de regresión para la variable rendimiento por	97

hectárea, para el factor gallinaza.....	
Anexo 18 A. ANVA para el análisis de regresión para la variable rendimiento por hectárea, para el factor aserrín.....	97
Anexo 19 A. estadísticos sobre los residuos para el análisis de regresión para la variable rendimiento por hectárea, para el factor aserrín	97

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 01. Mapa de ubicación del área de estudio.....	30
Figura 02. Parámetros climáticos para el año 2010.....	32
Figura 03. Parámetros climatológicos para el año 2011.....	33
Figura 04. Altura de planta de Camu Camu, para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.....	43
Figura 05. Altura de planta de Camu Camu, para el factor aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.....	45
Figura 06. Altura de planta de Camu Camu, para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.....	47
Figura 07. Diámetro de tallo de Camu Camu, para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.....	48
Figura 08. Diámetro de tallo de Camu Camu, para el factor aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.....	50
Figura 09. Diámetro de tallo de Camu Camu, para la interacción gallinaza descompuesta x aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.....	52
Figura 10. Diámetro de copa de Camu Camu, para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.....	53
Figura 11. Diámetro de copa de Camu Camu, para el factor	55

	aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.....	
Figura 12.	Diámetro de copa de Camu Camu, para la interacción gallinaza descompuesta x aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.....	57
Figura 13.	Número de ramas principales de Camu Camu, para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.....	58
Figura 14.	Número de ramas principales de Camu Camu, para el factor aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.....	60
Figura 15.	Número de ramas principales de Camu Camu, para la interacción gallinaza descompuesta x aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.....	62
Figura 16.	Número de ramas secundarias de Camu Camu, para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.....	64
Figura 17.	Número de ramas secundarias de Camu Camu, para el factor aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.....	65
Figura 18.	Número de ramas secundarias de Camu Camu, para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.....	67
Figura 19.	Peso de frutos por planta de Camu Camu, para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.....	68
Figura 20.	Peso de frutos por planta de Camu Camu, para el factor aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.....	69
Figura 21.	Peso de frutos por planta de Camu Camu, para la interacción gallinaza descompuesta x aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.....	71
Figura 22.	Rendimiento por hectárea de Camu Camu, para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.....	72
Figura 23.	Rendimiento por hectárea de Camu Camu, para el factor aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.....	73

Figura 24. Rendimiento por hectárea de Camu Camu, para la interacción gallinaza descompuesta x aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.....	75
Figura 25. Gráfico de dispersión de la regresión residuo tipificado para la variable rendimiento, para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú 2013.....	76
Figura 26. Gráfico de dispersión de la regresión residuo tipificado para la variable rendimiento, para el factor aserrín. Pucallpa, Perú 2013.....	78
Figura 27. Diseño del campo experimental.....	98

INDICE ICONOGRAFÍCO

Figura 28. Evaluación de plantas experimentales.....	100
Figura 29. Plantas experimentales en la etapa de floración....	100
Figura 30. Plantas experimentales en la etapa de fructificación.....	100
Figura 31. Evaluación de rendimiento de frutos de plantas experimentales.....	101
Figura 32. Cosecha de frutos de las plantas experimentales...	101
Figura 33. Plantas experimentales de Camu Camu.....	101
Figura 34. Rama en proceso de fructificación.....	102

I. INTRODUCCIÓN

Dentro de los frutales nativos que se desarrollan en la región de Ucayali está el camu camu (*Myrciaria dubia* H.B. K.), frutal que se caracteriza por su alto contenido de ácido ascórbico con una concentración de 1472 mg/ 100 g de pulpa fresca (Pinedo, 2001).

Su hábitat natural son los suelos aluviales como las riberas de los ríos, restingas bajas, medias y altas, así como en terrazas bajas inundables y no inundables, sin embargo Ucayali tiene grandes áreas de terreno que están clasificadas como suelos ultisols, los cuales son suelos residuales y degradados y en estos suelos de topografía plana que a la vez conservan mucha humedad y que se encuentran ubicados en ambos lados de la carretera Federico Basadre (Pucallpa - Lima), desde el km 10 hasta el km 44, donde existen plantaciones de la especie arbustiva en producción, hay un potencial de plantones injertados, donde se producen plantones injertos técnicamente manejados.

La producción de las plantaciones manejadas están orientadas a la exportación de pulpa a países como Francia y Japón; la fruta es utilizada para la preparación de bebidas, néctares, vinos, helados y otros. Mediante el proceso industrial de la pulpa se produce cápsulas y pastillas de vitamina "C"; sin embargo la producción actual no cubre la demanda del mercado internacional.

En la región Ucayali existen 547 hectáreas instaladas de camu camu (MINAG, 2006), las cuales están en diferentes estadios, 60 ha se encuentran en plena producción ascendente, cabe mencionar que a todo esto, el Gobierno Regional instaló 300 ha; entre el 2008 hasta el 2010 (GOREU, 2007). Con la finalidad de promover el cultivo, las instituciones que actualmente se dedican a la investigación como el mejoramiento genético, manejo del cultivo, dentro de este paquete, no se está incluyendo la fertilización tanto química como orgánica a pesar que es un frutal perenne que necesita el aporte de nutrientes para incrementar la producción y así las plantas se recuperen después de cada campaña.

La gallinaza descompuesta utilizada como abono orgánico es el producto compuesto por heces, plumas y desperdicios de alimentos que se mezclan en la explotación de gallinas mantenidas en jaulas las cuales tienen diferentes contenidos de nitrógeno, fibra y minerales, dependiendo del tipo de aves, dieta y edad de la cama. No existe una diferencia muy grande entre los contenidos nutricionales de la gallinaza de piso y la gallinaza de jaula, las dos son nutritivas y contiene elementos que pueden ser aprovechadas por las plantas. Un kilo de gallinaza de jaula o de piso contiene un promedio de 17 g, de nitrógeno, 0,8 g de fósforo, 5,7 g de potasio, 1,12 g de calcio, 0,7 g de magnesio y 2,1 g de azufre. Este material tiene pH 8,2, que le hace apto para ser aplicado en suelos ácidos (Mejía y Palencia).

La biomasa residual forestal desempeña un importante papel en la ecología y en la protección de los ecosistemas forestales y agrícolas, manteniendo la fertilidad del suelo. El contenido de materia orgánica y la estructura de ellos ayudan a controlar la erosión, sedimentación e inundaciones. La materia orgánica mejora la estructura del suelo incrementa la capacidad de intercambio catiónico y estabiliza la proporción de nitrógeno en la mineralización. La materia orgánica es significativamente más susceptible a la erosión del suelo que otros componentes por su poco peso (Cross, 1980).

Objetivo

- Determinar el mejor abono orgánico y la dosis adecuada para el desarrollo y rendimiento de las plantas de camu camu, en suelos residuales (Ultisols) de Pucallpa.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. DEL CULTIVO DE CAMU CAMU

2.1.1 Taxonomía del Camu Camu Arbustivo

TCA (1997), indica la clasificación taxonómica para el camu camu arbustivo:

- División: Fanerógamas
- Sub División: Angiosperma
- Clase: Dicotiledóneas
- Orden: Myrtales
- Familia: Myrtaceas
- Género: Myrciaria
- Especie: *dubia* H.B.K.

2.1.2 Especies y clasificación

Humboldt, Bonpland y Kunt estudiaron el camu camu que, al estado natural solo produce en la Amazonía Peruana; determinaron la existencia de dos especies: una arbustiva que actualmente se denomina *Myrciaria dubia* H.B. K. Mc Vaugh y otra arbórea, denominada *Myrciaria sp.* (Riva y Gonzales, 1995). Por estudios realizados en el INIA –Programa de Frutales Amazónicos en la Estación Experimental – Pucallpa, introduciendo semillas de la EE – San Roque – Iquitos, se ha identificado tipos de la especie arbustiva que se caracterizan por su mayor o menor estatura, distribución de follaje, presencia de uno o varios tallos eréctiles o sinuosos, con poca o abundante ramificación, forma de hojas, flores y frutos, entre otros características que constituyen, posibilidades y ventajas para su establecimiento agronómico (INIA, 1987).

2.1.3 Origen y distribución

El camu camu es un frutal nativo de la Amazonía Peruana, su hábitat natural son las zonas inundables en la naciente del río Amazonas y los estuarios de las vertientes riberas del río Ucayali. La mayor concentración de las

poblaciones naturales de la especie arbustiva (*Myrciaria dubia* H.B. K. Mc Vaugh) están en la confluencia de los ríos Marañón y Ucayali, origen del Amazonas, en un tramo comprendido entre las localidades de Requena y Pebas así como en las quebradas y cochas adyacentes a esta zona bajando por el río Amazonas hacia el Brasil, las poblaciones naturales disminuyen y en territorio Brasileño ya no se encuentra ninguna especie. Las poblaciones naturales de camu camu arbórea (*Myrciaria sp*) están distribuidos en las márgenes de los ríos Ucayali y sus afluentes como: Callería, Nuevo Betania, Utiquinía, Manantay, Parahuasha y Amaquiría (Villachica *et al.* 1994).

2.1.4 Morfología de la especie arbustiva

A. Sistema radicular

Es de tipo cónico, formado por la raíz principal que alcanza 0,5 m de longitud; las raíces secundarias que tienden a la horizontalidad, se distribuyen en un radio proporcional al diámetro de sombra de la copa del arbusto. Aparte de su función de asimilar los nutrientes, la raíz del camu camu está adaptada para soportar una excesiva humedad y fijar con eficiencia a la planta para evitar el acame por efecto de la corriente de las aguas en época de crecientes y vaciones (INIA, 1987).

B. Sistema aéreo

El tallo y las ramas principales son glabros, la especie arbustiva puede alcanzar alturas de 4 a 6 m entre los 8 y 20 años del establecimiento, algunos tipos de camu camu presentan ramificaciones desde la base, formando tallos secundarios y otros tienen un solo tallo. Plantas que se encuentran en suelos inundables, después del estiaje del río el tallo sufre el 100 % de desprendimiento de la corteza. En plantas establecidas en suelos no inundables, el desprendimiento es del 30 %. La consistencia de la madera es dura y flexible, pero cuando las ramas se cargan de frutos sufren rupturas por el excesivo peso.

Las hojas son simples y opuestas de forma aovada, elíptica o lanceolada, ápice acuminado en plantas de 2,5 años de edad las hojas miden entre 3 a 6 cm de largo por 15 a 25 mm. de ancho; La base es redondeada,

bordes entre ligeramente onduladas. El nervio central es aplanado en el haz y poco prominente en el envés. El peciolo mide 3 a 8 mm de longitud y 1 a 2 mm de diámetro. El número de hojas se incrementa rápidamente en los dos primeros años; una planta de 3 a 7 ramas cuenta con 80 a 250 hojas (INIA, 1987).

La inflorescencia del camu camu es axilar, presenta flores hermafroditas con pétalos blancos de 3 a 4 mm de largo. Los botones florales se ubican en mayor porcentaje en las ramas del año; encontrándose de 4 a 12 botones por nudo, los cuales no son uniformes, unos desarrollan más rápido que otros, dándose casos que en una rama y en un mismo nudo, existen botones florales, flores y frutos en desarrollo. La floración se manifiesta desde la parte terminal de la rama hacia la parte basal de esta, también se presenta formación de flores en el tallo principal y ramas antiguas en bajo porcentaje (5%) (INIA, 1987).

A los 15 días de emisión, los botones florales se abren formando las flores de color blanco, que al ser polinizadas, adquiere un color marrón claro; luego del desprendimiento de la corola aparece un pequeño botón que dará origen al fruto. De 5 a 7 días, después de la polinización el fruto alcanza el tamaño de la cabeza de un alfiler; si las condiciones de humedad y fertilidad del suelo son favorables, el fruto formado, alcanza su madurez óptima entre los 60 y 70 días con un peso que oscila de 7 a 22 gramos y una coloración, que varía del verde claro al granate intenso. El fruto contiene de 1 a 4 semillas reniformes de 8 - 15 mm de largo por 6 - 11 mm de ancho, son aplanadas y están cubiertas por una lámina con fibrillas blancas (INIA, 1987).

2.1.5 Fenología del cultivo

Sánchez *et al.*, (2007), al evaluar el comportamiento de las plantas de camu camu en tres lugares: caserío Bellavista (margen derecha del lago Yarinacocha), Fundo Santa Rita Km 10 – 3 C.F.B. y el caserío Pucapillo (Alto Ucayali), todo en suelos aluviales, encontró que estas presentan seis etapas fenológicas: brotamiento, floración, fructificación, llenado de frutos, cosecha y

descanso las mismas que durante el año ocurren en forma sucesiva, sobreponiéndose y complementándose, pudiendo variar (adelantándose o atrasándose) de acuerdo al comportamiento climático, especialmente de la precipitación pluvial y el nivel fisiográfico de la plantación, pero siempre dentro del periodo de la etapa que generalmente no dura más de tres meses.

Brotamiento: El inicio de esta fase es influenciada directamente por el inicio de la precipitación pluvial que permite la diferenciación de yemas y la emisión posterior de brotes tiernos de color verde – violáceo claro, notándose este color con mayor predominancia en los pecíolos. El número de estos, tiende a incrementarse hasta cambiar totalmente al follaje viejo (se produce la caída de las hojas de la campaña anterior) se presenta en los meses de setiembre, octubre y noviembre el área foliar que se produce, ésta directamente relacionado al arquetipo de la planta (Franca V. injertada) y será la que sostenga la producción de la campaña.

Floración: Comprende desde la aparición de la yema floral su transformación en botón y de la apertura de la misma, hasta que posteriormente los estambres se desprenden y adquieran una coloración marrón en cuya base se encuentra el fruto; esta etapa se presenta en mayor porcentaje en noviembre y progresivamente va disminuyendo hasta el mes de enero.

Inicio de fructificación: Esta etapa se inicia desde la fecundación de la flor, es decir desde que los estambres y sépalos se han desprendido y el estilo adopta la forma de un clavito de color verde, hasta que el fruto sea visible y alcance un tamaño de 3 a 6 mm de diámetro se presenta durante los meses de diciembre, enero y febrero.

Llenando de frutos: El fruto mantiene su color verde y sigue desarrollándose; la etapa concluye cuando el fruto llega a la madurez fisiológica, pasando por las etapas de: verde, verde pintón, donde aparecen las primeras manchas rojizas manteniendo la textura de fruto verde. Comprende los meses de Enero, Febrero y Marzo.

Cosecha: Es la etapa en donde se recogen los frutos que han alcanzado la madurez, es decir, los frutos cambian su textura se vuelven más blandos y el color es completamente rojo granate. En este estado se realiza la cosecha durante los meses de Enero, Febrero, Marzo, Abril y Mayo.

Descanso: Se presenta inmediatamente después de la cosecha y se caracteriza porque la planta presenta hojas de color marrón verdoso y coriáceo, las mismas que van cayendo poco a poco, dejando las ramas completamente defoliadas; esta etapa coincide con la etapa seca (verano) donde la precipitación es mínima, tiene una duración de 3 meses Junio, Julio y Agosto.

2.1.6 Aspectos ecológicos para el cultivo

A. Clima

La humedad del suelo y del medio ambiente es determinante para el desarrollo del cultivo de camu camu; la radiación solar también es muy importante, pero en las poblaciones el excesivo sombreamiento es perjudicial al producir plantas fototrópicas, cuya emisión de brotes no son aptos para la producción de frutos. En plantaciones manejadas, en la etapa de vivero requiere un sombreamiento de 5 días después del repique. Los periodos de sequía mayores a 60 días, y las fuertes inundaciones, el nivel del agua cubre el total de las plantas, ocasionan defoliaciones. En plantaciones establecidas en Entisols (inundables), a los 15 días después del estiaje, las plantas defoliadas empiezan a emitir nuevos brotes (Riva y Gonzales, 1995).

B. Suelos

El hábitat natural de camu camu, son los terrenos inundables formados por la sedimentación aluvial, fisiográficamente estos suelos pertenecen al gran paisaje Planicie, que están clasificados como suelos del orden Entisols; y se encuentran en las riberas de los ríos amazónicos son conocidos generalmente como "restingas" o varseas. El camu camu es tolerante a las inundaciones prolongadas que se presentan todos los años originadas por las fuertes

precipitaciones pluviales y crecientes de los ríos que inundan su hábitat (Riva y Gonzales, 1995).

En la región Ucayali, el INIA Pucallpa ha instalado camu camu en restingas inundables en rangos de 40 y 100% de cobertura de la planta por aguas de inundación. Los mejores resultados se han obtenido en plantaciones establecidas en las “restingas altas” donde el agua solo alcanza cubrir un 40 % de la planta (GOREU, 2007). Las plantaciones de camu camu en terrazas altas guardan mucha expectativa, por ser éstas, las áreas más apropiadas para las plantaciones extensivas; pero, por la baja calidad de los suelos, el cultivo requiere de un buen manejo agronómico.

Investigaciones realizadas en Pucallpa, para llevarlo fuera de su hábitat natural, han demostrado que el camu camu arbustivo se adapta a los suelos Ultisols, ácidos propios de las terrazas altas; acepta suelos de baja fertilidad natural y pueden ocupar tierras abandonadas, degradadas, sobre todo aquellas de mal drenaje. Prefiere suelos con topografía plana o ligeramente inclinadas, de textura franco – limoso y franco – arcillosa, el camu camu tolera exceso de humedad pero sequías prolongadas mayores de 50 días ocasiona defoliación de las plantas (GOREU, 2007).

2.2. LA GALLINAZA

La gallinaza es un material compuesto por las excretas de las gallinas de postura, residuos de alimentos, huevos rotos y el material fibroso de la cama con cal. Su composición química varía de acuerdo con la cantidad de estos compuestos y el tipo de explotación, dependiendo si es gallinaza de piso o de jaula. Gallinaza de piso se obtiene de las gallinas explotadas en piso de concreto o tierra con camas de cascarilla de arroz, viruta y otros. Una gallina excreta en promedio 138 gramos por día que representa 50 kg/ave/año, de los cuales el 25% es materia seca; es decir, una gallina produce 12.5 kg de excrementos secos por un año y solo utiliza un 19 % de nitrógeno en la producción de huevos o formación de carnes, siendo el restante, expulsado en las heces o en la orina. En

las camas para engorde de pollos el contenido de nitrógeno después de dos meses empieza a disminuir por volatilización.

En aves ponedoras con el tiempo se incrementa el contenido de cenizas por la deposición de sus heces ricas en minerales, por la pérdida de nitrógeno y materia orgánica incorporación de tierra a la cama al revolcar las aves. Por almacenamiento de las excretas, en diez semanas se puede perder 75% de la materia orgánica. Gallinaza es el producto compuesto por heces, plumas y desperdicios de alimentos que se mezclan en la explotación de gallinas mantenidas en jaulas las cuales tienen diferentes contenidos de nitrógeno, fibra y minerales, dependiendo del tipo de aves, dieta y edad de la cama. No existe una diferencia muy grande entre los contenidos nutricionales de la gallinaza de piso y la gallinaza de jaula las dos son nutritivas y contiene elementos que pueden ser aprovechadas por las plantas. Un kilo de gallinaza de jaula o de piso contiene un promedio de 17 g, de nitrógeno, 0,8 g de fósforo, 5,7 g de potasio, 1,12 g de calcio, 0,7 g de magnesio y 2,1 g de azufre. Este material tiene pH 8,2, que le hace apto para ser aplicado en suelos ácidos (Mejía y Palencia, s.f.).

La gallinaza, de uso frecuente en la agricultura, debe compostarse para que los microorganismos descompongan la materia orgánica y ponga a disposición los nutrientes. Así mismo debe ser sometida a secado para almacenarla sin desencadenar procesos fermentativos, aumentando la concentración de materia orgánica y evitando el desarrollo de organismos perjudiciales para los cultivos. Después de seca la gallinaza, debe ser tamizada y molida para homogenizar el producto, darle un tamaño uniforme a las partículas y aumentar la superficie de contacto con el suelo el enfoque y el almacenamiento adecuado garantiza la conservación del producto cumpliendo las características de calidad. Cuando se fertiliza con gallinaza obtenidas en forma inadecuada, las plantas presentan problemas de amarillamiento causado por ácidos, presencias de enfermedades y se debe tener cuidado y aplicar gallinaza bien descompuesta, ya que los problemas patológicos originados por el uso de gallinazas mal descompuesta puede ser grave (Mejía y Palencia, s.f.). El estiércol es una mezcla entre los materiales que se utiliza en la cama de los animales con sus

deyecciones que ha sufrido fermentaciones más o menos avanzados, primero en el establo y luego en el estercolero la composición varía entre límites muy amplios dependiendo de la especie animal, la naturaleza de la cama, la alimentación recibida, la elaboración y manejo del montón, etc. Como término medio un estiércol con un 20 a 25 % de materia seca contiene 4 kg de nitrógeno, 2,5 kg de anhídrido fosfórico y 5,5 kg de óxido de potasio. En lo que se refiere a otros elementos, contiene por tonelada métrica 0,5 kg, de azufre, 2 kg, de magnesio 5 kg, de calcio, 30 a 50 g de manganeso, 4 g de boro y 2 g de cobre. El estiércol de caballo es más rico que el de oveja, el de cerdo y el de vaca. El de aves de corral o gallinaza es el más concentrado y rico en elementos nutritivos principalmente nitrógeno y fósforo (Guiberteau, 1994, citado por Romera, 2013).

Cuadro 01: Contenido de nutrientes en diferentes tipos de estiércol de animales domésticos.

Productos o Tipos de Estiércoles	Materia seca %	contenido de elementos nutritivos en kg, de producto tal cual				
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg O	S
De vacuno	32	7	6	8	4	-
De oveja	35	14	5	12	3	0,9
De cerdo	25	5	3	5	1,3	1,4
De caballo	100	17	18	18	-	-
Purines	8	2	0,5	3	0,4	-
Gallinaza	28	15	16	9	4,5	-
Guano de Perú	100	130	125	25	10	4

Fuente: García (1987).

Los estiércoles que producen un mayor enriquecimiento como humus, son aquellos que provienen de granjas en la que se esparcen paja, viruta u otros materiales ricos en carbono como cama para los animales y se espolvorean sobre ellos rocas naturales trituradas (fosfatos, rocas silíceas, etc. y tierra arcillosa para una mejora de la calidad. Un animal en estabulación permanente produce anualmente alrededor de 20 veces su peso en estiércol. El porcentaje de granjas

intensivas se reconoce fácilmente por su degradable olor a putrefacción, que da lugar a la formación de sustancias tóxicas para el suelo debido a su alto contenido en nitrógeno proteico y a sus elevadas tasas de antibióticos y otros fármacos.

Por tanto estos materiales se utilizaron con mucha precaución, compostándolos previamente en mezclas con otros estiércoles o materias orgánicas equilibradas y siendo prudentes en su uso. Se utiliza en dosis importantes; un estercolado medio supone 30 toneladas por hectárea, pero a menudo se utilizan dosis mayores; 40 a 45 t/ha cuando se busca mejorar el suelo; de acuerdo con las cifras medias de su composición antes indicada, un estercolado de 30 toneladas supone un aporte por hectárea de 120 kg de nitrógeno, 75 kg de anhídrido fosfórico y 165 kg de Óxido de Potasio. Por tanto puede decirse que el estiércol, es una enmienda y un abono. (Cánovas, 1993, citado por Romera, 2013).

La gallinaza es una mezcla de los excrementos de la gallina con los materiales que se usan para cama de los gallineros, mientras que la palomina procede del excremento de las palomas, siendo ambos abonos muy estimados por su elevado contenido en elementos fertilizantes. La gallinaza fresca es muy agresiva a causa de su elevada concentración en nitrógeno y para mejorar el producto conviene que se composte en montones (al igual que la palomina). Con más razón se compostase si procede de granjas intensivas, mezclándose con otros materiales orgánicos que equilibren la mezcla enriqueciéndolo si fuera necesario con fósforo y potasio naturales, autores como Aubert (1987), citado por Romera (2013), aconsejan rechazar el estiércol procedente de la cría industrial de pollos y gallinas debido a que frecuentemente contienen residuos antibióticos. Los guanos de aves del Perú y Mozambique provienen de acumulaciones de deyecciones de aves marinas y constituyen abonos orgánicos naturales libres de todo tipo de contaminación. Están extremadamente concentradas y por tanto deben emplearse en dosis muy moderadas (Canovas, 1993, citado por Romera, 2013).

Díaz (1993), citado por Romera (2013), menciona que el estiércol de gallina se usa para cosechas hortícolas o legumbres tales como lechugas, coles, rábanos, coliflores, etc. Su aplicación para esta clase de hortalizas se realiza al momento de la preparación del suelo de las tierras en dosis que fluctúan sobre 5 y 10 toneladas por hectárea, mezclándola con la capa superficial del suelo bien pulverizado.

Su efecto no solamente se reduce al llevar elementos fertilizantes sino a mejorar las propiedades físicas del suelo, aumentando su soltura y su capacidad para retener el agua de riego y la humedad necesaria al desarrollo de las plantas. También lleva abundante alimento a los microorganismos del suelo que son muy necesarios para su fertilidad.

Cuadro 02: Composición del estiércol de gallina

.Elemento	Porcentaje
Nitrógeno total	6,11
Ácido fosfórico	5,21
Potasa	3,20
Cal	53,0

Fuente: Boletín de la corporación Nacional de Fertilizantes

2.3. ASERRÍN DESCOMPUESTO

El aserrín se define como la especie de polvo, más o menos grueso que se desprende de la madera cuando la asierra. Por este motivo las propiedades, químicas del aserrín se asumen como la composición química de la madera. La madera posee una serie de características que la diferencia de otros materiales de origen orgánico. Estas características varían considerablemente entre especies diferentes y aun dentro de una misma especie. (Álvarez, 2006).

Los residuos forestales desempeñan un importante papel en la ecología y en la protección de los ecosistemas forestales y agrícolas, manteniendo la

fertilidad del suelo. El contenido de materia orgánica y la estructura de ellos ayudan a controlar la erosión, sedimentación e inundaciones. La materia orgánica mejora la estructura del suelo incrementa la capacidad de intercambio catiónico y estabiliza la proporción de nitrógeno en la mineralización. La materia orgánica es significativamente más susceptible a la erosión del suelo que otros componentes por su poco peso (Cross, 1980).

El aserrín como fertilizante, es poco efectivo, ya que contiene bajos contenidos de elementos nutritivos aproximadamente 0,1 % de N, 0,02 de P_2O_5 y 0,12% de K_2O , si se suministra fresco sin compostar puede provocar carencia de nitrógeno en la planta en el primer y a veces en el segundo año de haber suministrado al suelo. Por otra parte el complejo lignocelulósico del aserrín puede ser utilizado para aumentar el nivel de humus en el suelo.

Cross (1980) indica que, un efecto positivo y continuado del aserrín se observó con su introducción en forma de capas para la reforestación en suelos pobres y arenosos. Ejemplo: de esto se observó en Estados Unidos durante un experimento en el cual al cabo de 14 años de plantado un bosque se conservó solo el 7 % sin enmiendas, y para el suelo que tuvo aserrín 43- 50% con un diámetro de altura de los árboles dos veces superior (Rodríguez, 1940). Así mismo el autor menciona que la corteza de pino se reporta 0,5 % de N, 0,4 % de P_2O_5 y 0,13% K_2O puede utilizarse sin compostar. Fragmento de corteza de pino aproximadamente 5 cm., se transforma en humus en el transcurso de 2 años. En la agricultura son numerosos los reportes científicos acerca de la utilización de aserrín y de las especies forestales en la elaboración de composta para la fertilización orgánica y el mejoramiento de los suelos en diferentes países. En Chile un grupo de investigadores estudiaron el comportamiento de mezclas suelo – aserrín – cenizas y compararon la utilización de estos residuos como mejores de la fertilidad de los suelos, ya que las mezclas producen un incremento en el nivel de elementos nutritivos. En España se reporta la utilización de corteza de pino (de la cual han sido extraídos los fenoles para la obtención de adhesivos) con fines agrícolas ya que sus propiedades físicas y químicas impiden el desarrollo de hierbas indeseables. En Portugal un grupo de investigadores

demostró la efectividad de la corteza de pino y eucalipto como sustitutos de la zeolitas en calidad de intercambiadores iónicos vegetales para la fertilización del suelo compostadas con otros compuestos. Fueron estudiados por investigadores Brasileños los efectos de residuos de *Leucaena leucocephala* en la fertilidad de dos tipos de suelo en Paraná y se comprobó que hubo reducción de la acidez y del aluminio intercambiable, además de un incremento de un contenido de Calcio, Potasio, Materia Orgánica y Fósforo.

Cross (1980), señala que el aserrín es un conjunto de partículas, obtenidos del aserrío de la madera. Si se obtiene fácil acceso es mejor utilizar, pues tiene capacidad de absorción, es rico en carbono y esto ayuda a balancear la acidez.

Álvarez (2006) por otro lado, menciona que tiene una capacidad de retención de agua, así como su espacio poroso se pueden variar de acuerdo al tamaño de sus partículas. Dado que el aserrín es un sustrato orgánico rico en carbono y pobre en nitrógeno.

Hartman (1982), menciona que, el aserrín y viruta de madera y palo rojo, cedro o diversas especies de madera dura pueden utilizarse como componentes en las mezclas de cultivo y propagación, sirviendo de gran parte, igual que el musgo turboso. Es posible, que se necesite una calidad adicional de nitrógeno suficiente para los requerimientos de descomposición del material, además de la que se utiliza para las plantas. La tasa de descomposición varía con la clase de madera.

Debido a su costo bajo, su peso liviano y disponibilidad, esas mezclas son ampliamente utilizadas en las mezclas de suelo para plantas que se cultivan en macetas, pero hay que agregar nutrientes complementarios. Cuando están frescos algunos tipos pueden contener materiales tóxicos para las plantas, como: fenoles, resinas y taninos de tal manera es necesario formar con ellos una composta de 8 a 10 semanas antes de usarlos.

Fullop y Vásquez (1989); mencionan que la troza de madera entra a la sierra principal con su volumen bruto y luego del aserrío, una parte se convierte en madera aserrada comercial, mientras que los residuos se convierten y remarcen en términos porcentuales así: volumen bruto 100% volumen a probable 54% y residuo 46%.

Cuadro 03: Composición química del aserrín

Composición nutritiva	Contenido%
Celulosa	40 – 61
Hemicelulosa	15 – 30
Lignina	17 - 35
Cenizas	0,2 – 5,8
Extractivas	1 – 20
Grasa, Cruda	2,5 – 11,0
Nitrógeno	1,5
Fósforo	0,16
Calcio	0,20
Magnesio	0,15
Potasio	0,07

Fuente: Cross (1980)

Jacob y Vexkull (2000), indica que la materia orgánica es una fuente de lento y uniforme suministro de N, P, K, Ca, Mg, S y elementos menores; los cuales son liberados a través de su mineralización y son utilizados por la planta conforme lo van utilizando.

Cross (1980), menciona que la velocidad de degradación de la materia orgánica depende en primer lugar de la composición química de sustancias, cuando más viejas son las plantas y menor su contenido de lignina, menor será su velocidad de mineralización.

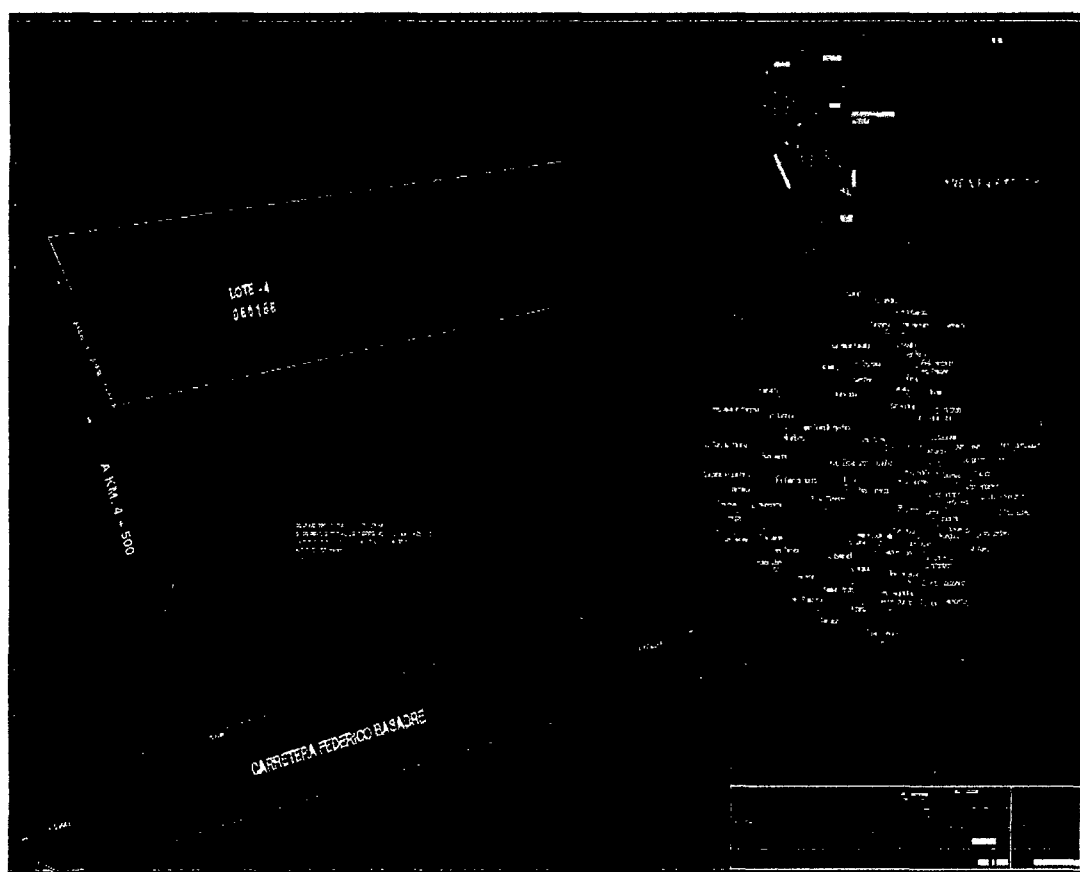
III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL Y DURACIÓN DEL ESTUDIO.

El trabajo de investigación se realizó en el Fundo Doble "C", ubicado en el Km. 10 de la Carretera Federico Basadre, interior 4.4 Km margen derecho de la carretera Pucallpa – Lima, del distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali. Geográficamente el fundo se encuentra ubicado en las coordenadas UTM este 0540609 y norte 9075513 y a una altura de 153 m.

El trabajo de investigación tuvo una duración de 08 meses, iniciándose en setiembre del 2010 y finalizando en abril del 2011.

Figura 01. Mapa de ubicación del área de estudio.



Fuente: Elaboración Propia

3.2. CONDICIONES CLIMÁTICAS Y EDÁFICAS.

La clasificación ecológica del lugar corresponde al ecosistema "bosque tropical semi siempre verde estacional" (Cochrane, 1982).

3.2.1 Clima

El clima de la región se caracteriza por ser cálido y húmedo, presenta una temperatura media anual de 25. 1 °C con muy poca variación entre las máximas (30.6 °C) mínimas (19.6 °C) durante el año. La precipitación anual es de 1778 mm/ año. El cuadro 04, nos muestra los datos climatológicos registrados en Pucallpa para el año 2010.

Cuadro 04: Datos climatológicos de Pucallpa para el año 2010.
Pucallpa, Perú, 2013.

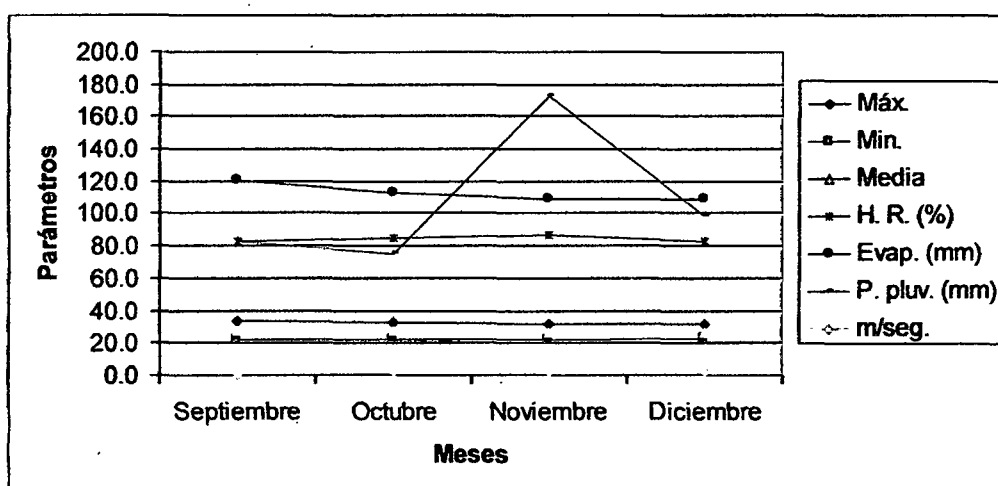
Meses	Temperatura			H. R. (%)	Evap. (mm)	P. pluv. (mm)	Vientos	
	Máx.	Min.	Media				m/seg.	direc.
Septiembre	33.6	22.0	27.8	83	121.1	83.1	1.4	NE
Octubre	32.8	22.3	27.6	85	112.9	75.8	1.6	NE
Noviembre	31.8	22.7	27.3	87	109.6	173.1	1.9	NW
Diciembre	31.8	23.0	27.4	83	109.4	98.3	2.3	NE

Fuente: Estación meteorológica UNU – Pucallpa

El cuadro 04, nos muestra los promedios de los datos meteorológicos para los meses en los cuales se realizó en trabajo experimental del año 2010, notándose que, no existe variaciones significativas para las temperaturas máximas, mínimas y medias, tampoco se muestran variaciones significativas para la humedad relativas, sin embargo, se muestran variaciones con respecto a la precipitación pluvial, observándose mayor precipitación pluvial en el mes de noviembre, y menor precipitación pluvial, en los meses de setiembre y diciembre, como se muestra en el gráfico 02. Por otro lado existe dos épocas bien marcadas la época lluviosa y la época seca donde las temperaturas son más altas y la precipitación es mayor que la evapotranspiración, ya que en

época seca se puede notar que la precipitación es menor de 100 mm. Sin embargo la evapotranspiración es mayor de 150, lo que indica que nos faltaría agua o lluvia para satisfacer las necesidades de los principales cultivos.

Figura 02. Parámetros climatológicos en el año 2010



Fuente : Elaboración propia

El cuadro 05, nos muestra los datos climatológicos registrados en Pucallpa para el año 2011.

Cuadro 05: Datos climatológicos de Pucallpa para el año 2011.
Pucallpa, Perú, 2013.

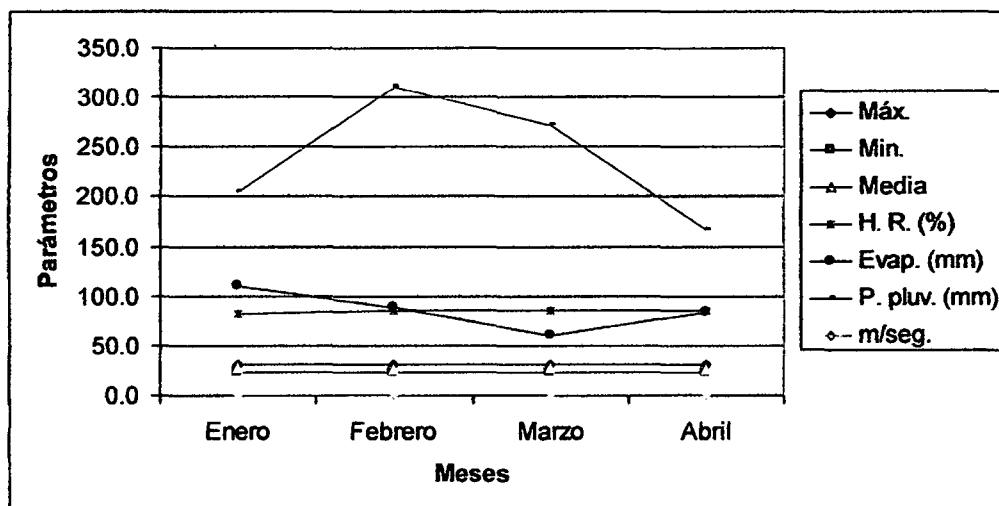
Meses	Temperatura			H. R. (%)	Evap. (mm)	P. pluv. (mm)	Vientos	
	Máx.	Min.	Media				m/seg.	direc.
Enero	31.6	23.1	27.4	83	110.3	204.9	1.9	N
Febrero	31.1	23.2	27.2	85	88.5	311.8	1.5	NW
Marzo	31.5	23.2	27.4	86	60.2	272.9	1.3	NE
Abril	30.8	23.0	26.9	86	84.4	165.8	1.0	S

Fuente: Estación meteorológica UNU - Pucallpa

El cuadro 05, nos muestra los promedios de los datos meteorológicos para los meses de año 2011 en los cuales se realizó el trabajo experimental, notándose que no existe variaciones significativas para las temperaturas máximas, mínimas y medias, tampoco se muestran variaciones

significativas para la humedad relativas, pero si se muestran variaciones con respecto a la precipitación pluvial, observándose mayor precipitación pluvial en los meses de enero, febrero, marzo, abril, como se muestra en la figura 03.

Figura 03. Parámetros climatológicos para el año 2011.



Fuente : Elaboración Propia.

3.2.2 Suelo

El cuadro 06, nos muestra el análisis físico químico de suelos perteneciente al área experimental que se utilizó para el desarrollo del trabajo experimental.

Cuadro 06: Análisis físico químico del suelo experimental. Pucallpa, Perú, 2013.

Muestra	Análisis mecánico				pH 1:1	M.O. (%)	N (%)	P (ppm)	K ₂ O (kg/ha)	
	Arena (%)	Arcilla (%)	Limo (%)	Textura						
Suelo	36,4	18,6	45	Franco	4,34	1,25	0,06	2,5	124,37	
Muestra	Cambiables Cmol (+)/Kg.						Base camb. (%)	Ac. Camb. (%)	Sat. Al (%)	
	Ca	Mg	K	Na	Al	H				
Suelo	4,05	0,75	0	0	3,47	1,22	9,49	50,58	49,42	36,56

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva

El cuadro 06, nos muestra los resultados del análisis físico químico de la muestra de suelo del área experimental, al inicio del experimento en la cual es un suelo con clase textural franco, siendo posiblemente la textura ideal para un determinado cultivo, debido a que en esta clase textural el movimiento del aire y agua es adecuada.

Presenta un nivel bajo en materia orgánica y nitrógeno, por tener valores menores de 2%, nivel bajo, que está en relación directa a un pH extremadamente ácido, donde hay una baja población microbiana y su actividad es lenta, dando como resultado en el análisis de materia orgánica bajo. Puede el terreno presentar un volumen considerable de hojarasca, pero debido a una pobre población microbiana hay una baja descomposición de la materia orgánica (en trópico es de 2,5 – 3%/año, en condiciones de pH neutro o ligeramente alcalino).

Por otro lado el Nitrógeno es consecuencia directa de un bajo nivel de materia orgánica en el suelo. Salvo que hagamos el muestreo en áreas fertilizadas con abonos nitrogenados, podríamos esperar en % de nitrógeno, que no esté en relación con el nivel de materia orgánica.

Con respecto al Fósforo (ppm): 2,5. El nivel es bajo, lo cual está directamente relacionado con un pH extremadamente ácido, donde el fósforo mayormente está en la forma precipitada formando fosfato de aluminio o fosfato de hierro. La corrección de este problema se hace con aplicaciones de cal, con dosis que eleven el pH progresivamente de 4,34 a 5, de 5 a 6 y de 6 a 7 como máximo con mediciones del pH, después de cada cosecha de cultivo. No es recomendable elevar el pH de 4 a 7, porque pueden darse desbalance crítico con otros nutrientes como: Ca, Mg, N, entre otros.

Con respecto al Potasio o K_2O (kg/ha): 124,37. Presenta un nivel bajo, debido a que son suelos residuales como los Ultisols, donde no tuvieron materiales formadores como los minerales primarios del tipo Feldespatos,

potásicos cálcicos o sódicos. Siendo en su mayoría derivados de areniscas, con respecto al aluminio cambiante (Cmol/kg): 3,47. Representa el 36,56% del porcentaje de saturación de acidez, que es un nivel alto, sabiendo que la mayoría de las especies cultivadas (90%), pueden presentar síntomas de toxicidad a este nivel. Las bases cambiables (%): 50,58. Es un nivel bueno para un suelo agrícola, sin embargo la alta concentración de aluminio cambiante es el problema, que debe ser tratado con enmiendas calcáreas, ya que la acidez cambiante (%): 49,52. Significa que habrá problema con el aluminio por su alta saturación (36,56%), mas no el H^+ , que solo representa el 12,86%.

El cuadro 07, nos muestra los resultados del análisis físico químico de muestras de la gallinaza descompuesta y el aserrín descompuesto utilizado para el desarrollo del trabajo experimental. En la cual podemos notar que existe alto porcentaje de materia orgánica y nitrógeno, bajo porcentaje de ceniza tanto en la gallinaza y en el aserrín, siendo mayor el pH en la gallinaza por los alimentos de las aves, así mismo el nitrógeno, fósforo y potasio es alto.

Cuadro 07: Análisis físico químico de la gallinaza y el aserrín descompuesto.

Muestra	Base seca		pH	N (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)	Na (%)	Ca (%)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
	Ceniza (%)	Materia orgánica (%)											
Gallinaza	5,99	94,01	7,35	1,41	0,66	0,65	0,37	0,13	3,52	6570,95	427,40	120,68	56,32
Aserrín	8,82	91,18	6,07	0,8	0,34	0,29	0,07	0,09	0,50	5876,86	665,24	68,38	29,38

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva

3.3. MATERIALES

3.3.1. Materiales de campo

- Palas
- Machetes
- Azadones

- Tijera podadora
- Baldes
- Etiquetas de identificación
- Libreta de campo
- Carretilla
- Rastrillos

3.3.2. Materiales de escritorio

- Papel Bond A -4
- Formatos de evaluación
- Laptop
- Lápices
- Lapiceros

3.3.3. Materiales e instrumentos de evaluación

- Wincha
- Vernier
- Balanza gramera

3.3.4. Material Experimental

- El material experimental corresponde a plantas injertadas de camu camu con una edad de 04 años
- Gallinaza descompuesta
- Aserrín descompuesto.

3.4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Los tratamientos en estudio fueron los siguientes:

Cuadro 08: Tratamientos en estudio, comprendiendo el factor gallinaza descompuesta y el aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.

Tratamientos	Gallinaza descompuesta	Aserrín descompuesto
T1	0 t/ha	0 t/ha
T2	0 t/ha	10 t/ha
T3	0 t/ha	20 t/ha
T4	10 t/ha	0 t/ha
T5	10 t/ha	10 t/ha
T6	10 t/ha	20 t/ha
T7	20 t/ha	0 t/ha
T8	20 t/ha	10 t/ha
T9	20 t/ha	20 t/ha

Fuente : Elaboración Propia

3.5. VARIABLES A MEDIR

3.5.1. Variables independientes

- Abonos orgánicos (gallinaza descompuesta, aserrín descompuesto)
- Clima

3.5.2. Variables dependientes

- Plantas de camu camu

3.5.3. Datos a registrar

Se realizaron las siguientes observaciones:

- Registro meteorológico
- Temperatura
- Análisis físico químico del suelo

- Análisis físico químico de la gallinaza descompuesta y el aserrín descompuesto
- Precipitación pluvial (mm)
- Fecha de abonamiento
- Floración
- Fecha de inicio de la cosecha
- Desarrollo de fruto

3.5.4. Evaluación de las variables en estudio

- **Altura de plantas:** La altura de la planta se registró en centímetros desde el cuello del tallo (base del suelo) hasta la yema apical, esta evaluación se realizó en dos momentos al inicio y al final del experimento.
- **Diámetro de la copa:** Para evaluar esta variable se hizo al inicio del experimento y al término del mismo, utilizando para ello una wincha de 5 metros, midiendo el diámetro a la altura de la copa de los árboles en estudio.
- **Diámetro de tallo:** Se evaluó utilizando un vernier, midiendo a 30 cm del cuello de la planta, el diámetro de cada tallo.
- **Número de ramas primarias:** Se contó el número de ramas principales de cada planta.
- **Número de ramas secundarias:** Se contó el número de ramas secundarias de cada planta.
- **Peso de los frutos:** En la cosecha más alta de la producción se pesaron las frutas teniendo en cuenta tres tamaños: grandes, medianos y chicos, se tomaron al azar del grupo de frutos grandes 30 frutos igualmente para los medianos y los chicos, la medida se hizo con un vernier.
- **Rendimiento:** Esta variable se midió cada vez que se cosechaban los frutos maduros y pintones se midió cada 15 días durante los meses de enero, febrero, marzo, abril evaluando dos plantas por tratamiento (18 plantas por bloque).

3.6. DISTRIBUCIÓN Y DIMENSIONES DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES

Área de cada bloque = 486 m^2

Área total de cada tratamiento = 54 m^2

Área total = 1458 m^2

Nº de plantas por bloque = 54

Nº de plantas por tratamiento = 6

Nº de plantas por total = 162

Nº de plantas a evaluar por bloque = 18

Área de cada bloque: 486 m^2 .

Área Total: $486 \times 3 = 1458 \text{ m}^2$

Nº de plantas /repetición = 54

Nº plantas / el experimento= 162 plantas.

3.7. METODOLOGÍA

3.7.1. Demarcación del área experimental

Para ello ubicamos el número de plantas que se necesitaban para el trabajo de investigación de acuerdo al diseño que en total fueron 162 plantas repartidas en tres bloques o repeticiones; cada bloque contó con 54 plantas. Después de este trabajo se procedió a poner letreros de identificación como bloque I, bloque II y bloque III, así mismo se marcaron los tratamientos de cada Block que fueron 9 y en cada tratamiento hubo seis (06) plantas. Después de identificar cada tratamiento se procedió a poner tarjetas a cada tratamiento con su respectivo número. Cabe mencionar que cada planta es una unidad experimental.

3.7.2. Muestreo y análisis de suelo

Después de tener el área experimental demarcada y con sus respectivas tarjetas se procedió a tomar muestras del suelo en cada bloque, muestras iniciales para efectuar un análisis de caracterización inicial, para ello se

utilizó el muestreo en zig zag, a una profundidad de 0 a 20 cm. Las sub muestras se mezclaron y se secaron bajo sombra y se tomó un (01) kilo de la muestra, para el análisis respectivo. Después de concluido el trabajo de campo también se tomó muestras de cada tratamiento y en cada bloque pero principalmente para determinar la densidad aparente con el método del cilindro.

3.7.3. Poda de las plantas de Camu Camu

Es necesario, mencionar que las plantas de camu camu a la fecha tenía 4 años, a lo cual, ya se les había podado una vez por año, la primera y segunda poda de formación, la tercera para corregir el crecimiento muy alargado de sus ramas y la poda de producción o despunte que se hizo para el brotamiento de nuevas ramas. Para realizar esta actividad se hizo con tijeras podadoras, de esta manera el corte se hizo perfecto y sin malograr las ramas.

3.7.4. Control de malezas

Se hizo en forma manual utilizando pala de corte y azadón. Las malezas preponderantes en el campo fueron gramíneas como *Digitaria spp.*, *Rotboellia spp.*, *Paspalum virgatum*, y ciperáceas como *Cyperus longus*, *Cyperus luzulae*.

3.7.5. Aplicación de los abonos orgánicos

Para esto, se sacó taras de cada tratamiento ya sea para gallinaza o para aserrín, para poder facilitar la aplicación a las plantas en estudio. Luego se procedió a aplicar los abonos orgánicos de acuerdo al letrero del tratamiento que tenía cada planta.

Se procedió a trazar una circunferencia con un radio de 25 cm. y luego se procedió a cavar con una pala de corte en forma de uve por el perímetro de la circunferencia y esto para poder aplicar los fertilizantes orgánicos en cada tratamiento, este trabajo coincidió en época seca.

3.8. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para el presente trabajo de investigación, se utilizó el diseño de bloques completamente al azar, con arreglo factorial con dos factores A y B donde A corresponde a gallinaza descompuesta con 03 niveles (00 t/ha, 10 t/ha, 20 t/ha) y B corresponde a aserrín descompuesto con 03 niveles (00 t/ha, 10 t/ha, 20 t/ha). Se utilizó una prueba de promedios de Tukey a un $\alpha = 0,05$.

Modelo Matemático.

A= Gallinaza descompuesta

B= Aserrín descompuesto

$$Y_{ijR} = M... + RK + A_i + B_j + (AB)_{ij} + E_{ijR}$$

Donde:

Y_{ijK} = observación en estudio

M= media general

RK= Efecto de la Késima repetición.

A_i = Efecto del iésimo nivel de Material Orgánico.

B_j = Efecto de la Jiésimo nivel de aserrín.

$(AB)_{ij}$ = Efecto combinado del i- ésimo nivel de Material Orgánico. y i – ésimo nivel de aserrín.

E_{ijK} = Efecto del error experimental.

Análisis de varianza (ANVA) :

FV	GL
Bloque	2
A	2
B	2
AB	4
E	16
Total	26

IV. RESULTADOS

4.1 ALTURA DE PLANTA

El cuadro 09, presenta los resultados correspondientes a la prueba de promedios de Tukey, para la altura de planta durante los diferentes períodos de evaluación, para el factor gallinaza.

Cuadro 09. Resultados de la altura de planta en los diferentes períodos de evaluación para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.

Gallinaza	Altura de planta inicio (m)	Altura de planta final (m)	Incremento de altura (m)
0 t/ha	2,08 a	2,77 b	0,69 b
10 t/ha	2,15 a	3,08 a	0,93 a
20 t/ha	2,12 a	3,06 a	0,93 a

*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Tukey $p \leq 0,05$

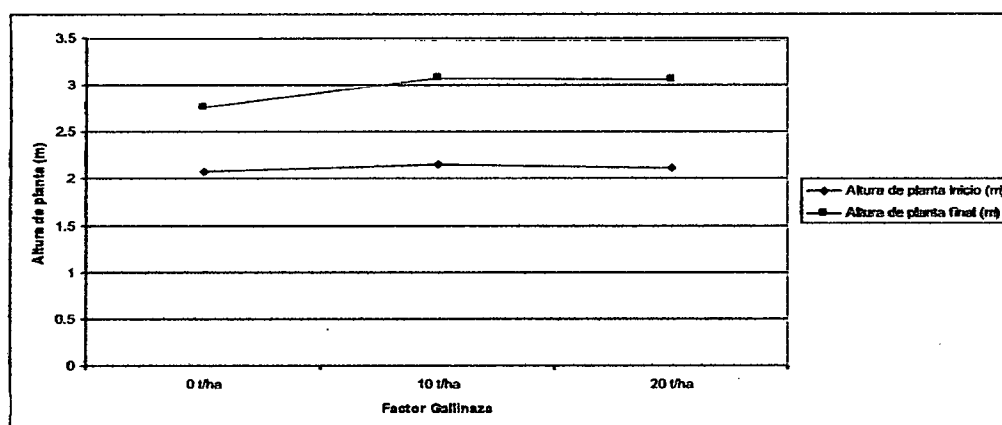
Fuente : Elaboración propia

En el análisis de varianza realizada para el factor gallinaza, para la altura de planta en la primera evaluación (ver cuadro 1 A), muestra que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 09), se demuestra que las plantas evaluadas para las aplicaciones de gallinaza, no presentaron diferencias significativas ($p \geq 0,05$) en cuanto a la altura de planta.

En el análisis de varianza realizada para el factor aplicación de gallinaza, para la altura de planta en la evaluación final (ver cuadro 2 A), muestra que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de Tukey (cuadro 09), se demuestra que las aplicaciones de 10 t/ha y 20 t/ha de gallinaza no presentaron diferencias significativas, los cuales, al

mismo tiempo, presentaron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto a la aplicación con 0 t/ha de gallinaza, el cual presentó menor altura de planta. En el análisis de varianza realizada para el factor aplicación de gallinaza, para el incremento de la altura de planta (ver cuadro 3 A), muestra que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de Tukey (cuadro 09), se demuestra que las aplicaciones de 10 t/ha y 20 t/ha de gallinaza no presentaron diferencias significativas, los cuales, al mismo tiempo, presentaron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto a la aplicación con 0 t/ha de gallinaza, el cual presentó menor incremento de altura de planta, como se muestra en la figura 04.

Figura 04 : Altura de planta de camu camu, para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.



Fuente: Elaboración Propia

El cuadro 10, presenta los resultados correspondientes a la prueba de promedios de Tukey, para la altura de planta durante los diferentes períodos de evaluación, para el factor aserrín.

Cuadro 10. Resultados de la altura de planta en los diferentes períodos de evaluación para el factor aserrín. Pucallpa, Perú, 2013.

Aserrín	Altura de planta inicio (m)	Altura de planta final (m)	Incremento de altura (m)
0 t/ha	2,02 b	2,71 c	0,69 c
10 t/ha	2,13 a	2,98 b	0,85 b
20 t/ha	2,20 a	3,22 a	1,02 a

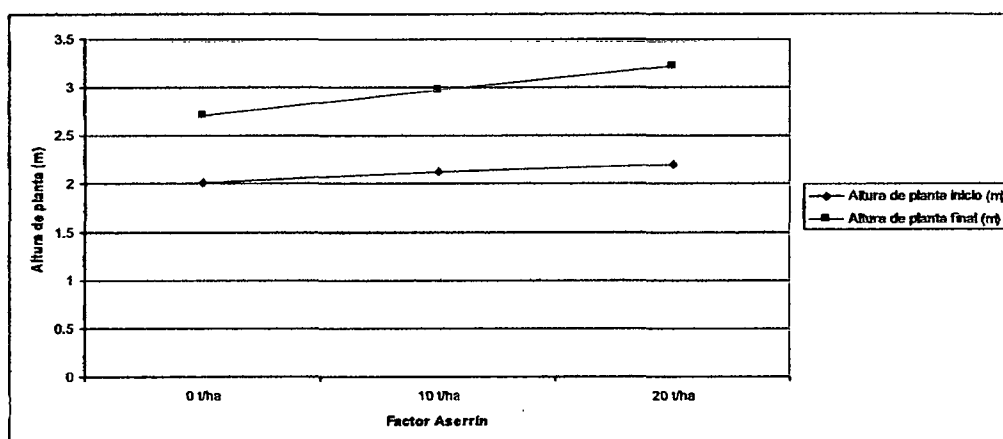
*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Tukey $p \leq 0,05$

Fuente: Elaboración Propia

En el análisis de varianza realizada para el factor aserrín, para la altura de planta en la primera evaluación (ver cuadro 1 A), muestra que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 10), se demuestra que en las plantas evaluadas, existen diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, en los cuales el tratamiento con 0 t/ha de aserrín descompuesto presentó la menor altura de planta, mostrando diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto a los tratamientos con 10 y 20 t/ha, los cuales no mostraron diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre ellos. En el análisis de varianza realizada para el factor aserrín, para la altura de planta en la evaluación final (ver cuadro 2 A), muestra que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 10), se demuestra que la aplicación de 20 t/ha de aserrín descompuesto, logró mayor altura de planta, el cual muestra diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto a la aplicación con 10 t/ha de aserrín descompuesto, el cual, a su vez, presenta diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto a la aplicación con 0 t/ha de aserrín descompuesto. En el análisis de varianza realizada para el factor aserrín, para el incremento de altura de planta (ver cuadro 3 A), muestra que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de

promedios de Tukey (cuadro 10), se demuestra que la aplicación de 20 t/ha de aserrín descompuesto, logró mayor altura de planta, el cual muestra diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto a la aplicación con 10 t/ha de aserrín descompuesto, el cual, a su vez, presenta diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto a la aplicación con 0 t/ha de aserrín descompuesto, como se muestra en la figura 05.

Figura 05: Altura de planta de Camu Camu, para el factor aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013



Fuente: Elaboración propia

El cuadro 11, presenta los resultados correspondientes a la prueba de promedios de Tukey, para la altura de planta durante los diferentes períodos de evaluación, para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto.

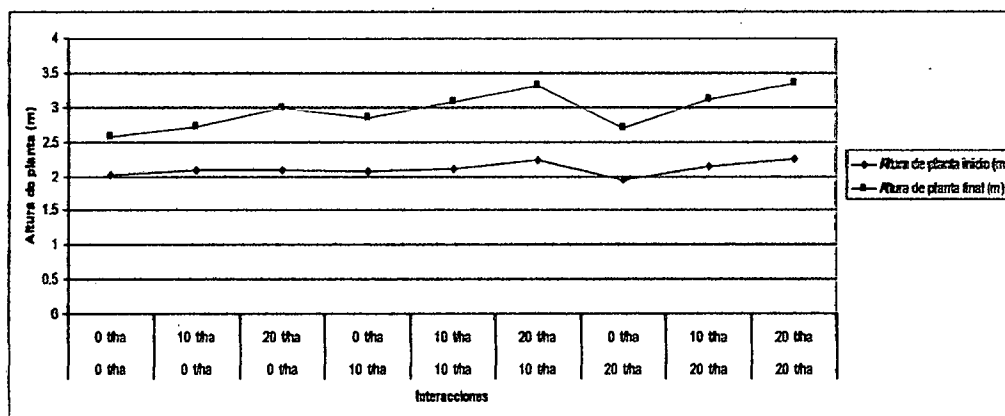
Cuadro 11: Resultados de la altura de planta en los diferentes períodos de evaluación para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.

Gallinaza	Aserrín	Altura de planta inicio (m)	Altura de planta final (m)	Incremento de altura (m)
0 t/ha	0 t/ha	2,03	2,59	0,55
0 t/ha	10 t/ha	2,10	2,73	0,63
0 t/ha	20 t/ha	2,10	3,00	0,89
10 t/ha	0 t/ha	2,08	2,86	0,78
10 t/ha	10 t/ha	2,12	3,08	0,95
10 t/ha	20 t/ha	2,24	3,32	1,07
20 t/ha	0 t/ha	1,95	2,70	0,74
20 t/ha	10 t/ha	2,16	3,13	0,97
20 t/ha	20 t/ha	2,26	3,35	1,08

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de varianza realizada para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto, para la altura de planta en la evaluación inicio y final y el incremento de altura (ver cuadro 1 A, 2 A, 3 A), muestra que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos en estudio en ninguno de los períodos de evaluación realizados, como se muestra en la figura 06.

Figura 06: Altura de planta de camu camu, para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013



Fuente : Elaboración Propia

4.2 DIÁMETRO DE TALLO

El cuadro 12, presenta los resultados correspondientes a la prueba de promedios de Tukey, para el diámetro de tallo durante los diferentes períodos de evaluación, para el factor gallinaza.

Cuadro 12. Resultados del diámetro de tallo en los diferentes períodos de evaluación para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.

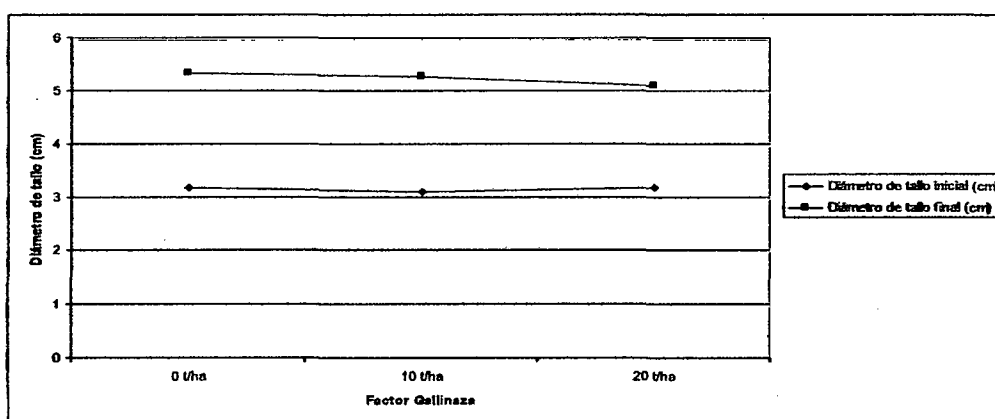
Gallinaza	Diámetro de tallo inicial (cm)	Diámetro de tallo final (cm)	Incremento de diámetro de tallo (cm)
0 t/ha	3,19 a	5,33 a	2,14 a
10 t/ha	3,10 a	5,27 ab	2,17 a
20 t/ha	3,18 a	5,10 b	1,91 b

*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Tukey $p \leq 0,05$

Fuente : Elaboración Propia

En el análisis de varianza realizada para el factor gallinaza, para el diámetro de tallo en la primera evaluación (ver cuadro 4 A), muestra que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 12), se demuestra que las plantas evaluadas para las aplicaciones de gallinaza, no presentaron diferencias significativas ($p \geq 0,05$). En el análisis de varianza realizada para el factor aplicación de gallinaza, para el diámetro de tallo, en la evaluación final (ver cuadro 5 A), muestra que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 12), se demuestra que la aplicaciones de 0 t/ha y 10 t/ha de gallinaza no presentaron diferencias significativas, los cuales, al mismo tiempo, no presenta diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto a la aplicación con 20 t/ha de gallinaza. En el análisis de varianza realizada para el factor aplicación de gallinaza, para el incremento del diámetro de tallo (ver cuadro 6 A), muestra que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 12), se demuestra que la aplicaciones de 0 t/ha y 10 t/ha de gallinaza no presentaron diferencias significativas, los cuales, presenta diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto a la aplicación con 20 t/ha de gallinaza, como se muestra en la figura 07.

Figura 07 : Diámetro de tallo de camu camu, para el factor gallinaza.
Pucallpa, Perú, 2013.



Fuente : Elaboración propia

El cuadro 13, presenta los resultados correspondientes a la prueba de promedios de Tukey, para el diámetro de tallo durante los diferentes períodos de evaluación, para el factor aserrín.

Cuadro 13: Resultados del diámetro de tallo en los diferentes períodos de evaluación para el factor aserrín. Pucallpa, Perú, 2013.

Aserrín	Diámetro de tallo inicial (cm)	Diámetro de tallo final (cm)	Incremento de diámetro de tallo (cm)
0 t/ha	3,09 a	4,81 b	1,72 b
10 t/ha	3,21 a	5,39 a	2,18 a
20 t/ha	3,09 a	5,50 a	2,32 a

*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Tukey $p \leq 0,05$

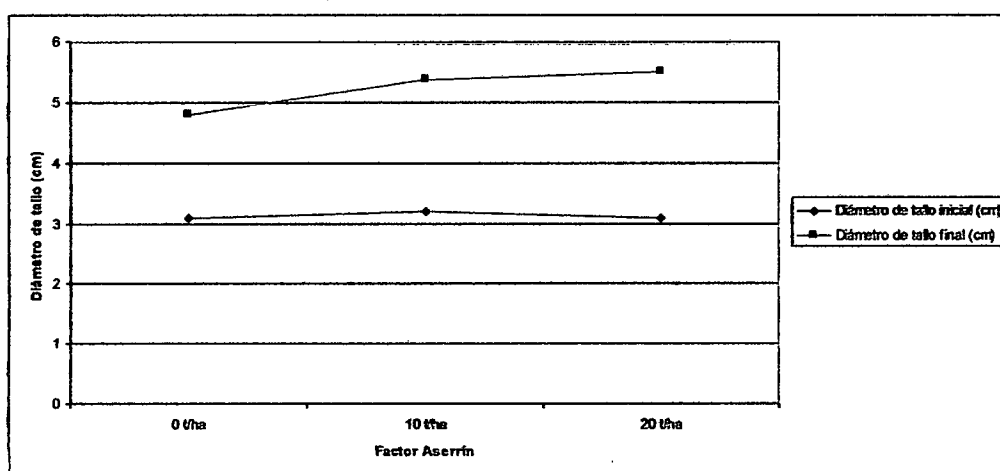
Fuente : Elaboración propia

En el análisis de varianza realizada para el factor aserrín, para el diámetro de tallo en la primera evaluación (ver cuadro 4 A), muestra que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 13), se demuestra que, para las plantas evaluadas, no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) para el diámetro de tallo. En el análisis de varianza realizada para el factor aserrín, para el diámetro de tallo, en la evaluación final (ver cuadro 5 A), muestra que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 13), se demuestra que existen diferencias significativas entre las aplicación de aserrín descompuesto, en los cuales, los tratamientos con 10 y 20 t/ha de aserrín descompuesto lograron mejores diámetros de tallo, no mostrando diferencias significativas entre ellos, pero si mostraron diferencias significativas con respecto al tratamiento con 0 t/ha de aserrín descompuesto.

En el análisis de varianza realizada para el factor aserrín, para el incremento del diámetro de tallo (ver cuadro 6 A), muestra que existen diferencias

significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 13), se demuestra que existen diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, en los cuales, los tratamientos con 10 y 20 t/ha de aserrín descompuesto lograron mejores incrementos de diámetro de tallo, no mostrando diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre ellos, pero si mostraron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto al tratamiento con 0 t/ha de aserrín descompuesto, como se muestra en la figura 08.

Figura 08: Diámetro de tallo de camu camu, para el factor aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.



Fuente : Elaboración propia

El cuadro 16, presenta los resultados correspondientes a la prueba de promedios de Tukey, para el diámetro de tallo durante los diferentes periodos de evaluación, para la interacción gallinaza descompuesta x aserrín descompuesto.

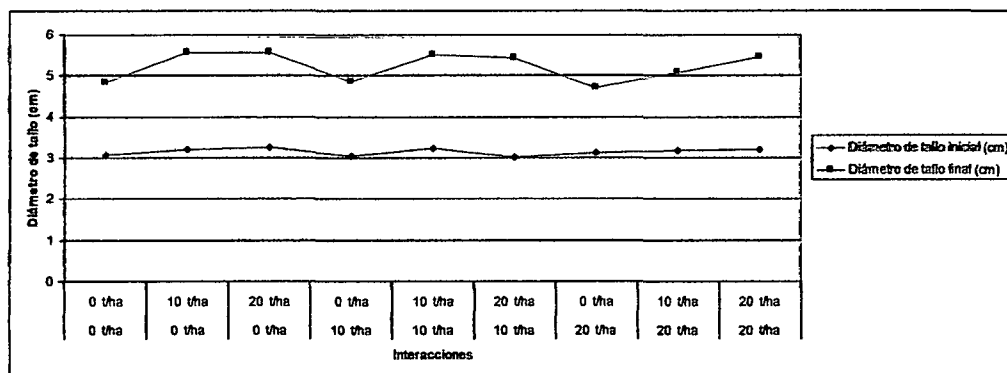
Cuadro 14: Resultados del diámetro de tallo en los diferentes períodos de evaluación para la interacción gallinaza descompuesta x aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.

Gallinaza	Aserrín	Diámetro de tallo inicial (cm)	Diámetro de tallo final (cm)	Incremento de diámetro de tallo (cm)
0 t/ha	0 t/ha	3,08	4,84	1,76
0 t/ha	10 t/ha	3,21	5,58	2,36
0 t/ha	20 t/ha	3,28	5,58	2,30
10 t/ha	0 t/ha	3,05	4,88	1,83
10 t/ha	10 t/ha	3,24	5,51	2,27
10 t/ha	20 t/ha	3,02	5,43	2,41
20 t/ha	0 t/ha	3,14	4,72	2,57
20 t/ha	10 t/ha	3,19	5,10	1,91
20 t/ha	20 t/ha	3,22	5,47	2,25

Fuente : Elaboración propia

En el análisis de varianza realizada para la interacción gallinaza descompuesta x aserrín descompuesto, para el diámetro de tallo, en la evaluación inicio, final y el incremento (ver cuadro 4 A, 5 A y 6 A), muestra que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos en estudio en ninguno de los períodos de evaluación realizados, como se muestra en la figura 09.

Figura 09. Diámetro de Tallo de Camu Camu, para la interacción Gallinaza descompuesta x Aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.



Fuente : Elaboración propia

4.3 DIÁMETRO DE COPA

El cuadro 15, presenta los resultados correspondientes a la prueba de promedios de Tukey, para el diámetro de copa durante los diferentes períodos de evaluación, para el factor gallinaza.

Cuadro 15. Resultados del diámetro de copa en los diferentes períodos de evaluación para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.

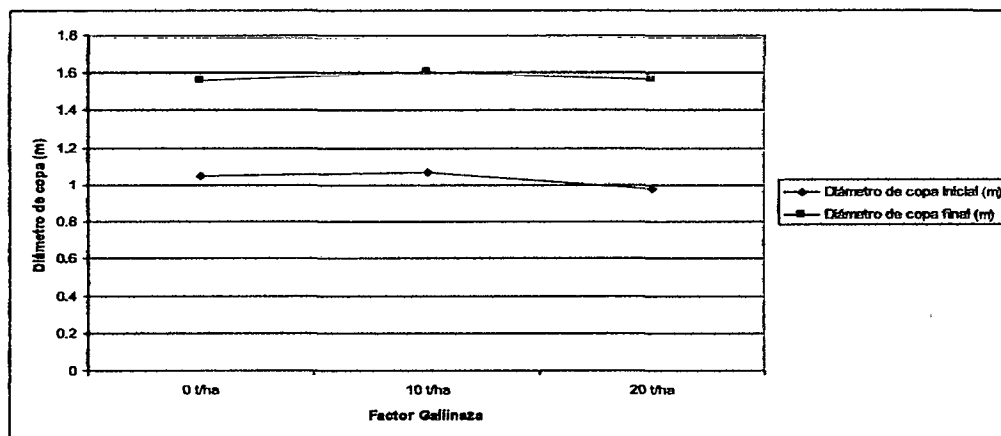
Gallinaza	Diámetro de copa inicial (m)	Diámetro de copa final (m)	Incremento de diámetro de copa (m)
0 t/ha	1,05 a	1,56 a	0,50 a
10 t/ha	1,07 a	1,61 a	0,54 a
20 t/ha	0,98 a	1,57 a	0,59 a

*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Tukey $p \leq 0,05$

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de varianza realizada para el factor gallinaza, para el diámetro de copa en la primera evaluación (ver cuadro 7 A), muestra que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 15), se demuestra que las plantas evaluadas para las aplicaciones de gallinaza, no presentaron diferencias significativas ($p \geq 0,05$) en cuanto al diámetro de copa. En el análisis de varianza realizada para el factor aplicación de gallinaza, para el diámetro de copa en la evaluación final (ver cuadro 8 A), muestra que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 15), se demuestra que no existen diferencias significativas entre las aplicaciones de gallinaza. En el análisis de varianza realizada para el factor aplicación de gallinaza, para el incremento del diámetro de copa (ver cuadro 9 A), muestra que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 15), se demuestra que no existen diferencias significativas entre las aplicaciones de gallinaza, como se muestra en la figura 10.

Figura 10: Diámetro de copa de camu camu, para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.



Fuente: Elaboración propia

El cuadro 16, presenta los resultados correspondientes a la prueba de promedios de Tukey, para el diámetro de copa durante los diferentes períodos de evaluación, para el factor aserrín.

Cuadro 16: Resultados del diámetro de copa en los diferentes períodos de evaluación, para el factor aserrín. Pucallpa, Perú, 2013.

Aserrín	Diámetro de copa inicial (m)	Diámetro de copa final (m)	Incremento de diámetro de copa (m)
0 t/ha	0,96 a	1,43 a	0,47 b
10 t/ha	1,08 a	1,66 a	0,57 ab
20 t/ha	1,06 a	1,65 a	0,59 a

*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Tukey $p \leq 0,05$

Fuente: Elaboración propia

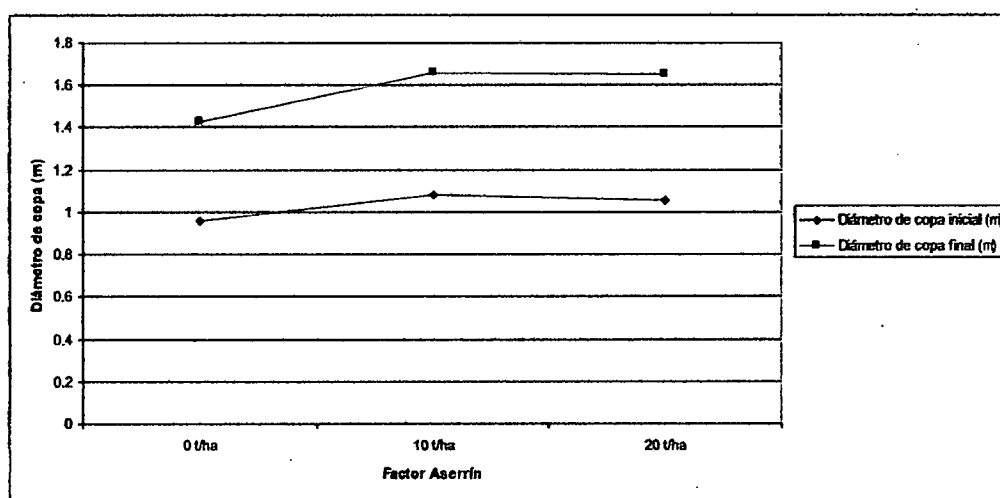
En el análisis de varianza realizada para el factor aserrín, para el diámetro de copa en la primera evaluación (ver cuadro 7 A), muestra que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 16), se demuestra que las plantas evaluadas, no existen diferencias significativas para el diámetro de copa.

En el análisis de varianza realizada para el factor aserrín, para el diámetro de copa, en la evaluación final (ver cuadro 8 A), muestra que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 16), se demuestra que no existen diferencias significativas entre las aplicación de aserrín descompuesto.

En el análisis de varianza realizada para el factor aserrín, para el incremento del diámetro de copa (ver cuadro 9 A), muestra que existen

diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 16), se demuestra que el tratamiento con 20 t/ha de aserrín descompuesto presentó el mejor incremento del diámetro de copa, el cual no mostró diferencias significativas con respecto al tratamiento con 10 t/ha, el cual a su vez, no mostró diferencias significativas con respecto al tratamiento con 0 t/ha de aserrín descompuesto, como se muestra en la figura 11.

Figura 11: Diámetro de copa de camu camu, para el factor aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.



Fuente: Elaboración propia

El cuadro 17, presenta los resultados correspondientes a la prueba de promedios de Tukey, para el diámetro de copa durante los diferentes períodos de evaluación, para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto.

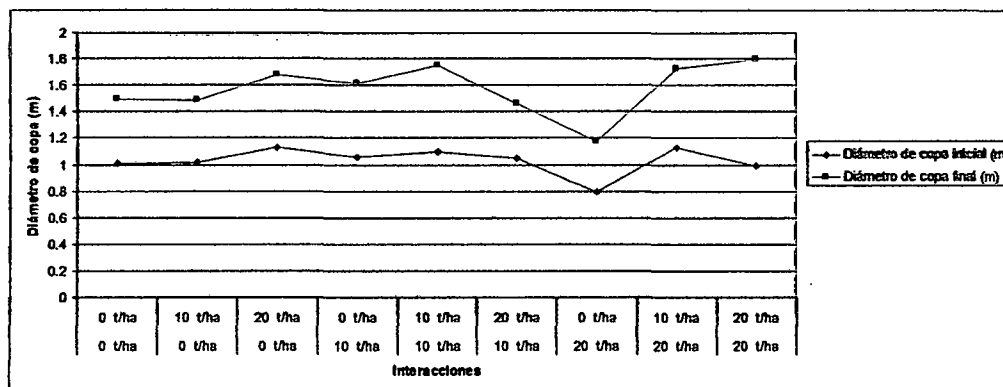
Cuadro 17: Resultados del diámetro de copa en los diferentes períodos de evaluación para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.

Gallinaza	Aserrín	Diámetro de copa inicial (m)	Diámetro de copa final (m)	Incremento de diámetro de copa (m)
0 t/ha	0 t/ha	1,01	1,50	0,48
0 t/ha	10 t/ha	1,02	1,49	0,47
0 t/ha	20 t/ha	1,13	1,68	0,55
10 t/ha	0 t/ha	1,06	1,62	0,55
10 t/ha	10 t/ha	1,10	1,75	0,65
10 t/ha	20 t/ha	1,05	1,47	0,42
20 t/ha	0 t/ha	0,80	1,18	0,38
20 t/ha	10 t/ha	1,13	1,73	0,60
20 t/ha	20 t/ha	1,00	1,80	0,80

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de varianza realizada para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto, para el diámetro de copa, en la evaluación inicio, final y el incremento (ver cuadro 7 A, 8 A y 9 A), muestra que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos en estudio en ninguno de los períodos de evaluación realizados, como se muestra en la figura 12.

Figura 12. Diámetro de copa de camu camu, para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013



Fuente: Elaboración propia

4.4 NÚMERO DE RAMAS PRINCIPALES

El cuadro 18, presenta los resultados correspondientes a la prueba de promedios de Tukey, para el número de ramas principales durante los diferentes períodos de evaluación, para el factor gallinaza.

Cuadro 18: Resultados del número de ramas principales en los diferentes períodos de evaluación para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.

Gallinaza	Número de ramas principales inicio	Número de ramas principales final
0 t/ha	3,16 a	4,16 a
10 t/ha	3,00 a	4,00 a
20 t/ha	3,00 a	4,00 a

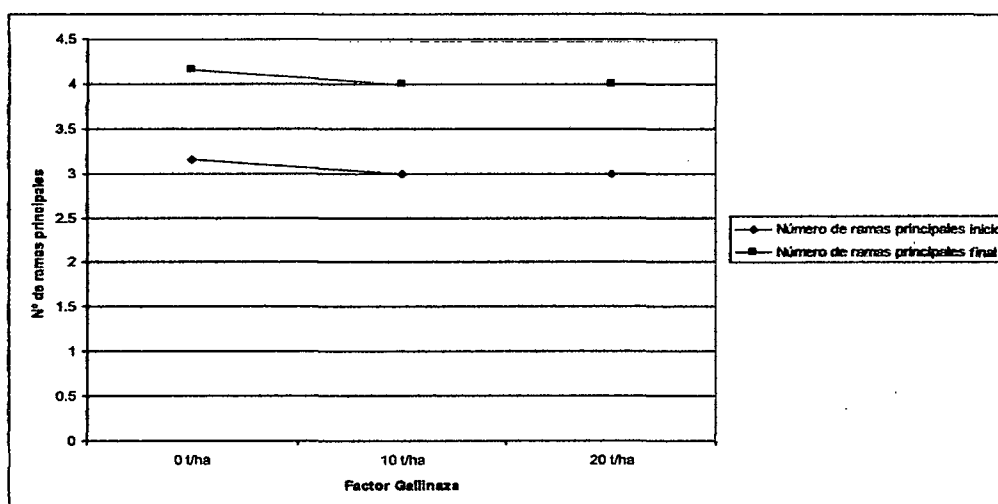
*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Tukey $p \leq 0,05$

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de varianza realizada para el factor gallinaza, para el número de ramas principales en la primera evaluación (ver cuadro 10 A), muestra que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al

realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 18), se demuestra que las plantas evaluadas para las aplicaciones de gallinaza, no presentaron diferencias significativas ($p \geq 0,05$) en cuanto al número de ramas principales. En el análisis de varianza realizada para el factor aplicación de gallinaza, para el número de ramas principales en la evaluación final (ver cuadro 11 A), muestra que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 18), se demuestra que no existen diferencias significativas entre las aplicaciones de gallinaza, como se muestra en la figura 13.

Figura 13: Número de ramas principales de camu camu, para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.



Fuente: Elaboración propia

El cuadro 19, presenta los resultados correspondientes a la prueba de promedios de Tukey, para el número de ramas principales durante los diferentes períodos de evaluación, para el factor aserrín.

Cuadro 19. Resultados del número de ramas principales en los diferentes períodos de evaluación para el factor aserrín. Pucallpa, Perú, 2013.

Aserrín	Número de ramas principales inicio	Número de ramas principales final
0 t/ha	3,38 a	4,38 a
10 t/ha	3,05 ab	4,05 ab
20 t/ha	2,72 b	3,72 b

*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Tukey $p \leq 0,05$

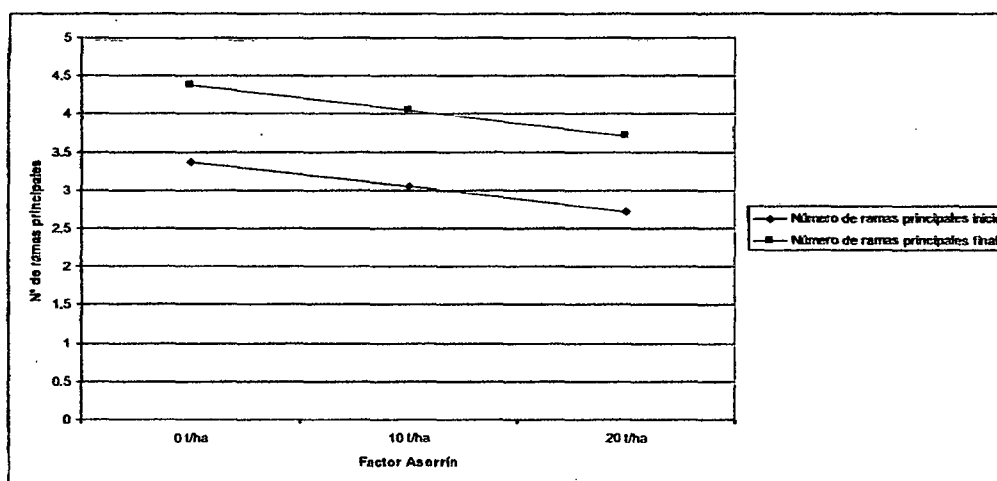
Fuente: Elaboración propia

En el análisis de varianza realizada para el factor aserrín, para el número de ramas principales, en la primera evaluación (ver cuadro 10 A), muestra que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 19), se demuestra que las plantas evaluadas, muestran diferencias significativas ($p \leq 0,05$) para el número de ramas principales, en los cuales, la aplicación de 0 t/ha de aserrín descompuesto no presenta diferencias significativas ($p \geq 0,05$) con respecto al tratamiento con 10 t/ha de aserrín descompuesto, el mismo que tampoco muestra diferencias significativas ($p \geq 0,05$) con respecto a la aplicación de 20 t/ha de aserrín descompuesto, pero que si mostró diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto al tratamiento con 0 t/ha.

En el análisis de varianza realizada para el factor aserrín, para el número de ramas principales en la evaluación final (ver cuadro 11 A), muestra que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 19), se demuestra que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre las aplicación de aserrín descompuesto, en los cuales, la aplicación de 0 t/ha de aserrín descompuesto no presenta diferencias significativas ($p \geq 0,05$) con respecto al tratamiento con 10 t/ha de

aserrín descompuesto, el mismo que tampoco muestra diferencias significativas ($p \geq 0,05$) con respecto a la aplicación de 20 t/ha de aserrín descompuesto, pero que si mostró diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto al tratamiento con 0 t/ha, como se muestra en la figura 14.

Figura 14: Número de ramas principales de camu camu, para el factor aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.



Fuente: Elaboración propia

El cuadro 20, presenta los resultados correspondientes a la prueba de promedios de Tukey, para el número de ramas principales durante los diferentes períodos de evaluación, para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto.

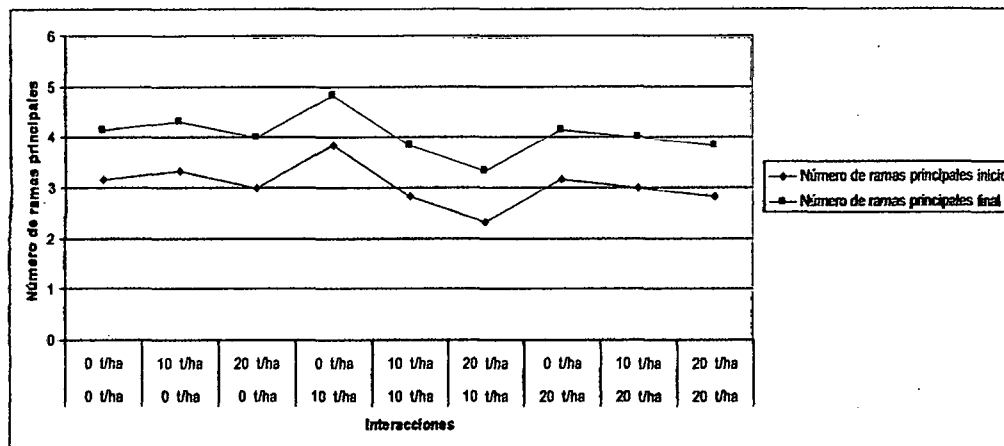
Cuadro 20: Resultados del número de ramas principales en los diferentes períodos de evaluación para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.

Gallinaza	Aserrín	Número de ramas principales inicio	Número de ramas principales final
0 t/ha	0 t/ha	3,16	4,16
0 t/ha	10 t/ha	3,33	4,33
0 t/ha	20 t/ha	3,00	4,00
10 t/ha	0 t/ha	3,83	4,83
10 t/ha	10 t/ha	2,83	3,83
10 t/ha	20 t/ha	2,33	3,33
20 t/ha	0 t/ha	3,16	4,16
20 t/ha	10 t/ha	3,00	4,00
20 t/ha	20 t/ha	2,83	3,83

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de varianza realizada para la interacción gallinaza descompuesta x aserrín descompuesto, para el número de ramas principales, en la evaluación inicio y final (ver cuadro 10 A y 11 A), muestra que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos en estudio en ninguno de los períodos de evaluación realizados, como se muestra en la figura 15.

Figura 15: Número de ramas principales de camu camu, para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.



Fuente: Elaboración propia

4.5 NÚMERO DE RAMAS SECUNDARIAS

El cuadro 21, presenta los resultados correspondientes a la prueba de promedios de Tukey, para el número de ramas secundarias durante los diferentes períodos de evaluación, para el factor gallinaza.

Cuadro 21: Resultados del número de ramas secundarias en los diferentes períodos de evaluación para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.

Gallinaza	Número de ramas secundarias inicio	Número de ramas secundarias final
0 t/ha	25,6 b	30,6 b
10 t/ha	30,7 a	35,7 a
20 t/ha	30,4 ab	35,4 ab

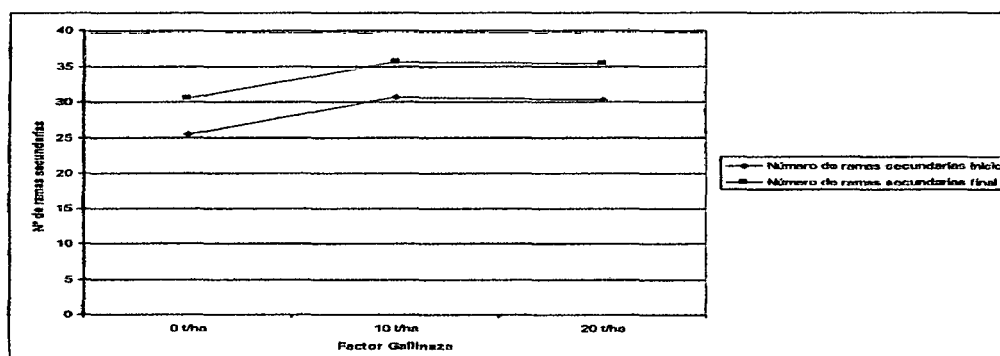
*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Tukey $p \leq 0,05$

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de varianza realizada para el factor gallinaza, para el número de ramas secundarias en la primera evaluación (ver cuadro 12 A), muestra que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 21), se demuestra que las plantas evaluadas para las aplicaciones de gallinaza, presentaron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) en cuanto al número de ramas secundarias, en los cuales, la aplicación de 10 t/ha de gallinaza presentó mayor número de ramas secundarias, en cual, no mostró diferencias significativas con respecto a la aplicación de 20 t/ha de gallinaza, el mismo que no presentó diferencias significativas, con respecto a la aplicación de 0 t/ha de gallinaza, el cual, si mostró diferencias significativas ($p \geq 0,05$) con respecto a la aplicación con 10 t/ha de gallinaza .

En el análisis de varianza realizada para el factor aplicación de gallinaza, para el número de ramas secundarias en la evaluación final (ver cuadro 13 A), muestra que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 21) se demuestra que la aplicación de 10 t/ha de gallinaza presentó mayor número de ramas secundarias, en cual, no mostró diferencias significativas con respecto a la aplicación de 20 t/ha de gallinaza, el mismo que no presentó diferencias significativas, con respecto a la aplicación de 0 t/ha de gallinaza, el cual, si mostró diferencias significativas ($p \geq 0,05$) con respecto a la aplicación con 10 t/ha de gallinaza, como se muestra en la figura 16.

Figura 16. Número de ramas secundarias de camu camu, para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.



Fuente: Elaboración propia

El cuadro 22, presenta los resultados correspondientes a la prueba de promedios de Tukey, para el número de ramas secundarias durante los diferentes periodos de evaluación, para el factor aserrín.

Cuadro 22. Resultados del número de ramas secundarias en los diferentes periodos de evaluación para el factor aserrín. Pucallpa, Perú, 2013.

Aserrín	Número de ramas secundarias inicio	Número de ramas secundarias final
0 t/ha	28,8 a	33,8 a
10 t/ha	30,3 a	35,3 a
20 t/ha	27,6 a	32,6 a

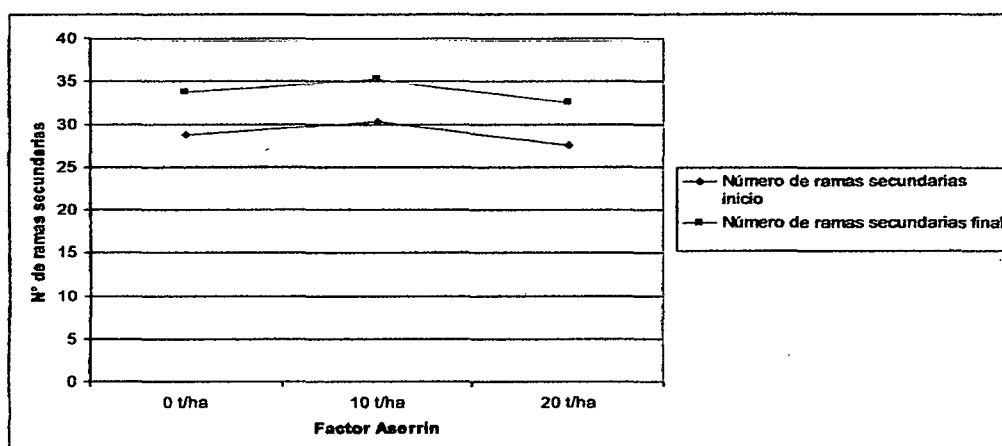
*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Tukey $p \leq 0,05$

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de varianza realizada para el factor aserrín, para el número de ramas secundarias en la primera evaluación (ver cuadro 12 A), muestra que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 22), se demuestra que las

plantas evaluadas, no muestran diferencias significativas para el número de ramas secundarias. En el análisis de varianza realizada para el factor aserrín, para el número de ramas secundarias en la evaluación final (ver cuadro 13 A), muestra que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 22), se demuestra que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre las aplicación de aserrín descompuesto, como se muestra en la figura 17.

Figura 17: Número de Ramas Secundarias de Camu Camu, para el Factor Aserrín Descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013



Fuente: Elaboración propia

El cuadro 23, presenta los resultados correspondientes a la prueba de promedios de Tukey, para el número de ramas secundarias durante los diferentes períodos de evaluación, para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto.

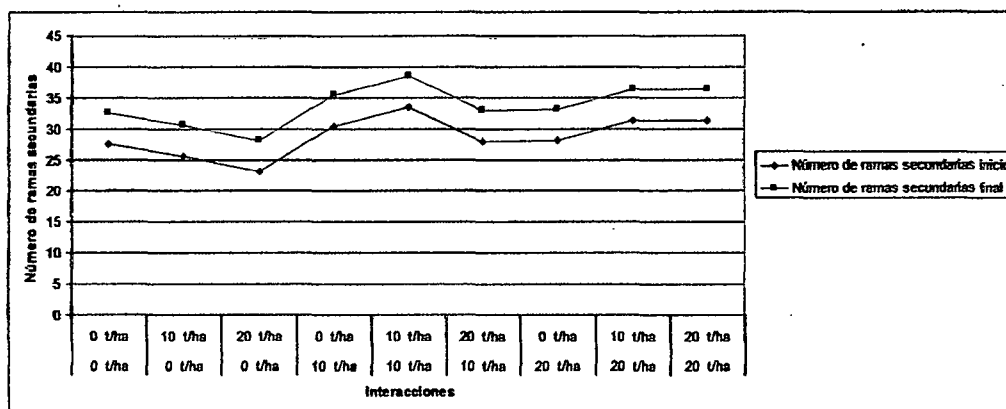
Cuadro 23: Resultados del número de ramas secundarias en los diferentes períodos de evaluación para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.

Gallinaza	Aserrín	Número de ramas secundarias inicio	Número de ramas secundarias final
0 t/ha	0 t/ha	27,6	32,6
0 t/ha	10 t/ha	25,8	30,8
0 t/ha	20 t/ha	23,3	28,3
10 t/ha	0 t/ha	30,5	35,5
10 t/ha	10 t/ha	33,6	38,6
10 t/ha	20 t/ha	28,0	33,0
20 t/ha	0 t/ha	28,3	33,3
20 t/ha	10 t/ha	31,5	36,5
20 t/ha	20 t/ha	31,5	36,5

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de varianza realizada para la interacción gallinaza descompuesta x aserrín descompuesto, para el número de ramas secundarias, en la evaluación inicio y final (ver cuadro 12 A y 13 A), muestra que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos en estudio en ninguno de los períodos de evaluación realizados, como se muestra en la figura 18.

Figura 18: Número de ramas secundarias de camu camu, para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.



Fuente: Elaboración propia

4.6 PESO DE FRUTOS POR PLANTA

El cuadro 24, presenta los resultados correspondientes a la prueba de promedios de Tukey, para el peso de frutos por planta, para el factor gallinaza.

Cuadro 24. Resultados del peso de frutos por planta, para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.

Gallinaza	Peso de frutos/planta (kg)
0 t/ha	0,635 c
10 t/ha	3,580 b
20 t/ha	7,350 a

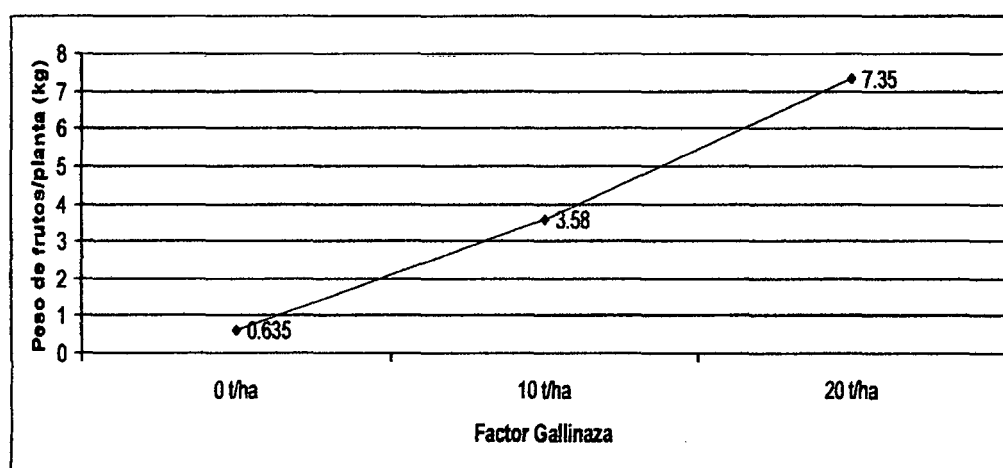
*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Tukey $p \leq 0.05$

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de varianza realizada para el factor gallinaza, para el peso de frutos por planta (ver cuadro 14 A), muestra que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 24), se demuestra que, para las aplicaciones de gallinaza, se observó diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamiento en estudio, en el

cual, la aplicación con 20 t/ha de gallinaza, logró mayor peso de frutos por planta (7,350 kg), el cual muestra diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto a la aplicación con 10 t/ha de gallinaza, el cual logró un peso de fruto por planta de 3,580 kg, el cual, mostró diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto a la aplicación con 0 t/ha de gallinaza, el cual logró un peso de 0,635 kg, el que presentó el menor peso de frutos por planta, como se muestra en la figura 19.

Figura 19: Peso de frutos por planta de camu camu, para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.



Fuente: elaboración propia

El cuadro 25, presenta los resultados correspondientes a la prueba de promedios de Tukey, para el peso de frutos por planta, para el factor aserrín.

Cuadro 25: Resultados del peso de frutos por planta para el factor aserrín. Pucallpa, Perú, 2013.

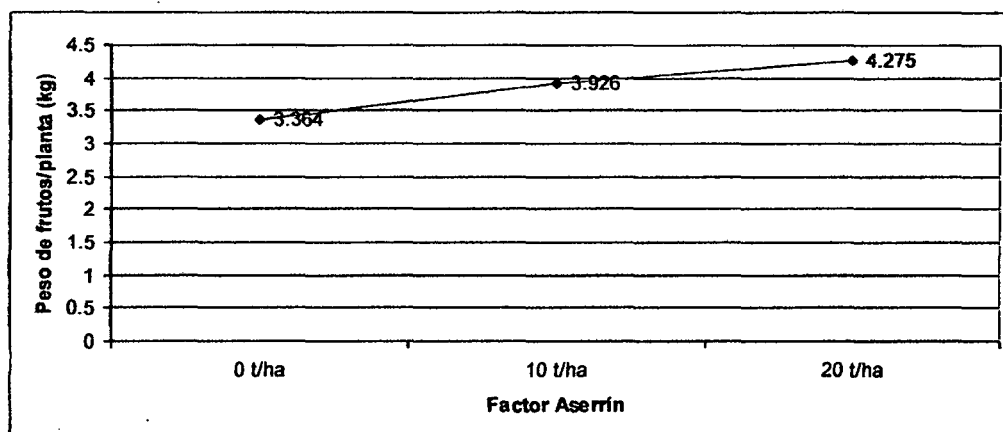
Aserrín	Peso de frutos/planta (kg)
0 t/ha	3,364 c
10 t/ha	3,926 b
20 t/ha	4,275 a

*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Tukey $p \leq 0,05$

Fuente : Elaboración propia.

En el análisis de varianza realizada para el factor aserrín, para el peso de frutos por planta (ver cuadro 14 A), muestra que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 25), se demuestra que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) para el peso de frutos por planta, en el cual, la aplicación de 20 t/ha de aserrín descompuesto logró el mayor peso de frutos por planta (4,275 kg), el cual mostró diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto a la aplicación con 10 t/ha de aserrín descompuesto, el cual logró un peso de frutos por planta de 3,926 kg, el mismo que mostró diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto a la aplicación con 0 t/ha de aserrín descompuesto, el cual logró un peso por planta de 3,364 kg, como se muestra en la figura 20.

Figura 20: Peso de Frutos por Planta de Camu Camu, para el Factor Aserrín Descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013



Fuente : Elaboración propia.

El cuadro 26, presenta los resultados correspondientes a la prueba de promedios de Tukey, para el peso de frutos por planta, para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto.

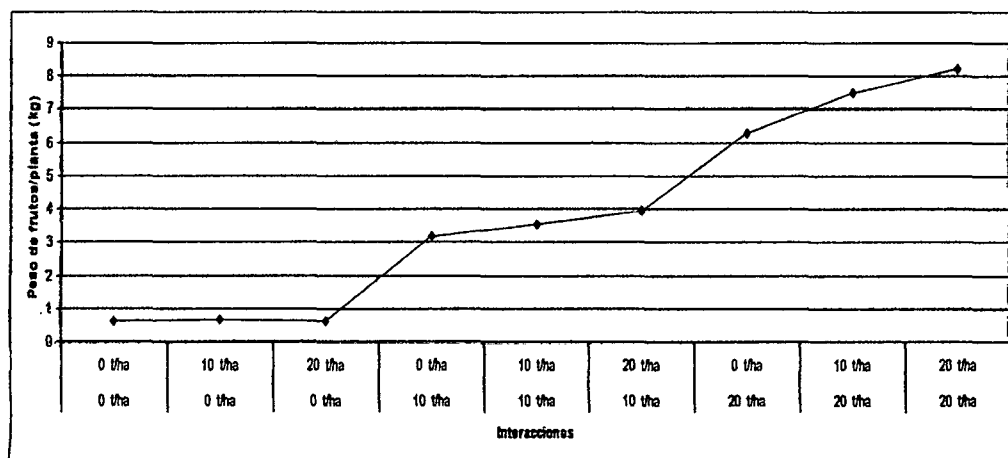
Cuadro 26: Resultados del peso de frutos por planta para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.

Gallinaza	Aserrín	Peso de frutos/planta (kg)
0 t/ha	0 t/ha	0,611
0 t/ha	10 t/ha	0,667
0 t/ha	20 t/ha	0,628
10 t/ha	0 t/ha	3,195
10 t/ha	10 t/ha	3,576
10 t/ha	20 t/ha	3,969
20 t/ha	0 t/ha	6,287
20 t/ha	10 t/ha	7,536
20 t/ha	20 t/ha	8,228

Fuente : Elaboración propia.

En el análisis de varianza realizada para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto, para el peso de frutos por planta (ver cuadro 14 A), muestra que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio, notándose que los tratamientos con 0 t/ha de gallinaza presentaron los menores pesos de frutos por planta, observándose que, a medida que aumenta el contenido de gallinaza, aumenta el peso de frutos por planta, como se muestra en la figura 21.

Figura 21: Peso de frutos por planta de camu camu, para la interacción gallinaza descompuesta x aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.



Fuente : Elaboración propia.

4.7 RENDIMIENTO

El cuadro 27, presenta los resultados correspondientes a la prueba de promedios de Tukey, para el rendimiento por hectárea, para el factor gallinaza.

Cuadro 27: Resultados del rendimiento por hectárea, para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.

Gallinaza	Rendimiento (t/ha)
0 t/ha	0,705 c
10 t/ha	3,977 b
20 t/ha	8,166 a

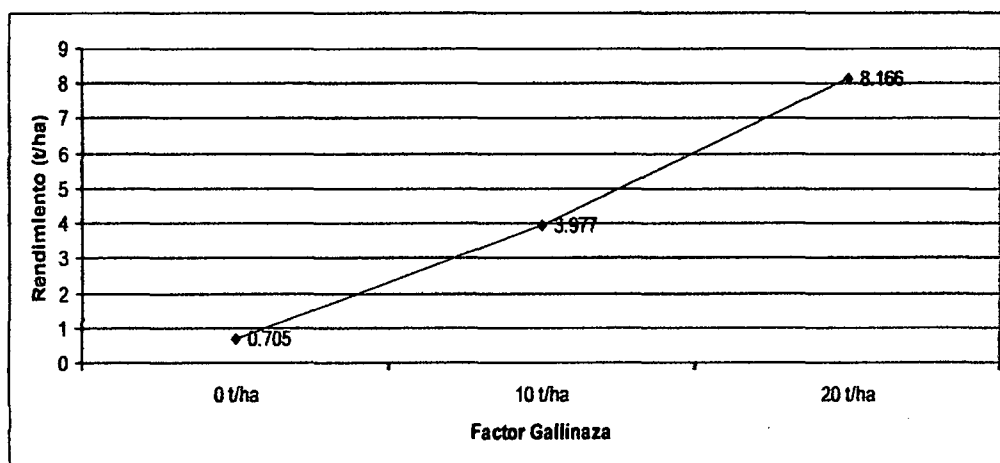
*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Tukey $p \leq 0,05$

Fuente : Elaboración propia.

En el análisis de varianza realizada para el factor gallinaza, para el peso de frutos por planta (ver cuadro 15 A), muestra que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 27), se demuestra que, para las aplicaciones de gallinaza, se

observó diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio, en el cual, la aplicación con 20 t/ha de gallinaza, logró mayor rendimiento por hectárea (8,166 t/ha), el cual muestra diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto a la aplicación con 10 t/ha de gallinaza, el cual logró un rendimiento por hectárea de 3,977 t/ha, el cual, mostró diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto a la aplicación con 0 t/ha de gallinaza, el cual logró un rendimiento por hectárea de 0,705 t/ha, el que presentó el menor rendimiento por hectárea, como se muestra en la figura 22.

Figura 22: Rendimiento por Hectárea de Camu Camu, para el Factor Gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.



Fuente : Elaboración propia.

El cuadro 28, presenta los resultados correspondientes a la prueba de promedios de Tukey, para el rendimiento por hectárea, para el factor aserrín.

Cuadro 28: Resultados del Rendimiento por Hectárea para el Factor Aserrín. Pucallpa, Perú, 2013.

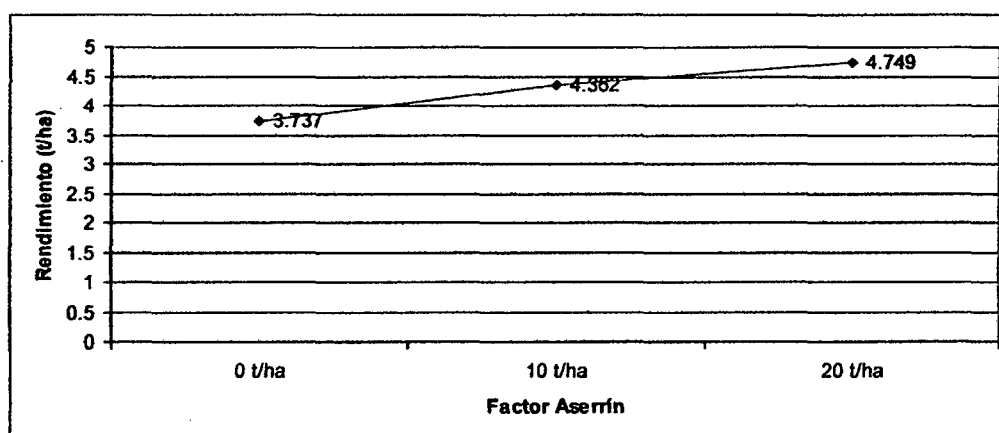
Aserrín	Rendimiento (t/ha)
0 t/ha	3,737 c
10 t/ha	4,362 b
20 t/ha	4,749 a

*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Tukey $p \leq 0,05$

Fuente : Elaboración propia.

En el análisis de varianza realizada para el factor aserrín, para el rendimiento por hectárea (ver cuadro 15 A), muestra que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Tukey (cuadro 28), se demuestra que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) para el peso de frutos por planta, en el cual, la aplicación de 20 t/ha de aserrín descompuesto logró el mayor rendimiento por hectárea (4,749 t/ha), el cual mostró diferencias significativas ($p \leq 0,05$). Con respecto a la aplicación con 10 t/ha de aserrín descompuesto, el cual logró un rendimiento por hectárea de 4,362 t/ha, el mismo, que mostró diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto a la aplicación con 0 t/ha de aserrín descompuesto, el cual logró un rendimiento por hectárea de 3,737 t/ha, como se muestra en la figura 23.

Figura 23: Rendimiento por hectárea de Camu Camu, para el Factor Aserrín Descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.



Fuente : Elaboración propia

El cuadro 29, presenta los resultados correspondientes a la prueba de promedios de Tukey, para el rendimiento por hectárea, para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto.

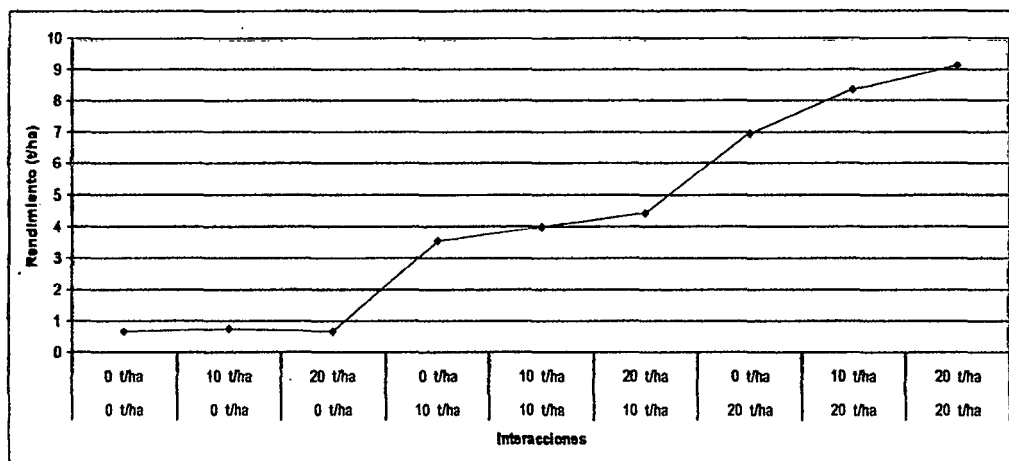
Cuadro 29: Resultados del rendimiento por hectárea para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.

Gallinaza	Aserrín	Rendimiento (t/ha)
0 t/ha	0 /ha	0,678
0 t/ha	10 t/ha	0,740
0 t/ha	20 t/ha	0,697
10 t/ha	0 t/ha	3,549
10 t/ha	10 t/ha	3,973
10 t/ha	20 t/ha	4,409
20 t/ha	0 t/ha	6,984
20 t/ha	10 t/ha	8,372
20 t/ha	20 t/ha	9,141

Fuente : Elaboración propia

En el análisis de varianza realizada para la interacción gallinaza descompuesta x aserrín descompuesto, para el rendimiento por hectárea (ver cuadro 15 A), muestra que existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos en estudio, notándose que los tratamientos con 0 t/ha de gallinaza presentaron los menores rendimientos por hectárea, observándose que, a medida que aumenta el contenido de gallinaza, aumenta el rendimiento por hectárea, como se muestra en la figura 24.

Figura 24: Rendimiento por hectárea de camu camu, para la interacción gallinaza descompuesta por aserrín descompuesto. Pucallpa, Perú, 2013.



Fuente : Elaboración propia

El cuadro 30, presenta los resultados correspondientes al análisis de regresión, para el rendimiento por hectárea, para el factor gallinaza.

Cuadro 30: Coeficientes para el análisis de regresión para la variable rendimiento por hectárea, para el factor gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta	B	Error típ.
1	(Constante)	-3.244	.513		-6.325	.000
	Gallinaza	3.823	.237	.971	16.103	.000

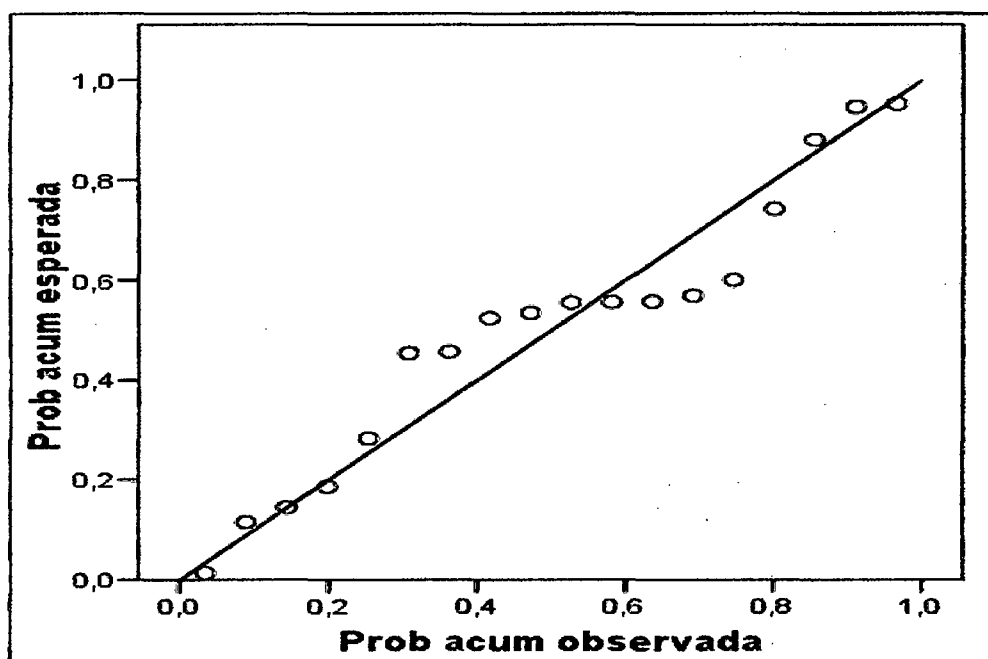
a Variable dependiente: Rendimiento

Fuente : Elaboración propia.

Al realizar el análisis de varianza para la regresión de la variable rendimiento por hectárea (ver cuadro 16 A y 17 A) podemos determinar que, la

significancia se acerca a cero, por consiguiente, existe un tipo de asociación entre la variable rendimiento por hectárea y el factor gallinaza. Al observar el cuadro 30, podemos observar que la significancia se acerca a cero, por consiguiente se confirma la existencia de un tipo de asociación entre la variable rendimiento por hectárea y el factor gallinaza descompuesta, como se muestra en la siguiente figura de dispersión.

Figura 25 : Gráfico de Dispersión de la Regresión Residuo Tipificado para la Variable Rendimiento, para el Factor Gallinaza. Pucallpa, Perú, 2013.



Fuente : Elaboración propia

El cuadro 31, presenta los resultados correspondientes al análisis de regresión, para el rendimiento por hectárea, para el factor aserrín.

Cuadro 31: Coeficientes para el análisis de Regresión para la Variable Rendimiento por Hectárea, para el Factor Aserrín. Pucallpa, Perú, 2013.

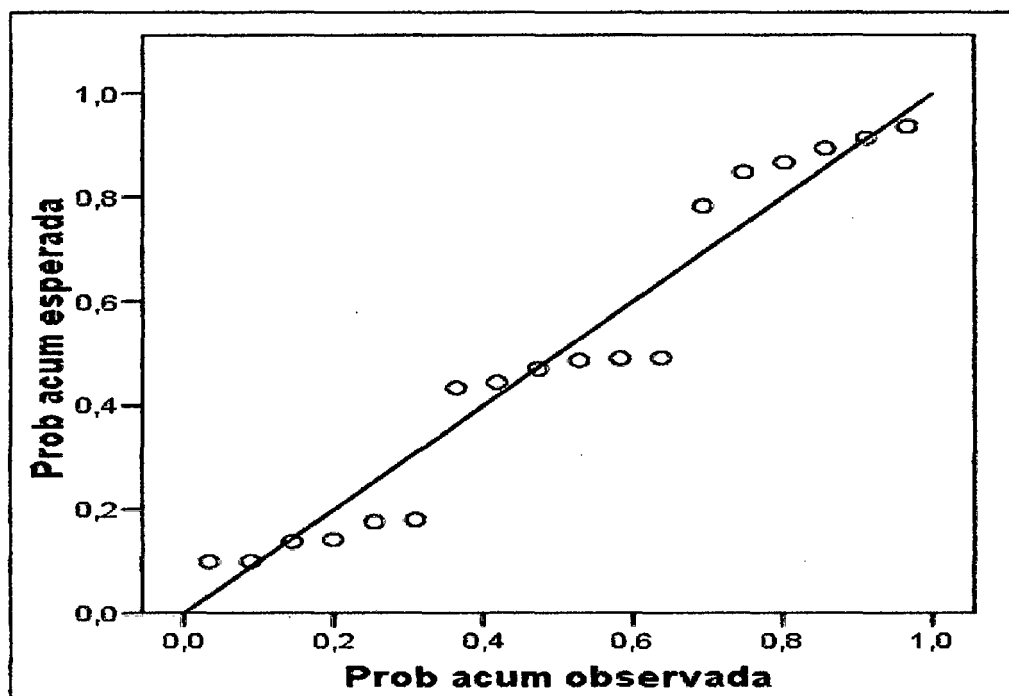
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta	B	Error típ.
1	(Constante)	3.172	2.102		1.509	.151
	Aserrín	.615	.973	.156	.632	.536

a Variable dependiente: Rendimiento

Fuente : Elaboración propia.

Al realizar el análisis de varianza para la regresión de la variable rendimiento por hectárea (ver cuadro 18 A y 19 A) podemos determinar que, la significancia es mayor de 0,05, por consiguiente, no existe asociación entre la variable rendimiento por hectárea y el factor aserrín. Al observar el cuadro 31, podemos observar que la significancia es de 0,536, por consiguiente se confirma la no existencia de un tipo de asociación entre la variable rendimiento por hectárea y el factor aserrín descompuesto, como se muestra en la siguiente figura de dispersión.

Figura 26: Gráfico de Dispersión de La Regresión Residuo Tipificado Para La Variable Rendimiento, para el Factor Aserrín. Pucallpa, Perú, 2013.



Fuente : Elaboración propia.

4.8 DENSIDAD APARENTE DEL SUELO (Propiedad Física).

El cuadro 32, presenta los resultados correspondientes al análisis de densidad real del suelo y el efecto de los abonos orgánicos aplicados en el trabajo de investigación.

Se puede observar el efecto de los abonos orgánicos sobre la densidad aparente del suelo, en los diferentes tratamientos en estudio por bloques en la cual podemos observar que los tratamientos que obtuvieron menores densidades aparentes por efecto de la aplicación de gallinaza y aserrín descompuesto son los tratamientos T8 y T9, aplicaciones de 20 t/ha de gallinaza y 10 y 20 t/ha de aserrín descompuesto, mientras que los tratamientos T2 (0 t/ha de gallinaza y 10

t/ha de aserrín descompuesto) y T4 (10 t/ha de gallinaza y 0 t/ha de aserrín descompuesto) presentaron mayores valores de densidad aparente, entre 1,24 a 1,25 g/cc. Así mismo el testigo presentó densidad aparente de 1,34 g/cc., debido a que no se aplicó ni gallinaza ni aserrín descompuesto.

Cuadro 32: Efecto de los Abonos Orgánicos sobre la Densidad Real del Suelo.

Tratamientos	Gallinaza	Aserrín	Bloque			Promedio
			g/cc	g/cc	g/cc	
T1	0 t/ha	0 t/ha	1,35	1,36	1,33	1,34
T2	0 t/ha	10 t/ha	1,25	1,27	1,23	1,24
T3	0 t/ha	20 t/ha	1,20	1,22	1,20	1,20
T4	10 t/ha	0 t/ha	1,24	1,25	1,26	1,25
T5	10 t/ha	10 t/ha	1,18	1,20	1,19	1,19
T6	10 t/ha	20 t/ha	1,15	1,16	1,14	1,15
T7	20 t/ha	0 t/ha	1,18	1,16	1,17	1,17
T8	20 t/ha	10 t/ha	0,98	1,01	0,97	0,98
T9	20 t/ha	20 t/ha	0,90	0,91	0,87	0,89

Fuente : Elaboración propia.

V. DISCUSIÓN

5.1 ALTURA DE PLANTA, DIÁMETRO DE TALLO, DIÁMETRO DE COPA, NÚMERO DE RAMAS PRIMARIAS Y SECUNDARIAS

Los resultados obtenidos, demuestran que, para las variables altura de planta, diámetro de tallo, diámetro de copa, número de ramas principales y secundarias no se observaron diferencias significativas para el factor gallinaza y aserrín descompuesto, al respecto, López *et al.* (2005) afirma que, los requerimientos nutricionales del camu camu continúan en estudio, sin embargo muchos trabajos han tratado de aproximarlos mediante la evaluación de la respuesta de este frutal a diferentes dosis de macro y micro nutrientes, así como al abonamiento orgánico.

Sin embargo, aún no se cuenta con resultados consistentes que nos permitan afirmar y proyectar el efecto que tendrá estas labores en la producción del camu camu y mucho menos en su contenido de ácido ascórbico, así mismo, Agrícola San Juan, basado en un estudio de niveles de fertilización con N-P-K realizado por el INIA – Pucallpa en las plantaciones de camu camu de la cervecería San Juan SAC (Carretera Federico Basadre, km 13) durante los años 1989 – 1991, trabajó con plantas de cuatro años obteniendo incremento en la producción; además se probó el nivel N-P-K de 160-120-160 kg/ha donde el cultivo no respondió y los costos no justificaron su aplicación (López *et al.*, 2005), en cuanto a la fertilización química.

Así mismo, Pilco (2003), indica que, para el estudio que se realizó utilizando dos fuentes de abono orgánico y sus interacciones en la producción de camu camu en un inceptisols de Pucallpa, demostró que, los niveles de abonamiento más indicados en plantas de 3 años de edad para el crecimiento fisiológico de la planta de camu camu, específicamente altura de planta, diámetro de copa, diámetro de tallo y número de ramas, responde satisfactoriamente los niveles de abonamiento de 2 kg de estiércol de gallina y 4 kg de humus de lombriz; 4 kg de estiércol de gallina y 6 kg de humus de lombriz; 4 kg de estiércol de gallina y 4 kg de humus de lombriz; 2 kg de estiércol de gallina y 0 kg de

humus de lombriz; 4 kg de estiércol de gallina y 2 kg de humus de lombriz, notándose que los tratamientos con mayor cantidad de gallinaza y humus son los que corresponde a los mejores tratamientos para inducir al crecimiento vegetativo del camu camu, siendo estos resultados no concordantes con los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, en el cual no se notaron crecimiento vegetativo en las plantas experimentales en ninguno de los niveles de abonamiento de gallinaza y aserrín descompuesto, posiblemente se debe al poco tiempo efectuado en el desarrollo del experimento.

5.2 PESO DE FRUTOS POR PLANTA Y RENDIMIENTO

En cuanto al peso de frutos por planta y rendimiento por hectárea con aplicaciones de 20 t/ha de gallinaza descompuesta y 20 t/ha de aserrín descompuesto presentaron los mejores promedios, en cuanto a las interacciones, el nivel de gallinaza correspondiente a 20 t/ha en combinación con los diferentes niveles de aserrín descompuesto se lograron los mejores promedios de peso de frutos por planta y rendimiento por hectárea, al respecto, Abanto *et al.* (2011), indica que, el rendimiento está gobernado por los factores edafoclimáticos (7 t/ha en promedio) y solamente el 10% en suelos de altura, con un rendimiento de 2.5 t/ha por año (Cedecam, 2005), estas afirmaciones, concuerdan con los resultados obtenidos en el presente estudio de investigación, en el cual, bajo condiciones de suelo de altura, aplicando 20 t/ha de gallinaza, más los diferentes niveles de aserrín descompuesto, se logró alcanzar un máximo de rendimiento por hectárea de 9,141 t/ha, siendo este valor de rendimiento, muy superior a lo reportado como promedio, por Abanto *et al.* (2011), bajo condiciones de suelo de altura. Abanto *et al.* (2011), también indica que, en el estudio respecto a determinar el comportamiento fenológico y rendimiento de fruto de las plantas francas de Camu Camu de 7 años de edad como respuesta al manejo agronómico y aplicación de macronutrientes mediante la técnica del riego tecnificado con un sistema de riego por goteo, concluyó que, la emisión de botones florales/planta se uniformizó a los 36 días, el desarrollo de frutos pequeños a los 30 y la cosecha tuvo un periodo de 30 días, a mayores dosis de N, se incrementa el número de frutos por planta pero estos son de menor tamaño por unidad de volumen. Los niveles de 60-40-80/N-P-

K obtuvo el mayor rendimiento de fruto con un valor promedio de 4,8 t/ha y los niveles de 60-40-80/N-P-K + riego por goteo, fue el que obtuvo la mayor concentración de ácido ascórbico con un valor de 1842 mg/100g de pulpa. Al respecto, el uso de fertiriego y la aplicación de fertilizantes químicos en un campo de cultivo bajo condiciones de altura, solo logró un máximo de rendimiento por hectárea de 4,8 t/ha, siendo este resultado inferior a lo obtenido con la aplicación de 20 t/ha de gallinaza descompuesta, más los diferentes niveles de aserrín descompuesto, los cuales lograron un máximo de rendimiento por hectárea de 9,141 t/ha, debiéndose probablemente, al aporte de nutrientes que presenta la gallinaza descompuesta, por aportar materia orgánica, nitrógeno, fósforo orgánico e incluso potasio y calcio, y el aserrín descompuesto por el aumento considerable de la microflora en el ambiente suelo, el aporte de nutrientes del aserrín y sobre todo por mejorar las propiedades físicas del suelo como la densidad y el color que se tuvo en el proyecto.

Además, Pilco (2003), indica que, para el estudio que se realizó utilizando dos fuentes de abono orgánico y sus interacciones en producción de camu camu en un inceptisols de Pucallpa, demostró que, los niveles de abonamiento más indicados en plantas de 3 años de edad para obtener mayor número de frutos por hectárea son 4 kg de estiércol de gallina, 6 kg de humus de lombriz, 0 kg de estiércol de gallinaza y 6 kg de humus de lombriz y se obtiene mayor rendimiento en toneladas por hectárea con niveles de abonamiento de 4 kg de estiércol de gallina, 4 kg de humus de lombriz, 2 kg de estiércol de gallina, 0 kg de humus de lombriz, 2 kg de estiércol de gallina y 4 kg de humus de lombriz, corroborando los resultados obtenidos en el presente estudio, en el cual se demuestra que el uso de diferentes niveles de gallinaza, mejoran sustancialmente el rendimiento por hectárea del Camu Camu.

CONCLUSIONES

1. El efecto de la gallinaza descompuesta superó al aserrín descompuesto en todos los niveles utilizados, que influyó en forma positiva en la altura de la planta, diámetro del tallo, número de ramas, peso de frutos por planta y rendimiento por hectárea.
2. Para las variables altura de planta, diámetro de tallo, diámetro de copa, número de ramas principales y secundarias no se observaron diferencias significativas para el factor gallinaza y aserrín descompuesto. En cuanto a las interacciones, el nivel de gallinaza correspondiente a 20 t/ha en combinación con los diferentes niveles de aserrín descompuesto, lograron los mejores promedios de peso de frutos por planta y rendimiento por hectárea. Así mismo para la variable altura de planta, el factor gallinaza descompuesta no presentó diferencias significativas entre los niveles estudiados, pero para el factor aserrín descompuesto con nivel 20 t/ha presentó el mejor promedio de altura, no encontrándose diferencias para las interacciones gallinaza x aserrín descompuesto.
3. Para las variables diámetro de tallo, diámetro de copa, número de ramas principales y secundarias no se observaron diferencias significativas para el factor gallinaza y para el factor aserrín descompuesto, tampoco para las interacciones entre los dos factores.
4. Para las variables peso de frutos por planta y rendimiento por hectárea con aplicaciones de 20 t/ha de gallinaza descompuesta y 20 t/ha de aserrín descompuesto presentaron los mejores promedios, en cuanto a las interacciones, el nivel de gallinaza correspondiente a 20 t/ha en combinación con los diferentes niveles de aserrín descompuesto se lograron los mejores promedios de peso de frutos por planta y rendimiento por hectárea.

RECOMENDACIONES

1. Para mejorar el peso de frutos por planta y el rendimiento por hectárea, se recomienda aplicar 20 t/ha de gallinaza descompuesta en combinación con 20 t/ha de aserrín descompuesto o tan solo 20 t/ha de gallinaza.
2. Evaluar el desarrollo vegetativo de las plantas de camu camu, con aplicaciones de gallinaza y aserrín descompuesto en un tiempo mayor pudiendo ser mayor de un año de estudio.
3. Evaluar el desarrollo vegetativo y el rendimiento de las plantas de camu camu, con niveles mayores de gallinaza y aserrín descompuesto a los que se estudiaron en el presente trabajo de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABANTO C., C. OLIVA, G. DOMÍNGUEZ, A. MEZA, E. ALVES CHAGAS. (2011) 157 – 167. *Fertirriego en la producción del camu camu (Myrciaria dubia HBK Mc Vaugh)* en la estación experimental del IIAP, Ucayali, Perú: Scientia Agropecuaria 2.
- ALVAREZ DE LA PUENTE, J. M. (2006). *Manual de compostaje para la agricultura ecológica*. Consejería de agricultura y pesca. España: Junta de Andalucía.
- CROSS. (1980). *El Aserrín es un Conjunto de partículas obtenido del aserrío de la madera*. Chile: Santiago.
- COCHRANE, T. T. (1992). *Caracterización Agroecológica Para El Desarrollo De Pasturas En Suelos Ácidos De América Tropical*. En Toledo J. M. (ed): Manual Para La Evaluación Agronómica, Red Internacional de Pastos Tropicales. Cali – Colombia: CIAT.
- FULLOP & VASQUEZ. (1989). *Guía de cubicación Industrial de maderas en trozas*. Perú Canadá. Lima: Proyecto de desarrollo industrial forestal.
- GARCÍA, M. (1987). *Efecto de Diferentes Momentos de Riego en el Rendimiento Y la Calidad de Los Citrus*. Perú: Levante Agrícola.
- GOREU. (2007). *Asistencia Técnica en el Establecimiento Y Manejo Sostenible de Camu Camu Injerto (Myrciaria dubia) en las provincias de Coronel Portillo y Padre Abad*. Pucallpa, Perú. Estudio definitivo.
- INIA. (1987). *Estudio del Mercado de Frutales Nativos de la Selva peruana. iv. Estudio de Mercado de Camu Camu, Arazá y Guaraná*. informe técnico n° 4. programa de investigación en cultivos tropicales. Lima : INIA.

- JACOB Y VEXKULL. (2000). *Fertilización, nutrición, abonado de los cultivos tropicales y subtropicales*. Impreso en los Países Bajos.
- LÓPEZ, A., W. ROMERO, V. VARGAS, E. DÍAZ. (2005). *Efecto de cinco niveles de nitrógeno en el rendimiento de Myrciaria dubia HBK Mc Vaugh, Camu Camu Arbustivo, en un entisol de Pucallpa*. Ucayali: Folia Amazónica.
- MINAG. (2006). Estadística del cultivo de Camu Camu. Pucallpa, Perú. En prensa.
- MEJÍA L., PALENCIA C.(2008) *La gallinaza para su uso frecuente en la agricultura debe compostarse*. España: Zaragoza.
- PILCO LOZANO, M. A. (2003). *Efecto de dos fuentes de Abono orgánico y sus Interacciones en la Producción de Camu Camu (Myrciaria dubia H.B.K. Mc Vaugh) en un Inceptisol de Pucallpa*. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Perú: Universidad Nacional de Ucayali.
- PINEDO PANDURO, M. (2001). *Sistemas de producción de camu camu en restinga*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Perú Iquitos : Programa de Ecosistemas Terrestres. Proyecto Bioexport - Camu camu.
- RIVA R., I. GONZÁLES. (1995). *Fenología del cultivo del camu camu en la Amazonía*. Perú, Pucallpa, CTARU.
- SANCHEZ E., N. RAMIREZ, W. VERDE. (2007). *Evaluación de enfermedades del cultivo de camu camu (Myrciaria dubia H.B.K. Mc Vaugh) determinando factores climáticos y de fertilidad incidentes y etapas fenológicas susceptibles en Pucallpa*. In: *Rumbo a la tecnificación del camu camu (2007, Yarinacocha, Perú)*. Perú, Pucallpa: UNU.

TCA. (1997). *Cultivo de frutales amazónicos*. Perú Lima: Tratado de Cooperación Amazónica: Secretaría Protempore.

VILLACHICA H.; J. SÁNCHEZ; R. RIVA. (1994). *Informe final del Proyecto Árboles Frutales Nativos*. Informe técnico No 27. Programa de investigación en Cultivos Tropicales. Lima: INIA.

CEDECAM - Centro de Desarrollo para la Competitividad de la Amazonía. 2005.
Camu camu. Obtenido de:
http://www.cedecam.org/camucamu_informacion.htm.

HARTMAN, G. (1982). *El aserrín y la viruta de madera dura puede utilizarse como componente de mezclas*. Obtenido de: <http://www.birdhybrids.com>.

ROMERA PÉREZ M. P., L. GUERRERO. (2013). *Agricultura ecológica*. Infoagro Systems S.L. Obtenido de:
http://www.infoagro.com/agricultura_ecologica/agricultura_ecologica3.htm.

ÁLVAREZ GODOY, E (2005). *Curso residuos madereros, transformación y uso*. Obtenido de: <http://www.mailxmail.Com/cursos-residuos-madereros-trasformacion-uso/componentes-residuos-madereros>.

ANEXOS

Anexo 1. ANVA para la altura de planta en la primera evaluación.

Fuente de variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	Pr>F	Signif.
Bloque	2	0.01081111	0.00540556	0.36	0.6981	n.s.
Gallinaza	2	0.04254444	0.02127222	1.43	0.2514	n.s.
Aserrín	2	0.30003333	0.15001667	10.06	0.0003	*
Gallinaza * Aserrín	4	0.10562222	0.02640556	1.77	0.1524	ns
Error	43	0.64147222	0.01491796			
Total	53	1.10048333				

C.V. = 5.75

Anexo 2. ANVA para la altura de planta en la última evaluación.

Fuente de variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	Pr>F	Signif.
Bloque	2	0.01489259	0.00744630	0.26	0.7710	n.s.
Gallinaza	2	1.08188148	0.54094074	19.00	0.0001	*
Aserrín	2	2.31219259	1.15609630	40.61	0.0001	*
Gallinaza * Aserrín	4	0.16337407	0.04084352	1.43	0.2389	ns
Error	43	1.22402407	0.02846568			
Total	53	4.79636481				

C.V. = 5.66

Anexo 3. ANVA para el incremento de la altura de planta.

Fuente de variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	Pr>F	Signif.
Bloque	2	0.00055926	0.00027963	0.13	0.8823	n.s.
Gallinaza	2	0.70747037	0.35373519	158.82	0.0001	*
Aserrín	2	0.95078148	0.47539074	213.44	0.0001	*
Gallinaza * Aserrín	4	0.05827407	0.01456852	6.54	0.0003	*
Error	43	0.09577407	0.00222730			
Total	53	1.81285926				

C.V. = 5.51

Anexo 4. ANVA para el diámetro de tallo en la primera evaluación.

Fuente de variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	Pr>F	Signif.
Bloque	2	24.94102593	12.47051296	389.76	0.0001	*
Gallinaza	2	0.08838148	0.04419074	1.36	0.2622	ns
Aserrín	2	0.13815926	0.06907963	2.16	0.1278	ns
Gallinaza * Aserrín	4	0.17331852	0.04332963	1.35	0.2656	ns
Error	43	1.37579074	0.03199513			
Total	53	26.71667593				

C.V. = 5.65

Anexo 5. ANVA para el diámetro de tallo en la última evaluación.

Fuente de variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	Pr>F	Signif.
Bloque	2	68.42634444	34.21317222	322.19	0.0001	*
Gallinaza	2	0.54021111	0.27010556	2.54	0.0903	ns
Aserrín	2	4.89167778	2.44583889	23.03	0.0001	*
Gallinaza * Aserrín	4	0.41537778	0.10384444	0.98	0.4296	ns
Error	43	4.56612222	0.10618889			
Total	53	78.83973333				

C.V. = 6.22

Anexo 6. ANVA para el incremento del diámetro de tallo.

Fuente de variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	Pr>F	Signif.
Bloque	2	10.81840370	5.40920185	168.32	0.0001	*
Gallinaza	2	0.71539259	0.35769630	11.13	0.0001	*
Aserrín	2	3.56415926	1.78207963	55.45	0.0001	*
Gallinaza * Aserrín	4	0.26216296	0.06554074	2.04	0.1057	ns
Error	43	1.38184630	0.03213596			
Total	53	16.74196481				

C.V. = 8.63

Anexo 7. ANVA para el diámetro de copa en la primera evaluación.

Fuente de variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	Pr>F	Signif.
Bloque	2	0.23398148	0.11699074	1.81	0.1765	ns
Gallinaza	2	0.08787037	0.04393519	0.68	0.5128	ns
Aserrín	2	0.15009259	0.07504630	1.16	0.3235	ns
Gallinaza * Aserrín	4	0.22879630	0.05719907	0.88	0.4821	
Error	43	2.78518519				
Total	53	3.48592593				

C.V. = 24.54

Anexo 8. ANVA para el diámetro de copa en la última evaluación.

Fuente de variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	Pr>F	Signif.
Bloque	2	0.49347037	0.24673519	1.67	0.2008	ns
Gallinaza	2	0.02504815	0.01252407	0.08	0.9190	ns
Aserrín	2	0.57995926	0.28997963	1.96	0.1534	ns
Gallinaza * Aserrín	4	1.15528519	0.28882130	1.95	0.1192	ns
Error	43	6.36509630				
Total	53	8.61885926				

C.V. = 24.29

Anexo 9. ANVA para el incremento del diámetro de copa.

Fuente de variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	Pr>F	Signif.
Bloque	2	0.04787778	0.02393889	1.39	0.2609	ns
Gallinaza	2	0.07373333	0.03686667	2.14	0.1306	ns
Aserrín	2	0.14770000	0.07385000	4.28	0.0202	*
Gallinaza * Aserrín	4	0.56593333	0.14148333	8.20	0.0001	*
Error	43	0.74235556	0.01726408			
Total	53	1.57760000				

C.V. = 24.03

Anexo 10. ANVA para el número de ramas principales en la primera evaluación.

Fuente de variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	Pr>F	Signif.
Bloque	2	2.11111111	1.05555556	1.70	0.1950	ns
Gallinaza	2	0.33333333	0.16666667	0.27	0.7660	ns
Aserrín	2	4.00000000	2.00000000	3.22	0.0498	*
Gallinaza * Aserrín	4	3.66666667	0.91666667	1.48	0.2265	ns
Error	43	26.72222222				
Total	53	36.83333333				

C.V. = 25.79

Anexo 11 . ANVA para el número de ramas principales en la última evaluación.

Fuente de variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	Pr>F	Signif.
Bloque	2	2.11111111	1.05555556	1.70	0.1950	ns
Gallinaza	2	0.33333333	0.16666667	0.27	0.7660	ns
Aserrín	2	4.00000000	2.00000000	3.22	0.0498	*
Gallinaza * Aserrín	4	3.66666667	0.91666667	1.48	0.2265	ns
Error	43	26.72222222				
Total	53	36.83333333				

C.V. = 19.43

Anexo 12. ANVA para el número de ramas secundarias en la primera evaluación.

Fuente de variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	Pr>F	Signif.
Bloque	2	4372.48148148	2186.24074074	60.96	0.0001	*
Gallinaza	2	297.37037037	148.68518519	4.15	0.0226	*
Aserrín	2	66.92592593	33.46296296	0.93	0.4012	ns
Gallinaza * Aserrín	4	126.74074074	31.68518519	0.88	0.4819	ns
Error	43	1542.18518519				
Total	53	6405.70370370				

C.V. = 20.70

Anexo 13. ANVA para el número de ramas secundarias en la última evaluación.

Fuente de variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	Pr>F	Signif.
Bloque	2	4372.48148148	2186.24074074	60.96	0.0001	*
Gallinaza	2	297.37037037	148.68518519	4.15	0.0226	*
Aserrín	2	66.92592593	33.46296296	0.93	0.4012	ns
Gallinaza * Aserrín	4	126.74074074	31.68518519	0.88	0.4819	ns
Error	43	1542.18518519				
Total	53	6405.70370370				

C.V. = 17.65

Anexo 14. ANVA para el peso de frutos por planta.

Fuente de variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	Pr>F	Signif.
Bloque	2	0.44875893	0.22437946	2.98	0.0614	ns
Gallinaza	2	407.87578015	203.93789007	2707.74	0.0001	*
Aserrín	2	7.59825181	3.79912591	50.44	0.0001	*
Gallinaza * Aserrín	4	5.81898207	1.45474552	19.32	0.0001	*
Error	43	3.23861341				
Total	53	424.98038637				

C.V. = 7.11

Anexo 15. ANVA para el rendimiento por hectárea.

Fuente de variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	Pr>F	Signif.
Bloque	2	0.55434533	0.27717267	2.98	0.0612	ns
Gallinaza	2	503.43837144	251.71918572	2708.80	0.0001	*
Aserrín	2	9.38253033	4.69126517	50.48	0.0001	*
Gallinaza * Aserrín	4	7.18182256	1.79545564	19.32	0.0001	*
Error	43	3.99583183				
Total	53	524.55290150				

C.V. = 7.11

Anexo 16. ANVA para el análisis de regresión para la variable rendimiento por hectárea, para el factor gallinaza.

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	175.422	1	175.422	259.309	.000(a)
	Residual	10.824	16	.676		
	Total	186.246	17			

a Variables predictoras: (Constante), Gallinaza

b Variable dependiente: Rendimiento

Anexo 17. Estadísticos sobre los residuos para el análisis de regresión para la variable rendimiento por hectárea, para el factor gallinaza.

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típ.	N
Valor pronosticado	.5790	8.2258	4.4024	3.21231	18
Residuo bruto	-1.81581	1.37919	.00000	.79794	18
Valor pronosticado tip.	-1.190	1.190	.000	1.000	18
Residuo tip.	-2.208	1.677	.000	.970	18

a Variable dependiente: Rendimiento

Anexo 18. ANVA para el análisis de regresión para la variable rendimiento por hectárea, para el factor aserrín.

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	4.541	1	4.541	.400	.536(a)
	Residual	181.705	16	11.357		
	Total	186.246	17			

a Variables predictoras: (Constante), Aserrín

b Variable dependiente: Rendimiento

Anexo 19. Estadísticos sobre los residuos para el análisis de regresión para la variable rendimiento por hectárea, para el factor aserrín.

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típ.	N
Valor pronosticado	3.7872	5.0176	4.4024	.51684	18
Residuo bruto	-4.32256	5.15461	.00000	3.26933	18
Valor pronosticado tip.	-1.190	1.190	.000	1.000	18
Residuo tip.	-1.283	1.530	.000	.970	18

a Variable dependiente: Rendimiento

Figura 27. Diseño del campo experimental.**Bloque I**

T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
X X	X X	X X	X X	X X	XX	X X	X X	X X
OO	OO	OO	OO	OO	OO	OO	OO	OO
X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X

Bloque II

X X	X X	X X	X X	X X	XX	X X	X X	X X
OO	OO	OO	OO	OO	OO	OO	OO	OO
X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X

Bloque III

X X	X X	X X	X X	X X	XX	X X	X X	X X
OO	OO	OO	OO	OO	OO	OO	OO	OO
X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X

OO = Plantas evaluadas.

ICONOGRAFÍA



Figura 28. Evaluación de plantas experimentales.

Figura 29. Plantas experimentales en la etapa de floración.



Figura 30. Plantas experimentales en la etapa de fructificación.



Figura 31.
Evaluación de
rendimiento de
frutos de plantas
experimentales.

Figura 32. Cosecha de
frutos de las plantas
experimentales.

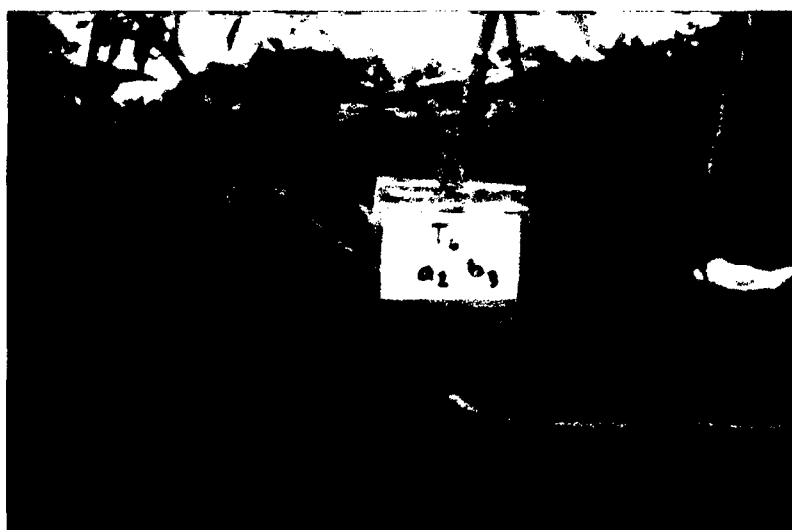


Figura 33. Plantas
experimentales de
camu camu.



Figura 34. Rama en proceso de fructificación.