



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL
DE AGRONOMÍA**

TESIS

**BIOFERTILIZANTES Y SU INFLUENCIA SOBRE LAS
CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y EL
RENDIMIENTO DE *Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh
“camu-camu” EN LA COMUNIDAD DE MOENA
CAÑO. BELEN. 2015**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:
DANNY OROCHE AMIAS**

**ASESOR
Ing. JORGE VARGAS FASABI, M.Sc.**

IQUITOS – PERÚ

2018



UNAP

**FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



ACTA DE SUSTENTACION DE N° 041-EFPA-FA-UNAP-2018

En Iquitos, a los 9 días del mes de Octubre del 2018, a horas 10 AM, el Jurado designado por la Escuela de Formación profesional de Agronomía, integrado por los Señores Miembros que a continuación se indica.

Ing. Lidia del Carmen Bardales Pezo, M.Sc.	Presidente
Ing. Julio Pinedo Jiménez.	Miembro
Ing. Manuel Calixto Ávila Fucos.	Miembro
Ing. Jorge Aquiles Vargas Fasabi.	Asesor

Se constituyeron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía, para escuchar la sustentación de la Tesis titulada: **BIOFERTILIZANTES Y SU INFLUENCIA SOBRE LAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS Y EL RENDIMIENTO DE *Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh "camu-camu" EN LA COMUNIDAD DE MOENA CAÑO. BELEN. 2015**, presentado por la Bach. Danny Oroche Amias, para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO** que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

Después de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: a satisfacción

El jurado después de las deliberaciones correspondientes en privado, llegó a las siguientes conclusiones:

La tesis ha sido: Aprobada por unanimidad

Siendo las 11:45 AM, se dio por terminado el acto felicitando
A la sustentante por su trabajo.

Ing. Lidia del Carmen Bardales Pezo, M.Sc.
Presidente

Ing. Julio Pinedo Jiménez.
Miembro

Ing. Manuel Calixto Ávila Fucos.
Miembro

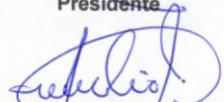
Ing. Jorge Aquiles Vargas Fasabi.
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Tesis aprobada en sustentación pública el 09 de Octubre del 2018, por el jurado Ad-Hoc nombrado por la Dirección de la Escuela Profesional de Agronomía, para optar el título de:


INGENIERO AGRONOMO


Ing. LIDIA DEL CARMEN BARDALES PEZO, M. Sc.
Presidente


Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ.
Miembro


Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS.
Miembro


Ing. JORGE AQUILES VARGAS FASABI, M. Sc.
Asesor


Ing. MARIO HERMAN PINEDO PANDURO, Dr.
Co-Asesor - IIAP


Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.
Decano (e)



DEDICATORIA

- A mis padres EMMA AMIAS y TEOFILO OROCHE, quienes con infinito amor, paciencia y gratitud, hicieron de mí una profesional, guiándome hacia el camino de la superación.
- A mis hermanos por ser parte de desarrollo, por todo el apoyo brindado.
- A Claider Angulo por su apoyo y comprensión, y a mi hijo Ángel Antonio por ser el motor de mi vida y ser un ejemplo para él.

AGRADECIMIENTO

- A INNOVATE – Perú, que financio el desarrollo de la presente investigación en el marco del Convenio 403 PNICP – PIAP – 2014: Sistema de producción orgánica del camu – camu *Myrciaria dubia* en humedales de Loreto y Ucayali.

- Al Ing. Mario H. Pinedo Panduro Dr. – Investigador y Coordinador General del Proyecto; por darme la oportunidad de poder realizarme como profesional, al Ing. Elvis Paredes; al Ing. Ricardo Bardales, a todos ellos por el apoyo brindado durante la ejecución del proyecto.

- Al Ing. Jorge Aquiles Vargas Fasabi Msc. Asesor del presente trabajo de investigación por todo su apoyo brindado.

- A la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana por haberme dado la oportunidad de ser uno de sus egresados de la carrera de Ciencias Agronómicas, por formar una profesional de éxito

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACION	ii
JURADOS	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
INDICE GENERAL	vi
INDICE DE CUADROS	viii
INDICE DE GRAFICOS	ix
INDICE DE ANEXOS	x
INDICE FOTOGRAFICO	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCION	01
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	03
1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLES:	03
a. El problema.	03
b. Hipótesis general.	04
c. Identificación de las variables.	05
d. Operacionalización de las variables	05
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.	06
a. Objetivo general	06
b. Objetivos específicos	06
1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.	06
a. Justificación	06
b. Importancia	07
CAPÍTULO II: METODOLOGIA.	08
2.1 MATERIALES Y METODOS:	08
2.1.1 Materiales	08
a. Herramientas de trabajo	08
b. Insumos	08
c. Ubicación del campo experimental.	08

d. Suelo.	09
e. Datos climatológicos.	09
2.1.2. Métodos	09
a. Tipo de investigación	09
b. Diseño experimental	09
c. Análisis de varianza (ANVA).	10
d. Diseño.	12
e. Tratamientos en estudio	12
f. Conducción de la investigación.	13
CAPÍTULO III: REVISION DE LITERATURA	18
3.1 MARCO TEORICO:	18
3.1.1 Generalidades de biofertilizantes	18
a. Ventajas de los biofertilizantes	19
b. Desventajas de los biofertilizantes	19
c. Utilización de los biofertilizantes	19
3.1.2 Generalidades del camu camu	21
a. Origen y distribución geográfica del camu camu arbustivo	21
b. Clasificación taxonómica	21
c. Desarrollo fenológico.	22
d. Condiciones edafológicas del camu camu.	23
e. Fertilización foliar.	24
f. Producción y rendimiento.	25
g. Importancia del cultivo.	26
h. Cosecha.	26
3.1.3 Trabajos sobre Biofertilización	27
a. Paquete tecnológico sobre biofertilización	27
3.2 MARCO CONCEPTUAL:	30
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y PRESENTACION Y DE LOS RESULTADOS	32
4.1 CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS.	32
4.1.1 Numero promedio de brotes florales.	32
4.1.2 Numero promedio de frutos cuajados.	34
4.1.3 Número total de frutos persistentes.	36

4.1.4 Longitud de frutos (mm)	38
4.1.5 Diámetro de frutos (mm)	40
4.1.6 Peso promedio de frutos (g)	42
4.2 RENDIMIENTO.	44
4.2.1 Rendimiento de fruta por planta (kg)	44
4.2.2 Rendimiento de fruta por hectárea (tn/ha)	46
CAPÍTULO V: DISCUSIONES	48
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
6.1 CONCLUSIONES	52
6.2 RECOMENDACIONES	53
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	54
ANEXOS	58

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 01: Análisis de varianza.	11
Cuadro N° 02: Tratamientos en estudio.	13
Cuadro N° 03: Dosis de aplicación de los biofertilizantes.	15
Cuadro N° 04: Composición química del biofertilizantes	21
Cuadro N° 05: Análisis de varianza de número de brotes florales.	32
Cuadro N° 06: Prueba de significancia de Tukey para número de Brotos florales.	33
Cuadro N° 07: Análisis de varianza del número de frutos cuajados.	34
Cuadro N° 08: Prueba de significancia de Tukey para número de Frutos cuajados.	35
Cuadro N° 09: Análisis de varianza del número total de frutos persistentes.	36
Cuadro N° 10: Prueba de significancia de Tukey para número total de frutos persistentes.	37
Cuadro N° 11: Análisis de varianza de longitud de frutos.	38
Cuadro N° 12: Prueba de significancia de Tukey para longitud de frutos.	39
Cuadro N° 13: Análisis de varianza de diámetro de frutos	40
Cuadro N° 14: Prueba de significancia de Tukey para diámetro de frutos	41
Cuadro N° 15: Análisis de varianza de peso de frutos (g).	42

Cuadro N° 16: Prueba de significancia de Tukey para peso de frutos.	43
Cuadro N° 17: Análisis de varianza del rendimiento de frutos por planta (kg)	44
Cuadro N° 18: Prueba de significancia de Tukey para el rendimiento de frutos por planta (kg)	45
Cuadro N° 19: Análisis de varianza del rendimiento de fruta por Hectárea (tn/ha).	46
Cuadro N° 20: Prueba de significancia de Tukey para rendimiento de frutos por hectárea (tn/ha).	47
Cuadro N° 21: Numero de brotes florales.	60
Cuadro N° 22: Numero de frutos cuajados.	60
Cuadro N° 23: Numero de frutos persistentes.	60
Cuadro N° 24: Longitud de frutos (mm)	61
Cuadro N° 25: Diámetro de frutos (mm)	61
Cuadro N° 26: Peso de frutos (g).	61
Cuadro N° 27: Aplicación foliar del biofertilizante al cultivo.	62

INDICE DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico N° 01: Rendimiento de frutos de camu camu (tn/ha)	27
Gráfico N° 02: Efecto de abonos orgánicos sobre la floración en plantas de camu camu.	28
Gráfico N° 03: Numero de brotes florales.	33
Gráfico N° 04: Numero de frutos cuajados.	35
Gráfico N° 05: Número total de frutos persistentes.	37
Gráfico N° 06: Longitud de frutos (mm)	39
Gráfico N° 07: Diámetro de frutos (mm)	41
Gráfico N° 08: Peso de frutos (g).	43
Gráfico N° 09: Rendimiento de frutos por planta (kg)	45
Gráfico N° 10: Rendimiento de frutos por hectárea (tn/ha).	47

INDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO I: DATOS METEREOLÓGICOS. 2015	59
ANEXO II: DATOS ORIGINALES TOMADOS EN CAMPO.	60
ANEXO III: PRUEBAS DE NORMALIDAD Y DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO	63
ANEXO IV: ANÁLISIS DEL SUELO: CARACTERIZACIÓN	64
ANEXO V: ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS BIOFERTILIZANTES	65
ANEXO VI: ANÁLISIS QUÍMICO DE ABONOS ORGÁNICO	66
ANEXO VII: CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL	67
ANEXO VIII: FENOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL CAMU CAMU.	68
ANEXO IX: FOTOS DE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES REALIZADAS.	60

INDICE DE FOTOGRAFICO

	Pág.
Foto N° 01: Recolección del estiércol.	69
Foto N° 02: Elaboración del biofertilizante.	69
Foto N° 03: Aplicación de agua al estiércol.	70
Foto N° 04: Biofertilizante en proceso.	70
Foto N° 05: Remoción de los biofertilizantes.	70
Foto N° 06: Colado de los biofertilizantes.	71
Foto N° 07: Biofertilizantes para su aplicación.	71
Foto N° 08: Bloques en campo experimental.	71
Foto N° 09: Preparación de la bomba mochila.	72
Foto N° 10: Momentos previos a la aplicación del biofertilizante.	72
Foto N° 11: Aplicación de los biofertilizantes.	72
Foto N° 12: Aparición de los brotes florales.	73
Foto N° 13: Floración y fructificación.	73
Foto N° 14: Evaluación de variables.	74
Foto N° 15: Cosecha.	74
Foto N° 16: Evaluación de frutos.	74

RESUMEN

El presente trabajo de Investigación se desarrolló en la Localidad de Mohena caño que está situado en el margen izquierdo del río Itaya Distrito de Belén, Provincia de Maynas región Loreto, específicamente en la parcela del señor, Jorge Escobar Núñez. Cuyas coordenadas geográficas son las siguientes: Longitud: 03° 46' 56.7" Oeste: Latitud: 073° 12' 49" Sur: Altura: 102 msnm. Son suelos jóvenes originados por la sedimentación del río Amazonas, pertenecientes al orden Entisol, suborden fluvent (Soil Taxonomy). El título de la investigación es **BIOFERTILIZANTES Y SU INFLUENCIA SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS AGRONOMICAS Y EL RENDIMIENTO DE *Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh "camu-camu" EN LA COMUNIDAD DE MOENA CAÑO. BELEN. 2015.** Se utilizó el Diseño de Bloques Completo al Azar (D.B.C.A), con cinco tratamientos y seis repeticiones, los tratamientos en estudio fueron: T1 (Testigo), T2 (50 kilos de pollinaza + un kilo de chancaca +100 litros de agua), T3 (50 kilos de bovinaza + un kilo de chancaca +100 litros de agua), T4 (50 kilos de guano de isla + un kilo de chancaca +100 litros de agua) y T5 (50 kilos de gallinaza + un kilo de chancaca +100 litros de agua).se llegó a las siguientes conclusiones en las características agronómicas el tratamiento T3 se obtuvo los mejores resultados con respecto a la variable "número de brotes florales" por plantas con un promedio de 416.33 brotes por planta aunque no fue significativo, en rendimiento de fruta, no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos aunque el mejor rendimiento por planta y por hectárea, correspondió el tratamiento con biofertilizante de Bovinaza, con un promedio de 14.15 kilogramos de fruta por planta y 15.72 toneladas de fruta por hectárea.

Palabra clave: rendimiento, gallinaza, pollinaza. Bovinaza y guano de isla.

ABSTRACT

This research work was carried out in the Mohena Caño locality, which is located on the left bank of the Itaya River District of Belén, Province of Maynas, Loreto region, specifically in the plot of Mr. Jorge Escobar Núñez. Whose geographical coordinates are the following: Longitude: 03 ° 46 '56.7' West: Latitude: 073 ° 12 '49' South: Height: 102 meters above sea level. They are young soils originated by the sedimentation of the Amazon River, belonging to the Entisol order, suborder fluvent (Soil Taxonomy). The title of the research is BIOFERTILIZERS AND ITS INFLUENCE ON AGRONOMIC CHARACTERISTICS AND THE PERFORMANCE OF *Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh "camu-camu" IN THE COMMUNITY OF MOENA CAÑO. BELEN. 2015. The Random Complete Block Design (DBCA) was used, with five treatments and six repetitions, the treatments under study were: T1 (Witness), T2 (50 kilos of chickpea + one kilo of chancaca +100 liters of water) , T3 (50 kilos of bovinaza + one kilo of chancaca +100 liters of water), T4 (50 kilos of island guano + one kilo of chancaca +100 liters of water) and T5 (50 kilos of chicken hen + one kilo of chancaca +100 liters of water). The following conclusions were reached in the agronomic characteristics, the T3 treatment obtained the best results with respect to the variable "number of flower buds" by plants with an average of 416.33 shoots per plant although it was not significant , in fruit yield, no significant difference was found between the treatments although the best yields per plant and per hectare, the Bovinaza biofertilizer treatment corresponded, with an average of 14.15 kilograms of fruit per plant and 15.72 tons days of fruit per hectare.

Keyword: yield, biofertilizer, chicken manure, chickpea. Bovinaza, island guano.

INTRODUCCION

El cultivo de camu-camu "*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh" está en proceso de adopción en los países de Perú, Brasil y Bolivia. Se destaca por ser una especie nativa de la Amazonía y por ser fuente de antioxidantes, debido a su alta concentración de ácido ascórbico, conteniendo cerca de 6000 mg /100g de pulpa, por lo que actualmente representa el recurso de la agro biodiversidad amazónica con mayores perspectivas en el mercado nacional e internacional **(Yuyama, 2011)**.

Al Camu-camu se le conoce a nivel mundial como un producto orgánico porque se cultiva en suelos aluviales, donde se nutre naturalmente con los sedimentos que traen los cursos de agua durante las crecidas de los ríos, principalmente de agua blanca como el Amazonas, sin embargo estos suelos son deficientes en algunos nutrientes como el nitrógeno, potasio, boro, etc. en tal sentido urge desarrollar tecnologías agroecológicas sostenibles de fertilización que permitan incrementar el rendimiento y calidad de las cosechas para satisfacer la demanda de los mercados orgánicos en el mundo. **(Abanto, et al. 2015)**.

Se han venido desarrollando investigaciones para el aprovechamiento económico de residuos orgánicos, los cuales muchas veces presentan potencial para el uso agrícola. **(Ferreira et al., 2011)**, los más comunes son los estiércoles de animales domésticos que mediante la fermentación anaeróbica se obtiene biofertilizantes líquidos llamados "biofertilizantes". La materia prima utilizada contiene microorganismos de la rizósfera, bacterias ácido lácticas, entre otros compuestos minerales. **(Magdama, 2010)**.

Los suelos donde se desarrollan cualquier tipo de actividad agrícola, con el pasar del tiempo se cansan y sus sustancias nutritivas se agotaban, por lo tanto se opta por aplicar medidas alternativas encaminadas a recuperar su fertilidad y su productividad. En este contexto se ha venido desarrollando ensayos de fertilización

orgánica en camu camu con biofertilizantes de diferentes estiércoles de animales, lográndose resultados positivos en el rendimiento del cultivo.

La actividad pecuaria genera gran cantidad de desechos orgánicos que pueden ser utilizados para la elaboración de biofertilizantes y compostajes para ser aplicados como fertilizantes. El estiércol de ganado vacuno es el más importante y el que se produce en mayor cantidad en las explotaciones pecuarias, y es fácil de conseguir para la elaboración de los biofertilizantes.

En la región Loreto, la actividad avícola cada día está en crecimiento por lo tanto se genera gran cantidad de materia orgánica como gallinaza y Pollinaza, y son la materia prima para la elaboración de bioles mas disponibles para los productores agrícolas de la región, este abono también se puede directamente a la raíz de la planta.

Con la presente investigación se busca aprovechar los estiércoles de las granjas para la producción de biofertilizantes como una de las alternativas para solucionar este problema de nutrición de los suelos, y para mejorar el rendimiento del camu camu.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLES

a) El problema

Los niveles de productividad de fruta del camu-camu (*Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh) en las parcelas de pequeños productores ubicados en suelos de restinga en la Región Loreto, están por debajo del promedio de rendimiento estimado en parcelas demostrativas de investigación. Los estudios sobre el uso y aplicación de biofertilizantes en camu-camu (*Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh) en el Perú por parte de los productores a un son incipientes por el desconocimiento sobre el beneficio que brindan los biofertilizantes con aportes en la nutrición como estimulante en plantas y suelo.

En el camu camu existe un fenómeno llamado alternancia o vecería, que se caracteriza por una buena producción en un año y una decreciente en el próximo año, esta alternancia está relacionada con la creciente de los ríos amazónicos, y la cantidad de sedimentos que depositan para fertilizar las terrazas inundables (mayor inundación, mayor sedimentación y viceversa).

Para suplir estas deficiencias de nutrientes ocasionados por periodos de poca creciente, se hace necesario buscar alternativas de fertilización orgánica acorde a las necesidades y posibilidades del pequeño productor. El Biol, es un fertilizante foliar orgánico de producción casera que se prepara a base de estiércoles de diversos animales y vegetales y es muy rico en nutrientes como N, P, K, Ca, S, también es un fitoregulador porque contiene hormonas que aceleran el crecimiento del follaje, induciendo a la floración, fructificación y a la maduración de los frutos. Además el subproducto biol puede aplicarse

directamente en el suelo para mejorar su estructura, fertilidad y el rendimiento del cultivo. La fertilización con Bioles son una alternativa al uso de fertilizantes químicos convencionales, además adquirirlos es muy costoso, por otro lado dañinos para la salud y el medio ambiente. También son una de las alternativas para impulsar la agricultura orgánica sostenible. No obstante, pocos agricultores están familiarizados con las ventajas del biofertilizante.

Se requiere incrementar las investigaciones acerca de la agricultura orgánica y del beneficio que brindan los biofertilizantes, priorizando de esta manera el uso eficiente de los recursos disponibles y las ventajas de conservación del suelo frente a la fertilización química. Se pretende arribar a una propuesta tecnológica sostenible que mejore la productividad en las plantaciones de los productores.

Es así que se plantea la siguiente interrogante: ¿En qué medida los diferentes tipos de biofertilizantes influyen sobre las características agronómicas y rendimiento de *Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh "camu-camu"?

b) Hipótesis general

Los diferentes tipos de biofertilizantes influyen sobre las características agronómicas y en el rendimiento de la *Myrciaria dubia* H.B.K Mc. Vaugh "camu-camu".

c) Identificación de variables

Variables Independientes: Biofertilizantes.

Variable dependiente: características agronómicas y rendimiento.

d) Operacionalización de las variables

Variable independiente (X): Biofertilizantes

Indicadores:

- Biofertilizante de Pollinaza
- Biofertilizante de Bovinaza
- Biofertilizante de gallinaza
- Biofertilizante de guano de Isla

Variables Dependientes (Y): Características agronómicas y Rendimiento

Características agronómicas (Y₁)

Indicadores:

- Numero de brotes florales (conteo)
- Numero promedio de frutos cuajados (conteo)
- Numero de frutos persistentes/planta (conteo)
- Longitud de frutos (cm)
- Diámetro de frutos (cm.)
- Peso de fruto (g.)

Rendimiento (Y₂)

Indicadores:

- Rendimiento de frutos en Kg. por planta
- Rendimiento de frutos en Kg. por Ha (Tm/Ha)

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

a. Objetivo general

- ✓ Determinar la influencia de los tipos de biofertilizantes en las características agronómicas y en el rendimiento de *Myrciaria dubia* H.B.K Mc. Vaugh.

b. Objetivos específicos

- ✓ Determinar el tipo de biofertilizante de mayor efectividad en las características agronómicas de *Myrciaria dubia* H.B.K Mc. Vaugh.
- ✓ Determinar el tipo de biofertilizante de mayor efectividad en el rendimiento de fruto de *Myrciaria dubia* H.B.K Mc. Vaugh.

1.3 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

a. Justificación

Los abonos líquidos fermentados en su mayoría son fabricados a partir de estiércol, melaza, microorganismos y agua, para luego ser sometidos a un proceso de fermentación antes de ser aplicados por vía foliar en los cultivos **(Uribe *et al.*, 2004). Citado por Sagostace, R (2014)**

La justificación del presente trabajo de investigación, se basa en propiciar la utilización de biofertilizante que permita mejorar la productividad del camu-camu.

Se pretende con ello, buscar nuevas alternativas de abonamiento para el camu-camu, utilizando los residuos orgánicos de la propia chacra o actividades pecuarias del entorno.

b. Importancia

La importancia del trabajo radica en disponer de técnicas de fertilización orgánica a base de bioles con diferentes estiércoles de animales y conocer sus beneficios que aportan cada uno de ellos en la mejora de la producción de fruta del camu camu.

Esta investigación permite ampliar los conocimientos sobre la importancia de la aplicación de los biofertilizantes en los cultivos, y que el productor vea como una alternativa al uso de fertilizante químicos los cuales suelen ser muy perjudiciales para la salud y el medio ambiente.

Por eso se resalta la importancia del uso de los biofertilizantes orgánicos ya que estos son fáciles de elaborar y conseguir los insumos a bajo costo, además no son tóxico para los insectos polinizadores, por lo que su aplicación en el caso del camu camu que tiene floración escalonada se puede aplicar en esa época para el cuajado de frutos.

Los biofertilizantes, al contrario que los fertilizantes químicos, mejoran la actividad microbiana del suelo por la presencia de numerosos microorganismos que descomponen la materia orgánica del suelo, modifican su estructura y constituyen un importante recurso para la gestión sostenible de los sistemas agrícolas.

Este trabajo constituye para los agricultores una fuente de información confiable en lo referente a producción orgánica del cultivo de camu-camu, ya que no se cuenta con muchos trabajos de esta naturaleza, todavía se está comenzando.

CAPITULO II

METODOLOGIA

2.1 MATERIALES Y METODOS

2.1.1 Materiales

a. Herramientas de trabajo

- Wincha
- Vernier
- Machete
- Contometro
- Escalera
- Bidones.
- Balanza gramera
- Bomba de mochila (20 litros)
- Cinta de colores

b. Insumos

- Gallinaza
- Pollinaza
- Bobinaza
- Guano de isla
- Chancaca

c. Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de Investigación se desarrolló en la Localidad de Mohena caño que esta situado en el margen izquierdo del rio Itaya Distrito de Belén, Provincia de Maynas región Loreto, específicamente en la parcela del señor, Jorge Escobar Núñez. Cuyas coordenadas geográficas son las siguientes:

- Longitud: 03° 46' 56.7" Oeste.
- Latitud: 073° 12' 49" Sur
- Altura: 102 msnm

d. Suelo

Son suelos jóvenes originados por la sedimentación del río Amazonas, pertenecientes al orden Entisol, suborden fluvent (Soil Taxonomy). Presentan una relativa fertilidad natural con respecto a los suelos de altura o tierra firme, sin embargo presentan limitaciones de riesgos de inundación, esta acción ocurre con la cuenca del Itaya.

Para la caracterización de suelos se tomó referencia de otras muestras de suelos con similares características. Los cuales se especifican en el **Anexo IV**.

e. Datos climatológicos

Durante la ejecución del experimento la precipitación fue de 1147.6 (agosto-diciembre, 2016); La temperatura media fue de 28.02 °C, siendo el mes setiembre (29.0 °C) el de mayor temperatura y los meses noviembre y diciembre los de menor temperatura media con 27.5 °C. La humedad relativa promedio durante el periodo fue de 84.6%.

Para efectos de estudio, se tomaron en cuenta los datos meteorológicos proporcionados por la **ESTACION CLIMATOLOGICA ORDINARIA AMAZONAS (SENAMHI)**, las cuales se muestran en el **Anexo I**.

2.1.2 Métodos

a. Tipo de investigación: Experimental.

b. Diseño experimental

Se usó el diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con cinco (5) tratamientos y seis (6) repeticiones. La unidad experimental fue una planta

por parcela. Cada ensayo fue repetido una vez en cada bloque. En el análisis de varianza se utilizó el Modelo Aditivo Lineal:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Variable respuesta correspondiente a la j-ésima unidad de observación, bajo el i-ésimo tratamiento.

μ = Efecto de la media general del experimento

t_i = Efecto del i-ésimo tratamiento

β_j = Efecto del j-ésimo bloque.

ϵ_{ij} = Efecto del error experimental correspondiente a la j-ésima observación, bajo el i-ésimo tratamiento

- Prueba de TUKEY

Prueba que usa un valor crítico para todas las comparaciones. El procedimiento consiste en calcular un valor crítico común mediante la aplicación de la fórmula siguiente.

$$w = q_{\alpha}(p, g, l, e) s_{\bar{x}}$$

Donde: q_{α} = Valor tabular (p tratamientos y g.l. del error)

c. Análisis de varianza (ANVA)

Los resultados obtenidos en las evaluaciones se sometieron a análisis de comparación utilizado para ello análisis de variancia con prueba de F.

Los componentes en este análisis estadístico se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 01: Análisis de varianza

Fuente de Variación (FV)	Grado de Libertad (GL)
BLOQUE	$r - 1 = 6 - 1 = (5)$
TRATAMIENTO	$t - 1 = 5 - 1 = (4)$
ERROR	$(r - 1) (t - 1) = 20$
TOTAL	$rt - 1 = 29$

- Estadística de la prueba:

Hipótesis Bloques:

$$H_p = \mu_{B1} = \mu_{B2} \dots \mu_J$$

H_a = al menos una μ es diferente de las demás

$$\alpha = 0.05$$

$$F_c = \frac{CMBLOQUE}{CM ERROR}$$

$$F_t = \alpha, \text{ GI Bloque y GI Error}$$

$$CM ERROR$$

Donde: H_p : hipótesis planteada; H_a : Hipótesis alterna; F_c : F calculado; F_t : tabla de Fisher.

Hipótesis Tratamientos:

$$H_p = \mu_1 = \mu_2 \dots \mu_k$$

H_a = al menos una μ es diferente de las demás

$$\alpha = 0.05$$

$$F_c = \frac{CMTTOS}{CMERROR}$$

$$F_t = \alpha, \text{ GI Bloque y GI Error}$$

$$CMERROR$$

Aceptación de la hipótesis:

H_p si $F_c > F_t$ = hay significancia

H_a si $F_c < F_t$ = No hay significancia

d. Diseño

De los Bloques

- i. Cantidad : 6
- ii. Largo : 48 m
- iii. Ancho : 18 m
- iv. Separación : 3 m
- v. Área. : 864 m²

Del campo Experimental.

- i. Largo. : 48 m
- ii. Ancho. : 108 m
- iii. Área. : 5.148 m²

Croquis del campo experimental

El croquis del campo experimental se detalla en el **Anexo VI**.

e. Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio para la siguiente investigación fueron cuatro tipos de biofertilizantes, más el testigo, haciendo un total de cinco (5) tratamientos que fueron aplicados al cultivo de camu-camu de 6 años de edad, la cual se instaló en la parcela del productor, Señor Jorge Escobar, los tratamientos se especifican en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 02: Tratamientos en estudio

Tratamiento		TRATAMIENTOS (Biofertilizantes)
N°	Clave	
1	T1	TESTIGO
2	T2	50 kilos de pollinaza + un kilo de chancaca +100 litros de agua
3	T3	50 kilos de bovinaza + un kilo de chancaca +100 litros de agua
4	T4	50 kilos de guano de isla + un kilo de chancaca +100 litros de agua GUANO
5	T5	50 kilos de gallinaza + un kilo de chancaca +100 litros de agua

f. Conducción de la investigación

El presente trabajo se instaló en dos etapas la primera etapa fue la elaboración de los biofertilizantes que fue instalado en las instalaciones del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana – IIAP, el 23 de junio del 2015 y se usaron los siguientes insumos orgánicos:

- Estiércol 50kg (gallinaza, bovinaza, guano de isla y pollinaza, correspondiente a cada tratamiento)
- Chancaca (panela de caña de azúcar) 1kg correspondiente para cada tratamiento.
- 100 litros de agua correspondiente a cada tratamiento

Para la preparación se utilizó un cilindro (bidón) de una capacidad de 200 lts, a los de 15 días de fermentación se adiciono la chancaca 1 kg, por cada tratamiento, se mezcló y esto paso a un proceso de fermentación por un periodo de dos (02) meses. Luego se cosecho el producto procediendo a tamizarlo y filtrarlo separando el sólido de lo liquido (Biol).

Se obtuvo en promedio se obtuvo 82 litros de biol aproximadamente por cada tratamiento.

La aspersión de los bioles fue practicada con bomba de mochila de 20 litros, a una proporción de 20% de concentración (800 ml de agua + 200 ml de Biol), aplicados directamente al follaje.

El análisis de la solución del Biofertilizante se realizó en el laboratorio de Analisis de Suelos, Plantas y Abonos del Instituto de Investigación Agraria INIA- PUCALLPA (**ver ANEXO V**)

SEGUNDA ETAPA:

La segunda etapa fue el día 04 de agosto de 2015, cuyas actividades realizadas fueron las siguientes:

Trazado del campo experimental

Consistió en la demarcación del campo, de acuerdo al diseño experimental planteado; delimitando el área experimental, bloques y parcelas.

Selección de plantas de camu-camu.

Se utilizaron plantas establecidas en la parcela de productor, con seis (6) años de edad, fueron elegidas las plantas más homogéneas; en cuanto a su arquitectura y tipo de ramificación.

Para la selección de las plantas se utilizaron cintas de diferentes colores, pero antes se procedió a hacer una selección al azar, este proceso fue realizado por medio de balotaje para así poder seleccionar las plantas para cada parcela, y se procedió de igual manera para cada uno de los bloques.

Luego de formados los bloques se asignaron al azar los tratamientos a las unidades experimentales de cada bloque.

Aplicación de los biofertilizantes

Las aplicaciones de los biofertilizantes se iniciaron 20 días antes de la aparición de los brotes florales y con una frecuencia de 15 días. Se empleó una bomba aspersora de mochila de con capacidad de 20 lt.

Los biofertilizantes fueron diluidos con agua hasta una proporción 20%.

Los códigos de los tratamientos fueron:

Cuadro N° 03: Dosis de aplicación de los biofertilizantes

Código Tratamiento	Tipo de biofertilizantes	Biofertilizantes ml (por lt de solución)	Agua ml (por lt de solución)
T1	Testigo	0	0
T2	Pollinaza (solución)	200	800
T3	Bovinaza (solución)	200	800
T4	Guano de isla (solución)	200	800
T5	Gallinaza(solución)	200	800

Fuente: diseño propio de la tesis

Control de malezas:

Esta labor se efectuó en forma manual cada semana para evitar la proliferación de plagas.

Control fitosanitario

En la incidencia de plagas, se pudo observar la presencia del chinche (*Edesa sp*), y el picudo del fruto (*Conotrachelus dubiae*), que no fue

significativa, no se observaron presencia de enfermedades durante el tiempo que duro la investigación.

Evaluación de parámetros:

La evaluación se realizó del 30 de agosto al 29 de diciembre del 2015, luego de haber realizado la primera aplicación del biol en el trabajo a los 26 días investigación:

N° promedio de brotes florales

Los brotes florares se contabilizaron cada 15 días, este conteo se realizó a partir del día 30 de agosto hasta el 22 de setiembre del 2015, haciendo un total de 4 conteos de producción de brotes de las unidades observables.

N° promedio de frutos cuajados

Se contaron los frutos cuajados por rama un mes después de la aparición de la yema floral, este se realizó mediante el conteo de frutos rama por ramas para así poder obtener un promedio en cada tratamiento.

N° total de frutos por planta

La cosecha se realizó cuando los frutos estaba en un estadio 6 (fruto verde pintón) a partir del 29 de diciembre, cada cosecha se realizó manualmente en dos etapas debido a la desuniformidad de la maduración haciendo un total de 2 cosechas.

La cosecha de los frutos se realizó de forma manual. Los frutos cosechados se colocaban al pie de planta, luego se procedio al pesaje del total de frutos cosechados.

Longitud de frutos

Se utilizó un vernier para medir el diámetro y longitud de los frutos cosechados; en total se colectó una muestra de 40 frutos en estado de fructificación 7 (pintón-maduro), esto se realizó por cada unidad experimental.

Diámetro de frutos

De cada planta se tomó al azar 40 frutos de camu camu, haciendo un total de 1200 frutos cosechados y luego se utilizó un vernier de 30 cm de longitud para medir el diámetro de frutos.

Peso de frutos

Se eligieron al azar 40 frutos de cada planta, haciendo un total de 1200 frutos cosechados y luego se utilizó una balanza con un gramo de precisión para evaluar el peso de cada fruto.

Rendimiento por planta

Se pesaron los frutos cosechados para poder obtener el rendimiento y expresarlos en kilogramos por planta.

Rendimiento por hectárea

Se multiplico el rendimiento por planta, por el número de plantas existentes en una hectárea así poder determinar el rendimiento por hectárea.

CAPITULO III

REVISION DE LITERATURA

3.1 MARCO TEORICO

3.1.1 Generalidades de biofertilizantes

Son el resultado de la descomposición o fermentación (mediante la acción de microorganismos) de materia orgánica disuelta en agua, transformando elementos que no podrían ser aprovechados directamente por las plantas en sustancias fácilmente asimilables por las mismas. Promueven una mejor nutrición de la planta. Plantas sanas toleran mejor el ataque de insectos y enfermedades.

Hay dos tipos de biofertilizantes, los aeróbicos que se producen en presencia de oxígeno y los anaeróbicos que se elaboran en ausencia del mismo. También existen los biofertilizantes enriquecidos, cuando se les añaden compuestos o elementos minerales para tener un producto que aporte nutrientes a las plantas. **FAO (2013)**.

Colque, et al. (2005). Señalan que la producción de abono foliar biol es una técnica utilizada para incrementar y mejorar la calidad de las cosechas, su uso en pequeñas cantidades es capaz de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas, sirviendo para actividades agronómicas como: enraizamiento, acción sobre el follaje, mejora de la floración, el vigor y poder germinativo de las semillas, ayudando al aumento de las cosechas. Además en la producción de biofertilizantes se puede añadir a la mezcla plantas biocidas o repelentes, para combatir insectos plagas

a. Ventajas del biofertilizante

- Se puede elaborar en base a los insumos que se encuentran en la comunidad.
- No requiere de una receta determinada los insumos pueden variar.
- Su preparación es fácil y puede adecuarse a diferentes tipos de envases.
- Tiene bajo costo.
- Mejora el cultivo, y le permite soportar con mayor eficacia los ataques de plagas y enfermedades, así como los efectos adversos del clima. **INIA (2008)**

b. Desventajas del biofertilizante

- El tiempo desde la preparación hasta su utilización es largo.
- En extensiones grandes se requiere de una mochila para aplicar.

El tiempo de descomposición y fermentación para la obtención del biol está en relación al clima. En climas fríos ocurre en 75 a 90 días, mientras que en climas cálidos en 30 a 45 días. **INIA (2008)**

c. Utilización del biofertilizante

Para utilizar el biofertilizante se procede de la siguiente forma:

- Sacar el biol en el momento necesario.
- Antes de aplicar el biofertilizante mezclar con agua para evitar el posible “quemado” del follaje.
- La parte sólida del biofertilizante, producto del colado, se utiliza como abono natural incorporándolo alrededor de la planta. **INIA (2008).**

Condiciones de uso de la tecnología:

Se puede elaborar biol en cualquier parcela rural donde se almacenan los residuos agrícolas. Desde el nivel del mar hasta los 3,500 msnm o más dependiendo de las condiciones de frío extremo que retarda o impide la fermentación. **AGRICULTURA ORGANICA. (1998).**

Investigaciones realizadas, permiten comprobar que aplicados foliarmente a los cultivos (alfalfa, papa, hortalizas) en una concentración entre 20 y 50% estimulan el crecimiento, mejoran la calidad de los productos e incluso tienen cierto efecto repelente contra las plagas **(Crowder 1963).**

Los abonos orgánicos líquidos son ricos en nitrógeno amoniacal, en hormonas, vitaminas y aminoácidos. Estas sustancias permiten regular el metabolismo vegetal y además pueden ser un buen complemento a la fertilización integral aplicada al suelo **(Gross 1999).**

Fertilizante orgánico.

El uso de los BIOFERTILIZANTES ha concitado mucho interés, especialmente de pequeños y medianos agricultores que han obtenido excelentes cosechas, con bajos costos de inversión y mano de obra.

<http://www.biofertilizantes%20Cuenca.pdf.html>

Cuadro N° 04: Composición química del biofertilizante

Composición Bioquímica del Biol

Componentes	Cantidad
Ácido indol acetico (ng/g)	9.0
Giberelina (ng/g)	8.4
Purinas (ng/g)	9.3
Citoquininas	No detectado
Tiamina (Vit B1) (ng/g)	259,0
Riboflavina (vit B2) (ng/g)	56,4
Adenina	No detectado
Ácido fólico (ng/g)	6,7
Ácido pantoténico (ng/g)	142,0
Triptofano (ng/g)	26,0
Inositol	No detectado
Biotina	No detectado
Niacin	No detectado
Cianocobalamina (vit B12)(ng/g)	4,4
Piridoxina (vit B6) (ng/g)	8,6

Fuente: Aparcana, S (2005), Siura, S (2008)

3.1.2 Generalidades del camu-camu

a. Origen y distribución geográfica del camu camu arbustivo

Imán, S. (2009). Menciona que, el camu-camu o camo camo, es originario de la región amazónica, se encuentra distribuido en las zonas de humedales al estado silvestre en Perú, Colombia, Brasil, Venezuela y Ecuador. En el Perú, las mayores poblaciones de rodales naturales (1 300 ha) y plantaciones establecidas (1000 ha) están ubicadas en la Región Loreto. Tienen aptitud para desarrollar plantaciones las regiones de Ucayali, San Martín y Madre de Dios.

b. Clasificación taxonómica.

La especie *Myrciaria dubia* (H.B.K.)¹ Mc Vaugh, es originaria de la Amazonía, con abundante diversidad en Loreto, Perú. (Pinedo *et al.* 2004), esta especie es clasificada de la siguiente manera:

Reino	: Vegetal
División	: Fanerógama
Sub división	: Angiosperma
Clase	: Dicotiledónea
Subclase	: Eleuteropétalas
Sección	: Calcifora
Orden	: Myrtifloreacea
Familia	: Myrtaceae
Género	: Myrciaria
Especie	: <i>dubia</i> Mc Vaugh ⁽¹⁾

(1) Inicialmente el Camu-Camu arbustivo fue identificado en 1958 por Mc Vaugh como *Myrciaria paraensis* Berg; pero posteriormente al hacer una revisión de la nomenclatura fue cambiado por el nombre de la especie a *Myrciaria dubia* HBK (Mc Vaugh) 1963.

c. Desarrollo fenológico.

Pinedo, M. et al. (2001), refiere que, la fenología reproductiva se presenta una secuencia detallada del proceso reproductivo iniciándose con la diferenciación de la yema floral y concluyendo con la maduración del fruto; proceso que es dividido en dos etapas: desarrollo de la flor, y desarrollo del fruto. El desarrollo de la flor ha demorado en nuestra observación 15 días y del fruto 62 días. Lo que significa que el proceso total toma un tiempo de 77 días. La maduración del fruto, iniciando con el estado 5 (verde) y terminando en el estado 8 (maduro), demora 26 días, pudiendo realizarse la cosecha en los últimos 12 días. Se requiere programar la cosecha adecuadamente, sobre la base de la observación en campos del estado de madurez del fruto, para lograr mayores beneficios económicos y un aprovechamiento eficiente de la especie.

Villachica (1996), afirma que, el nivel de agua sobre el suelo tiene influencia en la floración y en el fructificación. En zonas inundables se produce una sola floración, mientras que en condiciones normales de suelos de altura la floración se presenta dos veces al año.

(Pinedo, et al. 2001), sostiene que los estados de desarrollo del fruto son:

1. Inicio del fruto (22 días después de la floración).
2. Fruto inmaduro 1 (día 29 después de la floración).
3. Fruto inmaduro 2 (día 41 después de la floración).
4. Fruto inmaduro 3 (día 51 después de la floración).
5. Fruto verde (día 58 después de la floración).
6. Fruto verde pintón (día 65 después de la floración).
7. Fruto pintón maduro (día 71 después de la floración).
8. Fruto maduro (día 77 después de la floración).

Ver Anexo VII

d. Condiciones edafológicas del camu camu

CLIMA. La planta se encuentra en forma natural en zonas con temperatura media de 25° C y precipitación pluvial entre 2500 a 3000 mm/año. La evapotranspiración potencial esta alrededor de 1500 mm/año. La humedad del suelo y del ambiente así como el efecto de la radiación solar son determinantes para el desarrollo del cultivo del camu camu; en poblaciones naturales el excesivo sombreamiento es perjudicial al producir plantas fototropicas cuya emisión brotes no son aptas para la fructificación. Riva (1994).citado por Perez, A (2007)

e. Fertilización foliar

La nutrición a través de las hojas, se utiliza como un complemento a la fertilización del suelo esta práctica es reportada en literatura en 1844. Bajo este sistema de nutrición la hoja juega un papel importante en el aprovechamiento de los nutrimentos, algunos componentes de estas participan en la absorción de los iones. Los factores que influyen en la fertilización foliar pueden clasificarse en tres grupos; aquellos que corresponden a la planta, el ambiente y la formulación foliar. Centro de los aspectos de la planta, se analiza la función de la cutícula, las estomas y ectodermos de la absorción foliar. En el ambiente, la temperatura, la luz, humedad relativa y hora de aplicación. En la formulación foliar se analiza el pH de la solución, surfactantes y adherentes, presencia de sustancias activadoras, concentración de la solución, nutrimentos y el ion acompañantes de la aspersión.

Actualmente se sabe que la fertilización puede contribuir con la calidad y en el incremento de rendimiento de las cosechas, y que muchos problemas de fertilización al suelo se pueden resolver fácilmente mediante la fertilización foliar. Se reconoce que la absorción de los nutrimentos a través de las hojas no es la forma normal. La hoja tiene una función específica de ser la fábrica de carbohidratos, pero por sus características anatómicas presentan condiciones ventajosas para una incorporación inmediata de los nutrimentos de los fotosintatos y la translocación de estos a los lugares de la planta de mayor demanda. La fertilización foliar entonces debe utilizarse como una práctica especial para complementar requerimientos nutrimentales o corregir deficiencias de aquellos nutrimentos que no se pueden aprovechar

eficientemente mediante la fertilización al suelo. **TRINIDAD (200)**,
Citado por Peraz. A (2007).

Suquilanda (1996). Es una tecnología complementaria a la fertilización base, permite ajustar los requerimientos nutricionales en función al estado del cultivo, aporta nutrientes en momentos en que los requerimientos no pueden ser cubiertos por la capacidad de absorción y/o limitantes ambientales y soluciona dichas necesidades en forma instantánea.

EFICIENCIA.

- Disminuye la pérdida de nutrientes por lixiviación y/o volatilización
- Los nutrientes se absorben en forma inmediata a través de la superficie foliar.
- Permite incorporar nutrientes cuando las necesidades no pueden ser cubiertas por la capacidad de absorción de la planta (periodo crítico).
- La absorción no requiere gasto de energía
- No es utilizado por las malezas, evitando competencia y absorción de nutrimentos

f. Producción y rendimiento:

Según Imán, (2000), en Loreto, los meses de cosecha de Camu-camu son de Noviembre a marzo, el estado preferido de cosecha es de pintón – maduro (50 a 75% de coloración granate en la cascara). El rendimiento en restinga con plantaciones establecidas a pie franco y de 10 años de edad, es alrededor de 1,2 a 15 Kg de fruto fresco por planta (2 a 25 tm/ha). En suelos de altura los rendimientos disminuyen en el orden de 50% aproximadamente.

Imán. (2009), informa que los rendimientos promedios son desde 5 hasta 25 t/ha de fruta fresca, dependiendo de la edad de la planta y del estrato fisiográfico donde esté instalada la plantación. La producción de fruta es de tipo ascendente, iniciándose en el tercer año con producciones muy bajas del orden de 300 a 500 kg por hectárea, hasta alcanzar rendimientos promedios de 15 a 25 toneladas a partir de los 10 años de edad. En poblaciones naturales producen 9,5—12,7 ton frutos/ha/año y en plantaciones la productividad es notoriamente más elevada.

g. Importancia del cultivo

El fruto del camu-camu tiene el más alto nivel de vitamina C registrado en el planeta, superando aproximadamente en 1.5 veces a la acerola –*Malpighia emarginada* (*)- (1790 mg/100 g en acerola), en 13 veces al casho o marañón -*Anacardeum occidentale*- (219 mg/100g) y en 5 veces al limón -*Citrus limon*- (44,2 mg/100g). En comparación con la naranja –*Citrus sinensis*-, el fruto del camu-camu provee 30 veces más vitamina C, 10 veces más hierro, 3 veces más niacina, dos veces más riboflavina y 50% más fósforo (**Servicio de Apoyo, 1995, Taylor, 2001**)

h. Cosecha

De acuerdo con Pinedo, (2010), los frutos de camu-camu, no pueden madurar una vez cosechados. De modo que los frutos cosechados verdes en vez de madurar, se descomponen en unos 7 días después de la cosecha. El estado de maduración elegido para la cosecha, depende de la demanda. Existen empresas que compran solo frutos

maduros, el mercado fresco compra tanto pintones como maduros pero el precio varía grandemente.

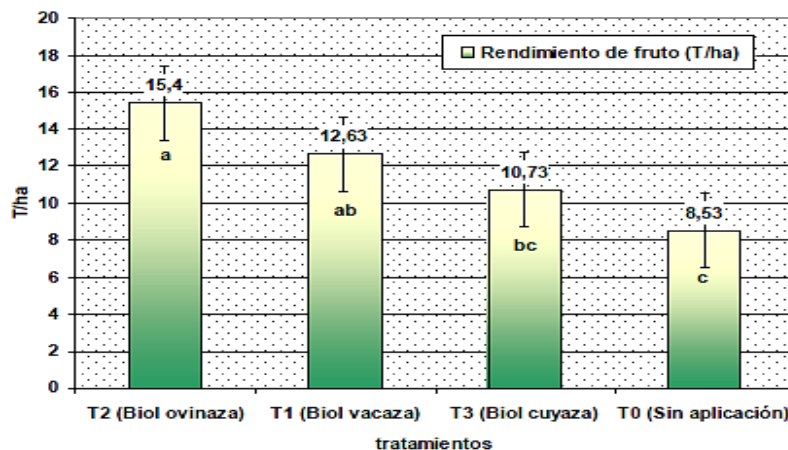
3.1.3 Trabajos sobre Biofertilización

a. Paquete tecnológico sobre biofertilización

El IIAP-Pucallpa. (2010); ha desarrollado un paquete tecnológico de fertilización en base a la producción y aplicación de bioles, cuyo efecto ha permitido, en comparación al testigo, duplicar el rendimiento de fruta.

En el grafico N° 01, se grafican los resultados de la aplicación de tres tipos de biofertilizantes, lo que muestra la superioridad del biofertilizante de ovino con 15.4 t de fruta/ha.

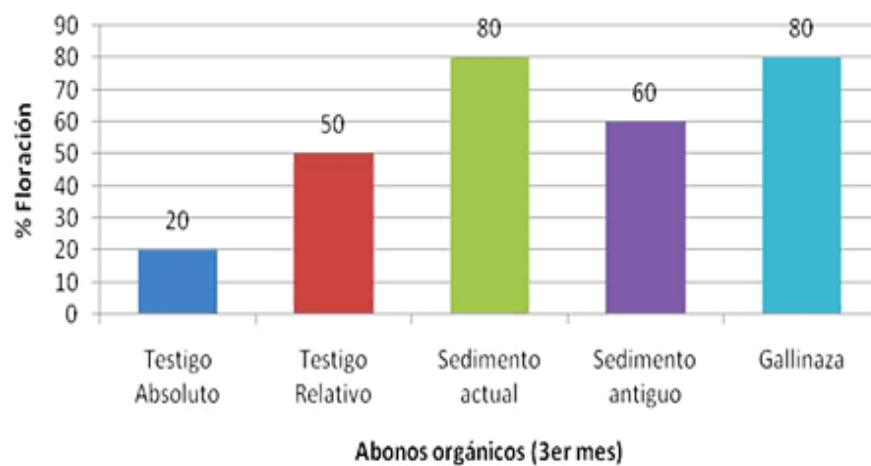
Grafico N° 01: Rendimiento de fruto de camu camu (tn/ha)



El IIAP. (2010), en el presente grafico N° 02, muestra los resultados de las evaluaciones del porcentaje de floración a los primeros noventa días de instalado el ensayo; donde los tratamientos con sedimentación reciente (T3) y de gallinaza (T5) han alcanzado el 80% de floración, seguidos del (T4), sedimentación antigua con 60% de plantas que alcanzaron la floración, sobre los tratamientos T1, Testigo Absoluto y T2,

testigo relativo con 20 y 50% de plantas que han entrado en floración; se estima que este parámetro de porcentaje de plantas con flor está siendo influenciado por el efecto de los abonos orgánicos y al manejo con podas más defoliación aplicadas a los tratamientos 2, 3, 4 y 5.

Grafico N° 02: Efecto de abonos orgánicos sobre la floración en plantas de camu camu.



Fuente: Pinedo, et al. (2010)

FAO (2003), dice que la agricultura orgánica es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo, a minimizar el uso de los recursos no renovables y no utilizar fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana.

Medina (1992) y Bidwel (1979), indican que el biol aplicado al follaje de los cultivos, permite aumentar la capacidad fotosintética de las plantas, mejorando sus rendimientos.

Sanabria (1990), señala que se debe evitar emplear concentraciones de biol superiores al 50% en aspersiones al follaje.

Fischersworing y Robkamp (2001) indican que el biol aplicado al follaje en dosis del 20 y 30% de concentración, tiene la capacidad de aumentar la producción.

Para Weaber (1976), el biol es un fitorregulador compuesto por auxinas que tienen la capacidad de incrementar el índice de prolongación de las células de los coleóptilos y tallos.

Rengifo, R (2014). Manifiesta el al utilizar fertilizante foliares a cinco dosis las mejores características agronómicas en el pasto brachiaria (***Brachiaria brizantha***), como altura de planta, porcentaje de cobertura se dio a la mayor dosis de fertilización orgánica foliar de biol (20%).

Según MAPA, (2012), los biofertilizantes son definidos en la Instrucción Providencia N ° 46 del 6 de octubre de 2011, como producto que contiene componentes activos o agentes biológicos capaz de actuar directa o indirectamente sobre la totalidad o partes de las plantas cultivadas, mejorando el rendimiento del sistema de producción, y que están exentas sustancias prohibidas por las normas de orgánica.

3.2 MARCO CONCEPTUAL

Análisis de Varianza: Técnica descubierta por Fisher, es un procedimiento aritmético para descomponer una suma de cuadrados total y demás componentes asociados con reconocidas fuentes de variación. **Calzada (1983).**

Biofertilizantes

(PIAMONTE. R & FLORES. P 2000), definen que los biofertilizantes son fertilizantes orgánicos disueltos en agua, que se producen a partir de un proceso vivo. Al contrario de los abonos químicos que son sales sin vida, los biofertilizantes son el resultado de un proceso de digestión (fermentación), realizada por pequeños organismos o microorganismos (bacterias, hongos y levaduras), que a partir de su metabolismo vivo transforman la sustancia en la que se encuentran.

Bovinaza: son las heces sólidas, líquidas o pastosas de bovinos puras o mezcladas con la cama de aserrín, viruta o cascarilla de arroz o con materiales higienizantes y manejadas de manera ambientalmente limpia.

Coefficiente de variación.- Es una medida de variabilidad relativa que indica el porcentaje de la media correspondiente a la variabilidad de los datos, **CALZADA (1983).**

Diseño experimental.- Técnica estadística que permite identificar y cuantificar las causas de un efecto dentro de un estudio experimental, **<http://www.wikipedia.org> (2015).**

Es un proceso de distribución de los tratamientos en las unidades experimentales; teniendo en cuenta ciertas restricciones al azar y con fines específicos que tiendan a determinar el error experimental, **CALZADA (1983).**

Estiércol: Mezcla de agua, deyecciones sólidas y líquidas (orinas) y tierra que asociadas en una sola masa constituye un valioso abono.

Gallinaza: Son excretas de aves ponedoras, en etapas de producción, son las mezcladas con otros materiales, <http://www.mag.go.cr> (2015).

Guano de Isla: El **guano** (del quechua *wanu*) es el sustrato resultante de la acumulación masiva de excrementos de murciélagos, aves marinas y focas en ambientes áridos o de escasa humedad. Como abono, el guano es un fertilizante altamente efectivo debido a su excepcional contenido alto en los tres componentes principales para el crecimiento de las plantas: nitrógeno, fósforo y potasio.

Pollinaza: Material compuesto de heces, cama, orina, restos de alimento, mucosa intestinal descamada, secreciones glandulares, microorganismos de la biota intestinal, sales minerales, plumas, insectos, pigmentos, trazas de medicamentos, de pollos de engorde.

Tratamiento.- Elemento o sujeto sometido a estudio o a ensayo de comparación. <http://www.fao.org> (2013).

CAPITULO IV

ANALISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

4.1 CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

4.1.1 Numero promedio de brotes florales

Para el análisis estadístico de la varianza de la variable número de brotes florales del camu-camu (*Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh), se optó realizar el análisis con los datos modificados, debido a que los datos reales no cumplían con los criterios de normalidad de distribución y homogeneidad de varianza de acuerdo a la prueba de Shapiro-Wilks. Obteniéndose los siguientes resultados:

En el cuadro de análisis de varianza para la variable "Numero promedio de brotes florales (cuadro N° 05), podemos observar que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques ($p>0.05$), ni entre los tratamientos ($p>0.05$). El coeficiente de variación para la evaluación fue de 7,26 %.

Cuadro N° 05: Análisis de varianza de número de brotes florales

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	GI	SC	CM	F	p-valor
Bloque	5	0.3	0.06	1.84	0.1514ns
Tratamiento	4	0.12	0.03	0.89	0.4883ns
Error	20	0.66	0.03		
Total	29	1.09			

C.V = 7.26 %

Diseño propio de la tesis

Cuadro N° 06: Prueba de significancia de Tukey para número de Brotes florales.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=248.10354

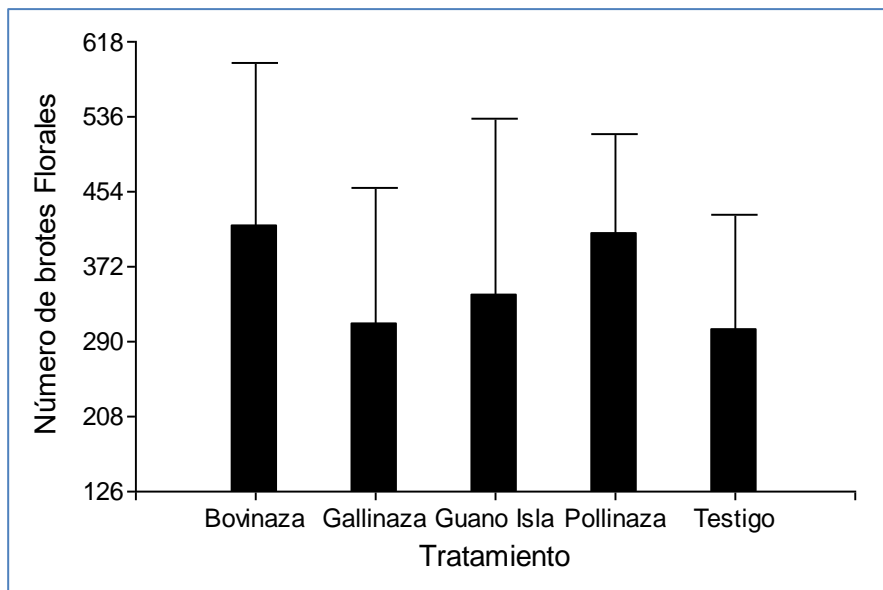
Error: 20623.1633 gl: 20

Tratamiento	Medias	Prueba de Tukey (>0.05)
Bovinaza	416.33	A
Pollinaza	407.17	A
Guano Isla	341.17	A
Gallinaza	308	A
Testigo	302.17	A

Medias con letra común no son estadísticamente significantes ($p>0.05$)

En el cuadro N° 06, se expresan los valores medios de los efectos de los tratamientos por la prueba de Tukey ($p>0.05$). Lo que nos indica que los tratamientos son estadísticamente iguales en sus efectos sobre la variable número de brotes florales. El promedio general de la variable en estudio dentro del comparativo fue de 354.97 brotes florales por planta.

Gráfico N° 03. Numero de brotes florales



4.1.2 Numero promedio de frutos cuajados

Para el análisis estadístico de la varianza de la variable número promedio de frutos cuajados del camu-camu (*Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh), se efectuó el análisis con los datos modificados, debido a que los datos reales no cumplían con los criterios de normalidad de distribución y homogeneidad de varianza de acuerdo a la prueba de Shapiro-Wilks. Obteniéndose los siguientes resultados:

En el cuadro de análisis de varianza para la variable “Numero de frutos cuajados (cuadro N° 07), se observa que no existen diferencia estadística para la fuente de variación de bloques ($p>0.05$), ni entre los tratamientos ($p>0.05$). El coeficiente de variación para la evaluación fue de 6,03%.

Cuadro N° 07: Análisis de varianza del número de frutos cuajados

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	GI	SC	CM	F	p-valor
Bloque	5	0.3	0.06	1.74	0.1726 ns
Tratamiento	4	0.12	0.03	0.88	0.4923 ns
Error	20	0.7	0.03		
Total	29	1.12			

C.V = 6.03 %

*,** Significativo al 5 y 1% de probabilidad por la prueba de F, ns: no significativo.

Prueba de TUKEY para número de frutos cuajados

En el cuadro N° 08, se muestra el rendimiento de frutos cuajados por planta, así como el resultado de la prueba de Tukey.

Cuadro N° 08: Prueba de significancia de Tukey para Número de Frutos cuajados.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=973.76397

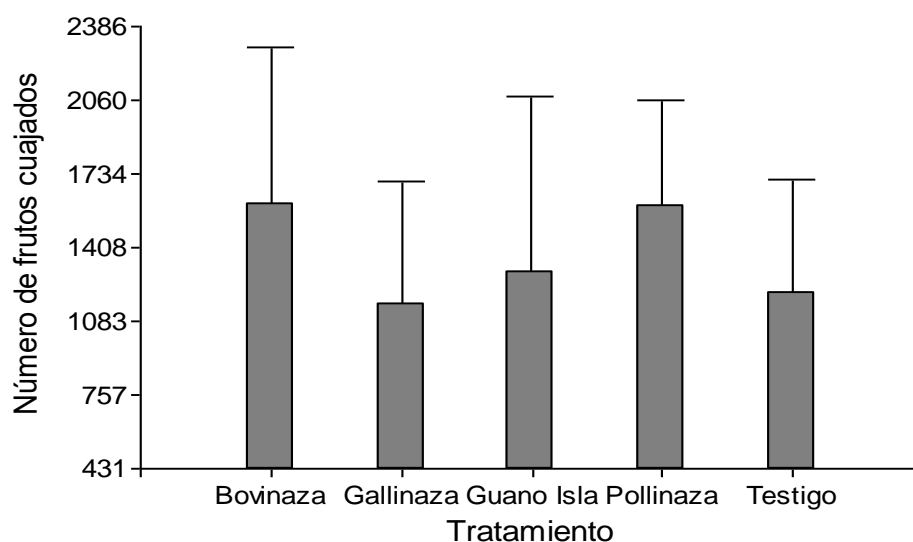
Error: 317685.0267 gl: 20

Tratamiento	Medias	Prueba de Tukey (>0.05)
Bovinaza	1602	A
Pollinaza	1589.67	A
Guano Isla	1298.33	A
Testigo	1205.5	A
Gallinaza	1159.67	A

Medias con letra común no son estadísticamente significantes ($p > 0.05$)

En el cuadro 08, se expresan los valores medios de los efectos de los tratamientos por la prueba de Tukey ($p > 0.05$). Lo que nos indica que los tratamientos son estadísticamente iguales en sus efectos sobre la variable número promedio de frutos cuajados. El promedio general de la variable en estudio dentro del comparativo fue de 1370.934 frutos cuajados por planta.

Grafico N° 04. Número de frutos cuajados



4.1.3 Número total de frutos persistentes

En este análisis estadístico de varianza de la variable número total de frutos persistentes, se determinó realizar el análisis con los datos transformados debido a que los datos reales no cumplían con los otros criterios de normalidad de distribución y homogeneidad de la variable de acuerdo a la prueba de Shapiro-Wilks. Obteniéndose los siguientes resultados:

En el cuadro de análisis de varianza para la variable "Número total de frutos persistentes (cuadro N° 09), podemos observar que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques ($p > 0.05$), ni entre los tratamientos ($p > 0.05$), El coeficiente de variación para la evaluación fue de 7,25%.

Cuadro N° 09: Análisis de varianza del número total de frutos persistentes

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	GI	SC	CM	p-valor	F
Bloque	5	0.44	0.09	0.1365	1.92ns
Tratamiento	4	0.09	0.02	0.7427	0.49ns
Error	20	0.92	0.05		
Total	29	1.45			

C.V = 7.25 %

En el cuadro 10, se expresan los valores medios de los efectos de los tratamientos por la prueba de Tukey ($p > 0.05$). Lo que nos indica que los tratamientos son estadísticamente iguales en sus efectos sobre la variable número total de frutos persistentes. El promedio general de la variable en estudio dentro del comparativo fue de 882.37 frutos persistentes por planta.

Prueba de TUCKEY de número total de frutos persistentes

En el cuadro N° 10, se muestra el número total de frutos persistentes, así como el resultado de la prueba de Tukey.

Cuadro N° 10: Prueba de significancia de Tukey para número total de frutos persistentes.

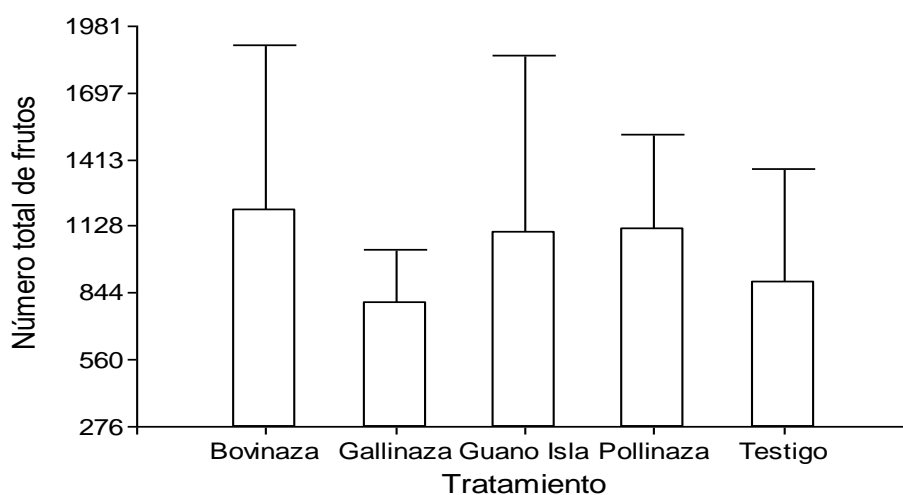
Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=883.31173

Error: 261407.0767 gl: 20

Tratamiento	Medias	Prueba de Tukey (>0.05)
Bovinaza	1198.33	a
Pollinaza	1119.83	a
Guano Isla	1103.5	a
Testigo	891.67	a
Gallinaza	805.67	a

Medias con letra común no son estadísticamente significantes ($p>0.05$)

Grafico 05: Número total de frutos persistentes



4.1.4 Longitud de frutos (mm)

En el análisis estadístico realizado a la variable “longitud de frutos” fueron utilizados los valores originales por cumplir los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianza, mediante la prueba de Shapiro-Wilks.

En el análisis de varianza (ANVA) para la longitud de frutos, no se encontró diferencia estadística significativa entre bloques ($p > 0.05$). Por otro lado, se evidenció diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos ($p < 0.05$). El coeficiente de variación para esta variable fue de 4.67 %.

Cuadro N° 11: Análisis de varianza de longitud de frutos

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	Gl	SC	CM	F	p-valor
Bloque	5	5.56	1.11	0.91	0.4936 ns
Tratamiento	4	28.55	7.14	5.85	0.0028*
Error	20	24.4	1.22		
Total	29	58.5			

C.V = 4.67 %

*,** Significativo al 5 y 1% de probabilidad por la prueba de F, ns: no significativo

Por otro lado de acuerdo a la comparación de tratamientos aplicando la prueba de prueba de Tukey al 5% de probabilidad, ver (cuadro N°12), se encontró diferencias estadísticas altamente significativas entre los efectos de los tratamientos, siendo que, el biofertilizante de Bovinaza, con un valor en longitud de fruto de 24.96 mm, difirió significativamente del biofertilizante de Guano de Isla (22.39 mm) y el testigo (22.92 mm). Los biofertilizantes de Gallinaza y de Pollinaza obtuvieron valores intermedios de 24.59 y 23.45 mm respectivamente, siendo éstos valores significativamente semejantes a los demás tratamientos.

Prueba de Tukey de longitud de frutos

En el cuadro N° 12, se muestra la longitud de frutos por planta, así como el resultado de la prueba de Tukey.

Cuadro N° 12: Prueba de significancia de Tukey para longitud de frutos

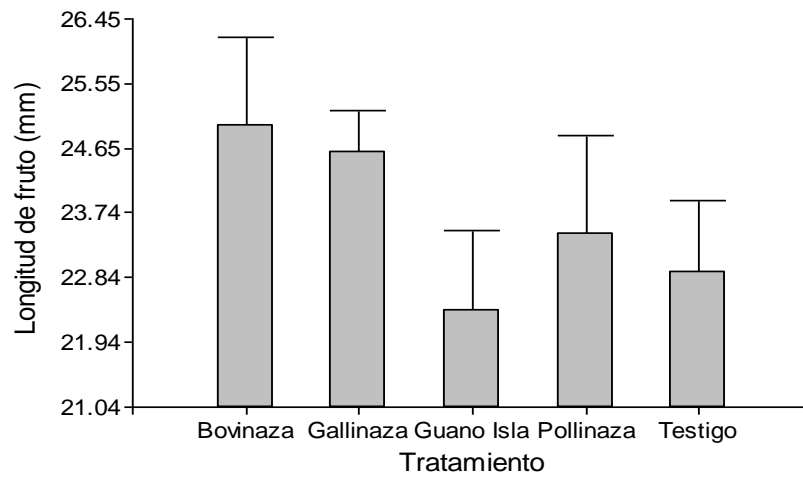
Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.90813

Error: 1.2198 gl: 20

Tratamiento	Medias	Prueba de Tukey (>0.05)
Bovinaza	24.96	a
Gallinaza	24.59	ab
Pollinaza	23.45	abc
Testigo	22.92	bc
Guano Isla	22.39	c

Medias con letra común no son estadísticamente significantes ($p > 0.05$)

Grafico N° 06: Longitud de frutos (mm)



4.1.5 Diámetro de frutos (mm)

En el análisis estadístico realizado a la variable “diámetro de frutos” fueron utilizados los valores originales por cumplir los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianza, mediante la prueba de Shapiro-Wilks.

En el análisis de varianza (ANVA) para el diámetro de frutos de frutos, no se encontró diferencia estadística significativa en la fuente de variación bloque ($p > 0.05$). Por otro lado, se evidenció diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos ($p < 0.05$). El coeficiente de variación para esta variable fue de 5.32%.

Cuadro N° 13: Análisis de varianza de diámetro de frutos

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	Gl	SC	CM	F	p-valor
Bloque	5	10.91	2.18	1.13	0.379 ns
Tratamiento	4	38.71	9.68	4.99	0.0059 *
Error	20	38.78	1.94		
Total	29	88.4			

C.V = 5.32 %

*,** Significativo al 5 y 1% de probabilidad por la prueba de F, ns: no significativo

Prueba de TUCKEY para diámetro de frutos

En el cuadro N° 14, se muestra el diámetro de frutos por planta, así como el resultado de la prueba de TUCKEY.

Por otro lado de acuerdo a la comparación de tratamientos aplicando la prueba de prueba de Tuckey al 5% de probabilidad, ver (cuadro N° 14), se encontró diferencias estadísticas altamente significativas entre los efectos de los tratamientos, siendo que, el biofertilizante de Gallinaza, con un valor en diámetro de fruto de 27.6 g, difirió significativamente del

biofertilizante de Guano de Isla (24.69 g) y el testigo (25.17 g). Los biofertilizantes de Bovinaza y de Pollinaza obtuvieron valores intermedios de 27.28 y 26.13 g respectivamente, siendo éstos valores significativamente semejantes a los demás tratamientos.

Cuadro N° 14: Prueba de significancia de Tukey para diámetro de frutos

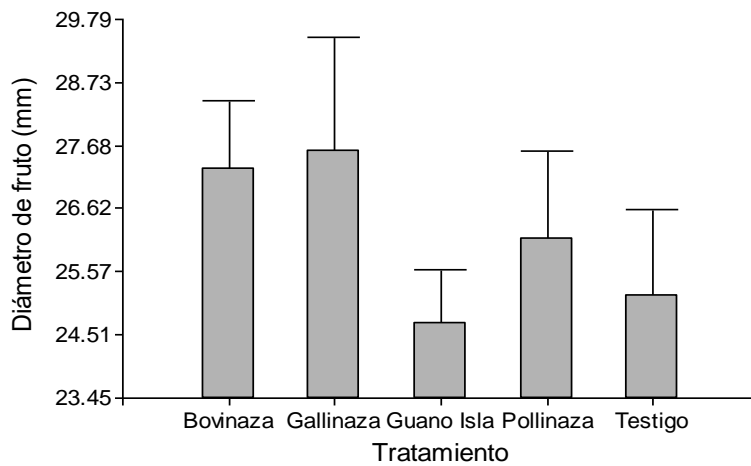
Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.40560

Error: 1.9388 gl: 20

Tratamiento	Medias	Prueba de Tukey (5 %)
Gallinaza	27.6	a
Bovinaza	27.28	ab
Pollinaza	26.13	abc
Testigo	25.17	bc
Guano Isla	24.69	c

Medias con letra común no son estadísticamente significantes ($p>0.05$)

Grafico N° 07: Diámetro de frutos (mm)



4.1.6 Peso promedio de frutos (g)

En el análisis estadístico realizado a la variable “peso promedio de frutos” fueron utilizados los valores originales por cumplir los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianza, mediante la prueba de Shapiro-Wilks.

En el análisis de varianza (ANVA) para el peso promedio de frutos, no se encontró diferencia estadística significativa en la fuente de variación bloque ($p > 0.05$). Por otro lado, se evidenció diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos ($p < 0.05$). El coeficiente de variación para esta variable fue de 13.38 %.

Cuadro N° 15: Análisis de varianza de peso de frutos (g)

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	Gl	SC	CM	F	p-valor
Bloque	5	3.53	0.71	0.39	0.848 ns
Tratamiento	4	32.21	8.05	4.48	0.0095 *
Error	20	35.94	1.8		
Total	29	71.68			

C.V = 13.38 %

*, ** Significativo al 5 y 1% de probabilidad por la prueba de F, ns: no significativo

Prueba de TUKEY para peso de frutos

En el cuadro N° 16, se muestra el peso de frutos por planta, así como el resultado de la prueba de TUKEY.

Cuadro N° 16: Prueba de significancia de Tukey para peso de frutos

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.31580

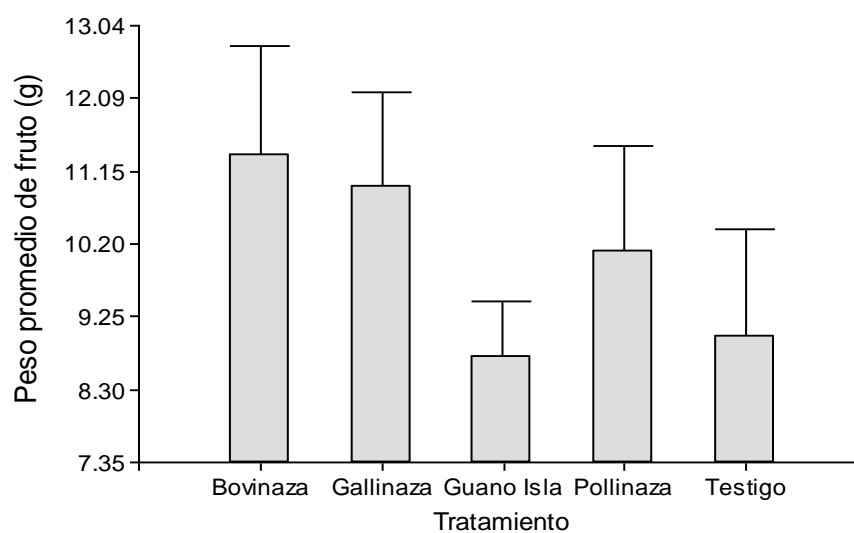
Error: 1.7968 gl: 20

Tratamiento	Medias	Prueba de Tukey (5 %)
Bovinaza	11.35	a
Gallinaza	10.94	ab
Pollinaza	10.1	ab
Testigo	8.99	b
Guano Isla	8.72	b

Medias con letra común no son estadísticamente significantes (p>0.05)

Por otro lado de acuerdo a la comparación de tratamientos aplicando la prueba de prueba de Tukey al 5% de probabilidad, ver (cuadro N° 16), se encontró diferencias estadísticas altamente significativas entre los efectos de los tratamientos.

Grafico N° 08: Peso de frutos (g)



4.2 RENDIMIENTO

4.2.1 Rendimiento de fruta por planta (kg)

Por ultimo luego de las evaluaciones y el análisis de las variables principales en el trabajo de tesis, se definió el rendimiento de fruto/ planta. Al analizar estadísticamente la variable “rendimiento de fruto/planta”, se determinó realizar el análisis con los datos transformados debido a que los datos reales no cumplían con los otros criterios de normalidad de distribución y homogeneidad de la variable de acuerdo a la prueba de Shapiro-Wilks. Obteniéndose los siguientes resultados:

Como podemos apreciar en el cuadro de análisis de varianza del “rendimiento de fruto/planta” (cuadro N° 17), se observar que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques ($p>0.05$), ni entre los tratamientos ($p>0.05$), El coeficiente de variación para la evaluación fue de 28.67%.

Cuadro N° 17: Análisis de varianza del rendimiento de fruto por planta (kg)

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	Gl	SC	CM	F	p-valor
Bloque	5	5.41	1.08	1.36	0.2803 ns
Tratamiento	4	2.65	0.66	0.83	0.5194 ns
Error	20	15.9	0.8		
Total	29	23.97			

C.V = 28.67 %

*,** Significativo al 5 y 1% de probabilidad por la prueba de F, ns: no significativo

Cuadro N°18: Prueba de significancia de Tukey para rendimiento fruto por planta (kg)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=10.81742

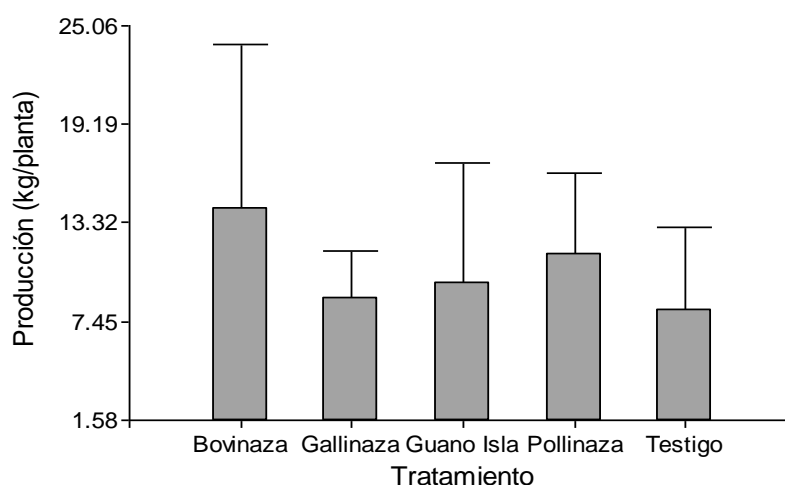
Error: 39.2045 gl: 20

Tratamiento	Medias	Prueba de Tukey (5 %)
Bovinaza	14.15	a
Pollinaza	11.44	a
Guano Isla	9.79	a
Gallinaza	8.84	a
Testigo	8.16	a

Medias con letra común no son estadísticamente significantes ($p>0.05$)

En el cuadro N °18, se expresan los valores medios de los efectos de los tratamientos por la prueba de Tukey ($p>0.05$). Lo que nos indica que los tratamientos son estadísticamente iguales en sus efectos sobre la variable rendimiento fruto/planta. El promedio general de la variable en estudio dentro del comparativo fue de 10.48 kg de frutos por planta

Grafico N° 09: Rendimiento fruto por planta (kg)



4.2.2 Rendimiento de fruta por hectárea (tn/ha)

En el análisis estadístico de la variable rendimiento de fruto/hectárea, se determinó realizar el análisis con los datos transformados debido a que los datos reales no cumplían con los otros criterios de normalidad de distribución y homogeneidad de la variable de acuerdo a la prueba de Shapiro-Wilks. Obteniéndose los siguientes resultados:

En el cuadro de análisis de varianza para la variable “rendimiento de fruto/hectárea” (cuadro N° 19), podemos observar que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques ($p>0.05$), ni entre los tratamientos ($p>0.05$), El coeficiente de variación para la evaluación fue de 28,67%.

Cuadro N° 19: Análisis de varianza del rendimiento de fruto por hectárea (tn/ha)

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
Bloque	5	6.01	1.2	1.36	0.2805ns
Tratamiento	4	2.95	0.74	0.83	0.5194ns
Error	20	17.67	0.88		
Total	29	26.64			

C.V = 28.67 %

ns: no significativo

Prueba de Tukey para rendimiento de fruto por hectárea

En el cuadro N° 20, se muestra el rendimiento de fruto por hectárea, así como el resultado de la prueba de Tukey.

En el cuadro 20, se expresan los valores medios de los efectos de los tratamientos por la prueba de Tukey ($p>0.05$). Lo que nos indica que los

tratamientos son estadísticamente iguales en sus efectos sobre la variable rendimiento de frutos/hectárea. El promedio general de la variable en estudio dentro del comparativo fue de 11.64 toneladas de frutos/ hectárea.

Cuadro N° 20: Prueba de significancia de Tukey para rendimiento de fruto por hectárea (tn/ha)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=12.02267

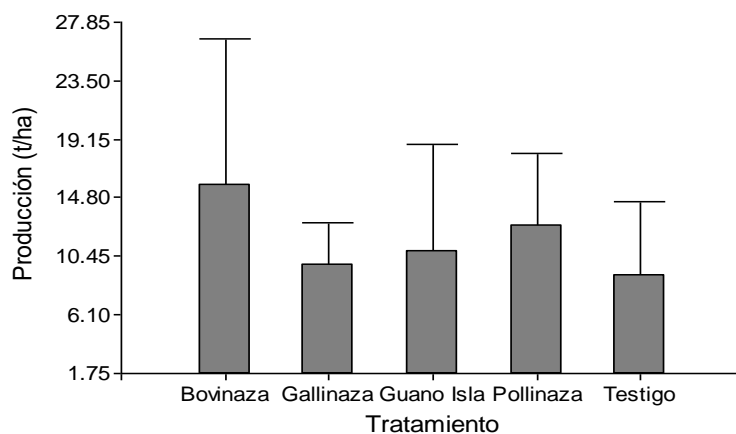
Error: 48.4274 gl: 20

Tratamiento	Medias	Prueba de Tukey (5 %)
Bovinaza	15.72	a
Pollinaza	12.71	a
Guano Isla	10.88	a
Gallinaza	9.82	a
Testigo	9.07	a

Medias con letra común no son estadísticamente significantes ($p > 0.05$)

En cuanto a los valores medios para el rendimiento de fruto/hectárea, el mayor valor presentó el tratamiento del biofertilizante de Bovinaza con 15.72 toneladas de frutos/hectárea.

Grafico N° 10: Rendimiento de fruto por hectárea (tn/ha)



CAPITULO V

DISCUSIONES

Los resultados obtenidos por la prueba de normalidad de SHAPIRO – WILLSK, indicaron que las variables estudiadas tienen una distribución normal por eso se procedió a realizar el análisis de varianza y prueba de TUCKEY, cuyos resultados obtenidos en el experimento se interpreta en los siguientes:

5.1 NUMERO PROMEDIO DE BROTES FLORALES

En el análisis de variancia no se expresa significancia estadística para el numero de brotes florales, esto nos estaría indicando que los biofertilizantes dispuesto en el ensayo no influye significativamente en esta variable, siendo en orden de mérito la bovinaza quien ocupó el primer lugar con 416.33 brotes florales en comparación con el testigo quien fue que ocupo el último lugar con 302.17 brotes. En este sentido, los resultados encontrados se corrobora con los que reportan **Abanto, et al. (2011)** que la floración en camu camu no es significativa a la aplicación de fertilizantes.

5.2 NUMERO PROMEDIO DE FRUTOS CUAJADOS

Esta variable está altamente relacionada con el número de brotes puesto que a mayor cantidad de brotes florales se espera una mayor cantidad de frutos y de esto se asume que el rendimiento de frutos por planta puede expresarse en el rendimiento determinado en relación a las variables largo y diámetro de fruto. En el análisis de variancia no se expresa significancia estadística para el numero promedio de frutos cuajados, esto nos estaría indicando que los biofertilizantes dispuestos en el ensayo no influye en esta variable, siendo en orden de mérito la bovinaza quien ocupó el primer lugar con 1602 frutos cuajados, en comparación con la gallinaza quien fue que ocupo el último lugar con 1159.67 frutos cuajados. La cantidad de frutos en una planta de camu camu

varía de acuerdo a la edad y tamaño de las plantas, los resultados encontrados concuerdan con **Abanto, et al. (2011)** que obtuvo resultados no significativos con respecto a esta variable. Por otro lado **Abanto, et al. (2015)**, reporta que con bioles de ovinaza y vacaza, encontró 2016 y 1807 frutos en promedio respectivamente.

5.3 NUMERO TOTAL DE FRUTOS PERSISTENTES

En el análisis de variancia no se expresa significancia estadística para el número total de frutos persistentes, esto nos estaría indicando que los biofertilizantes dispuestos en el ensayo no influye en esta variable, siendo en orden de mérito la bovinaza quien ocupó el primer lugar con 1198.33 frutos persistentes, haciendo ver que el 75% de frutos persistieron a la caída, en comparación con la gallinaza quien fue que ocupó el último lugar con 805.67 frutos persistentes, estas discrepancias no reflejan los biofertilizantes determinan la productividad de frutos persistentes. En comparación con los datos obtenidos por **ABANTO et al. (2015)** en relación al “numero de frutos” obtuvieron valores significativos con la aplicación de bovinaza, con 1807 frutos respectivamente, siendo estos valores superiores al biofertilizante de cuyaza y el testigo sin biofertilizante.

5.4 LONGITUD DE FRUTO

En la longitud de frutos se observa que existen diferencias estadísticamente significativas para la longitud de frutos entre tratamientos esto nos estaría indicando que los biofertilizantes dispuestos en el ensayo influye en esta variable, siendo en orden de mérito la bovinaza quien ocupó el primer lugar con 24.96 mm, en comparación con el guano de isla quien fue que ocupó el último lugar con 22.39 mm.

5.5 DIAMETRO DE FRUTOS

En el diámetro de frutos se observa que existen diferencias estadísticamente significativas para el diámetro de frutos entre tratamientos esto nos estaría indicando que los biofertilizantes dispuestos en el ensayo influye en esta variable, siendo en orden de mérito la gallinaza quien ocupó el primer lugar con 27.28 mm, en comparación con el guano de isla quien fue que ocupó el último lugar con 24.69 mm. Estos resultados coinciden con los que reporta **Pinedo et al. (2001)**, que los frutos del camu camu presentan un diámetro de 2.4 2.6 cm.

5.6 PESO PROMEDIO DE FRUTOS

En el peso promedio de frutos se observan que existen diferencias estadísticamente significativas para el peso promedio de frutos, siendo que el biofertilizante de Bovinaza, con un valor en peso promedio de fruto de 11.35 g, difirió significativamente del biofertilizante de Guano de Isla (8.72 g) y el testigo (8.99 g). Los biofertilizantes de Gallinaza y de Pollinaza obtuvieron valores intermedios de 10.94 y 10.10 g respectivamente, siendo éstos valores significativamente semejantes a los demás tratamientos. Los resultados son similares a los que reporta **Farro & Pinedo (2010)** en la Cuneca del Tigre 9.2 g y **Paredes. (2013)** con a 9.2 g en 37 Clones, por su parte **Pinedo, et al. (2001)**, reporta un promedio de 6.9 g/fruto.

5.7 RENDIMIENTO DE FRUTO POR PLANTA

En el rendimiento de fruto por hectárea no se encuentran diferencias estadísticamente significativas para el rendimiento de frutos por planta entre tratamientos, lo que nos indica que los tratamientos son estadísticamente iguales, teniendo un promedio general de 10.48 kg de frutos por planta. Por otro lado se observa que el mayor rendimiento de fruto por planta lo obtuvo el

biofertilizante de bovinaza con 14.15 kg de fruto por planta, superando al testigo que obtuvo 8.16 kg de fruto por planta respectivamente.

Trabajos realizados en clones de camu camu han mostrados altos rendimientos de fruta en condiciones de suelo inundable en Ucayali, siendo el clon E3-F7 con 49,28 kg de fruta comercial/parcela-año equivalente a 5,48 tn de fruta comercial/ha-año el que obtuvo el mayor rendimiento (**Aguirre, et al. 2011**). Por otro lado **Imán et al. (2011)** mencionan que existen 21 accesiones de camu camu que tienen rendimientos de fruto mayores de 15 kg por planta, y los más bajos rendimientos considerados desde 2.29 a 11.97 kg/planta.

5.8 RENDIMIENTO DE FRUTO POR HECTAREA

En el rendimiento de fruto por hectárea no se encuentre diferencias estadísticamente significativas para el rendimiento de frutos por hectárea ente tratamientos, lo que nos indica que los tratamientos son estadísticamente iguales, teniendo un promedio general de 11.64 kg de frutos por hectárea. Por otro lado se observa el tratamiento biofertilizante de bovinaza obtuvo los mejores resultados obteniendo 15.72 toneladas de fruto por hectárea. En comparación con el estudio realizado por el **IIAP- PUCALLPA (2010)**, donde se utilizó tres tipo de biofertilizante (ovinaza 15.4, vacaza 12.64 y cuyaza 10.73 tn/ha), donde el biofertilizante de cuyaza tiene un resultado similar al biofertilizante bovinaza de la presente investigación. Asimismo **Abanto et al. (2011)**, que encontraron 4.8 T/ha-1, trabajando con fertilizante compuesto N-P-K, de la misma manera **Abanto et al. (2015)**, obtuvieron 17.53 T/ha-1, con biofertilizante de bovinaza, en plantas de camu camu de 9 y 7 años de edad respectivamente.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Se determina que los biofertilizantes influyen en algunas características agronómicas, pero no influyen en el rendimiento de *Myrciaria dubia* HBK Mc Vaugh por lo tanto se concluye lo siguiente:

1. Con respecto a las características agronómicas

El tratamiento T3 (biofertilizante bovinaza), mostró mejores resultados con respecto a la variable “número de brotes florales” por plantas con un promedio de 416.33 brotes por planta aunque no fue significativo. En los resultados de análisis de biofertilizante, muestra que obtuvo mayor cantidad de nutrientes en comparación de los demás.

El valor más alto registrado con respecto a la variable “Número promedio de frutos cuajados” corresponde al tratamiento T3, el cual recibió la aplicación de Bovinaza con un promedio de 1602.00 frutos cuajados.

En relación a la variable número total de frutos, a pesar de no presentar diferencias significativas, los tratamientos con biofertilizante de bovinaza y biofertilizante de Pollinaza incrementaron ligeramente la producción de frutos.

Los bioles influyeron en el diámetro, longitud y peso de frutos, de tal manera que los mejores resultados se obtuvieron con el bio de Bovinaza, seguido del biofertilizante de Pollinaza.

2. Con respecto al rendimiento de fruta.

En cuanto a la variable rendimiento de fruta, no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos aunque el mejor rendimiento por planta y por

hectárea, correspondió el tratamiento con biofertilizante de Bovinaza, con un promedio de 14.15 kilogramos de fruta por planta y 15.72 toneladas de fruta por hectárea.

6.2 RECOMENDACIONES

- La aplicación de biofertilizante a base de estiércol de Bovinaza, en el cultivo de camu-camu (*Myrciaria dubia H.B.K Mc Vaug*) es recomendable puesto que fue el tratamiento que arrojó los mejores resultados en lo que respecta a características agronómicas y rendimiento de fruta.
- Una alternativa de producción ecológica para el cultivo de camu-camu es la utilización del biofertilizante de pollinaza y gallinaza como fertilizante líquido reemplazando parcialmente a los fertilizantes químicos.
- Realizar investigaciones sobre biofertilizantes a base de estiércoles con diferentes dosis y frecuencias de aplicación para mejorar la calidad del fruto de camu camu en suelos aluviales en la amazonia, teniendo en cuenta que en la presente investigación se usó una dosis del 20 % de concentración para todos lo biofertilizantes.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Abanto R C, Del Castillo T D, Alves Ch E, Tadashi S. R. (2015).** Efecto de la fertilización orgánica en la producción y calidad de frutos de plantas de camu camu en Ucayali-Perú. IX CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA-BELEM-PA. 5 p.
- AGUIRRE GIL O. J, ABANTO RODRIGUEZ C, OLIVA CRUZ C, ZUMAETA SANGAMA D. P, CHIA WONG J. A. (2011).** Evaluación agronómica de cuatro clones de camu camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) en un suelo aluvial inundable de la región Ucayali. *Investigación y Amazonía* 2011; 1(2): 70-77
- ARANA, S. (2011).** *Manual de elaboración de biol.* Cusco: Soluciones Prácticas, 40 pp.: il
- EYZAGUIRRE, RAUL. (sf).** Curso Métodos Estadísticos Para La Investigación I. Departamento De Estadística E Informática-Unalm; Pag. 60.
- FARRO, SONIA; PINEDO, MARIO. (2010).** Posibles factores que producen la caída de fruto de *Myrciaria dubia* (HBK) Mc Vaugh, "Camu camu" durante la fenología reproductiva de la colección "cinco cuencas" en el centro experimental San Miguel - IIAP, Loreto, Perú. *Scientia Agropecuaria* 1: 117-123.
- FILGUEIRA, F. A. R. (2000).** Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. Viçosa: UFV, 2000. 412 p.
- FLORES, P. S. (1997).** Cultivo de Frutales Nativos Amazónicos – Manual para extensionista. TCA - SPT. Lima. 307 p.

- IIAP. (2010).** Abonamiento Orgánico del Camu-camu. Centro Experimental San Miguel. Programa Manejo Integral del Bosque y Servicios Ambientales. Informe de Avances.
- IIAP. (2011).** Abonamiento Orgánico y defoliación en plantas adultas del Camu-camu. Centro Experimental San Miguel. Programa Manejo Integral del Bosque y Servicios Ambientales. Informe de Avances.
- IMAN, C. S. (2000).** “Cultivo de camu-camu *Myrciaria dubia* H.B.K. en la región de Loreto. Manual N° 01-00. PRONARGEB. INIA. Iquitos. 32 p.
- IMÁN, C. S. (2009).** Capítulo 3. Camu camu (*Myrciaria dubia*). In: Velarde F. D. Acciones Promisorias – Banco de Germoplasma de la SUDIRGEB – INI, volumen 1. Lima. 98 pp.
- IMÁN CORREA SIXTO, BRAVO ZAMUDIO LUZ, SOTERO SOLÍS VÍCTOR, OLIVA CRUZ CARLOS. (2011).** Contenido de vitamina C en frutos de camu camu *Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh, en cuatro estados de maduración, procedentes de la Colección de Germoplasma del INIA Loreto, Perú. Scientia Agropecuaria 2 (2011) 123 – 130.
- INIA. (2008).** Tecnologías Innovativas apropiadas a la conservación In situ de la agrobiodiversidad. Producción y uso del biol. Folleto. Lima.
- PAREDES, D. E. J. (2013).** Comparativo de 37 Clones de camu-camu arbustivo *Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh. En el sexto año de su instalación. TESIS. Iquitos- Perú. 198 p.
- PEREZ, A. (2007).** Tesis: “Efecto de la fertilización foliar organica a base de vióles en la producción de camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh) en un entisol de Pucllpa. Pucallpa- Peru 2007.

- PIAMONTE, R., FLORES, P. (2000).** Fertilizante Líquido Enriquecido. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. IIAP-CDI. 7 p.
- PINEDO, M., et, al. (2001).** Sistema de Producción de Camu-camu en Restinga. Iquitos: Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. 25 - 89 p.
- PINEDO, P.M.; RIVA, R.R.; RENGIFO, S.E.; DELGADO, V.C.; VILLACRES, V. J.; GONZÁLES, C.A... LINARES, B.S. (2001).** Sistema de producción de camu-camu en restinga. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Iquitos. Perú 141 pp.
- PINEDO, M. (2004).** Camu-camu una nueva línea de producción orgánica de vitamina “C” en adopción por el poblador amazónico. LEISA Revista de Agroecología. Vol. 20, Núm. 1.
- PINEDO, M. (2009).** Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana-PROBOSQUE Guía Práctica N° 3; Guía Práctica Labores culturales en plantaciones de camu-camu en áreas inundables. 10 p.
- RENGIFO, E. (2014).** Efecto de cinco (5) dosis de abono orgánico foliar (Biol.), sobre las características agronómicas del pasto brachiaria (*Brachiaria Brizantha*) CV. Marandu, en el fundo de zungarococha”. Agronomía, Iquitos Perú: 49 p.
- VASQUEZ, A. (2000).** “El camu-camu cultivo, manejo e investigación”; Edit. Universal S.R.L, Iquitos.
- VELA, A. (2013).** “Niveles de Lombricompost y Concentraciones de Biol, en las Características Agronómicas y Rendimiento de CAPSICUM SP. “MOTELITO”. Distrito de San Juan Bautista, Loreto”

VILLACHICA H. (1996). El cultivo del Camu-camu. Myrciaria dubia (H.B.K) Mc
vagh en la Amazonia Peruana. TCA. Lima-Perú.

PÁGINAS WEB:

**COLQUE, T; RODRÍGUEZ, D; MUJICA, A; CANAHUA, A; APAZA, V; Y
JACOPSEN, S. (2005).** Producción de biol abono líquido natural y
ecológico. Estación Experimental ILLPA – Puno, PE. (en línea)
Consultado el 20 de feb 2015. Disponible en: www.quinoa.life.ku.dk.

MARTIN, F. (2003). La Fertilización en la Agricultura Ecológica. (en línea).
Consultado el 16 de mar 2015, disponible en www.agroinformacion.com.

MEDINA, V. (1999). Adalberto. Manejo integrado del cultivo de mora de castilla
(Rubus glaucus), cali, Colombia 47p. 1999. (en línea). Consultado el 24
de mar 2015. Disponible
en:www.space.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/243/1/96T00110.pdf

RESTREPO, J. (2001). Abonos Orgánicos Fermentados Experiencias de
Agricultores en Centroamérica y Brasil. IICA, Costa Rica, 114p.
[http://www.motril.es/fileadmin/areas/medioambiente/ae/presentacion/doc
umentos/ABONOSORG%C3%81NICOSFERMENTADOS.pdf](http://www.motril.es/fileadmin/areas/medioambiente/ae/presentacion/documentos/ABONOSORG%C3%81NICOSFERMENTADOS.pdf)

Estudio sobre el valor del fertilizante de los productos del proceso
“Fermentación anaeróbica” para la producción de biogas.
[http://www.germanprofec.com/cms/upload/Reports/Estudio%20sobre%20
el%20Valor%20Fertilizante%20de%20los%20Productos%20del%20Pr
oceso%20Fermentacion%20Anaerobica%20para%20Produccion%20de
%20Biogas_ntz.pdf](http://www.germanprofec.com/cms/upload/Reports/Estudio%20sobre%20el%20Valor%20Fertilizante%20de%20los%20Productos%20del%20Proceso%20Fermentacion%20Anaerobica%20para%20Produccion%20de%20Biogas_ntz.pdf)

ANEXOS

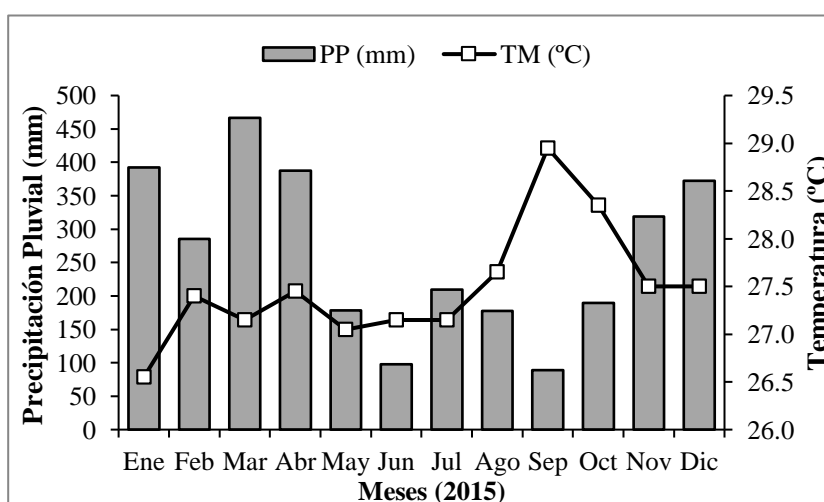
ANEXO I: DATOS METEOROLOGICOS. 2015

Datos Climatológicos mensuales en el periodo experimental

ESTACIÓN CLIMATOLOGICA ORDINARIA AMAZONAS					
Latitud:	03°45'50.3 S	Departamento:	Loreto		
Longitud:	73°15'17.7 W	Provincia:	Maynas		
Altitud:	113 m.s.n.m.	Distrito:	Iquitos		
AÑO 2015					
MESES	PP (mm)	TM (°C)	HR	TMAX	TMIN
Ene	392	26.6	88	30.6	22.5
Feb	285.4	27.4	87	32	22.8
Mar	466.6	27.2	84	31.1	23.2
Abr	387.2	27.5	84	31.4	23.5
May	178.1	27.1	86	31.1	23
Jun	97.8	27.2	87	31.5	22.8
Jul	209.5	27.2	85	31.4	22.9
Ago	177.4	27.7	86	32.9	22.4
Sep	89.4	29	84	34.8	23.1
Oct	189.5	28.4	86	33.8	22.9
Nov	319.1	27.5	87	32.4	22.6
Dic	372.2	27.5	80	32.6	22.4
Ago+Dic	1147.6				

Fuente: Senamhi- Estacion Amazonas, enero (2016)

Grafico 11: Datos Meteorológicos 2015



Fuente: SENAMHI- Estación Amazonas, Enero (2016).

ANEXO II: DATOS ORIGINALES TOMADOS EN CAMPO.

Cuadro N° 21: Número de brotes florales

BLOQUE	TRATAMIENTO					SUMA
	T1	T2	T3	T4	T5	
I	153	228	240	426	469	1516
II	312	502	445	460	161	1880
III	411	417	490	461	674	2453
IV	204	195	528	430	270	1627
V	219	265	430	449	235	1598
VI	549	206	310	652	238	1955
SUMA	1848	1813	2443	2872	2047	11029
PROMEDIO	308	302.2	407.2	479.2	341.2	441.1

Cuadro N° 22: Número de frutos cuajados

BLOQUE	TRATAMIENTO					SUMA
	T1	T2	T3	T4	T5	
I	998	933	605	1860	593	4989
II	1994	1766	1022	621	1232	6635
III	1651	1940	2210	2621	1598	9984
IV	755	2099	2423	996	757	7030
V	1039	1698	1556	799	803	5895
VI	796	1102	1796	893	1975	6562
SUMA	7197	9538	9612	7790	6958	41395
PROMEDIO	1199.5	1589.7	1602	1298.3	1159.7	1371.6

Cuadro N° 23: Número de frutos persistentes

BLOQUE	TRATAMIENTO					SUMA
	T1	T2	T3	T4	T5	
I	499	544	521	1621	438	3623
II	1286	1424	509	311	983	4513
III	1686	1355	1318	2322	996	7677
IV	595	1082	2392	1031	636	5736
V	734	1550	1464	827	831	5406
VI	550	764	986	509	950	3759
SUMA	5350	6719	7190	6610	4789	30714
PROMEDIO	891.66	1119.83	1198.33	1101.66	798.16	846.36

Cuadro N° 24: Longitud de frutos (mm)

BLOQUE	TRATAMIENTO					SUMA
	T1	T2	T3	T4	T5	
I	23.1	24.78	26	23.78	24.71	122.37
II	24.8	21.93	23.51	21.85	24.02	116.11
III	22.3	23.86	24.26	23.8	24.36	118.58
IV	22.57	23.49	26.55	21.6	23.96	118.17
V	22.02	24.91	25.58	21.3	24.97	118.78
VI	23.88	24.09	23.88	22.02	25.49	119.36
SUMA	138.67	143.06	149.78	134.35	147.51	713.37
PROMEDIO	23.11	23.84	24.96	22.39	24.59	118.90

Cuadro N° 25: Diámetro de frutos (mm)

BLOQUE	TRATAMIENTO					SUMA
	T1	T2	T3	T4	T5	
I	25.97	27.15	27.91	26.08	27.08	134.19
II	27.37	24.49	26.14	25.11	31.46	134.57
III	24.95	27.08	26.82	25.17	26.99	131.01
IV	24.94	26.24	28.82	23.77	26.45	130.22
V	23.08	27.63	28.02	24.04	26.83	129.6
VI	24.7	24.17	25.98	23.99	26.76	125.6
SUMA	151.01	156.76	163.69	148.16	165.57	785.19
PROMEDIO	25.17	26.13	27.28	24.69	27.60	130.87

Cuadro N° 26: Peso de frutos (g)

BLOQUE	TRATAMIENTO					SUMA
	T1	T2	T3	T4	T5	
I	9.85	10.83	12.31	9.73	10.75	53.47
II	11.26	8.81	9.52	9.04	9.89	48.52
III	8.62	11.1	11.23	9.1	10.17	50.22
IV	8.65	10.07	13.26	7.63	10.43	50.04
V	7.25	11.64	11.87	8.27	11.14	50.17
VI	8.33	8.16	9.88	8.52	13.27	48.16
SUMA	53.96	60.61	68.07	52.29	65.65	300.58
PROMEDIO	8.99	10.10	11.35	8.72	10.94	50.10

Cuadro N° 27: Aplicación Foliar del biofertilizante al cultivo

aplicación de Biol		
	fechas	dosis
1ra aplicación	04/08/2015	200 cc de biol/ litro de agua
2da aplicación	19/08/2015	200 cc de biol/ litro de agua
3ra aplicación	04/09/2015	200 cc de biol/ litro de agua
4ta aplicación	19/09/2015	200 cc de biol/ litro de agua
5ta aplicación	04/10/2015	200 cc de biol/ litro de agua
6ta aplicación	15/10/2015	200 cc de biol/ litro de agua
7ma aplicación	04/11/2015	200 cc de biol/ litro de agua
8va aplicación	19/11/2015	200 cc de biol/ litro de agua

ANEXO III. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO

FICHA

DISEÑO EXPERIMENTAL: DBCA, 6 REP, 5 TRATAMIENTOS

PRUEBA DE NORMALIDAD: SHAPIRO WILKS MODIFICADO. (Residuales)

PRUEBA DE HOMOGENEIDAD: PRUEBA DE LEVENE (Res Abs.)

SOFTWARE: INFOSTAT

RESULTADOS

VARIABLE	NORMALIDAD	HOMOGENEIDAD
RDUO N°B flores	Pvalor= 0.0647	Pvalor= 0.2192
RDUO N°Fr Cuaj	Pvalor= 0.3098	Pvalor= 0.5698
RDUO N°Fr Persis	Pvalor= 0.1924	Pvalor= 0.1522
RDUO LogFr	Pvalor= 0.2915	Pvalor= 0.3116
RDUO DiamFr	Pvalor= 0.4291	Pvalor= 0.8055
RDUO PesFr	Pvalor= 0.3647	Pvalor= 0.6175
RDUO RenFr (kg/p)	Pvalor= 0.2449	Pvalor= 0.1382

CONCLUSION

Errores aleatorios con distribución normal y variancias homogéneas todas las variables

RECOMENDACIÓN

Realizar Pruebas estadísticas Paramétricas para todas las variables en estudio.

ANEXO Nº IV: ANALISIS DE SUELO – CARACTERIZACION

Solicitante: IIAP IQUITOS

Fecha de muestreo: 20/10/2005

Tipo de muestra: Suelo

Ensayo solicitado: Caracterización

Fecha de emisión de resultados: 15/12/2005

Nº	Codigo	% Arcilla	% limo	%Arena	Clase textural	pH H2O	Pppm	Acidez	k	Ca Cmol(+)/Lt	Mg	CICE	Sat. Al %	N %	M.O %
1	M8	27,20	52,00	20,80	Franco arcilloso	6,47	10,04	0,30	0.14	21,20	2,76	24,40	1,23	0.05	2.24
2	M9	15,20	16,00	68,80	Franco arenoso	5,79	10,17	0,50	0.08	4,67	1,65	6.90	7,25	0.02	2.03

Fuente: Pinedo, et al. (2001)

ANEXO N° V: ANALISIS QUIMICO DE LOS BIOFERTILIZANTES



Laboratorio de Suelos, Planta y Abonos

RESULTADO DE ANALISIS

Solicitante: IIAP UCAYALI

Tipo de Muestra: BIOFERTILIZANTES

Direccion: C.B.F Km 12.400

Fecha de Muestreo: 03/10/2015

Fecha de Emision de resultados: 23/11/2016

Tipo de Analisis: Macroelementos

Colector: El Solicitante

Procedencia: Diversas

N°	CODIGO	N (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)	Ca (%)
1	Po (Po-1) Fecha de olecta 03/10/2015	0.4	0.01	0.72	0.03	0.07
	Bo (Bo-1) Fecha de colecta 03/10/2015	0.23	0.03	0.02	0.13	0.71
	Biol Guano 5 Pu- Ca - 1	0.37	0.02	0.21	0.03	0.03
	Ga (Ga- 1) Fecha de colecta 03/10/2015	0.4	0.05	0.38	0.01	0.01

Metologia: Metodos analiticos para suelos y Tegidos Vegetales Usados en el Tropico Humedo

Autores: Q.F. Olinda Ayre V. y Q.F Rafael Roman Lima - Peru

Ca y Mg: Digestion via Humeda

K, P y Mg: Método del EAA

N: Método de Micro Keldahl

*Instituto Nacional de Innovación Agraria
Estación Experimental Agraria Pucallpa*



*Ing. Irene Diaz Bardales
Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Abonos (e)*

ANEXO Nº VI: ANALISIS QUIMICO DE ABONOS ORGANICOS



Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Abonos

Solicitante: IAP – IQUITOS
 Dirección Legal: Iquitos
 Teléfono : --
 Tipo de Insumo : Abonos Orgánicos
 Nº de Muestra : 10
 Ensayo Solicitado : Macroelementos
 Fecha de Recepción : 24/08/2015
 Fecha de Emisión de Resultados : 15/10/2015

RUC : --
 Procedencia : Iquitos
 Código de Laboratorio : OS0003-EEAP-15
 Fecha de Muestreo : 24/08/2015
 Colectores : El Solicitante

Nº	Código	Ca (%)	Mg (%)	K (%)	P (%)	N (%)
1	Bovinaza	0.55	0.09	0.12	0.35	3.93
2	Puc "2" Gallinaza	1.33	0.21	0.23	0.15	1.78
3	Sedimentos de Río	2.07	0.24	0.04	0.13	1.00
4	Puc Pollinaza	2.91	0.16	0.06	1.41	1.03
5	Puc Gallinaza	2.79	0.15	0.06	1.46	1.02
6	Puc Vacaza	0.27	0.07	0.10	0.10	1.71
7	Puc "2" Bovinaza	0.91	0.22	0.11	0.20	3.57
8	Gallinaza	1.34	0.16	0.82	0.76	1.88
9	Pollinaza	3.17	0.40	1.89	2.37	1.23
10	Guano de Isla	9.65	1.43	2.76	3.18	6.84

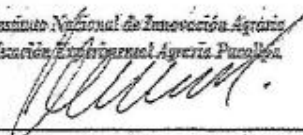
METODOLOGIA:

Ca, Mg, K, P : Digest. Vía Seca
 Ca, Mg, K : Absorción Atómica
 P : Colorimetría
 N : Método Micro Kjeldahl

Nota: Los resultados del análisis de abonos están en base tal como se recolecto.



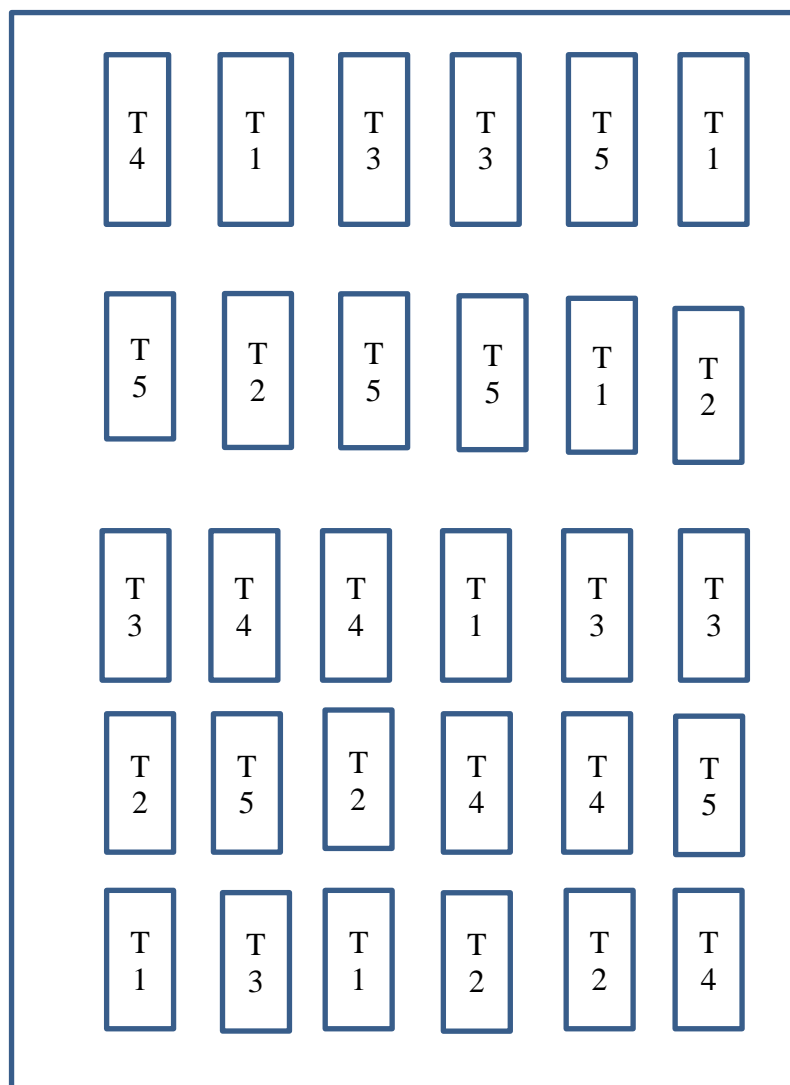
Instituto Nacional de Innovación Agraria
 Estación Experimental Agraria Pucallpa


 Ing. Héctor Manuel Cuevas Ancozán
 Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Abonos (s)



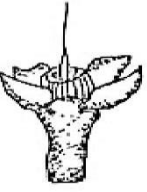
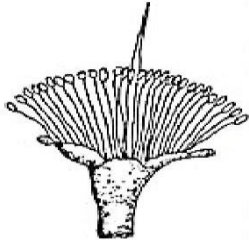




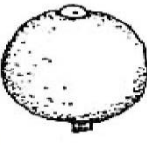
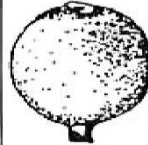
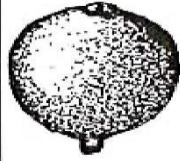

Carretera Federico Basadre Km 4.00, Casilla Nº 203, Pucallpa- Perú
 Teléfono: (511) 061 57-1913 / Telefax: 061 57-5009, <http://www.inia.gob.pe>, e-mail: pucallpa@inia.gob.pe

ANEXO VII: CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

Croquis de Instalación de los Tratamientos en el ensayo Biofertilizantes y su influencia sobre las características agronómicas y rendimiento en camu-camu en la comunidad de Moena Caño.



ANEXO VIII: FENOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL CAMU CAMU. Fuente: Pinedo, et al. (2001).

ESTADO DE FLORACION				ESTADO DE FRUCTIFICACION							
1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8
											
7	7	4 - 5 Horas		7	7	12	10	7	7	6	6
7	14	15		22	29	41	51	58	65	71	77
Escala 1mm				Escala 1cm							

Leyenda

Estado de Floración	Estado de Fructificación	
1. Inicio Yema Floral	1. Inicio del Fruto	5. Fruto Verde
2. Yema Floral Desarrollada	2. Fruto Inmaduro 1	6. Fruto Verde-Pintón
3. Emergencia del Estilo	3. Fruto Inmaduro 2	7. Fruto Pintón-Maduro
4. Emergencia de Estambres	4. Fruto Inmaduro 3	8. Fruto Maduro

ANEXO IX: FOTOS DE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES REALIZADAS



FOTO N° 01. Recolección de estiércol

FOTO N° 02. Elaboración del biofertilizante





FOTO N° 03. Aplicación de agua al estiercol



FOTO N° 04. Biofertilizante en proceso



FOTO N° 05. Remoción de los biofertilizantes



FOTO N° 06. Colado de los biofertilizantes



FOTO N° 07 Biofertilizantes para su aplicación

FOTO N° 08 Bloques en campo experimental





FOTO N° 09 Preparación bomba de mochila



FOTO N° 10 Momentos previos a la aplicación de biofertilizantes



FOTO N° 11 Aplicación de biofertilizantes



**FOTO N° 12. Aparición de brotes
florales**



FOTO N° 13 Floración y Fructificación

FOTO N° 14 Evaluación de variables



FOTO N° 15. cosecha



FOTO N° 16 Evaluación de frutos