FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

TESIS

"EFECTO DE 3 TIPOS DE SUSTRATOS EN EL ENRAIZAMIENTO Y PRENDIMIENTO DE ESTACAS, MEDIA, APICAL Y BASAL DEL *Morus nigra L*. (MORERA) EN ZUNGAROCOCHA-2016"

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR:

CELIS AHUANARI PACAYA

ASESOR:

ING. RAFAEL CHÁVEZ VÁSQUEZ, DR.

IQUITOS, PERÚ

2018

UNAP

FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

ACTA DE SUSTENTACIÓN N° 008 -EFPA-FA-UNAP-2018

En Iquitos, a los 08 días del mes de FEBRERO del 2018, a horas 600 p.m. el Jurado designado por la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, intergrado por los Señores Miembros que a continuación se indica:

Ing. Jorge Aquiles Vargas Fasabi, M. Sc.	**Presidente**
Ing. Ronald Yalta Vega, M. Sc.	**Miembro**
Ing. Manuel Calixto Ávila Fucos.	**Miembro**
Ing. Rafael Chávez Vásquez, Dr.	**Asesor**

Se constituyeron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía, para escuchar la sustentación de la Tesis titulada: **"Efecto de 3 tipos de sustratos en el enraizamiento y prendimiento de estacas, media, apical y basal del *Morus nigra L.* (morera) en Zungarococha-2016"** presentado por el Bach. **Celis Ahuanari Pacaya**, 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: SATISFACTORIAMENTE

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

La tesis ha sido APROBADO POR MAYORÍA
Siendo las 7:30 p.m. se dio por terminado el acto FELICITANDO al sustentante por su trabajo.

Ing. Jorge Aquiles Vargas Fasabi, M. Sc.
Presidente

Ing. Ronald Yalta Vega, M. Sc.
Miembro

Ing. Manuel Calixto Ávila Fucos.
Miembro

Ing. Rafael Chávez Vásquez, Dr.
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis aprobada en sustentación pública el 08 de febrero del 2018, por el jurado Ad Hoc designado por la Dirección de la Escuela de Formación Profesional de Agronomía para optar el título profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

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

Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Miembro

Ing. MANUEL CALIXTO ÁVILA FUCOS
Miembro

Ing. RAFAEL CHÁVEZ VÁSQUEZ, Dr.
Asesor

Universidad Nacional de la Amazonia Peruana
Facultad de Agronomía
DECANO
IQUITOS

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

DEDICATORIA

Con gratitud a mis queridos padres***;*** por haberme dado la vida, amor, cariño, la formación básica, espiritual y material hasta mí formación profesional.

Con amor y cariño para mis hermanos (as), por su comprensión, confianza y apoyo moral, para cumplir mis metas a pesar de las dificultades que se presentaron.

AGRADECIMIENTO

- Agradezco a Dios por darme salud y las fuerzas necesarias en esmero del trabajo y seguir adelante.

- Al Dr. Rafael Chávez Vásquez, catedrático de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana de la Facultad de Ciencias Agronómicas, como Asesor; por su acertada orientación, dedicación y colaboración en el trabajo de investigación de tesis.

- A todos los docentes de la Facultad de Agronomía, por transmitir y compartir conocimientos y experiencias profesionales que me serán útiles en el desenvolvimiento de mi carrera profesional en adelante.

- A todas aquellas personas que de una u otra manera me brindaron su total colaboración o aportaron en la ejecución del trabajo de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Página

PORTADA i
ACTA DE SUSTENTACIÓN ii
HOJA DE FIRMAS DEL JURADO iii
DEDICATORIA iv
AGRADECIMIENTO v
ÍNDICE DE CONTENIDO vi
ÍNDICE DE TABLAS viii
RESUMEN ix
ABSTRACT x
INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO 5
1.1. ANTECEDENTES 5
1.2. BASES TEÓRICAS 6
1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS 12
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES 16
2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS 16
2.1.1. Hipótesis General 16
2.1.2. Hipótesis Específica 16
2.2. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN 16
2.2.1. Identificación de las Variables 16
2.2.2. Operacionalización de las variables 17
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA 18
3.1. TIPO Y DISEÑO 18
3.1.1. Tipo 18
3.1.2. Diseño Experimental 18
3.2. DISEÑO MUESTRAL 18
3.3. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 19
3.3.1. Materiales 19
3.3.2. Característica de la Investigación 20
3.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS 21
3.4.1. Estadística a emplear 21
3.4.2. Conducción de la Investigación 22
3.5. ASPECTOS ÉTICOS 23

CAPÍTULO IV: RESULTADOS 24
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN 33
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES..... 35
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES 36
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN..... 37
ANEXOS..... 39

ÍNDICE DE TABLAS

Página

Tabla 1. ANVA del N° de estacas prendidas a los 30 días.....24
Tabla 2. Prueba de Duncan del N° de Estacas prendidas a los 30 días 25
Tabla 3. Prueba de Duncan del Factor A del N° de Estacas Prendidas a los 30 días.....25
Tabla 4. Prueba de Duncan del Factor B del N° de Estacas.....26
Tabla 5. ANVA del N° de hojas por planta 26
Tabla 6. Prueba de Duncan de los tratamientos del N° de Hojas por planta.....27
Tabla 7. Prueba de Duncan del Factor A del N° de Hojas por Planta 27
Tabla 8. Prueba de Duncan del Número de hojas por planta Factor B 28
Tabla 9. ANVA de la altura planta (cm).....28
Tabla 10. Prueba de Duncan de los tratamientos de la Altura de planta 29
Tabla 11. Prueba de Duncan del Factor A del N° de la Altura de Planta (cm).....29
Tabla 12. Prueba de Duncan de la Altura de Planta Factor B 30
Tabla 13. ANVA de la longitud de raíz (cm) 30
Tabla 14. Prueba de Duncan de los tratamientos de la Longitud de la raíz en (cm) 31
Tabla 15. Prueba de Duncan del Factor A de la Longitud de raíz (cm) 31
Tabla 16. Prueba de Duncan de la Longitud de Raíz Factor.....32
Tabla 17. Datos originales del N° de estacas prendidas a los 30 dias. 41
Tabla 18. Datos transformados a la √x del N° de estacas prendidas a los 30 dias.....41
Tabla 19. Datos originales del N° de hojas por planta.....41
Tabla 20. Tabla 20. Datos transformados a la √x+1 del N° de hojas por planta.....41
Tabla 21. Datos originales de la altura de planta (cm). 42
Tabla 22. Datos originales de la longitud de la raiz (cm) 42

RESUMEN

El presente Trabajo de Investigación se desarrolló en el Taller de Enseñanza e Investigación Jardín Agrostologico, ubicado en el Km. 5,800 de la carretera Iquitos – Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto a unos 60 minutos de la ciudad de Iquitos, con el objetivo de determinar el mejor sustrato orgánico en el enraizamiento, prendimiento y el mejor tipo de estaca del *Morus nigra* L, la investigación fue de tipo experimental y el diseño fue el DCA con tres tratamientos y cuatro repeticiones con un arreglo factorial de 3 x 3, la población estuvo conformada por 63 estacas de la parte apical, media y basal, llegándose a las siguientes conclusiones: Referente al número de estacas prendidas el factor A1B3 (Estaca Basal + Humus) ocupo el primer lugar con de 17 estacas prendidas, en el número de hojas por planta el factor A2B3 (Estaca Media + Humus) ocupo el primer lugar con 50 hojas, en altura de planta el factor A3B3 (Estaca Basal + Humus) ocupó el primer lugar con 70,62 cm, y referente a la longitud de la raíz el factor A3B3 (Estaca Basal + Humus) ocupo también el primer lugar con un promedio de 41,17 cm.

Palabras claves: Sustrato, prendimiento, estaca, prendidas, factorial.

ABSTRACT

The present Work of Investigation was developed in the Shop of Teaching and Investigation Garden Agrostology, located in the Km. 5,800 of the highway Iquitos - Zungarococha, Saint John the Baptist District, County of Maynas, Department of Loreto to some 60 minutes of the city of Iquitos, with the objective of determining the best organic substrate in the rooting, seizure and the best type in stake of the Morus nigra L, the investigation was of experimental type and the design was the DCA with three treatments and four repetitions with a factorial arrangement of 3 x 3, the population was conformed by 63 stakes of the part apical, she mediates and basal, being reached the following conclusions: With respect to the number of fastened stakes the factor A1B3 (it Stakes Basal + Humus) I occupy the first place with of 17 fastened stakes, in the number of leaves for plant the factor A2B3 (it Stakes he/she Mediates + Humus) I occupy the first place with 50 leaves, in plant height the factor A3B3 (it Stakes Basal + Humus) it occupied the first place with 70,62 cm, and with respect to the longitude of the root the factor A3B3 (it Stakes Basal + Humus) I also occupy the first place with an average 41,17 cm.

Key words: Sustrato, prendimiento, stakes, fastened, factorial.

INTRODUCCIÓN

No solamente las Poaceas y Fabáceas son utilizadas en la alimentación pecuaria sino que también existen varias especies de plantas que pueden servir de alimento y ser cultivados también como banco de proteína, especies adaptadas a nuestras condiciones de selva baja amazónica, como es el caso de del *Morus nigra L* (Morera), esta planta puede ser establecida en plantaciones compactas, asociadas con fabáceas y utilizados como cercas vivas, el método más común de propagación es a través de estacas en forma directa, en una conferencia electrónica de la FAO (1996) sobre Agroforesteria para la producción animal en Latino América se mencionó que el follaje de Morera tiene un alto contenido de proteína cruda que está entre los 15 a 25%, dependiendo de la fertilidad del suelo y una elevada digestibilidad en vitro entre los 75 a 90%, el tallo tierno tiene una buena calidad bromatológica el contenido de nitrógeno, potasio y calcio son altos alcanzando en las hojas valores de (3.25%, 2.0% y 2.5%) respectivamente. Gómez (1993), Martos (1995). Bajo este contexto es necesario buscar alternativas de alimentación pecuaria con especies viables y adaptadas a nuestra condición climática, que oferten un balance en carbohidratos y proteína adecuados para la alimentación. En la actualidad no trabajos de investigación en nuestro medio sobre esta especie sobre sus bondades que pudiese ofrecer al productor ganadero para mejorar la alimentación de sus animales, sabiendo la calidad proteína que contiene.

En tal sentido, considerando la importancia que tiene la producción de alimento forrajero para la alimentación de los animales nos planteamos el presente trabajo de investigación de carácter preliminar “Efecto de 3 tipos de sustratos en el enraizamiento y prendimiento de estacas, media, apical y basal del *Morus nigra* L. (morera) en Zungarococha y ver en qué medida esto influye en la mejora de las características agronómicas del forraje.

El Problema

Siendo la siembra vegetativa una de las formas de propagación de especies vegetales en nuestra región especialmente de plantas que no son viables botánicamente, es necesario contar con un manejo adecuado de enraizamiento o rebrote de estas plantas, por ello la planta de Morera es una especie poco difundida en nuestra región amazónica a pesar de ser una fuente proteica muy rica utilizada en otros lugares para la alimentación del gusano de seda, pero algunas prácticas de campo realizadas en la alimentación del ganado vacuno (UNAP-Proyecto Vacunos-Facultad de Agronomía), mostraron la aceptación del ganado por este tipo de alimentación, lo cual pudiese ser una alternativa para mejorar la ración alimenticia forrajera del ganado vacuno y bubalino local, en la actualidad el cambio climático juega un papel importante en la producción de alimentos en nuestra amazonia y el mundo entero, los conocimientos actuales sobre el cultivo de esta especie en nuestra región son incipientes, por lo tanto es conveniente realizar trabajos de investigación en enraizamiento y rebrote de estacas de (*Morus nigra L*), sembradas en vivero, utilizando para ello cuatro tipos de sustratos (gallinaza, pollinaza, cerdaza y tierra), el cual nos permitirá encontrar la forma más eficiente de propagación en nuestra región. Las hojas y partes tiernas del tallo pueden ser utilizadas en la alimentación de los animales, la hoja tiene un contenido de proteína de (24%), por lo cual es también utilizada en otros lugares para la alimentación humana. **Cruz (1993).** También esta especie es utilizada como cercos vivos y en asociación con otros árboles, con su madera (tronco y ramas gruesas) se produce un excelente carbón, también es utilizado en carpintería para construcciones navales. **Benavides (1993).** De la raíz se extrae un tinte muy empleado en la tintorería, es empleado también como vermífugo, el fruto es comestible tanto fresca como seca.

En tal sentido el presente trabajo de investigación está orientado a buscar la mejor forma de propagación por estaca de esta especie utilizando tres tipos de sustratos (gallinaza, pollinaza y cerdaza) y que esto sirva como fuente de información para mejorar la ración forrajera empleada en la alimentación ganadera de nuestra región amazónica.

¿En qué medida influyen los 3 sustratos en el enraizamiento y prendimiento de estacas del *Morus nigra L* (Morera) en Zungarococha - 2016?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

- Determinar el mejor sustrato orgánico en el enraizamiento y prendimiento de la Morera en Zungarococha.
- Determinar el mejor tipo de estaca (basal, medio y apical) en el enraizamiento y prendimiento de la Morera en Zungarococha.

Objetivos Específicos

- Evaluar cuál de las estacas es la que mejor porcentaje presenta en el enraizamiento del cultivo de Morera.
- Evaluar cuál de las estacas es la que mejor porcentaje de prendimiento presenta.
- Evaluar el número de yemas presentes en las estacas de Morera.
- Evaluar el número de hojas presentes en las estacas de Morera.

Justificación e Importancia

Justificación

La finalidad del presente trabajo estuvo orientada en buscar información actualizada sobre sobre el comportamiento de 3 tipos de sustratos y su efecto en el

enraizamiento y prendimiento de la Morera con la finalidad de que esta información sirva para mejorar la alimentación vacuna y bubalina en nuestra región amazónica, otra finalidad del presente estudio es de motivar en los productores la crianza del gusano de seda el cual podría traer beneficios económicos extras a los personas que cultiven esta especie vegetal.

Importancia.

La importancia radica en la información que generará este ensayo, ofreciendo en primer lugar una fuente alimenticia proteica el cual mejoraría la calidad nutricional del forraje empleado en la alimentación del ganado, en segundo lugar, es la de motivar la crianza del gusano de seda en nuestra región.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

Paredes Vega (2011). En un trabajo en enraizamiento de estacas del Sacha Inchi, con el objetivo de evaluar el efecto de seis tipos de sustratos más la aplicación del ácido indol butírico, utilizando el diseño experimental DCA con cuatro repeticiones y 12 repeticiones, llego a la conclusión, El T1 (tierra agrícola más cascarilla de arroz, 4:1 con aplicación de enraizador) obtuvo el mejor resultado para el numero de hojas con 14.66; sin embargo este mismo tratamiento sin aplicación de enraizador (4:1) obtuvo para este mismo carácter un valor de 13.58, superando a los demás tratamientos, también obtuvo un volumen de raíz de 3.50 cm3 y un peso seco de raíces de 0. 97 g. El T1 (arena sin aplicación del enraizador) obtuvo los valores más bajos referente a la evaluación de esta variable.

Neyra López (2018). Con el objetivo de buscar el efecto de tres tipos de enraizadores en la propagación asexual de esquejes de clavel (*Dianthus caryophyllus*) en condiciones de invernadero, utilizando un diseño de Bloques Completamente Randomizados, con arreglo factorial de (4 x 3) con tres repeticiones, los enraizadores utilizados fueron: Root-Hor, Rizoplus y Radigrow, llego a la conclusión, que para el volumen radicular el enraizante Rizoplus con una dosis de 15 ml, en el porcentaje de enraizamiento no mostro significancia estadística. En el peso radicular indicaron en la concentración de 10 ml de Radigrow tuvo mejores efectos en la propagación de esquejes de clavel y en la longitud radicular los resultados mostraron que la concentración de 10 ml del enraizante Radigrow, tuvo un mayor efecto.

1.2. BASES TEÓRICAS

Manual Agropecuario (2008), reportan que la actividad ganadera ha estado ligada a la vida del ser humano y contribuye enormemente a la economía de los países, este gran aporte se da desde la explotación a gran escala (que genera productos para ser comercializados a nivel interno y para la exportación), hasta la producción a menor escala que se dan en las pequeñas propiedades rurales y genera el bienestar nutricional y económico de las familias campesinas. La inquietud del ser humano al observar los beneficios que podría obtener de los bovinos. Lo ha llevado a realizar diferentes cruces para mejorar los resultados en la producción y conformación de los animales, resistencia a la capacidad de aprovechar pasturas de baja calidad, resistencia a diferentes tipos de ambientes, etc., el animal que se explota en nuestra región amazónica debe tener cierto porcentaje de sangre cebuina en su conformación, el cual les dará resistencia y cierta inmunidad a las condiciones climáticas de nuestro ambiente tropical húmedo. Entre las principales razas cebuinas que existen tenemos: Brahmán, Guzerat, Nelore, Sahiwal, Gyr y Indubrasil. El consumo de alimento tiene como objetivo conservar al animal para reparar pérdidas constantes que el cuerpo sufre durante el desarrollo de las actividades vitales diarias, básicamente en la producción animal la alimentación es un factor clave para:

- Obtener mayor producción posible y garantizar una vida productiva larga.
- Asegurar el estado sanitario de los animales y de las crías, una alimentación inadecuada afecta el crecimiento, la producción de leche, alteraciones en el ciclo estral de los animales, problemas en la reproducción, disposición a enfermedades, hasta puede conducir a la muerte. La alimentación debe ser económica y de calidad, lo más normal es alimentarlos con pastos, el cual es económico y de fácil manejo por los productores, solo tener en cuenta que sean especies forrajeras de buena

calidad nutritiva. Para la producción eficiente de carne, leche y trabajo, se les debe dar a los animales alimentación, ambiente y cuidados apropiados, con animales bien alimentados y sanos la reproducción de estos será exitosa.

Sobre la especie en estudio.

La morera es una planta que puede desarrollarse en varios tipos de ecosistemas, para lo cual necesita temperatura que oxilen entre 15 a 38ºC y una humedad de 65 a 85%, su rendición es buena en zonas con abundantes precipitaciones y con ciertas limitaciones en zonas con pocas precipitaciones, desarrolla eficientemente en suelos limosos arenosos y limosos, en suelos arenosos, arcillosos o con grava, el número y longitud de las ramas es menor cuando se desarrollan en suelos limosos, sus raíces no pueden penetrar suelos duros, en suelos pocos profundos y arenosos con baja capacidad de retención de agua, la morera se ve gravemente afectada en épocas secas, esta planta puede ser establecida en plantaciones compactas, asociadas con fabáceas y utilizados como cercas vivas, el método más común de propagación es a través de estacas en forma directa, la aparición de las primeras hojas es a los 35 días después de la siembra, en condiciones de adecuado manejo las estacas pueden alcanzar hasta un 90% de rebrote, en una conferencia electrónica de la **FAO (1996)** sobre Agroforesteria para la producción animal en Latino América se mencionó que el follaje de Morera tiene un alto contenido de proteína cruda que está entre los 15 a 25%, dependiendo de la fertilidad del suelo y una elevada digestibilidad en vitro entre los 75 a 90%, lo cual implica una calidad igual o superior a la de los concentrados que se venden comercialmente, el tallo tierno tiene una buena calidad bromatológica el contenido de nitrógeno, potasio y calcio son altos

alcanzando en las hojas valores de (3.25%, 2.0% y 2.5%) respectivamente. **Gómez (1993), Martos (1995).**

Del medio de enraizamiento o sustrato.

Un sustrato natural es aquel que contiene los elementos necesarios en proporciones naturales para un desarrollo normal de la planta y un sustrato especial es la mezcla de componentes en proporciones regulares por la mano del hombre para satisfacer en forma óptima las necesidade4s de la planta, para la germinación de las semillas y el enraizamiento de las estacas se utilizan diversos materiales y mesclas, por lo tanto para que este resultado sea positivo el medio de enraizamiento debe tener las siguientes características. El medio debe ser macizo y denso para mantener en su lugar las estacas o semillas durante su enraizamiento o germinación. Su volumen debe mantenerse constante, seco o húmedo, debe contener la humedad suficiente para evitar su riego frecuente, debe ser poroso para que fluya el agua excesiva y tenga mejor aireación las raíces, debe estar libre de semillas de malezas, bajo nivel de salinidad y debe proporcionar una adecuada provisión de nutrientes si es que la planta permanece en el por un largo periodo. **Maury (1995), Hudson y Dale (1995).**

De las estacas.

Estaca es la parte del árbol o arbusto, separada de la planta madre, siempre que la naturaleza de la especie sea susceptible de emitir raíces y formar un nuevo individuo, la multiplicación por estacas tiene sobre la producción por semilla la ventaja de adelantar la formación de toda especie leñosa y transmitir sin mutaciones los caracteres de sus progenitores, la multiplicación por este sistema está fundamentada en que la parte introducida y enterrada en el suelo produce raíces por ser los únicos órganos que en aquel medio pueden desarrollarse, las raíces absorben los alimentos necesarios para el

desarrollo de los demás órganos, con la cual queda constituido el nuevo individuo. **Juscafresa (1962).**

De los sustratos:

Pollinaza:

La pollinaza es otro medio de sustrato orgánico que es el producto de las deyecciones de aves de carne su composición puede ser variable dependiendo del tipo de alimento suministrado a las aves, tipo de cama y manejo. **Pinchi (1999),** manifiesta que la pollinaza está constituida por el excremento de pollos de carne, solos o unidos a los productos que se emplean como cama, constituyendo un adecuado fertilizante orgánico que se usa directamente o mezclado con otros estiércoles, además bebe usarse como enmienda por que aporta material orgánico al suelo, mejora el aprovechamiento de los fertilizantes sintéticos y aporta nutrientes.

Cerdaza:

Es un medio de sustrato muy poco empleado en los cultivos su composición es también variable y esto dependerá del tipo de cama a utilizarse (viruta, aserrín, cascarilla de arroz, etc.), también dependerá del manejo y destino de la producción final de los animales. **Agroporcina (2001)**, manifiesta que la cama es uno de los elementos determinantes de este sistema de engorde de cerdos, pueden utilizarse numerosos materiales y sub productos para la confección de camas, los más comunes usados son, los rollos de paja de trigo, rastrojo de maíz, cascara de maní, cascara de arroz, viruta de madera y otros materiales de origen vegetal absorbentes y aislantes, con la cascara de arroz se obtienen buenos resultados la cantidad inicial no debe ser menos de 35 cm, el rastrojo de soya se descompone más rápidamente pero es áspero y punzante, a la paja de trigo lo podemos considerar como la de mejor calidad

para estos casos, la viruta de madera presenta algo de polvillo se compacta muy rápidamente.

Humus:

Silva (1993), afirma que el humus ejerce efectos benéficos sobre las propiedades físicas, químicas, biológicas del suelo y sobre la fisiología y nutrición de las plantas. Sobre las propiedades:

- **Físicas,** mejora la estructura del suelo, aumenta la capacidad retentiva del agua, mejora la aireación del suelo eleva la temperatura del suelo por su capacidad de absorber la radiación solar y mejora la capacidad de laboreo agrícola.
- **Química**, aumenta la capacidad de intercambio catiónico de la solución del suelo, es fuente de Nitrógeno, Azufre y Fosforo, reacciona con el Aluminio de la solución del suelo transformándolo en Aluminio no toxico, forma estructuras moleculares (quelatos) permitiendo la estabilización de nutrientes, evitando el lavado por precipitaciones fuertes y excesivas, disminuye el efecto acidificante de algunos fertilizantes.
- **Biológicas**, incrementa la actividad microbiana del suelo, permitiendo mayor biodegradabilidad de sustancias fitotoxicas, aumenta los productos resultantes del metabolismo microbiano como, vitaminas, hormonas (auxinas y giberalinas), ácidos orgánicos y antibióticos (estreptomicina y penicilina).
- **Fisiología y Nutrición de las plantas**, permite en algunos casos la formación de micorrizas permitiendo un incremento del área de absorción radicular, el establecimiento de asociaciones simbióticas entre bacterias y raíces permitiendo un aprovechamiento del Nitrógeno atmosférico, elevan la permeabilidad de las membranas vegetales y modifican la viscosidad del protoplasma de las células favoreciendo la entrada de sustancias nutritivas

a las plantas, debido a la acción de las fitohormonas, produce una mejora en los procesos energéticos, regulan el estado de óxido reducción donde se desarrolla la planta, las sustancias húmicas elevan la actividad de la Aldolosa y Sacarosa lo cual permite una mayor acumulación de Carbohidratos solubles en la planta, lo cual indirectamente esta relaciona con la elevación de la presión osmótica en la planta contribuyendo a una mayor resistencia al marchitamiento en los periodos de sequedad.

Del suelo (Tierra):

Bear (1969), afirma que el suelo es el resultado de la meteorización de las rocas y de la descomposición de las materias procedentes de las plantas y de los animales que pueden haber estado asociados con él.

Zavaleta (1992), manifiesta que un suelo ultisol, es un suelo fuertemente meteorizado inherentes de superficies antiguas o de materiales madres altamente meteorizados.

Teuscher y Adler (1989), afirman que las condiciones climatológicas responsables de la formación de los suelos ultisoles, son con precipitaciones abundantes que se alterna con periodos de sequía y una temperatura elevada, esto produce un lavado excesivo que alcanza grandes profundidades, en tales condiciones la materia orgánica se descompone y pierde muy rápidamente.

Jacob y Vexkull (1973), manifiestan que los suelos de las regiones tropicales húmedas presentan un porcentaje de saturación de bases muy bajo, en razón de las bases absorbidas (Calcio y Magnesio) que confieren el carácter básico al suelo, estos son remplazados por el ion Hidrogeno que los desplaza gradualmente de la superficie de las partículas coloidales, este cambio se produce durante el proceso del lavaje. La acidez interfiere en los procesos

químicos y microbianos, una excesiva acidez retarda la absorción de nutrientes, está asociada con la deficiencia de Calcio, reduce la disponibilidad del Molibdeno y Boro desarrollando toxicidad del Aluminio y del Fierro, induce la fijación del Fosforo.

De la reproducción vegetativa:

Soplin (1999), reporta que ciertas células (jóvenes principalmente) de las plantas, pueden crecer, potencialmente de forma indefinida, incluso pueden aislarse células de órganos y manifestar Totipotencia, es decir, llevar idéntica información genética, rejuvenecer y diferenciarse. Estas células totipotentes son similares al zigoto del que se originaron. Un ejemplo claro tenemos la reproducción vegetativa a través de esquejes, clones, micro propagación, cultivos de tejidos los cuales pueden multiplicarse indefinidamente.

Pérez y Martínez (1994), afirma que en vegetales está ampliamente extendido el fenómeno de totipotencia celular, es decir la completa regeneración de un organismo por reproducción vegetativa. El mismo autor manifiesta que un ejemplo clásico en plantas superiores es la diferenciación y regeneración posterior de raíces y yemas adventicias a partir de fragmentos de hojas seccionadas de Begonia. El mismo autor cita que en un estudio histológico del proceso demuestra que la nueva planta se origina a partir de una célula epidérmica de la hoja que se desdiferencia a célula embrionaria o meristematica, esta entra en división celular y tras las correspondientes diferenciaciones termina originando una nueva planta completa.

1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Abonamiento.- Proceso mediante el cual se incorpora al suelo material orgánico, fertilizante o enmienda con el fin de mejorar las características físico-químicas de la misma.

Abonos.- Sustancias que se incorporan al suelo para incrementar o conservar su fertilidad, sus integrantes más activos suelen ser nitrógeno, potasio, fósforo, así como también el calcio y materias orgánicas.

Análisis de variancia.- Es una técnica estadística que sirve para analizar la variación total de los resultados experimentales de un diseño en particular, descomponiéndolo en fuentes de variación independientes atribuibles a cada uno de los efectos en que constituye el diseño experimental. Esta técnica tiene como objetivo identificar la importancia de los diferentes factores o tratamientos en estudio y determinar cómo interactúan entre sí.

Aprovechamiento sostenible. Utilización de los recursos de flora y fauna silvestre de un modo y a un ritmo que no ocasione la disminución a largo plazo de la diversidad biológica, con lo cual se mantienen las posibilidades de ésta de satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones presentes y futuras.

Biomasa.-Es la totalidad de sustancias orgánicas de seres vivos (animales y plantas): elementos de la agricultura y de la silvicultura, del jardín y de la cocina, así como excremento de personas y animales. La biomasa se puede utilizar como materia prima renovable y como energía material.

Coeficiente de variabilidad.- Es una medida de variabilidad relativa (sin unidades de medida) cuyo uso es para cuantificar en términos porcentuales la variabilidad de las unidades experimentales frente a la aplicación de un determinado tratamiento.

Carbohidrato.-Compuesto de carbono, hidrogeno y oxígeno en el cual los dos últimos están en la misma proporción que en el agua.

Densidad.- El número de unidades (por ejemplo, plantas o tallos secundarios) que hay por unidad de área.

Estacas.-La producción por estacas consiste en cortar la rama con brotes o yemas, plantarla en otro lugar u obtener así una nueva planta.

Estolón.- Es el tipo de tallo aéreo que se caracterizan morfológicamente a las poaceas que crecen de trecho en trecho, emitiendo raíces y tallos, dando origen a nuevas plantas.

Forraje.- Toda la parte de la planta, tanto del maíz o del sorgo, que está encima de la tierra, casi maduros bajo la forma fresca o curada al sol. Son los cultivos utilizados como planta completa (con excepción de la raíz) para pradera, heno, ensilaje, o picado en verde con fines de alimentación.

Desarrollo sostenible.- Es aquél desarrollo capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones. Intuitivamente una actividad sostenible es aquélla que se puede mantener.

Diseño experimental.- Es un proceso de distribución de los tratamientos en las unidades experimentales; teniendo en cuenta ciertas restricciones al azar y con fines específicos que tienden a disminuir el error experimental.

Duncan.-Prueba de significancia estadísticas utilizadas para realizar comparaciones precisas, se aplica aun cuando la de la prueba de Fisher en el análisis de varianza no es significativa.

Materia verde.- Se refiere a la cantidad total de material producido por un forraje una vez que es cortado. La materia verde involucra todas las partes de la planta que se cosechan para ser utilizadas.

Materia orgánica.- Resultado de la descomposición de restos de animales y vegetales, los cuales al mezclarse con el suelo mejora su calidad.

Matas.- Es el tipo de crecimiento de algunas poaceas, mediante lo cual emiten tallos desde la base misma de la planta, tipo hijuelos.

Poacea.-Nombre de la familia a la cual pertenecen las especies vegetales cuya característica principal es la de presentar nudos en los tallos. Anteriormente llamada gramínea.

Fabacea.- Especies forrajeras formadas por plantas herbáceas, arbustivas y arbóreas, presentan raíz pivotante y son captadoras de nitrógeno atmosférico.

Reproducción vegetativa.- Consiste en que de un organismo se desprende una sola célula o trozos del cuerpo de un individuo ya desarrollado que por procesos mitóticos son capaces de formar un individuo completo genéticamente idéntico a él. Se lleva a cabo con un solo progenitor y sin la intervención de las células sexuales o gametos.

Tratamiento.- Los tratamientos vienen a constituir los diferentes procedimientos, procesos, factores o materiales y cuyos efectos van a ser medidos y comparados. El tratamiento establece un conjunto de condiciones experimentales que deben imponerse a una unidad experimental dentro de los confines del diseño seleccionado.

Testigo.- El testigo es el tratamiento de comparación adicional, que no debe faltar en un experimento.

CAPÍTULO II

HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

2.1.1. Hipótesis General

Los sustratos utilizados en el enraizamiento y prendimiento de la Morera son eficientes en las condiciones empleadas en el presente trabajo de investigación.

2.1.2. Hipótesis Específica

- Al menos uno de los sustratos empleados en el presente trabajo de investigación es más eficiente en el enraizamiento del cultivo de Morera.
- Al menos uno de los sustratos empleado en el presente ensayo es más eficiente en el prendimiento del cultivo de Morera.
- Al menos una de las estacas presenta mayor producción de yemas y hojas.

2.2. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN

2.2.1. Identificación de las Variables

A. Variable independiente

- *Morus nigra L* (Morera).

B. Variable dependiente

- Enraizamiento
- Prendimiento.
- Numero de yemas.
- Numero de hojas.

2.2.2. Operacionalización de las variables

A. Variable independiente (X)

***** *Morus nigra L* (Morera).

$X._1$. Cultivo de Morera.

Indicadores:

X_{11} Estaca apical.

X_{12} Estaca media.

X_{13} Estaca basal.

B. Variable dependiente (Y)

Y_1 Enraizamiento.

Y_2 Prendimiento.

Y_3 Yemas.

Y_4 Hojas.

Indicadores:

Y_{11} Número de plantas enraizadas

Y_{12} Número de plantas prendidas

Y_{13} Número de yemas brotadas

Y_{14} Número de hojas brotadas

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. TIPO Y DISEÑO

3.1.1. Tipo

El tipo de investigación del presente trabajo es Experimental.

3.1.2. Diseño Experimental

Se utilizó el Diseño Completo al Azar con tres (3) tratamientos y cuatro (4) repeticiones. Con un arreglo factorial de 3 x 3. Teniendo como factores lo siguiente:

Factores:

a.- Tipo de estacas (A)

b.- Tipo de substrato (B)

Niveles:

Factor (A)	Estaca apical	a1
	Estaca media	a2
	Estaca basal	a3

Factor (B)	Pollinaza/Tierra	b1
	Cerdaza/Tierra	b2
	Humus/tierra	b3

3.2. DISEÑO MUESTRAL

Combinaciones de los tratamientos:

a1b1 (T1)	a2b1 (T4)	a3b1 (T7)
a1b2 (T2)	a2b2 (T5)	a3b2 (T8)
a1b3 (T3)	a2b3 (T6)	a3b3 (T9)

Del campo Experimental:

Largo	8 m.
Ancho	4 m
Calle	0.30 m
Área	24 m^2

Unidades Experimentales (UE):

Numero	63.0
Largo	2.0
Ancho	0.40

Del Cultivo:

Número de líneas x UE	6.0
Distanciamiento entre líneas	0.20
Distanciamiento entre plantas	0.30
Número de plantas entre líneas	8.0

3.3. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. Materiales

a) De operaciones

- Semillas vegetativas (estacas) de *Morus nigra L*.
- Pollinaza.
- Cerdaza.
- Humus
- Tierra negra.
- Tinglado.
- Pala.

b) De estudio

- Calculadora
- Computadora
- Paquete Estadístico
- Impresora
- Papel Bond
- Cámara Fotográfica
- Cuaderno de apuntes y/o de campo
- USB, etc.

3.3.2. Característica de la Investigación

a. Ubicación del campo experimental

El presente Trabajo de Investigación se desarrolló en los terrenos de la Facultad de Agronomía – Proyecto de Enseñanza e Investigación Jardín Agrostologico, ubicado en el Km. 3 de la carretera Iquitos – Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto a unos 50 minutos de la ciudad de Iquitos a una altitud de 122 m.s.n.m., 03º45´04" de latitud sur y 75º15`40" latitud Oeste Iquitos está clasificado agro ecológicamente como Bosque tropical húmedo (b – TH).

b. Historia del terreno

El terreno donde se desarrolló el presente trabajo de investigación es un área que se ubica en la parte posterior del banco de germoplasma del Jardín Agrostologico, esta área fue en anteriores oportunidades sembrada con varias especies como Brachiarias sp, King gras verde, Taiwán enano etc. actualmente se encuentra en descanso, para ello se procederé a limpiarlo adecuadamente para

instalar en ella las camas experimentales del presente trabajo de investigación.

c. Datos meteorológicos:

Estos datos serán tomados de los meses correspondientes que duro el trabajo experimental, para ello se contó con el apoyo del SENAMHI.

3.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

3.4.1. Estadística a emplear

a. Tratamiento en estudio

El ensayo tendrá los siguientes tratamientos:

Clave	Combinaciones	Tratamientos	Evaluación
T1	a1b1	Apical+pollinaza-tierra	30 a 45 días
T2	a1b2	Apical+cerdaza-tierra	30 a 45 días
T3	a1b3	Apical+humus-tierra	30 a 45 días
T4	a2b1	Media+pollinaza-tierra	30 a 45 días
T5	a2b2	Media+cerdaza-tierra	30 a 45 días
T6	a2b3	Media+humus-tierra	30 a 45 días
T7	a3b1	Basal+pollinaza-tierra	30 a 45 días
T8	a3b2	Basal+cerdaza-tierra	30 a 45 días
T9	a3b3	Basal+humus-tierra	30 a 45 días

b. Análisis de Varianza (ANVA)

Fuente de Variabilidad	Grado de Libertad
Tratamientos (ab – 1)	9 – 1 = 8
A (a -1) B (b – 1) A X B (a-1) (b-1)	3 – 1 = 2 3 – 1 = 2 2 x 2 = 4
Error = ab (r-1)	(3 x 3) (7 – 1) = 54
Total = rab - 1	**7 x 3 x 3 – 1= 62**

3.4.2. Conducción de la Investigación

Parámetros a evaluarse:

Las evaluaciones se realizaron a los 30 y 45 días después de la siembra. Se evaluaron los siguientes parámetros:

a. **Enraizamiento**. - Para esto antes de determinar esta muestra se remojo el cultivo para poder extraer la raíz en su totalidad, para ello se contó con la ayuda de una regla graduada en cm, esto se realizó para tratamiento.

b. **Prendimiento**.- Para evaluar este parámetro se contó el número de estacas muertas por cada tratamiento y repetición y por diferencia se obtuvo el total de plantas prendidas.

c. **Numero de rebrotes por planta**. - Para evaluar este parámetro se contó el número de yemas rebrotadas de las tres dejadas libres, esto se realizó por tratamientos y repeticiones.

d. **Del número de hojas por planta**. - Para esta evaluación se contabilizo el número de hojas brotadas por tratamiento y repeticiones.

Conducción del experimento:

En el Proyecto Jardín Agrostologico se instalaron en bolsas almacigueras de 3 kg, estacas de Morera de la parte apical, basal y central de este cultivo, en la cual se realizaron las siguientes labores:

- **Trazado del campo experimental**

  Esto se ejecutó de acuerdo al planteamiento desarrollado del trabajo de investigación en el gabinete.

- **Preparación del área de investigación**

  Elegido el área de estudio se procedió a instalar el diseño planteado en el gabinete, de tal manera que las bolsas almacigueras quedaron listas para ser llenadas cada una con sus respectivos sustratos.

- **Control de malezas**

  Esta labor se realizó según la necesidad, y dependiendo de la incidencia de las malezas dentro de las bolsas almacigueras.

- **Aplicación de los abonos orgánicos**

  Los abonos orgánicos que se utilizaron fue el humus, la pollinaza y la cerdaza, los cuales fueron incorporados al momento de preparación de las bolsas almacigueras, en una cantidad de (0, 1, 2 y 3 kg/bolsa) solo al testigo no se lo aplico ningún tipo de abono.

- **Siembra**

  Preparado las bolsas almacigueras cada una con sus respetivos sustratos, se procedió a sembrar las estacas de Morera (apicales, medias y basales), cada estaca conto con seis yemas (tres quedaran dentro del suelo y tres quedaran en la parte posterior).

3.5. ASPECTOS ÉTICOS

El presente trabajo de investigación se desarrolló respetando los cuatro principios éticos básicos como son la autonomía, la beneficencia, la no maleficencia y la justicia. La participación de las personas comprometidas en su ejecución fue voluntaria, así como el derecho a solicitar toda información relacionada con el trabajo de investigación y se tuvo en cuenta también el anonimato.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En la tabla 1, se puede observar el Análisis de Varianza de las estacas (apical, media y basal) prendidas a los 30 días de evaluación, donde podemos observar alta diferencia estadística significativa para la variable tratamientos (y los factores A, B y AB), el coeficiente de variabilidad es de 3,4 el cual nos da confianza experimental de los datos obtenidos en el campo.

Tabla 1. ANVA del N° de estacas prendidas a los 30 días

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F_c	F_t	
					0.05	0,01
Bloques	2	0.03	0.02	4.00 *	3.63	6.23
Tratamientos	8	84.13	10.52	2104.0**	2.59	3.89
A	2	83.26	41.63	8326.0**	2.59	3.89
B	2	0.56	0.28	56.0**	2.59	3.89
AB	4	0.31	0.08	16.0**	3.01	4.77
Error	16	0.08	0.005			
Total	26	84.24				

Diferencia estadística significativa para bloques*

Alta Diferencia Estadística Significativa para Tratamientos**

CV = 3,4%

En la tabla 2, de la Prueba Estadística de Duncan evaluadas a los 30 días se observa según el Orden de Mérito el factor A_3B_3 (Estaca basal + humus) ocupa el primer lugar con promedio de 17 estacas prendidas, seguidas del factor A_3b_2 (Estaca basal + cerdaza) con un promedio de 15 estacas prendidas, en tercer lugar se ubica el factor A_2B_2 (Estaca media + humus) con un promedio de 15 estacas prendidas y así sucesivamente hasta llegar al último Orden de Mérito el cual lo ocupa el factor A_1B_1 (Estaca apical + pollinaza) con un promedio de 0 estacas prendidas, el Duncan también nos muestra 2 grupos Homogéneos.

Tabla 2. Prueba de Duncan del N° de Estacas prendidas a los 30 días

O.M.	Tratamientos		Promedio	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	A_3B_3	Estaca basal + humus	17	a
2	A_3B_2	Estaca basal + cerdaza	15	a
3	A_2B_3	Estaca media + humus	15	b
4	A_2B_2	Estaca media + cerdaza	13	b
5	A_3B_1	Estaca basal + pollinaza	13	c
6	A_2B_1	Estaca media + pollinaza	11	d
7	A_1B_3	Estaca apical + humus	0	e
8	A_1B_2	Estaca apical + cerdaza	0	e
9	A_1B_1	Estaca apical + pollinaza	0	e

*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

En la tabla 3, de la prueba estadística de Duncan del Factor A de las estacas prendidas los 30 primeros días de evaluación, donde podemos observar que el factor A_3 (Estaca apical) ocupa el primer lugar del Orden de Mérito con un promedio de 24 estacas prendidas, seguida del factor A_2 (Estaca media) con un promedio de 21 estacas prendidas y en último lugar se ubica el factor A_1 (Estaca apical) con un promedio de 0 estacas prendidas.

Tabla 3. Prueba de Duncan del Factor A del N° de Estacas Prendidas a los 30 días

O.M.	Factor A		Promedios	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	A_3	Estaca basal	24	a
2	A_2	Estaca media	21	b
3	A_1	Estaca apical	0	c

*Promedios con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.

En la tabla 4, de la prueba estadística de Duncan del Factor B de las estacas prendidas los 30 primeros días de evaluación, se puede observar que el factor B_3 (Humus+Tierra) ocupa el primer lugar del Orden de Mérito con un promedio de 15 estacas prendidas, seguida del factor B_2 (Cerdaza+Tierra) con un promedio de 13 estacas prendidas y en último lugar se ubica el factor B_1 (Pollinaza+Tierra) con un promedio de 11 estacas prendidas.

Tabla 4. Prueba de Duncan del Factor B del N° de Estacas.

O.M	Factor B		Promedios	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	B_3	Humus+ Tierra	15	a
2	B_2	Cerdaza + Tierra	13	b
3	B_1	Pollinaza + Tierra	11	c

* Promedios con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.

En la tabla 5, se puede observar el Análisis de Varianza del número de hojas brotadas de las estacas en estudio (apical, media y basal) que brotaron durante los 30 días de evaluación, donde podemos observar alta diferencia estadística significativa para la variable tratamientos (y los factores A, B) menos para el factor (AB) el coeficiente de variabilidad es de 1,16 el cual nos da confianza experimental de los datos obtenidos en el campo.

Tabla 5. ANVA del N° de hojas por planta

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F_c	F_t	
					0.05	0,01
Bloques	2	0.02	0.01	0.40	3.63	6.23
Tratamientos	8	126.18	15.77	630.80 **	2.59	3.89
A	2	17.29	8.64	345.60 **	2.59	3.89
B	2	11.01	5.51	220.40 **	2.59	3.89
AB	4	97.88	24.47	078.80	3.01	4.77
Error	16	0.04	0.025			
Total	**26**	**126.24**				

** Alta diferencia estadística

CV= 1.16%

En la tabla 6, de la Prueba Estadística de Duncan del número de hojas por planta evaluadas a los 30 días se observa según el Orden de Mérito el factor A_2B_3 (Estaca media + humus) ocupa el primer lugar con promedio de 50 hojas por planta, en segundo lugar se ubica el factor A_3B_3 (Estaca basal + humus) con un promedio de 35 hojas por planta, en tercer lugar está el factor A_3B_2 (Estaca basal + cerdaza) con un promedio de 24 hojas y así sucesivamente hasta llegar al último Orden de Mérito el cual lo ocupa el factor A_1B_1 (Estaca apical + pollinaza) con un promedio de 0 hojas por planta, el Duncan también nos muestra grupos heterogéneos.

Tabla 6. Prueba de Duncan de los tratamientos del N° de Hojas por planta

O.M.	Tratamientos		Promedio	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	A_2B_3	Estaca media + humus	50	a
2	A_3B_3	Estaca basal + humus	35	b
3	A_3B_2	Estaca basal + cerdaza	24	c
4	A_2B_2	Estaca media + cerdaza	21	d
5	A_3B_1	Estaca basal + pollinaza	20	e
6	A_2B_1	Estaca basal + pollinaza	15	f
7	A_1B_3	Estaca apical + humus	0	g
8	A_1B_2	Estaca apical + cerdaza	0	h
9	A_1B_1	Estaca apical + pollinaza	0	h

*Promedios con letras diferentes son discrepantes estadísticamente

En la tabla 7, de la prueba estadística de Duncan del Factor A del número de hojas por planta en los 30 primeros días de evaluación, donde podemos observar que el factor A_3 (Estaca media) ocupa el primer lugar del Orden de Mérito con un promedio de 27 hojas por planta, seguida del factor A_3 (Estaca basal) con un promedio de 26 hojas por planta y en último lugar se ubica el factor A_1 (Estaca apical) con un promedio de 0 hojas por planta.

Tabla 7. Prueba de Duncan del Factor A del N° de Hojas por Planta

O.M.	Factor A		Promedios	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	A_2	Estaca media	27	a
2	A_3	Estaca basal	26	a
3	A_1	Estaca apical	0	b

*Promedios con letras iguales no discrepan estadísticamente.

En la tabla 8, de la prueba estadística de Duncan del Factor B del número de hojas a los 30 primeros días de evaluación, se puede observar que el factor B_3 (Humus+Tierra) ocupa el primer lugar del Orden de Mérito con un promedio de 21 hojas por planta, seguida del factor B_2 (Cerdaza+Tierra) con un promedio de 12 hojas por planta y en último lugar se ubica el factor B_1 (Pollinaza+Tierra) con un promedio de 9 hojas por planta.

Tabla 8. Prueba de Duncan del Número de hojas por planta Factor B

O.M.	Factor B		Promedios	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	B_3	Humus + Tierra	21	a
2	B_2	Cerdaza + Tierra	12	b
3	B_1	Pollinaza + Tierra	9	c

*Promedios con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.

En la tabla 9, se puede observar el Análisis de Varianza de la altura de planta en (cm) donde podemos observar alta diferencia estadística significativa para la variable tratamientos (y los factores A, B, AB) el coeficiente de variabilidad es de 1,67 el cual nos da confianza experimental de los datos obtenidos en el campo.

Tabla 9. ANVA de la altura planta (cm)

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F_c	F_t	
					0.05	0,01
Bloques	2	2.08	1.04	4.33*	3.63	6.23
Tratamientos	8	9992.92	1249.12	5204.67**	2.59	3.89
A	2	5297.26	2648.63	11035.96**	2.59	3.89
B	2	3083.77	1541.88	6424.50**	2.59	3.89
AB	4	1611.89	402.97	1679.04**	3.01	4.77
Error	16	3.83	0.24			
Total	**26**	**9998.83**				

** Alta diferencia estadística en la variable tratamientos.

CV= 1.67%.

En la tabla 10, de la Prueba Estadística de Duncan de la altura de planta evaluadas a los 30 días se observa según el Orden de Mérito el factor A_3B_3 (Estaca basal + humus) ocupa el primer lugar con promedio de 70,62 cm, en segundo lugar se ubica el factor A_2B_3 (Estaca media + humus) con un promedio de 50,67 cm, en tercer lugar está el factor A_3B_2 (Estaca basal + cerdaza) con un promedio de 37,67 cm y así sucesivamente hasta llegar al último Orden de Mérito el cual lo ocupa el factor A_2B_1 (Estaca medial + pollinaza) con un promedio de 21,05 cm, el Duncan también nos muestra 2 grupos homogéneos.

Tabla 10. Prueba de Duncan de los tratamientos de la Altura de planta

O.M.	Tratamientos		Promedio	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	A_3B_3	Estaca basal + humus	70.62	a
2	A_2B_3	Estaca media + humus	50.67	b
3	A_3B_2	Estaca basal + cerdaza	37.67	c
4	A_3B_1	Estaca basal + pollinaza	28.13	d
5	A_2B_2	Estaca media + cerdaza	21.75	e
6	A_2B_1	Estaca media + pollinaza	21.05	e
7	A_1B_3	Estaca apical + humus	11.62	f
8	A_1B_1	Estaca apical + pollinaza	11.20	f
9	A_1B_2	Estaca apical + cerdaza	11.12	f

*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

En la tabla 11, de la prueba estadística de Duncan del Factor A de la altura de planta en (cm) donde podemos observar que el factor A_3 (Estaca basal) ocupa el primer lugar del Orden de Mérito con un promedio de 45,47 cm, seguida del factor A_2 (Estaca media) con un promedio de 31,16 cm y en último lugar se ubica el factor A_1 (Estaca apical) con un promedio de 11,31 cm.

Tabla 11. Prueba de Duncan del Factor A del N° de la Altura de Planta (cm)

O.M.	Factor A		Promedios	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	A_3	Estaca basal	45.47	a
2	A_2	Estaca media	31.16	b
3	A_1	Estaca apical	11.31	c

*Promedios con letras diferentes son discrepantes

En la tabla 12, de la prueba estadística de Duncan del Factor B de la altura de planta a los 30 primeros días de evaluación, se puede observar que el factor B_3 (Humus + Tierra) ocupa el primer lugar del Orden de Mérito con un promedio de 44,30 cm, seguida del factor B_2 (Cerdaza+Tierra) con un promedio de 23,51 cm y en último lugar se ubica el factor B_1 (Pollinaza+Tierra) con un promedio de 20,13 cm.

Tabla 12. Prueba de Duncan de la Altura de Planta Factor B

O.M.	Factor B		Promedios	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	B_3	Humus + Tierra	44.30	a
2	B_2	Cerdaza + Tierra	23.51	b
3	B_1	Pollinaza + Tierra	20.13	c

*Promedios con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.

En la tabla 13, se puede observar el Análisis de Varianza de la longitud de la raíz (cm) de la Morera durante los 30 primeros días, donde podemos observar alta diferencia estadística significativa para la variable tratamientos (y los factores A, B y AB) el coeficiente de variabilidad es de 3,57% el cual nos da confianza experimental de los datos obtenidos en el campo.

Tabla 13. ANVA de la longitud de raíz (cm)

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F_c	F_t	
					0.05	0,01
Bloques	2	0.57	0.28	0.68 NS	3.63	6.23
Tratamientos	8	5274.42	659.30	1608.05**	2.59	3.89
A	2	4087.54	2043.77	4984.84**	2.59	3.89
B	2	908.02	454.01	1107.34**	2.59	3.89
AB	4	278.86	69.72	170.05 **	3.01	4.77
Error	16	6.51	0.41			
Total	**26**	**5281.50**				

NS: No significativo

** Alta diferencia estadística para tratamientos.

CV= 3.57%

En la tabla 14, de la Prueba Estadística de Duncan de la longitud de la raíz evaluadas a los 30 días se observa según el Orden de Mérito el factor A_3B_3 (Estaca basal + humus) ocupa el primer lugar con promedio de 41,17 cm, en segundo lugar se ubica el factor A_2B_3 (Estaca media + humus) con un promedio de 32,78 cm, en tercer lugar está el factor A_3B_2 (Estaca basal + cerdaza) con un promedio de 29,05 cm y así sucesivamente hasta llegar al último Orden de Mérito el cual lo ocupa el factor A_1B_1 (Estaca apical + pollinaza) con un promedio de 0,34 cm, el Duncan también nos muestra grupos heterogéneos.

Tabla 14. Prueba de Duncan de los tratamientos de la Longitud de la raíz en (cm)

O.M.	Tratamientos		Promedio	Significación (*)
	clave	descripción		
1	A_3B_3	Estaca basal + humus	41.17	a
2	A_2B_3	Estaca media + cerdaza	32.78	b
3	A_3B_2	Estaca basal + cerdaza	29.05	c
4	A_3B_1	Estaca basal + pollinaza	25.98	d
5	A_2B_2	Estaca media + cerdaza	13.24	e
6	A_2B_1	Estaca media + pollinaza	12.94	e f
7	A_1B_3	Estaca apical + humus	4.31	f
8	A_1B_2	Estaca apical + cerdaza	1.57	g h
9	A_1B_1	Estaca apical + pollinaza	0.34	h

*Promedios con letras diferentes son discrepantes estadísticamente

En la tabla 15, de la prueba estadística de Duncan del Factor A de la longitud de raíz en (cm) donde podemos observar que el factor A_3 (Estaca basal) ocupa el primer lugar del Orden de Mérito con un promedio de 32,07 cm, seguida del factor A_2 (Estaca media) con un promedio de 19,65 cm y en último lugar se ubica el factor A_1 (Estaca apical) con un promedio de 2,08 cm.

Tabla 15. Prueba de Duncan del Factor A de la Longitud de raíz (cm)

O.M.	Factor A		Promedios	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	A_3	Estaca basal	32.07	a
2	A_2	Estaca media	19.65	b
3	A_1	Estaca apical	2.08	c

*Promedios con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.

En la tabla 16, de la prueba estadística de Duncan del Factor B de la longitud de raíz a los 30 primeros días de evaluación, se puede observar que el factor B_3 (Humus + Tierra) ocupa el primer lugar del Orden de Mérito con un promedio de 26,08 cm, seguida del factor B_2 (Cerdaza + Tierra) con un promedio de 14,62 cm y en último lugar se ubica el factor B_1 (Pollinaza + Tierra) con un promedio de 13,08 cm.

Tabla 16. Prueba de Duncan de la Longitud de Raíz Factor

O.M.	Factor B		Promedios	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	B_3	Humus + Tierra	26.08	a
2	B_2	Cerdaza + Tierra	14.62	b
3	B_1	Pollinaza + Tierra	13.08	c

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

Tabulados y procesados los datos del presente trabajo de investigación podemos discutir en los siguientes aspectos:

Referente a los sustratos utilizados (Humus, cerdaza y pollinaza) los cuales son abonos orgánicos que ayudan a mejorar la fertilización del suelo y el efecto se ve en la producción y productividad de las plantas, como en el caso del presente trabajo, referente al número de estacas prendidas el factor A1B3 (Estaca Basal + Humus) ocupo el primer lugar con de 17 estacas prendidas, en el número de hojas por planta el factor A2B3 (Estaca Media + Humus) ocupo el primer lugar con 50 hojas, en altura de planta el factor A3B3 (Estaca Basal + Humus) ocupó el primer lugar con 70,62 cm, y referente a la longitud de la raíz el factor A3B3 (Estaca Basal + Humus) ocupo también el primer lugar con un promedio de 41,17 cm. Estos resultados son corroborados por **Maury (1995), Hudson y Dale (1995)** quienes manifiestan que un sustrato natural es aquel que contiene los elementos necesarios en proporciones naturales para un desarrollo normal de la planta y un sustrato especial es la mezcla de componentes en proporciones regulares por la mano del hombre para satisfacer en forma óptima las necesidades de la planta, los cuales son utilizadas para la germinación y enraizamiento de estacas y además mejoran la producción de los cultivos, el sustrato debe contener la humedad suficiente para evitar su riego frecuente, debe ser poroso para que fluya el agua excesiva y tenga mejor aireación las raíces, libre de semillas de malezas, bajo nivel de salinidad y debe proporcionar una adecuada provisión de nutrientes.

Referente a las estacas, **Juscafresa (1962),** estaca es la parte del árbol o arbusto, separada de la planta madre, siempre que la naturaleza de la especie sea susceptible de emitir raíces y formar un nuevo individuo, la multiplicación por

estacas tiene sobre la producción por semilla la ventaja de adelantar la formación de toda especie leñosa y transmitir sin mutaciones los caracteres de sus progenitores, la multiplicación por este sistema está fundamentada en que la parte introducida y enterrada en el suelo produce raíces por ser los únicos órganos que en aquel medio pueden desarrollarse, las raíces absorben los alimentos necesarios para el desarrollo de los demás órganos, con la cual queda constituido el nuevo individuo. Tal como se puede observar en los resultados del presente trabajo de investigación donde la estaca que obtuvo mejores promedios en cuanto al enraizamiento, prendimiento, numero de hojas, numero de yemas, altura y diámetro de raíz fue la estaca de parte media en comparación con la estaca de la parte apical y basal, tal como lo mencionan **Pérez y Martínez (1994)**, que en los vegetales está ampliamente extendido el fenómeno de totipotencia celular, es decir la completa regeneración de un organismo por reproducción vegetativa.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

De acuerdo a los valores encontrados en el presente trabajo de investigación se asume las siguientes conclusiones:

1. Referente al número de estacas prendidas el factor A1B3 (Estaca Basal + Humus) ocupo el primer lugar con un promedio de 17 estacas prendidas, seguida de los factores A3B2 (Estaca Basal + Cerdaza) y A2B3 (Estaca Media + Humus) ambas con 15 estacas prendidas respectivamente.

2. En el número de hojas por planta el factor A2B3 (Estaca Media + Humus) ocupo el primer lugar con 50 hojas, seguido del factor A3B3 (Estaca Basal + Humus) con un promedio de 35 hojas por planta.

3. Referente a la altura de planta el factor A3B3 (Estaca Basal + Humus) ocupó el primer lugar con un promedio de 70,62 cm, seguido del factor A2B3 (Estaca Media + Humus) con un promedio de 50,67 cm.

4. Referente a la longitud de la raíz el factor A3B3 (Estaca Basal + Humus) ocupo también el primer lugar con un promedio de 41,17 cm, seguido del factor A2B3 (Estaca Media + Humus) con un promedio de 32,78 cm respectivamente.

CAPÍTULO VII

RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones del presente trabajo de investigación se recomienda lo siguiente:

1. Emplear los factores A3B3 (Estaca Basal + Humus) y el factor A2B3 (Estaca Media + Humus) para obtener respuesta favorable referente al prendimiento, numero de hojas, altura y longitud de raiz de *Morus nigrus L* (Morera).

2. Tener en consideración también los siguientes factores A2B2 (Estaca Media + Cerdaza), A3B2 (Estaca Basal + Cerdaza) debido a los promedios presentados en el presente trabajo de investigación referente al prendimiento, numero de hojas, altura de planta y longitud de raíz del *Morus nigrus L* (Morera).

CAPÍTULO VIII

FUENTES DE INFORMACIÓN

AGROPORCINA (2001). Citado por Gonzales A.C., estrategia en la producción para enfrentar los retos del presente y el futuro. UCV. Facultad de Agronomía. Maracaibo. Venezuela.

BEAR, F (1969). "Suelos y Fertilizaciones". Trad. Jorge Basal. 4ta Edición. Editora Omega. S.A. Barcelona. 458 pág.

BENAVIDES (1993). "Manejo y utilización de la Morera como forraje". Agroforesteria en las Américas. Costa Rica 280 pág.

CALZADA B. (1970). "Métodos Estadísticos para la Investigación". 3era Edición. Editorial Jurídica S.A. Lima-Perú. 645 pág.

CRUZ, P. (1983). La competición para la luz y el nitrógeno durante un nuevo crecimiento completan un ciclo en una mezcla tropical del forraje. Investigación De los Cultivos en Campo, 36(1): 21- 30.

FAO (1996), Conferencia sobre Agroforesteria, para producción animal en América Latina.

GOMEZ, R.CH (1993), "Cultivo de la Morera y crianza del gusano de seda". Folleto Nº 1 – 93. Instituto Nacional de Investigaciones Agraria. Perú 24 pág.

HUDSON et al (1995). "Propagación de plantas". 7ma Impresión. Editora Continental. México 733 pag.

HOLDRIDGE, L. 1978. Ecología Basada en Zonas de Vida. Serie Libros y Materiales de Enseñanza. IICA, San José, Costa Rica. 276 p.

JACOB y VEXKULL (1973).- "Fertilización, nutrición y abonado de los cultivos tropicales y sub tropicales". 4ta Edición-Euro-Americanas. México. 626 pág.

JUSCAFRESA, B (1962). "500 especies de árboles y arbustos. Reproducción y Multiplicación ". Biblioteca Agrícola. Editorial AEDOS. Barcelona España 272 pág.

MARTOS, T. A (1995), “Crianza comercial del gusano de seda”. Folleto IV. Curso de Capacitación en Sericultura. UNALM – Perú. 104 pag.

MAURY, L. A (1995), “Manual de vivero Forestal”. Boletín técnico Nº 01. Instituto Nacional de Desarrollo de la Cuenca del Rio Putumayo. PEDIP-Perú. 21 pág.

MANUAL AGROPECUARIO (2008), “Manejo del ganado vacuno”, Editorial Continental, México.

NEYRA LOPEZ (2018). Tesis Efecto de tres enraizantes en la propagación asexual de esquejes de clavel (*Dianthus caryophyllus, L.)* en condiciones de invernadero. Universidad Nacional de Huancavelica, Perú.

PINCHI CARBAJAL (1999). Respuesta de cinco híbridos de la Col-repollo (*Brassica olereaceae*) frente a la pudrición blanda (*Erwinia sp*) -Tesis-UNAP.

PEREZ y MARTINEZ (1994). “Introducción a la Fisiología Vegetal”. 1era edición. Ediciones Mundi Prensa. España. 218 pág.

PAREDES VEGA (2011). Tesis “Enraizamiento de estacas de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) en seis tipos de sustratos con la aplicación de ácido indol butírico” UNAS. Tingo María, Perú.

SOPLIN, R. J (1999). “Análisis del crecimiento vegetal”. 1ra. Edición. Editorial DERVICOPIAS. UNAP. Facultad de Agronomía. 64 pág.

SILVA, G.J (1993). “Efectos de la excreta de lombriz *Eisenia foetida*. Sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo y en fisiología y nutrición de la planta”. Folleto. I Curso de Instalación y Manejo de una planta de lombricultura. UNAP. Iquitos. 15 pág.

TEUSCHER y ADLER (1989). “El suelo y su fertilidad”. 8va Edición. Editorial Continental S.A. México. 224 pág.

ZAVALETA, G. A (1992). “Edafología. El suelo en relación con la producción”. 1ra Edición. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. CONCYTEC. Perú 191 pág.

ANEXOS

Anexo 01. Datos meteorológicos SENAMHI – IQUITOS

Latitud	:	73° 22’ 37.65’’ W	Departamento	:	Loreto
Longitud	:	03° 46’ 42.86’’ S	Província	:	Maynas
Altitud	:	93 msnm.	Distrito	:	Jenaro Herrera

AÑO - 2016

Meses	T° Max	T° Min	T° Media	H. R (%)	Precp. (mm)
E	33,5	24,4	28,8	89,4	247,8
F	32,1	23,6	27,4	91,0	398,6
M	32,1	24,1	28,0	91,1	405,0
A	32,0	23,3	27,7	89,8	253,8
M	32,0	23,3	27,5	91,8	263,1
J	30,5	22,5	26,4	90,2	128,5
J	31,1	22,5	26,6	91,4	190,6
A	32,3	21,7	27,1	86,4	175,9
S	32,1	22,0	27,0	87,0	93,8
O	33,0	24,0	27,5	89,0	302,5
N	33,2	23,2	26,7	87,4	297,1
D	31,9	23,7	27,3	87,0	320,2
X	**32,1**	**23,2**	**27,3**	**89,3**	**305,9**

Fuente: SENAMHI – Iquitos

Anexo 02. Datos originales de campo

Tabla 17. Datos originales del N° de estacas prendidas a los 30 dias.

Repetición	A_1			A_2			A_3		
	B_1	B_2	B_3	B_1	B_2	B_3	B_1	B_2	B_3
1	0	0	0	18	20	22	18	22	24
2	0	0	0	18	20	23	20	23	25
3	0	0	0	18	19	23	21	24	26

Tabla 18. Datos transformados a la √x del N° de estacas prendidas a los 30 dias.

Repetición	A_1			A_2			A_3			TOTAL
	B_1	B_2	B_3	B_1	B_2	B_3	B_1	B_2	B_3	
1	1.00	1.00	1.00	4.36	4.58	4.79	4.36	4.80	5.00	30.89
2	1.00	1.00	1.00	4.36	4.58	4.90	4.58	4.90	5.10	31.42
3	1.00	1.00	1.00	4.36	4.47	4.90	4.69	5.00	5.20	31.62
Total	**3.00**	**3.00**	**3.00**	**13.08**	**13.63**	**14.59**	**13.63**	**14.70**	**15.30**	**93.93**
A	A_1 = 9.00			A_2 = 41.30			A_3 = 43.63			93.93
B	B_1 = 29.71			B_2 = 31.33			B_3 = 32.89			93.93

Tabla 19. Datos originales del N° de hojas por planta.

Repetición	A_1			A_2			A_3		
	B_1	B_2	B_3	B_1	B_2	B_3	B_1	B_2	B_3
1	0	0	0	15.36	21.05	51.30	20.50	24.40	35.20
2	0	0	0	15.25	21.05	48.95	19.85	23.50	34.15
3	0	0	0	15.55	21.30	48.65	18.35	23.70	34.35

Tabla 20. Tabla 20. Datos transformados a la √x+1 del N° de hojas por planta

Repetición	A_1			A_2			A_3			T0TAL
	B_1	B_2	B_3	B_1	B_2	B_3	B_1	B_2	B_3	
1	1.00	1.00	1.00	4.04	4.70	7.23	4.64	5.04	6.02	34.67
2	1.00	1.00	1.00	4.03	4.70	7.07	4.57	4.95	5.94	34.26
3	1.00	1.00	1.00	4.07	4.72	7.05	4.40	4.97	5.95	34.16
Total	**3.00**	**3.00**	**3.00**	**12.14**	**14.12**	**21.35**	**13.61**	**14.96**	**17.91**	**103.09**
A	**A_1 = 9.00**			**A_2 = 47.61**			**A_3 = 46.48**			**103.09**
B	**B_1 = 28.75**			**B_2 = 32.08**			**B_3 = 42.26**			**103.09**

Tabla 21. Datos originales de la altura de planta (cm).

Repetición	A_1			A_2			A_3			TOTAL
	B_1	B_2	B_3	B_1	B_2	B_3	B_1	B_2	B_3	
1	11.75	11.35	12.15	21.50	22.50	50.85	28.50	37.80	70.90	267.30
2	10.75	11.20	11.85	21.05	21.90	49.90	27.85	37.35	69.75	261.60
3	11.10	10.80	10.85	20.60	20.85	51.25	28.05	37.85	71.20	262.55
Total	**33.60**	**33.35**	**34.85**	**63.15**	**65.25**	**152.00**	**84.40**	**113.00**	**211.85**	**791.45**
A	**A_1 = 101.80**			**A_2 = 280.40**			**A_3 = 409.25**			**791.45**
B	**B_1 = 181.15**			**B_2 = 211.60**			**B_3 = 398.70**			**791.45**

Tabla 22. Datos originales de la longitud de la raíz (cm)

Repetición	A_1			A_2			A_3			TOTAL
	B_1	B_2	B_3	B_1	B_2	B_3	B_1	B_2	B_3	
1	0.18	1.57	4.48	13.01	13.12	34.18	26.25	29.30	41.00	163.09
2	0.30	1.50	4.25	12.95	12.85	33.35	25.95	28.90	41.10	161.15
3	0.55	1.65	4.20	12.85	13.75	30.80	25.75	28.95	41.40	159.90
Total	**1.03**	**4.72**	**12.93**	**38.81**	**39.72**	**98.33**	**77.95**	**87.15**	**123.50**	**484.14**
A	**A_1 = 18.68**			**A_2 = 176.86**			**A_3 = 288.60**			**484.14**
B	**B_1 = 117.79**			**B_2 = 131.59**			**B_3 = 234.76**			**484.14**

Anexo 03. Galería de fotos del proyecto

Foto 1. Preparación de los sustratos

Foto 2. Estacas de la parte apical

Foto 03. Estacas de parte media

Foto 04. Estacas parte basal