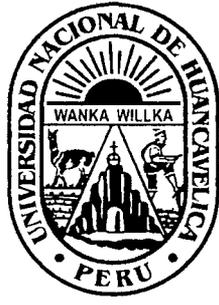


UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA

(Creada por ley N° 25265)



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGRONOMÍA TESIS

**“EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE TRES ENRAIZADORES
ORGÁNICOS Y ÁCIDO INDOL ACÉTICO (AIA)
EN ESQUEJES DE AGUAYMANTO
(*Physalis Peruviana Linnaeus*) EN
LIRCAY - ANGARAES**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
PRODUCCIÓN

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR LA BACHILLER:
TORRES ORTIZ, Carmen

HUANCABELICA - PERÚ
2014

FORMATO N° 03

ACTA DE SUSTENTACION O APROBACION DE UNA DE LAS MODALIDADES DE TITULACION

En la Ciudad Universitaria "Común Era"; auditorio de la Facultad DE CIENCIAS AGRARIAS, a los 14 días del mes de enero del año 2014 a horas 9:00, se reunieron; el Jurado Calificador, conformado de la siguiente manera:

- PRESIDENTE : Dr. David, RUIZ VÍLCHEZ
- SECRETARIO : Ing. Leonidas, LAURA QUISPETUPA
- VOCAL : Ing. Carlos Raúl, VERASTEGUI ROJAS

Designados con Resolución N° 476-2013C.F.-FCA-UNH; del: proyecto de investigación o examen de capacidad o informe técnico u otros. Titulado: "EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE TRES ENRAIZADORES ORGÁNICOS Y ÁCIDO INDOL ACÉTICO (AIA) EN ESQUEJES DE AGUAYMANTO (*Physalis peruviana Linnaeus*) EN LIRCAY-ANGARAES."

Cuyo autor es el (los) graduado (s):
BACHILLER (S) Carmen Torres Ortiz

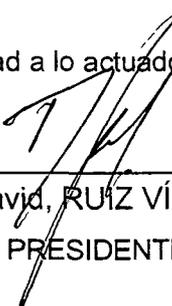
A fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del: proyecto de investigación, antes citado.

Finalizado la evaluación; se invitó al público presente y al sustentante abandonar el recinto; y, luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al siguiente resultado:

APROBADO POR MAYORIA

DESAPROBADO

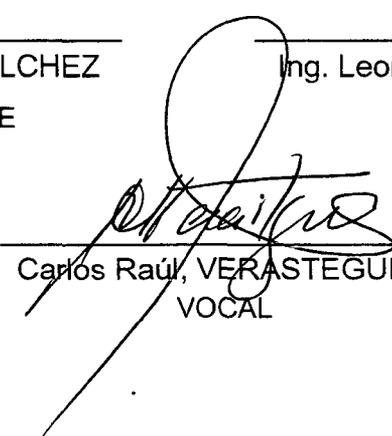
En conformidad a lo actuado firmamos al pie.



 Dr. David, RUIZ VÍLCHEZ
 PRESIDENTE



 Ing. Leonidas, LAURA QUISPETUPA
 SECRETARIO



 Carlos Raúl, VERASTEGUI ROJAS
 VOCAL

50

ASESOR:

Mg. Sc. Efraín David ESTEBAN NOLBERTO

DEDICATORIA

A Dios por haberme dado vida, sabiduría y fortaleza para seguir adelante pese a las adversidades y poder alcanzar este logro tan importante en mi vida.

A mi padre Marcelino Torres Huaira (+), a quien le perdí desde muy pequeña y quien me hizo mucha falta, pero sé que desde el cielo me dio y seguirá dando bendiciones.

A mi madre Glicería Ortiz, quien ha sido padre y madre, pilar fundamental para alcanzar cada uno de mis logros y que supo luchar día a día para poder sobresalir, por su apoyo moral, valores y consejos.

A toda mi familia quien con sus consejos y apoyo en los buenos y malos momentos me han sabido ayudar.

A mi hija Kiara Mirella por darme la alegría de la vida.

AGRADECIMIENTO

Les doy gracias a todas las personas que de una forma u otra estuvieron conmigo durante toda la carrera y en realización de tesis.

A mi madre Gliceria (la única persona de mi apoyo) por todo el amor, protección y también por el apoyo económico q me brindo para llegar a realizar esta investigación.

A mi pareja Javier por darme su apoyo y su amor incondicional durante el proceso de mi investigación.

Al Mg. Sc. David Efraín ESTEBAN NOLBERTO, asesor de mi proyecto de investigación quien contribuyo de manera muy importante en la culminación del informe final de trabajo de investigación, gracias por confiar en mi capacidad y por el apoyo dándome palabras de aliento y aconsejándome lo mejor que pudo, sin duda alguna su optimismo es el mejor enseñanza que pudo dejarme muchas gracias.

A la Universidad Nacional de Huancavelica y a los docentes, el personal técnico y administrativo de la Facultad de Ciencias Agrarias por ayudarme a cumplir con este objetivo.

Contenido

1.1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.2.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	11
1.3.	OBJETIVO:	11
	General	11
	Específicos	12
1.4.	JUSTIFICACIÓN:	12
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO		13
2.1.	ANTECEDENTES	13
2.2.	BASES TEÓRICAS	14
2.2.1.	<i>Taxonomía del Aguaymanto.</i>	14
2.2.2.	Importancia del cultivo de Aguaymanto.	15
2.2.2.1.	Tipo de planta.	15
2.2.2.2.	Tallo	15
2.2.3.	Propagación asexual o vegetativa.	16
2.2.4.	Características del cultivo.	17
2.2.5.	Requerimiento De Cultivo	17
2.2.5.1.	Luminosidad:	17
2.2.5.2.	La luz:	18
2.2.5.3.	Humedad:	18
2.2.5.4.	Temperatura:	18
2.2.5.5.	Vientos.-	19
2.2.5.6.	Suelos.-	19
2.2.6.	Concepto de esquejes en Botánica	19
2.2.7.	Tipos de esquejes	20
2.2.8.	Propagación vegetativa atreves de estacas	21
2.2.9.	Formación de raíces adventicias	22
2.2.10.	Reguladores de crecimiento	23
2.2.11.	Ácido Indolbutirico (AIB)	23
2.2.12.	Factores que condicionan el enraizamiento de estacas	24
2.2.12.1.	Edad de la planta madre (factor de juvenilidad)	24

2.2.12.2.	Sección de la planta madre para 'la obtención de esquejes	24
2.2.12.3.	Factor de juvenilidad del esqueje	25
2.2.12.4.	Efecto de la luz	25
2.2.12.5.	Efecto de la temperatura ambiental y temperatura del sustrato	26
2.2.12.6.	Humedad relativa	27
2.2.12.7.	Medio de enraizamiento (Sustrato)	28
2.2.12.8.	Tratamiento de los esquejes con reguladores de crecimiento	29
2.2.12.9.	Hormonas de Enraizamiento - Recetas Caseras:	30
2.2.12.10.	Algunas recetas:	31
2.2.13.	La canela como sustituta ecológica de hormona de enraizamiento:	31
2.2.13.1.	Contenido químico de la canela	32
2.3.	HIPÓTESIS:	32
a.	Hipótesis nula	32
b.	Hipótesis alternante	32
2.4.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	32
2.5.	VARIABLES	33
2.5.1.	Variables Independiente (X):	33
2.5.2.	Variable Dependiente (Y):	33
2.6.	DEFINICIÓN OPERATIVA DE VARIABLES E INDICADORES:	33
•	Numero de brotes:	33
•	Ritmo de prendimiento:	33
•	Tamaño de brote:	33
CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		34
3.1.	ÁMBITO DE ESTUDIO	34
3.1.1.	Ubicación política	34
3.1.2.	Ubicación geográfica	34
3.1.3.	Factores climáticos	34
3.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN:	35
3.3.	NIVEL DE INVESTIGACIÓN:	35
3.5.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:	35

- 3.5.1. Modelo Estadístico35
- 3.5.2. Tratamientos en estudio36
- 3.5.3. Datos del croquis experimental36
- 3.5.4. Datos de la unidad experimental36
- 3.5.5. Croquis y distribución experimental37
- 3.6. POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO:.....37**
 - 3.6.1. Población.....37
 - 3.6.2. La Muestra.....37
 - 3.6.3. El muestreo.....37
- 3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:37**
- 3.8. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:.....38**
 - 3.8.1. Numero de brotes:38
 - 3.8.2. Ritmo de prendimiento:38
 - 3.8.3. Tamaño de brotes:38
- 3.9. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....38**
- CAPITULO IV:.....39**
 - 4.1. RESULTADOS:.....39**
 - Cuadro N° 02.- Análisis de Varianza para el porcentaje de prendimiento a los 50 días después de haber instalado.39
 - Cuadro N° 03 prueba de Duncan39
 - Figura N°01.....40
 - Cuadro N°04 Análisis de Varianza de número de brotes a los 50 días después de haber instalado.....40
 - Figura N°02:41
 - Cuadro N° 05 Análisis de Varianza de tamaño de brotes por tratamiento a los 50 días después de haber instalado.41
 - Figura N°03.....42
 - 4.2. DISCUSIONES DE RESULTADOS42**
- CONCLUSION.....44**
- RECOMENDACIÓN45**
- BIBLIOGRAFIA.....46**
- ARTICULO CIENTIFICO.....49**

52

CONCLUSION.....	53
RECOMENDACIÓN	53
ANEXOS.....	55

RESUMEN

La investigación se realizó en la provincia de Lircay región Huancavelica ubicada a 3332 m.s.n.m en los meses de setiembre a diciembre de 2013 con el siguiente objetivo: "Identificar cuál de los tres enraizadores orgánicos y (AIA) es más eficaz como enraizador en los esquejes de aguaymanto." Con un tiempo de remojo de 5 minutos de auxinas, una hora de remojo con agua se lenteja y trigo pre germinada y canela en polvo al momento de la instalación. Se empleó el diseño de completamente al azar (DCA) con tres repeticiones y una prueba comparativa de DUNCAN.

Los resultados obtenidos de investigación "Evaluación de la eficacia de tres Enraizadores orgánicos y Acido Indol Acetico (AIA) en esquejes de Aguaymanto (*Physalis Peruviana* Linnaeus)" en Lircay – Angaraes. Pretende contribuir al desarrollo de futuros programas de producción de aguaymanto.

En el estudio se planteó como objetivo general Identificar cuál de los cuatro tratamientos es más eficaz como enraizador en los esquejes de aguaymanto (*Physalis peruviana*). Y los objetivos específicos. Conocer el porcentaje de prendimiento de esquejes por cada tratamiento. Conocer el tamaño de brotes por cada tratamiento y Cantidades de brotes que produce cada tratamiento en los esquejes.

Con los datos obtenidos a los 50 días se procedió a realizar el análisis de varianza para los siguientes variables porcentaje de prendimiento, tamaño de brotes y cantidad de brotes en su generalidad donde que el t4 que es polvo de canela fue es el más sobresaliente a todos los parámetros evaluados.

INTRUDUCCION

Existen ocasiones en que la propagación por semilla se hace difícil en determinadas especies arbustivas, cuando esta limitación se presenta en la propagación de especies valiosas, surge como una importante alternativa la propagación vegetativa de plantas. La propagación vegetativa o asexual es posible ya que los órganos vegetativos de muchas plantas tienen la capacidad de reproducirse (Hartmann y Kester, 1988). Una ventaja de este tipo de propagación consistiría en la facilidad de la multiplicación del *Physalis peruviana*. Para ello se utiliza estacas escogidas de las mejores plantas. (2) menciona que por lo general, éstas tienen entre 20 y 30 cm de longitud; se sugiere practicar en el polo basal de las mismas un corte en cruz y eliminar 0.5 cm de corteza para estimular e inducir la formación rápida de raíces. Con este método de propagación se acorta el período vegetativo (las plantas florecen antes), pero al parecer producen frutos más pequeños que por propagación sexual, se tendría que estudiar la edad del material vegetal a propagar (de preferencia que no sea de una planta vieja).

La propagación vegetativa es una alternativa viable, que ofrece muchas ventajas si se emplea correctamente los productos orgánicos no necesariamente el químico y demanda gran inversión económica, una de las ventajas que ofrece esta técnica es que evita la dependencia de semillas botánicas. En tal sentido considerando la importancia de la especie y que aún no existen resultados de investigaciones en enraizamientos de estacas con enraizadores caseros u orgánicos. La hipótesis del resultado es que al menos uno de productos orgánicos y químico son diferentes.

CAPITULO I: PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Región Huancavelica tiene características geográficas apropiadas para la diversidad de ecosistema de gran riqueza natural. La propagación mediante esquejes tiene ventajas como la precocidad de la cosecha y frutos uniformes, aunque su enraizamiento es débil y conlleva una vida más corta de la plantación. Con la utilización de hormonas de enraizadores se fomenta un enraizamiento rápido. Además, el *Physalis peruviana* responde fácilmente a la propagación mediante cultivos de tejidos meristemáticos usando yemas apicales o laterales. Por lo tanto, esta investigación se trata de Acortar el tiempo de prendimiento de esquejes de aguaymanto para la producción en corto tiempo.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la eficacia que causan los enraizadores caseros y Ácido Indol Acético (AIA) en los esquejes de aguaymanto? Bajo condiciones de Ircay - Angaraes.

1.3. OBJETIVO:

General

- Identificar cuál de los tres enraizadores orgánicos y (AIA) tratamientos es más eficaz como enraizador en los esquejes de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

Específicos

- Conocer el porcentaje de prendimiento de esquejes por cada tratamiento.
- Conocer el tamaño de brotes por cada tratamiento
- Cantidades de brotes que produce cada tratamiento en los esquejes.

1.4. JUSTIFICACIÓN:**1.4.1. Científica:**

La investigación permitirá a revalorar las plantas silvestres, domesticarla y cultivar en extensiones grandes y conocer la eficacia que causa cada uno de los tratamientos en los esquejes a enraizar en la propagación asexual de aguaymanto en el distrito de Lircay – Angaraes que servirá como aporte para otros trabajos relacionados al tema. Con el presente trabajo se planteará soluciones a los problemas de propagación asexual de aguaymanto del sistema productivo del distrito de Lircay para mejorar el nivel de vida de los productores de aguaymanto.

1.4.2. Económico:

Con el presente trabajo se identificara las causas de los problemas que tienen los productores de aguaymanto para obtener plántulas nuevas en un corto tiempo por ende tener la producción en el menor tiempo posible, consecuentemente aumentar los ingresos económicos de la familia.

1.4.3. Social:

Con el presente trabajo planteara soluciones a los problemas de propagación asexual del Aguaymanto, del sistema productivos del distrito de Lircay para mejorar el nivel de vida de los pobladores. Las bondades del arbusto silvestre son apreciadas por sus propiedades de contenido nutricional y alimenticio también en lo medicinal.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

A nivel mundial este arbusto silvestre tiene poca importancia porque no está difundido sus propiedades que contiene vitamina c y antioxidantes para su consumo en fresco y a la vez industrializarlo. **(Araujo 2009)** Remarcó que la propagación asexual (esquejes), es una ventaja de este tipo de propagación consistiría en la facilidad de la multiplicación del *Physalis Peruviana. L.* para ello se utiliza estacas escogidas de las mejores plantas.

Inkanatura,(2013) Señala que Asimismo, las bondades del arbusto silvestre son apreciadas por su alto contenido de vitamina C y actúa como un potente antioxidante previniendo el envejecimiento celular y la aparición de cáncer, favorece la cicatrización de las heridas y combate algunas alergias como el asma. Excelente fuente de provitamina A (3.000 I.U. de caroteno por 100 g) y vitamina C. También posee algunas del complejo de vitamina B. Además la proteína (0,3%) y el fósforo (55%) que contiene son excepcionalmente altos para una fruta.

Mendoza,(2008) Ha estudiado la fisiología de este proceso; y las prácticas para facilitar, aumentar o acelerarlo son bien conocidas.

Se sabe que el lavado de inhibidores es primordial para tener éxito, siendo su función eliminar sustancias que frenan o inhiben la emisión de primordios radicales desde el tallo. Esta práctica se lleva a cabo dejando las estacas en agua corriente por un tiempo adecuado. También se conoce el efecto que las hormonas naturales ejercen

en el enraizamiento, y se sabe que el agregado externo de auxinas produce respuestas favorables según como se apliquen.

El tipo de estaca no mostró diferencias en su respuesta al tratamiento hormonal debido a que pueda que no existan diferencias en relación a los receptores de hormona en los tejidos de cada una, es decir, no hay diferencias en cuanto a su sensibilidad hacia los tipos y niveles de hormonas aplicadas.

Las células de los distintos tejidos de la planta tienen receptores para las distintas sustancias hormonales producidas en ella, cada órgano presenta una sensibilidad diferente a la Auxina (**Azcón-Bieto y Talón, 2008**).

2.2. BASES TEÓRICAS

Agroinformacion, (2010) Es una planta silvestre y semi silvestre originaria del Perú crece entre los 1800 y 2800 m.s.n.m. temperatura promedio entre los 13-18°C. Se cultiva en zonas tropicales y subtropicales el cultivo se propaga por semillas, para lo cual requiere desarrollar semilleros para su germinación y posterior trasplante al terreno definitivo el tiempo entre la iniciación del semillero y la primera cosecha es de aproximadamente 5-7 meses. Periodo útil de la planta es de ocho a once meses a partir de entonces disminuye en la productividad y calidad de la fruta.

2.2.1. Taxonomía del Aguaymanto.

Pertenece a las plantas fanerógamas:

Reyno	: Plantae
División	: Embriophyta
Sub división	: Angiospermas / Angiospermophyta
Clase	: Dicotyledoneae
Sub clase	: Methachlamydeae
Orden	: Tubiflorales
Familia	: Solanaceae
Género	: Physalis
Especie	: Peruviana
Nombre científico: <i>Physalis peruviana</i> L.	

Nombre común : Aguaymanto, tomatillo, uvilla, uchuva, capulí, etc.

2.2.2. Importancia del cultivo de Aguaymanto.

Tenorio, (2012) reporta que es una planta oriunda de los andes peruanos, que en los últimos años ha adquirido importancia económica, convirtiéndose paulatinamente en un producto con potencial para la exportación; es así que, CEDEPAS Norte, viene ejecutando el proyecto "Incremento de la oferta de frutas nativas andinas en la provincia de Celendín" con el propósito de que las familias participantes implementen nuevos sistemas productivos, que alcancen eficiencia, capacidad y que logren generar ganancias.

2.2.2.1. Tipo de planta.

Araujo, (2009) menciona que el *Physalis Peruviana L.* es una planta perenne con un gran desarrollo vegetativo, que alcanza normalmente 1 m de altura. Se ha observado en Celendín y Cajamarca plantas nativas con un desarrollo vigoroso y buena cantidad de frutos de 1.60 m de altura y cerca de 3 m de diámetro (sin manejo técnico), con un buen manejo agronómico la planta puede alcanzar una altura mayor de 2 m.

2.2.2.2. Tallo

El tallo del *Physalis Peruviana L.* es herbáceo, hueco quebradizo, cubierto de vellosidades color verde (de textura muy suave al tacto), posee en sus nudos varias yemas de donde nace una hoja, una yema vegetativa (rama) y una yema floral (flor), aunque tiende a lignificarse en las plantas viejas. En sus primeros estados de vida es monopódica (forma hasta 14 hojas) y luego se ramifica dicotómicamente (forma dos bifurcaciones consecutivas al final del tallo principal, en cada bifurcación aparece una flor), luego el crecimiento es en forma consecutiva (formación de nuevos nudos, donde existe una hoja, una flor y una yema vegetativa, donde

nacerá una nueva rama, en el que se repite el mismo patrón de crecimiento). Antes de completar su crecimiento, desarrollan las ramas laterales (la forma de crecimiento es muy similar al del tallo principal), que luego crecen más que el tallo principal, agrandando lateralmente a la planta (este tipo de crecimiento ayuda en la protección del suelo, contra la erosión). En corte transversal aparece más o menos circular, con pequeños ángulos o esquinas (el tallo principal es poliédrico de 5 lados); en algunas ramas jóvenes es ¿triangular? La altura del tallo es variable, esto según manejo que se le da a la planta.

2.2.3. Propagación asexual o vegetativa.

La propagación vegetativa comprende división celular mitótica, es decir, es aquella donde se produce una replicación de material genético (o del sistema cromosómico) y del citoplasma de la célula madre a dos células hijas. Esta condición origina posteriormente, crecimiento y diferenciación de tejidos somáticos (**Hartmann & kester, 1990**)

Quijada, (1980) Reporta que la propagación vegetativa es la obtención de nuevos individuos a partir de partes vegetativas bien diferenciadas, debido a la capacidad de regeneración que posean estas partes (rama, retoño, hijuelos, inclusive los tejidos celulares) cuando se colocan en condiciones favorables.

Edgar, (2009) Describe que la propagación asexual o esquejes (uso de esquejes de la parte basal de 20 a 30 cm De longitud, no usar estacas de plantas viejas). Por estacas obtenemos frutos pequeños según el ecotipo de la planta. Actualmente existe investigación en el Perú de propagación de tejidos en *meristemáticos* usando yemas apicales o laterales con fines de mejoramiento genético.

Siendo el más común la Propagación Sexual o por semilla (Usar semillas de plantas vigorosas y de plantas de buena capacidad productiva de frutos maduros de preferencia primeros frutos de la planta que tengan buena aroma y de color amarillo dorado brillante).

-Semillas (gr/ha): De 6 a 12 g/ha. Semillas frescas para lograr el mayor porcentaje de germinación.

-Distanciamiento: En zonas de ladera (1.5m entre planta y 2.0m entre surco); zonas planas con poda (1.0mx 2.0m.), sin poda (1.5m.entre planta y 2.0m.entre surco) con profundidad de 3cm. en ladera y en terrenos planos.

2.2.4. Características del cultivo.

Tenorio,(2012) El tomatillo o aguaymanto es un frutal nativo, que alcanza hasta dos metros de altura, puede llegar a generar 30 tallos huecos, sus hojas son acorazonadas y con vellosidades; tiene una raíz principal, de la que salen raíces laterales, las flores tienen cinco pétalos de color amarillo, el fruto es una baya globosa y jugosa, con una pulpa agridulce dentro de la cual se encuentran gran número de semillas; el fruto puede pesar de 4 a 10 gramos y permanece cubierto por el cáliz o capacho, durante todo su desarrollo.

La propagación vegetativa comprende desde procedimientos sencillos, hasta procedimientos tecnológicamente muy avanzados, basados en la tecnología del cultivo de tejidos genéticamente homogénea, mejorada y libre de plagas y enfermedades. La utilización de tejidos vegetales permite conservarla potencialidad del material seleccionado (**Zobel yTalbert, 1988**).

2.2.5. Requerimiento De Cultivo

2.2.5.1. Luminosidad:

La planta no se restringe al parecer grandemente por la duración del día, ya que produce fruta cerca del Ecuador. Sin embargo, se cree que para obtener altas producciones se necesita una buena luminosidad.

2.2.5.2. La luz:

Juegan un papel importante en el tamaño, color, contenido nutricional, sabor y tiempo de maduración del fruto. Para obtener un fruto de óptima calidad se requiere una intensidad lumínica de equivalente entre 1500 y 2000 horas luz/año. La precipitación anual óptima debe oscilar entre 800 y 2000 mm, en general hablamos de una precipitación normal entre 1000 y 1500 mm distribuidas a lo largo del año. El incremento de la precipitación nos permitirá mayores rendimientos siempre y cuando exista un buen drenaje de suelos.

2.2.5.3. Humedad:

La humedad relativa favorable oscila entre 70% y 80%. Aunque también puede crecer con un humedad relativa mínima de 50% y máxima de 90%. El suministro de agua durante los periodos secos es importante para evitar que se rajen los frutos. La humedad excesiva puede fomentar enfermedades, así también como disminuir la cuaja (probablemente porque la polinización decrece).

2.2.5.4. Temperatura:

En cuanto a la temperatura el aguaymanto tolera temperaturas de hasta 10° C, pero las plantaciones no prosperan cuando las temperaturas nocturnas están constantemente bajo los 10° C. Sin embargo en esta planta se ha observado, una cierta tolerancia para soportar las heladas pudiendo morir si la temperatura del ambiente baja a -3°C. Respecto al calor, el aguaymanto crece en un rango de temperatura de 8 a 29 °C, la fruta soporta el rango de 27 a 30 °C. Aparentemente el calor no inhibe el cuajado del fruto

y el crecimiento de la fruta. Sin embargo las altas temperaturas afectan la floración; presentándose flores pequeñas o caída de las mismas, debido a la falta de hidratos de carbono que se consumen por las partes vegetativas de la planta. La temperatura óptima de crecimiento está en el rango de 13 a 18 °C y la temperatura óptima para el proceso de floración se encuentra entre 15 y 18 °C.

2.2.5.5. Vientos.-

El aguaymanto es susceptible a fuertes vientos. Una medida de control consistiría en cercar el campo de cultivo con barreras vivas que actúen como rompe vientos y como bio-termorregulador, ejm. Aliso (*Alnus sp.*), hileras de maíz, cebada, vicia u otro cereal o leguminosa.

2.2.5.6. Suelos.-

La planta es completamente adaptable a una amplia variedad de suelos (pH 4.8-7), suelos arenosos, fértiles y bien drenados son preferibles. Sin embargo el cultivo tiene tolerancia a suelos pobres, se comporta como una planta rústica; parece tener éxito dondequiera que se produzcan solanáceas como las papas o rocotos.

2.2.6. Concepto de esquejes en Botánica

Un esqueje es un fragmento de tallo con yemas de consistencia leñosa que se separa de un árbol o de un arbusto y se introduce en el suelo o en un sustrato para que arraigue en él y forme una nueva planta. Las estacas, por consiguiente, son un medio para la propagación vegetativa o asexual de muchas variedades y especies arbóreas y arbustivas. El proceso de cortar la estaca y plantarla para su posterior enraizamiento se denomina *estaquillado*. Se trata de una clonación: la estaca es genéticamente idéntica a la planta madre. Si la estaca es de pequeñas

dimensiones o se realiza con un fragmento semileñoso de una planta se denomina *estaquilla*.

Algunas de las especies en las que el estaquillado se usa frecuentemente para la propagación vegetativa son los sauces (*Salix*), los álamos (*Populus*), el tilo (*Tilia*). En general, las especies con madera blanca y ligera se prestan con mayor facilidad para esta operación, enraizando y brotando rápidamente a partir de estacas. Otras, cuya madera es dura y resinosa, también pueden multiplicarse mediante este método, tales como los pinos (*Pinus*) y abetos (*Abies*).

Para asegurar el enraizamiento y el brotado de la estaca es conveniente dejar dos o tres yemas en la base de la misma, que luego serán cubiertas con el sustrato. Asimismo, es conveniente realizar algunas incisiones longitudinales en la base de la estaca para facilitar la formación de raíces. **(Zobel y Talbert, 1984)**

2.2.7. Tipos de esquejes

El estaquillado herbáceo: se lleva a cabo en las plantas no leñosas a menudo al final del verano.

El estaquillado en plantas de madera blanda: se practica sobre las ramas desarrolladas el mismo año (todavía verdes) en el momento en que empiezan a endurecerse. Los brotes propicios para las estaquillas de madera blanda son los que se pueden romper fácilmente doblándolos con los dedos pulgar e índice, y cuando todavía tienen las hojas nuevas pequeñas. Para la mayoría de los árboles, esta etapa se produce en mayo, junio o julio. Hay que tener cuidado de no dejar que se sequen las estacas antes de plantarlas. Por lo general, echan raíces rápidamente.

El estaquillado en madera semidura: se practica sobre ramas del año cuya base ya se ha endurecido y la punta, verde, aún sigue creciendo

(desde mediados de julio hasta mediados de septiembre según las especies).

El estaquillado en madera dura: se realiza en las ramas latentes a finales de otoño, invierno o primavera. La madera es dura y no se dobla con facilidad.

El estaquillado al ahogado: se practica en cualquier momento, metiendo las estacas en una campana de cristal (o encerrándolas en una botella grande o una bolsa de plástico en su defecto) para mantener la humedad cercana al 100%. Es necesario airear cada dos o tres días para evitar problemas con la putrefacción. Esta técnica mejora significativamente el enraizamiento de las estacas al impedir que se sequen. **(Zobel y Talbert, 1988).**

2.2.8. Propagación vegetativa a través de estacas

Araujo, (2009) Una ventaja de este tipo de propagación consistiría en la facilidad de la multiplicación del *Physalis peruviana*. Para ello se utiliza estacas escogidas de las mejores plantas. (2) menciona que por lo general, éstas tienen entre 20 y 30 cm de longitud; se sugiere practicar en el polo basal de las mismas un corte en cruz y eliminar 0.5 cm de corteza para estimular e inducir la formación rápida de raíces. Estaca es cualquier porción vegetativa que es extraída de una planta **(Dirr y Heuser, 1987)**. Se entiende por estaca a cualquier porción de una planta (raíz, tallo y hoja) que es separada de esta y que es inducida para que forme raíces **(Wells, 1979)**. La propagación por estacas consiste en cortar brotes, ramas o raíces de una planta lo cual se coloca en una cámara enraizadora, con el fin de lograr la emisión de raíces y brotación en la parte aérea, hasta obtener una nueva planta **(Ramos, 2004)**

Zanoni- Mendiburo (1975), define a la estaca como una porción de la planta susceptible de adquirir una autonomía fisiológica, si esta se instala

en un medio favorable, condiciones ambientales convenientes y protegida de la desecación.

Según Wells (1979), este método de propagaciones uno de los más utilizados a nivel práctico y posee una gran importancia económica.

Algunos factores puede influenciar en la propagación por esquejes, entre ellas posición de estacas en la rama, por el grado de lignificación, cantidad de reservas y diferenciación de los tejidos, el tipo de sustrato por sus características químicas y físicas, el genotipo, las condiciones fisiológicas de la planta madre y la condiciones ambientales, además que los resultados pueden ser mejorados con en tratamiento previo de estacas con productos químicos, como reguladores de crecimiento (**Hartmann et al.,2002**).

2.2.9. Formación de raíces adventicias

La formación y el desarrollo de raíces a partir de estacas pueden dividirse en cuatro etapas: inducción y diferenciación de un grupo de células meristemáticas (inicio de división celular); aumento de las divisiones celulares para formar primordios iniciales (aun no determinados); organización de estos grupos en primordios radiculares (cuando hay aproximadamente 1500 células en cada primordio inicial) y crecimiento, diferenciación y emergencia de las nuevas raíces, incluyendo la ruptura de tejidos superficiales para permitir su salida y la conexión vascular con los tejidos vasculares de estaca. (**Botti, 1999**).

Las raíces adventicias suelen originarse a partir de células que se dividen en proximidad del floema de los vasos conductores, los cuales forman callo del que se diferencian luego las raíces. Si se produce una herida en una planta herbácea, las células parenquimáticas próximas a la herida se diferencian y vuelven a dividirse para formar un callo cicatricial, el cual corresponde a un conjunto de células parenquimáticas en varios estados de lignificación. En los vegetales leñosos, el callo suele proceder del

cambium, aunque también de la corteza y medula. Más tarde empiezan a aparecer en algunas células del callo diferenciaciones que conducen a un nuevo tejido, se forman por ejemplo, puntos vegetativos caulinares o radiculares y se establece la unión con los elementos conductores. **(Strasburger, 1994)**

2.2.10. Reguladores de crecimiento

Mesen (1998), indican que el propósito de tratar las estacas con reguladores de crecimiento es aumentar el porcentaje de enraizamiento, reducir el tiempo de iniciación de raíces y mejorar el sistema radical formado.

Los reguladores vegetales son compuestos orgánicos distintos de los nutrientes que en pequeñas cantidades estimulan, inhiben o modifican de cualquier otro modo el proceso fisiológico de las plantas y la más importante es la auxina. Además refiere que las máximas concentraciones de auxinas se encuentran en los ápices de crecimiento de las hojas y raíces, también distribuidos ampliamente por la planta en las regiones meristematicas. **(Delvin, 1980)**.

El desarrollo vegetal está influenciado, entre otros factores, por diversidad de sustancias de síntesis natural, conocidas como hormonas y otras sintéticas denominada reguladores de crecimiento. Para distinguir entre hormonas vegetales y reguladores de crecimiento, se puede decir que, todas las hormonas regulan el crecimiento, pero que no todos los reguladores son hormonas. De las fitohormonas (etileno, giberilinas, citoquininas, auxinas e inhibidores del crecimiento, como el ácido absicico) las auxinas son las que tienen el mayor efecto sobre la formación de raíces **(Hartmann y Kester, 1988)**

2.2.11. Ácido Indolbutírico (AIB).

El AIB es una auxina sintética químicamente similar al AIA que en la mayoría de las especies ha demostrado ser más efectiva que cualquier otra y es

actualmente la de mayor uso como sustancia promotora de enraizamiento. Tiene la ventaja de que no es tóxica en un amplio rango de concentraciones, no es degradada fácilmente por la luz o microorganismos y al ser insoluble en agua, permanece por más tiempo en el sitio de aplicación donde puede ejercer un mayor efecto (Mesénn, 1998).

2.2.12. Factores que condicionan el enraizamiento de estacas

2.2.12.1. Edad de la planta madre (factor de juvenilidad)

Las estacas obtenidas de plantas jóvenes o de sectores más juveniles tienen mayor capacidad para formar raíces (Dirr y Heuser, 1987; Botti, 1999). Cualquier tratamiento previo que logre rejuvenecer a la planta o mantener la fase juvenil (podas drásticas, aplicaciones de giberilinas, injertos) será efectivo para favorecer el enraizamiento de las estacas. Es posible que con la edad se acumulen inhibidores del enraizamiento, como por ejemplo algunos tipos de fenoles, o bien disminuyan otros fenoles que favorecen el proceso (Botti, 1999).

2.2.12.2. Sección de la planta madre para 'la obtención de esquejes

Este efecto es de suma importancia, las diferencias de enraizado según la posición de la estaca en el árbol, puede deberse a una distribución desigual de hormonas vegetales y de reservas nutritivas en las diferentes partes de la planta (Santelices, 1998). El mejor enraizamiento de los extremos de las ramas y tallos (yema terminal) puede ser explicado por la posibilidad de contengan mayores concentraciones de sustancias endógenas promotoras del enraizamiento; también en las estacas terminales existe menos diferenciación, habiendo más células que pueden volverse meristematicas (Hartmann y Kester, 1983).

Es necesario destacar que pueden existir diferencias en el enraizamiento y crecimiento entre las estacas obtenidas de los tallos y otras obtenidas de ramas, en la misma planta madre (McDonald, 1986; Dirr y Heuser, 1987; Hartmann y Kester,

1988). En ciertas especies las estacas tomadas de ramas laterales con frecuencia tienen un porcentaje de enraizamiento mayor que aquellas tomadas de ramas terminales fuertes y vigorosas (Hartmann y Kester, 1988). Sin embargo, en ciertas especies las plantas propagadas por estacas tomadas de ramas laterales pueden tener un hábito de crecimiento indeseable, denominado topófisis (McDonald, 1986; Dirr y Heuser, 1987; Hartmann y Kester, 1988).

La topófisis consiste en un cambio o variación de fases de diferentes partes de la planta y cuyos meristemas perpetúan esas fases en su descendencia vegetativa (McDonald, 1986; Hartmann y Kester, 1988). En la práctica la topófisis se manifiesta en que una estaca tomada del tallo (ortotrópico) de una planta madre tendrá el mismo hábito de crecimiento vertical. En cambio, una estaca extraída de una rama de hábito plageotrópico se desarrollará y crecerá horizontalmente, o sea perpetuara el hábito plageotrópico (McDonald, 1986; Dirr y Heuser, 1987; Hartmann y Kester, 1988).

2.2.12.3. Factor de juvenilidad del esqueje

El uso de material juvenil para la propagación vegetativa ha demostrado ser el más eficiente en numerosos estudios realizados por el CATIE (Leakey 1990; Diaz 1991; Mesen 1998). Wells (1979), reporta que este método de propagación es el más utilizado a nivel práctico y posee una gran importancia económica. Hartmann y Kester (1988), dicen que casi siempre las estacas tomadas de plántulas jóvenes (crecimiento juvenil), enraízan con mayor facilidad que aquellas tomadas de plántulas adultas. Esto se explica por el incremento en la producción de inhibidores de las raíces a medida que la planta aumenta de edad.

2.2.12.4. Efecto de la luz

La irradiación, el fotoperiodo y la calidad de luz, cuyas necesidades son variables según la especie, deben ser adecuadas para mantener una tasa fotosintética que garantice suficiente producción de carbohidratos para la sobrevivencia de las estacas y la iniciación radicular sin comprometer el vigor vegetativo de las estacas, las cuales son variables con las especies (Xavier; 2002). Entretanto se debe evitar que las estacas sean expuestas a incidencia directa de los rayos solares, a fin de evitar la quema de los tejidos más tiernos (Ikemori, 1975). El enraizamiento de las estacas con radiación solar por debajo del nivel óptimo está limitado por la carencia de carbohidratos y suministro de auxinas a la base de la estaca. Por encima del óptimo, es posible que exista demasiada concentración de carbohidratos, fotodestrucción de las auxinas, cambios en las relaciones de agua y concentración de sustancias promotoras o inhibidoras del crecimiento (Hartmann y Kester, 1987). En todos los tipos de crecimiento y desarrollo de las plantas, la luz es de importancia primordial como fuente de energía para la fotosíntesis. En el enraizamiento de estacas, los productos de la fotosíntesis son importantes para la iniciación y crecimiento de las raíces. Los efectos pueden deberse a la intensidad (radiancia), al fotoperiodo (longitud del día) y a la calidad de luz. Estos efectos pueden ser ejercidos en las estacas mismas durante el proceso de enraizamiento (Dirr y Heuser, 1987; Hartmann y Kester, 1988). La duración y la intensidad de la luz son factores que deben ser considerados, ya que son fundamentales en la producción de hormonas o auxinas y en la fotosíntesis, básicamente en la formación de carbohidratos, y por lo tanto necesaria para la iniciación, formación de raíces y yemas en las estacas (Hartmann y Kester, 1980; MacDonald, 1986).

2.2.12.5. Efecto de la temperatura ambiental y temperatura del sustrato

Las temperaturas del aire en excesivo elevadas tienden a estimular el desarrollo de las yemas con anticipación al desarrollo de las raíces y aumentar la pérdida de agua por las hojas (**Hartmann y Kester, 1987**). Un hecho indeseable para la propagación, ocurre también con el aumento de la transpiración, provocando necrosamiento (**Fachinelo, 1986**). El aumento de la respiración en los tejidos, provoca un agotamiento de las reservas nutricionales con bajas temperaturas reducen el proceso fotosintético (**Carrera, 1977**). La disminución en el metabolismo de las estacas, conlleva a un mayor tiempo para el enraizamiento o, incluso aun, no proporcionando condiciones adecuadas para que ocurra, desarrollo y crecimiento radicular (**Xavier, 2002**). Debido a que las temperaturas dependen del nivel de irradiación, el uso de sombra es una medida efectiva para prevenir un aumento en la temperatura del sustrato de enraizamiento y del aire que rodea las estacas (**Leahey y Mesen, 1991**). La temperatura ambiental óptima para el enraizamiento varía según la especie (**Hartmann y Kester, 1988**). **Botti (1999)**, señala que la mayoría de las especies requieren rangos diurnos de 20_a 27 °C. En cambio, (**Hartmann y Kester en 1980**) restringen el rango de 21 a 27 °C. La temperatura nocturna ideal debe estar alrededor de los 15 °C (**Hartmann y Kester, 1980; Botti, 1999**).

2.2.12.6. Humedad relativa.

En la atmósfera seca, hay un aumento en la evapotranspiración y las estacas pueden desecarse. Se precisa entonces una humedad relativa del aire alta en los comienzos del enraizado para reducir la evapotranspiración y evitar el marchitamiento de los propágulos (**Díaz, 1991**). Las hojas son en extremo sensible a cualquier pérdida de agua por evaporación, perdida que no puede ser compensada con una absorción de agua por la parte baja de la estaca aunque está este sumergida en el agua: los vasos

conductores están, en efecto, parcialmente bloqueados por los mucilagos y los productos de oxidación que se forman en la superficie de corte (**Broudeau, 1981**). La pérdida de agua es una de las principales causas de muerte de estacas antes de la formación de raíces, pues para que haya división celular, es necesario que las células del tejido de la estaca deban estar turgentes. Por tanto, el potencial de pérdida de agua en una estaca es muy grande, sea a través de las hojas o de las brotaciones en desarrollo, considerando que las raíces aún no están formadas. Eso se ve agravado cuando se trabajaron especies que exigen largo tiempo para formar raíces y que son utilizadas estacas con hojas y/o consistencia herbácea (**Torres, 2003**).

2.2.12.7. Medio de enraizamiento (Sustrato).

El factor más importante asociado con el medio de enraizamiento es la aireación, según (**Haissig, 1986**), la relación entre aire y agua en el medio de enraizamiento juega un papel importante en el éxito de la macro propagación, al influir en la disponibilidad de oxígeno que pueda haber en la base de la estaca, donde las raíces 'son formadas. Una atmósfera de suelo saturada, particularmente cuando carece de oxígeno, permite muchas pudriciones; un riego deficiente, y una concentración de oxígeno en el suelo muy alta conduce a la formación de callo en la base de la estaca y, en general, el crecimiento radical lento.

Avanzato y Cherubini, (1993) Mencionan que el tamaño de las partículas' también interfiere en el enraizamiento de las estacas; trabajando con sustratos de A perlitas de diferentes granulometrias obtuvieron resultados significativamente superiores con mayor granulometría. Tal hecho está asociado con la mayor capacidad de retención de agua por la perlita de granulometría fina en detrimento de la aeración. El sustrato de

propagación debe cumplir tres funciones muy importante para' el éxito del proceso: sujetar las estacas, mantener la humedad y permitir el intercambio de gases (**Hartmann y Kester, 1988; Botti, 1999**).

Por lo tanto, cualquier material o mezcla de' materiales que se utilice debe permitir una buena retención de agua (sin acumularla excesivamente) y una aireación que permita un contenido de oxígeno adecuado para la respiración de los tejidos sometidos a la producción de nuevas raíces (**Botti, 1999**).

También debe poseer un buen drenaje y estar libre de microorganismos. Además, debe contener un escaso contenido de materia orgánica, con una densidad aparente baja, para facilitar su mezcla, manipulación, traslado y trasplante (**James, 1986**). El sustrato tiene un efecto importante en el éxito del enraizamiento y debe ser considerado como parte integral de cualquier sistema de propagación. Un buen sustrato combina una buena aireación con alta capacidad de retención de agua, buen drenaje y libre de agentes contaminantes.

- 2.2.12.8. Tratamiento de los esquejes con reguladores de crecimiento**
La aplicación de reguladores de crecimiento para el enraizamiento se torna necesaria cuando el balance citocinina/auxina se encuentra muy alto. Por lo tanto es necesario que haya un balance adecuado, especialmente auxinas, giberilinas y citocininas o sea, un equilibrio entre promotores e inhibidores del proceso de iniciación radicular. La manera más común de promover ese equilibrio a través de la aplicación exógeno de reguladores de crecimiento sintéticos, como AIA (ácido indolacético), AIB (ácido indolbutírico), o ANA (ácido naftalenacético), que pueden-elevar el contenido de auxina en el tejido y proporcionar mayor porcentaje, velocidad, calidad y uniformidad de enraizamiento (**Wendling, et al., 2001**).

Con respecto a las auxinas, ha sido bien documentado el efecto que tienen las mismas en promover el desarrollo de raíces adventicias en la base de la estaca, por medio de la capacidad de promover la iniciación de primordios radicales y de transportar carbohidratos y co-factores a la base de la estaca (**Leakey et al., 1982**). Y la acción auxínica parece ser muy particular y se ejercería fundamentalmente en dos etapas: en la primera, el efecto es de estimulación del crecimiento, pero la duración del efecto estimulante se acorta progresivamente con el aumento de la concentración. Aquello termina por provocar una inhibición que es la que caracteriza la segunda etapa. El agente responsable sería el etileno, cuya síntesis es estimulada cuando la concentración de la auxina aumenta (**Sivori, 1980**). Las auxinas pueden ser aplicadas de varias formas, pero en general, los métodos más utilizados son la aplicación en mezclas con talco neutro, la inmersión rápida en soluciones concentradas, remojo en soluciones acuosas diluidas y, exclusivamente para fines experimentales, tal aplicación con micro jeringas (**Mesén, 1998**). La técnica de inmersión rápida consiste en introducir la base de la estaca en una solución concentrada de la auxina por pocos segundos e insertar inmediatamente la estaca en el medio de propagación (**Mesén, 1998**). El método de tratamiento con solución concentrada tiene varias ventajas respecto a otros; elimina la necesidad de disponer de equipos para remojar las estacas y después volverlas a manejar para insertar en el medio de enraizamiento. Además, es muy probable que se obtengan resultados más uniformes debido a que las condiciones circundantes no influyen tanto en la absorción de la sustancia por las estacas como en los otros dos métodos (**Hartmann y Kester 1988**).

2.2.12.9. Hormonas de Enraizamiento - Recetas Caseras:

Van, (2008), Las hormonas de enraizamiento sirven muchísimo a la hora de multiplicar una planta por esquejes, o también a modo de estimulante en plantas ya constituidas pobres en raíces.

2.2.12.10. Algunas recetas:

- Con Lenteja: Colocar las lentejas en un recipiente con agua (una taza de lentejas por 4 tazas de agua), durante un par de días, y al germinar estará lista la preparación. Al haberle colocado agua, ya está diluida pero se le puede disminuir la concentración con más agua.
- Con Trigo: Colocar los elementos en un crecimiento (una taza por dos de agua), durante una semana, y la preparación estará lista. La solución acuosa resultante es la que se utiliza para mojar los esquejes que vamos a enraizar, y teniendo en cuenta mi experiencia personal, son muy efectivas las preparaciones.
- Todas las preparaciones están sujetas a modificaciones u adaptaciones según la intuición de la persona.

2.2.13. La canela como sustituta ecológica de hormona de enraizamiento:

La canela es un buen remedio sustitutivo de las hormonas de enraizamiento. He escrito ecológico en el título, pero este concepto no es realmente correcto, será ecológico el remedio siempre que la canela sea ecológica, aunque es cierto que un producto como la Canela que utilizamos en nuestra cocina siempre será menos perjudicial para la naturaleza que un compuesto químico (puro y duro). Su utilización es simple se espolvorea con canela la raíz del plantón o el esqueje y la canela mantendrá las plagas a raya mientras la planta enraiza a sus anchas. Simple y barato. La Canela es una buena opción de hormona de enraizamiento casera y natural.

2.2.13.1. Contenido químico de la canela

Su aroma es debido al aceite esencial aromático que constituye un 0,5-2,5% de su composición. El componente mayoritario es el aldehído cinámico, también el eugenol y el alcohol cinámico. Con menos proporción encontramos el ácido trans-cinámico, el aldehído hidroxicinámico, el aldehído o-metoxicinámico, acetato cinámico, terpenos (linalol, diterpeno), taninos, mucilago, proantocianidinas oligoméricas y poliméricas, glúcidos y trazas de cumarina. Según RFE, la droga seca debe contener al menos 12 ml / kg de aceite esencial.

2.3. HIPÓTESIS:

a. Hipótesis nula

En condiciones de Lircay la eficiencia de los tres tipos de enraizadores orgánicos, testigo y Ácido Indol Acético (AIA) no serán diferentes.

b. Hipótesis alternante

En condiciones de Lircay la eficiencia de los tres tipos de enraizadores orgánicos, testigo y Ácido Indol Acético (AIA) si serán diferentes.

2.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Tratamiento:**
Son los diferentes productos que se va utilizar en los esquejes de aguaymanto
- **Eficiencia:**
Capacidad para obrar o para producir el efecto deseado
- **Esqueje:**
Es un fragmento de tallo con yemas (o estaca) de consistencia leñosa que se separa de un árbol o de un arbusto y se introduce en el suelo o en un sustrato para que arraigue en él y forme una nueva planta.
- **Enraizamiento:**
Echar raíces en la planta

- **Erraizadores caseros:**
Son aquellos productos preparados artesanalmente para enraizar esquejes.
- **Hormonas de enraizamiento:**
Sustancia activa o compuesto orgánico que estimula la formación de raíces y su crecimiento en una estructura vegetal a partir de un corte a la planta.

2.5. VARIABLES

2.5.1. Variables Independiente (X):

- Porcentaje de prendimiento de esquejes por cada tratamiento.

2.5.2. Variable Dependiente (Y):

- Ritmo de prendimiento.
- Cantidad de brotes por esqueje.
- Tamaño de brote por cada esqueje.

2.6. DEFINICIÓN OPERATIVA DE VARIABLES E INDICADORES.

- **Numero de brotes:**
Se contó los brotes de todos los esquejes prendidos de cada uno de los tratamientos.
- **Ritmo de prendimiento:**
Se realizará a los cincuenta días de haber plantado por conteo de esquejes prendidos por cada tratamiento.
- **Tamaño de brote:**
Después de haber contado se medirán con una regla desde el cuello de brote hasta el ápice los brotes prendidos.

CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO

3.1.1. Ubicación política

Departamento : Huancavelica

Provincia : Angaraes

Distrito : Lircay

Lugar : Lircay

3.1.2. Ubicación geográfica

Altitud : 3332 m.s.n.m

Latitud Sur : 12° 58 59,40"

Longitud Oeste : 14° 43 95"

3.1.3. Factores climáticos

Precipitación pluvial : Promedio anual 700 ml.

Temperatura : Promedio anual 12. °C

Humedad relativa : Promedio anual 60%

Distancia : Dentro del distrito

Fuente : SENAMHI. Estación Meteorológica Lircay

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN:

El presente trabajo de investigación es de tipo experimental.

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN:

El presente trabajo de investigación es de tipo aplicada

3.4. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN:

Se aplicó el método científico experimental en la cual se evaluará la eficacia que tiene los enraizadores orgánicos y la Acido Indol Acético (AIA) en los esquejes de aguaymanto (*Physalis peruviana* L).

3.5. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:

El proyecto de investigación se desarrollara con un Diseño Completamente Aleatorizados (DCA), con 5 tratamientos y tres repeticiones, haciendo un total de 15 unidades experimentales, cuyo análisis estadístico que se empleara es la técnica del Análisis de Varianza (ANVA), a un alfa de 0,05. El análisis de datos se realizará en forma manual utilizando una calculadora científica y de la misma manera, para la comparación de medias se utilizara la prueba de DUNCAN con una alfa de 0,05.

3.5.1. Modelo Estadístico

El modelo aditivo lineal es lo siguiente:

$$Y_{ij} = U + T_i + E_{ij}$$

Para:

$i = 1, 2, 3, 4, 5.$ (Tratamientos)

$j = 1, 2, 3.$ (Repeticiones)

Dónde:

Y_{ij} : Variable de respuesta del i -esimo tratamiento del j -esimo repeticion.

U: Efecto de la media general a la cual se alcanzara todas las observaciones (media poblacional de estacas de aguaymanto).

Ti: Efecto de enraizador de tres productos orgánicos más el producto químico AIA tratamiento

Eij: Error experimental de i-esimo tratamiento de la j- esima repeticion.

3.5.2. Tratamientos en estudio.

Los tratamientos y cantidades que serán utilizados en la investigación, se muestran en el siguiente cuadro

Cuadro N°01. Tratamientos que se estudiara.

TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN	CLAVE
1	Testigo´.	T1
2	Agua de lenteja germinada.	T2
3	Agua de trigo germinado.	T3
4	Canela molido	T4
5	Enraizador químico (AIA)	T5

3.5.3. Datos del croquis experimental

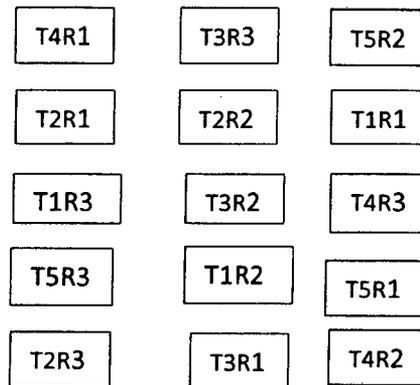
- Largo del croquis experimental : 3.65 m
- Ancho del croquis experimental : 2 m
- Área de las calles : 0.02 m
- Área total del experimento : 7.5 m²

3.5.4. Datos de la unidad experimental

- Largo de la Unidad Experimental : 40 cm
- Ancho de la Unidad Experimental : 45 cm
- Altura de la unidad experimental : 20 cm
- Volumen dela Unidad Experimental : 36000 cm³
- Distancia entre surcos : 5 cm

- Distancia entre plantas : 4 cm
- Número de surcos por Unidad Experimental : 5
- Número de estacas por surco : 10
- Número de estacas por Unidad Experimental : 50

3.5.5. Croquis y distribución experimental



3.6. POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO:

3.6.1. Población

Está constituida por cuatro tratamientos y un testigo cada una con tres repeticiones, con 50 esquejes por cada unidad experimental en total 750 esquejes.

3.6.2. La Muestra

La muestra será cada una de las repeticiones con cada tratamiento.

3.6.3. El muestreo

Se realizara con todo los esquejes prendidos de cada unidad experimental.

3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

Para la recolección de datos se utilizará la observación y medición estructurada individual en el experimento. Se obtendrán los datos de acuerdo a las variables a evaluar, todos los datos serán registrados en el cuaderno de campo.

3.8. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

3.8.1. Numero de brotes:

Se contará los brotes de todos los esquejes prendidos de cada uno de los tratamientos.

3.8.2. Ritmo de prendimiento:

Se realizará después de 50 días de haber plantado, por conteo de esquejes prendidos por cada tratamiento.

3.8.3. Tamaño de brotes:

Se cojera todas las plantas prendidas de cada tratamiento que va tener 50 estacas y se medirá desde el cuello de brote hasta el ápice.

3.9. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

En la presente investigación los datos se registrarán en un cuaderno de campo, se realizará la transformación de los datos en el análisis de varianza (ANVA), utilizando un diseño completamente aleatorizados con la comparación de DUNCAN, con un alfa 0.05, también se graficara las barras con los datos obtenidos, la técnica utilizada fue el análisis con estadística experimental y el uso de programas de Microsoft Office Excel automatizada y computarizada.

CAPITULO IV:

4.1. RESULTADOS:

En el cuadro 02 se presenta el análisis de varianza del porcentaje de prendimiento de las estacas de aguaymanto, los cuales a la prueba de f ($\alpha = 0.005$) presentan significación.

Cuadro N° 02.- Análisis de Varianza para el porcentaje de prendimiento a los 50 días después de haber instalado.

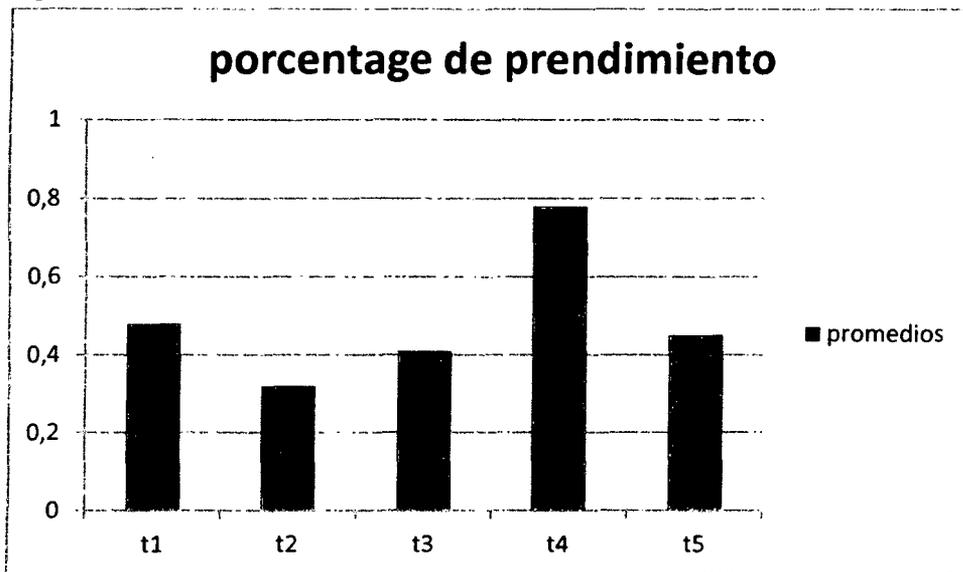
<i>FV</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>FC</i>	<i>FT</i>	<i>SIGNIFICACION</i>
<i>Tratamiento</i>	0.36146667	4	0.09036667	6.93350384	3.4704969	**
<i>Error</i>	0.13033333	10	0.01303333			
<i>Total</i>	0.4918	14				

Cuadro N° 03 prueba de Duncan

tratamientos	promedios	significación	
T4	0.78	a	
T1	0.48		B
T5	0.45		B
T3	0.41		B
T2	0.32		B

En el cuadro N°03 según la prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) el t4 es estadísticamente diferente a los demás tratamientos (t1, t5, t3 y t2), quienes son estadísticamente iguales.

Figura N°01



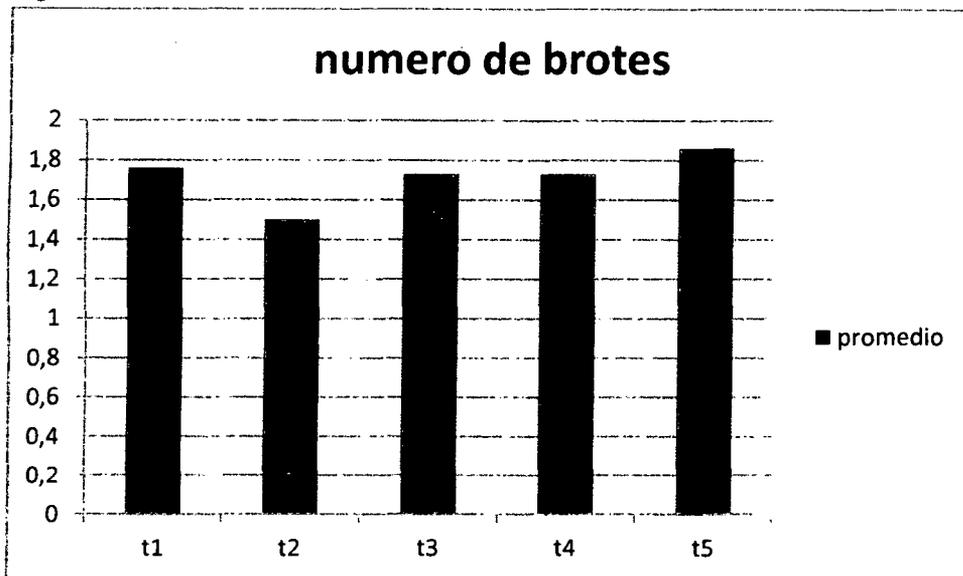
En la figura numero 01 el porcentaje de prendimiento en el t4 es numéricamente diferentes que los demás tratamientos.

Cuadro N°04 Análisis de Varianza de número de brotes a los 50 días después de haber instalado.

<i>FV</i>	<i>SC</i>	<i>G.L</i>	<i>CM</i>	<i>FC</i>	<i>FT</i>	<i>SIGNIFICACION</i>
Tratamiento	0.21733333	4	0.05433333	0.5397351	3.47804969	N.S
Error	1.00666667	10	0.10066667			
Total	1.224	14				

En el cuadro n° 04 se presenta el análisis de varianza de numero de brotes de las estacas de aguaymanto, los cuales a la prueba de f ($\alpha = 0.005$) presentan no significacion.

Figura N°02:



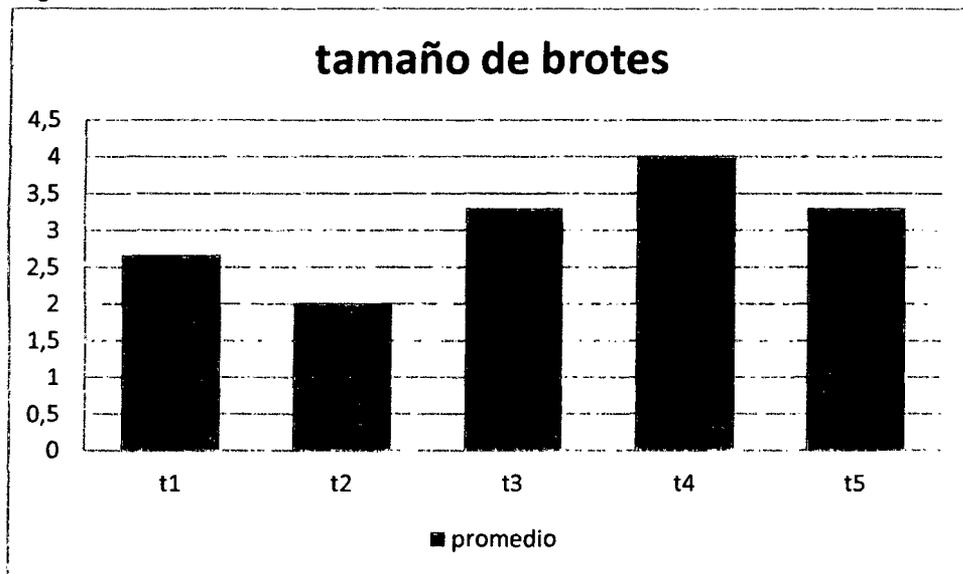
En la fig. N°02 nos dice que la cantidad o número de brotes son diferentes numéricamente el t5 es diferente numéricamente al t2 pero el t4 y t3 son iguales entonces quiere decir q el t5 es la que tuvo mayor eficacia.

Cuadro N° 05 Análisis de Varianza de tamaño de brotes por tratamiento a los 50 días después de haber instalado.

<i>FV</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>FC</i>	<i>FT</i>	<i>SIG</i>
Tratamiento	6.93333333	4	1.73333333	0.86666667	3.47804969	N.S
error	20	10	2			
Total	26.9333333	14				

En el cuadro N°05 el tamaño de brotes el análisis de varianza nos muestra que todos los tratamientos estadísticamente son iguales no hay significación.

Figura N°03



En esta fig. Los tratamientos son numéricamente diferentes.

4.2. DISCUSIONES DE RESULTADOS

Porcentaje de prendimiento:

Es el cuadrado N°02 en el análisis de varianza en el porcentaje de prendimiento a los 50 días, se observa que existen efectos estadísticamente altamente significativo, el t4 que es la canela molida es el mejor que los demás tratamientos.

En el cuadro N°03 en los resultados de comparación de DUNCAN para el porcentaje de prendimiento a los 50 días de aplicación, comparando los tratamientos, el t4 (canela molida) es el que produjo mejor eficacia que los demás tratamientos, mientras los cuatro tratamientos restantes son iguales estadísticamente.

Con respecto a León (2008) para los diferentes tipos de enrraizadores se encuentra que el enrraisador que da mejor eficacia es B4 (te dé estiércol) y B1 (AIA) con un porcentaje de prendimiento de 81.9% y 78.00% respectivamente.

Cantidad o número de brotes:

El análisis de varianza (cuadro N°04) para el número de brotes a los 50 días de aplicación, no se encontró significación esto quiere decir que estadísticamente todos los tratamientos son iguales; esto se debe a que todas las estacas son homogéneas (30cm) sus yemas oscilan entre 3 y 4 respectivamente.

Tamaño de brotes:

El análisis de varianza (cuadro N°05) para el número de brotes a los 50 días de aplicación, no se encontró significación esto quiere decir que estadísticamente todos los tratamientos son iguales. Esto se debe a que todos los esquejes se instalaron el mismo día y en condiciones climatológicas iguales.

CONCLUSION

- Con la utilización de la canela molida como enraizador orgánico se puede ver un crecimiento y desarrollo de las plantas al que se presenta con los enraizadores químicos lo cual demuestra la eficacia del mismo lo que significa que se puede considerarse como una opción más en la producción de plantas forestales.
- La época de recolección de material vegetativo se realizó la primera semana del mes de octubre donde las ramas de aguaymanto estaban con brotes y a los esquejes obtenidos tenían que quitárselo los brotes para que puedan cicatrizar y nuevamente brotar con los tratamientos aplicados. Lo cual influyo en el prendimiento de los esquejes.
- En cuanto al tamaño de brotes y números de brotes son iguales estadísticamente por que se instalaron el mismo día con esquejes homogéneas con números de yemas iguales (una yema dentro del sustrato y dos hacia arriba) y en cuanto al costo de enraizador del tratamiento cuatro que es el polvo de canela se utilizó 150 gramos que cuesta 50 céntimos para 50 estacas mientras con el enraizador químico se utilizó 3ml que cuesta 60 céntimos para 50 estacas.

RECOMENDACIÓN

- La utilización del enraizador orgánico canela molida es una buena alternativa en el prendimiento de aguaymanto ; ya que se consigue mayor prendimiento y un buen desarrollo que el que se consigue con enraizadores químicos ; por lo cual se debe efectuar investigaciones utilizando la canela molida como enraizador con otras especies nativas.
- Los esquejes de aguaymanto se recomienda recolectar en los meses de noviembre y diciembre donde hay mayor presencia de lluvia lo que favorece al prendimiento y no en los meses secanos.
- Realizar investigaciones en los diferentes niveles de concentración de canela molida y además efectuar trabajos con diferentes tipos ejemplo canela molida, canela licuada y canela disuelta en agua etc.

BIBLIOGRAFIA

- Agroinformación. (AGOSTO de 2010). AGUAYMATO. Recuperado el 30 de 08 de 2013, de agroinformacion: <http://agroinformacion.blogspot.es/1283970428/>
- Araujo, Z. G. (Abril de 2009). El cultivo del Aguaymanto o Tomatillo. posted on, II.
- Araujo, Z. G. (Mayo de 2009). Sistema de siembra de Aguaymanto. Manejo tecnico en los Andes del Perú, VIII, 2.
- Avanzato, B. 1993. Influencia de los substratos sobre el enraizamiento directo del ex vitro, MM106 microesquejes manzana. Acta horticulturae, Wageningen, v.342,p.297-303.
- Azcón-Bieto, J., Talón, M. 2008. Fundamentos de fisiología vegetal. 2ª Edición,
- Botti, C. 1999. Principios de la propagación y técnicas de propagación por estacas en: manejo tecnificado de invernaderos y propagación de plantas. Universidad de Chile.
- Santiago Pag. 72-82.
- Broudeau, J. 1981. El Cacao. Técnicas Agrícolas y producciones topicales. Blume Distribuidora S.A: Casas grandes N° 69. Mexico – D.F. 296 p.
- Carrera, M. 1977. La propagación vegetativa en el genero Pinus. Ciencia forestal (Mex.) 2(7): 3-29p.
- Delvin, R.M. 1980. Fisiología Vegetal tercera Edición. Traducido por X. Llimosa Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España 517 p.
- Diaz M, E.R.A. 1991. Tecnicas de enraizamiento de estacas juveniles de Cedrela Odorata L. Gmelina Arborea Linn. Tesis Mag. Sc. Turrialba; Costa Rica CATIE. 93p
- Dirr, M. Y Heuser, C. 1987. El manual de referencia de la semilla leñosa propagation.from. planta de cultivos de tejidos.georgia,EE.UU. varsity press inc, 239 p

- Edgar A, E. (MAYO de 2009). Cultivo de aguaymanto. Agricultura Andina Inka.
- Hartmann, H., & Kester, D. y. (1990). principios y practicas. En Propagacion de plantas (Quinto ed., pág. 647).
- Haissig, B.E. 1986. Procesos metabolicos en el enraizamiento adventicio de estacas en formación de nuevas raíces en esquejes. Dodrech. NE. Martinez Nijhoff, p. 141-189
- Inkanatura. (2013). Composición y contenido y nutricional . Aguaymanto Andino, 15-16.
- Ikemori, Y. K. 1975. Resultados preliminares sobre enraizamiento de estacas en Eucaliptus spp. Aracruz, p. 12 (informativo técnico Aracruz, 1)
- Leakey, R y Mesen, F. 1991. Propagacion vegetativa de especies forestales: enraizamiento de estacas suculentas. Manual sobre mejoramiento Genetico con referencia especial a America Central. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 113- 133 p
- León Araujo Diana Paulina.2008. PROPAGACION DE DOS ESPECIES DE YAGUAL (POLY LEPIS INCANA) UTILIZANDO DOS ENRRAIZADORES ORGANICOS Y DOS ENRRAISADORES QUÍMICOS EN EL VIVERO FORESTAL DEL CREA EN LA PROVINCIA DE CAÑAN.
- Mc. Donald, B. 1986. Practico propagación de plantas leñosas para los cultivadores de viveros. Londres. Ed. Batsford. 669 p. Universidad de Chile. 93 p.
- Mendoza, I. H. (noviembre de 2008). Utilización de hormonas para el enraizamiento de estacas de vid. Los Andes.
- Quijada. (1980). Metodos de propagacion vegetativa. En mejora genetica de arboles forestales, 341.
- Ramos A. 2004 Propagacion vegetativa de Sequoia sempervirens (D. Don) Ende, a través de estacas. Memoria para optar el título profesional de ingeniero Forestal.

Facultad de Ciencias Forestales, Escuela de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. 25-40 p.

- Sivori, E. 1980 Fisiología vegetal Tomo III.
- Santelices, R. 1998. Propagación vegetativa de Hualo (*Nothofagus glauca* (Phil) Krasser), mediante estacas procedentes de rebrotes de tocón. Tesis Magister en ciencias Forestales, mención manejo forestal. Escuela de Postgrado Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. MAC.
- Stranburguer, E. 1994. Tratado de botánica. Omega, Barcelona. 1068 p.
- Tenorio, C. F. (Junio de 2012). Inportancia del cultivo de aguaymanto. manual técnico para el manejo agronomico de aguaymanto, i.
- Torres, A. 2003. Relación entre la poda estacional e hidratos de carbono en el crecimiento vegetativo de Eucalipto por minicutting. Tesis de Maestría. Piracicaba, SP, Brasil, Escuela Superior de Agricultura Luiz de Queiroz Universidad de Sao Paulo. 65 p
- Van, G. P. (Abril de 2008). Hormonas de Enraizamiento - Recetas Caseras. Infojardin.
- Wells, J. 1979. Practicas de propagación de planta 14° impresión. Nueva york. EE.UU. macmillan, INC. 344p.
- Wendling, I.; Xavier, A. 2001. Maduración de degradado y rejuvenecimiento aplicado en especies forestales. Forestal y medio ambiente, Vicosá – MG, v 8, n.1, 187-194 p.
- Zanoní- Mendiburo, CA. (1975). Propagación vegetativa por estacas de 8 especies forestales .pp 100, M.Sc.Thesis, Universidad de Costa Rica (UCR) San José, Costa Rica/centro agronómico tropical de investigación y enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica
- Zobel B. y Talbert, J. (1984). propagación asexual. En tecnicas de mejoramiento genetico de arboles forestales (pág. 554). mexico: limusa

ARTICULO CIENTIFICO

RESUMEN

La investigación se realizó en la provincia de Lircay región Huancavelica ubicada a 3332 m.s.n.m en los meses de setiembre a diciembre de 2013 con el siguiente objetivo: "Identificar cuál de los tres enraizadores orgánicos y (AIA) es más eficaz como enraizador en los esquejes de aguaymanto." Con un tiempo de remojo de 5 minutos de auxinas, una hora de remojo con agua se lenteja y trigo pre germinada y canela en polvo al momento de la instalación. Se empleó el diseño de completamente al azar (DCA) con tres repeticiones y una prueba comparativa de DUNCAN.

Los resultados obtenidos de investigación "Evaluación de la eficacia de tres Enraizadores orgánicos y Acido Indol Acetico (AIA) en esquejes de Aguaymanto (*Physalis Peruviana* Linnaeus)" en Lircay – Angaraes. Pretende contribuir al desarrollo de futuros programas de producción de aguaymanto.

En el estudio se planteó como objetivo general Identificar cuál de los cuatro tratamientos es más eficaz como enraizador en los esquejes de aguaymanto (*Physalis peruviana*). Y los objetivos específicos. Conocer el porcentaje de prendimiento de esquejes por cada tratamiento. Conocer el tamaño de brotes por cada tratamiento y Cantidades de brotes que produce cada tratamiento en los esquejes.

Con los datos obtenidos a los 50 días se procedió a realizar el análisis de varianza para los siguientes variables porcentaje de prendimiento, tamaño de brotes y cantidad de brotes en su generalidad donde que el t4 que es polvo de canela fue es el más sobresaliente a todos los parámetros evaluados.

ABSTRACT

The research was conducted in the province of Huancavelica region Lircay located 3332 meters in the months of September to December 2013 with the following objective: "Identify which of the three organic enraizadores and (AIA) is more effective as rooting in cuttings aguaymanto." With a soak time of 5 minutes auxin, an hour of soaking with water pre germinated lentil and wheat and cinnamon at the time of installation. The completely randomized design (DCA) with three replications and a comparative test was used DUNCAN.

Acetic acid (IAA) in cuttings. Aguaymanto (*Physalis peruviana* Linnaeus)" on Lircay - Angaraes. It aims to help develop future production programs aguaymanto. The study raised the general objective Identify which of the four treatments is more effective as rooting in cuttings aguaymanto (*Physalis peruviana*). And the specific objectives. Knowing the percentage of surviving cuttings per treatment. Knowing the size of shoots per treatment and Quantities of buds produced by each treatment in cuttings

The study raised the general objective Identify which of the four treatments is more effective as rooting in cuttings aguaymanto (*Physalis peruviana*). And the specific objectives. Knowing the percentage of surviving cuttings per treatment. Knowing the size of shoots per treatment and Quantities of buds produced by each treatment in cuttings.

The data obtained at 50 days proceeded to perform the analysis of variance for the following variables percentage of seizure, size of outbreaks and number of outbreaks in its generality where the t4 is cinnamon powder was the most outstanding of all the parameters evaluated.

INTRUDUCCION

Existen ocasiones en que la propagación por semilla se hace difícil en determinadas especies arbustivas, cuando esta limitación se presenta en la propagación de especies valiosas, surge como una importante alternativa la propagación vegetativa de plantas. La propagación vegetativa o asexual es posible ya que los órganos vegetativos de muchas plantas tienen la capacidad de reproducirse (**Hartmann y Kester, 1988**). Una ventaja de

este tipo de propagación consistiría en la facilidad de la multiplicación del *Physalis peruviana*. Para ello se utiliza estacas escogidas de las mejores plantas. (2) menciona que por lo general, éstas tienen entre 20 y 30 cm de longitud; se sugiere practicar en el polo basal de las mismas un corte en cruz y eliminar 0.5 cm de corteza para estimular e inducir la formación rápida de raíces. Con este método de propagación se acorta el período vegetativo (las plantas florecen antes), pero al parecer producen frutos más pequeños que por propagación sexual, se tendría que estudiar la edad del material vegetal a propagar (de preferencia que no sea de una planta vieja).

La propagación vegetativa es una alternativa viable, q ofrece muchas ventajas si se emplea correctamente los productos orgánicos no necesariamente el químico y demanda gran inversión económica, una de las ventajas que ofrece esta técnica es que evita la dependencia de semillas botánicas. En tal sentido considerando la importancia de la especie y que aún no existen resultados de investigaciones en enraizamientos de estacas con enraizadores caseros u orgánicos. La hipótesis del resultado es que al menos uno de productos orgánicos y químico son diferentes.

OBJETIVO

General

- Identificar cuál de los tres enraizadores orgánicos y (AIA) tratamientos es más eficaz como enraizador en los esquejes de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

Específicos

- Conocer el porcentaje de prendimiento de esquejes por cada tratamiento.
- Conocer el tamaño de brotes por cada tratamiento
- Cantidades de brotes que produce cada tratamiento en los esquejes.

HIPÓTESIS:

Ho: En condiciones de Lircay la eficiencia de los tres tipos de enraizadores orgánicos, testigo y Ácido Indol Acético (AIA) no serán diferentes.

Ha: En condiciones de Lircay la eficiencia de los tres tipos de enraizadores orgánicos, testigo y Ácido Indol Acético (AIA) si serán diferentes.

VARIABLES

- Porcentaje de prendimiento de esquejes por cada tratamiento.
- Cantidad de brotes por esqueje.
- Tamaño de brote por cada esqueje

RESULTADOS Y ANALISIS

En el cuadro 02 se presenta el análisis de varianza del porcentaje de prendimiento de las estacas de aguaymanto, los cuales a la prueba de f ($\alpha = 0.005$) presentan significación.

Cuadro N° 02.- Análisis de Varianza para el porcentaje de prendimiento a los 50 días después de haber instalado.

FV	SC	GL	CM	FC	FT	SIGNIFICACION
Tratamiento	0.36146667	4	0.09036667	6.93350184	3.47804969	**
Error	0.13033333	10	0.01303333			
Total	0.4918	14				

Cuadro N° 03 prueba de Duncan

tratamientos	promedios	significación
T4	0.78	a
T1	0.48	B
T5	0.45	B
T3	0.41	B
T2	0.32	B

En el cuadro N°03 según la prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) el t4 es estadísticamente diferente a los demás tratamientos (t1, t5, t3 y t2), quienes son estadísticamente iguales.

Cuadro N°04 Análisis de Varianza de número de brotes a los 50 días después de haber instalado.

FV	SC	G.L	CM	FC	FT	SIGNIFICACION
Tratamiento	0.21733333	4	0.05433333	0.5397351	3.47804969	N.S
Error	1.00666667	10	0.10066667			
Total	1.224	14				

En el cuadro n° 04 se presenta el análisis de varianza de numero de brotes de las estacas de aguaymanto, los cuales a la prueba de f ($\alpha = 0.005$) presentan no significacion.

Cuadro N° 05 Análisis de Varianza de tamaño de brotes por tratamiento a los 50 días después de haber instalado.

<i>FV</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>FC</i>	<i>FT</i>	<i>SIG</i>
Tratamiento	6.93333333	4	1.73333333	0.86666667	3.47804969	N.S
error	20	10	2			
Total	26.9333333	14				

En el cuadro N°05 el tamaño de brotes el análisis de varianza nos muestra que todos los tratamientos estadísticamente son iguales no hay significación.

CONCLUSION

- Con la utilización de la canela molida como enraizador orgánico se puede ver un crecimiento y desarrollo de las plantas al que se presenta con los enraizadores químicos lo cual demuestra la eficacia del mismo lo que significa que se puede considerarse como una opción más en la producción de plantas forestales.
- La época de recolección de material vegetativo se realizó la primera semana del mes de octubre donde las ramas de aguaymanto estaban con brotes y a los esquejes obtenidos tenían que quitárselo los brotes para que puedan cicatrizar y nuevamente brotar con los tratamientos aplicados. Lo cual influyo en el prendimiento de los esquejes.
- En cuanto al tamaño de brotes y números de brotes son iguales estadísticamente por que se instalaron el mismo día con esquejes homogéneas con números de yemas iguales (una yema dentro del sustrato y dos hacia arriba) y en cuanto al costo de enraizador del tratamiento cuatro que es el polvo de canela se utilizó 150 gramos que cuesta 50 céntimos para 50 estacas mientras con el enraizador químico se utilizó 3ml que cuesta 60 céntimos para 50 estacas.

RECOMENDACIÓN

- La utilización del enraizador orgánico canela molida es una buena alternativa en el prendimiento de aguaymanto; ya que se consigue mayor prendimiento y un buen desarrollo que el que se consigue con enraizadores químicos; por lo cual se debe

efectuar investigaciones utilizando la canela molida como enraizador con otras especies nativas.

- Los esquejes de aguaymanto se recomienda recolectar en los meses de noviembre y diciembre donde hay mayor presencia de lluvia lo que favorece al prendimiento y no en los meses secanos.
- Realizar investigaciones en los diferentes niveles de concentración de canela molida y además efectuar trabajos con diferentes tipos ejemplo canela molida, canela licuada y canela disuelta en agua etc.

ANEXOS

Datos reales de número de brotes

	R1	R2	R3
T1	1	2	2
T2	1	1	1
T3	3	1	1
T4	3	1	1
T5	3	2	1

Datos transformados de número brotes

	t1	t2	t3	t4	t5
r1	1.5	1.5	2.2	2.2	2.2
r2	1.9	1.5	1.5	1.5	1.9
r3	1.9	1.5	1.5	1.5	1.5

Datos reales de porcentaje de prendimiento

	R1	R2	R3
T1	40%	20%	10%
T2	10%	5%	10%
T3	20%	20%	10%
T4	50%	60%	20%
T5	30%	20%	10%

Datos transformados de porcentajes de prendimiento

	t1	t2	t3	t4	t5
r1	0.68	0.32	0.46	0.78	0.57
r2	0.46	0.32	0.46	0.88	0.46
r3	0.32	0.32	0.32	0.68	0.32

Datos reales de tamaño de brotes:

	R1	R2	R3
T1	4cm	2cm	2cm
T2	2cm	2cm	2cm
T3	5cm	3cm	2cm
T4	6cm	4cm	2cm
T5	5cm	3cm	2cm

