

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA**  
**AGRÓNOMA**



**Comparativo del efecto enraizador de tres enraizantes en porta  
injertos de Rosa (*rosa sp. L.*), Nepeña – Ancash 2021**

Tesis para optar el título profesional de ingeniero agrónomo

**Autor:**

**Nestor David, Avalos Mendoza**

**Asesor:**

**Wilmer, Aquino Minchán**

**Chimbote – Perú**

**2021**

**Comparativo del efecto enraizador de tres enraizantes en  
portainjertos de Rosa (*rosa sp. L.*), Nepeña – Ancash 2021**

## **PALABRAS CLAVE**

Tema	: Efecto de Enraizante
Especialidad	: Ingeniería

Topic	: Rooting effect
Specialty	: Engineering

**Línea de investigación** : Producción Agrícola

Área : Ciencias Agrícolas

Sub área : Agricultura, silvicultura y pesca

Disciplina : Protección y nutrición de plantas

## Resumen

El propósito determinar el efecto de la aplicación de tres tipos de enraizantes en el enraizamiento de estacas de rosas (*Rosa sp L.*) en el sector de Nepeña parcela número, siendo un trabajo de investigación, de tipo experimental de nivel explicativo tuvo como 0,5 se utilizó el diseño de bloques completamente al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones, cada tratamiento tuvo 0,25 m<sup>2</sup>, siendo un área total de 3 m<sup>2</sup>. El sistema de siembra se realizó, mediante la siembra de estacas en bolsas negras con sustrato El distanciamiento entre tratamientos es de 0,5 m de espacio y que a la vez sirve de camino, siendo un total de 108 plantas en todo el campo experimental. Al finalizar el trabajo de investigación se determinó estadísticamente que el tratamiento T1 mediante la aplicación de 5g/l de Proroot mayor número de 4,6 ramas por estaca y 6,9 gramos de peso seco en raíz.

## **Abstract**

The purpose to determine the effect of the application of three types of rooting agents in the rooting of rose cuttings (*Rosa sp L.*) in the Nepeña sector, plot number, being a research work, experimental type of explanatory level had as 0, 5, the completely randomized block design was used with four treatments and three repetitions, each treatment had 0.25 m<sup>2</sup>, with a total area of 3 m<sup>2</sup>. The sowing system was carried out by sowing cuttings in black bags with substrate. The spacing between treatments is 0.5 m of space and that at the same time serves as a path, being a total of 108 plants in the entire experimental field. At the end of the research work, it was statistically determined that the T1 treatment by applying 5g / l of Proroot greater number of 4.6 branches per stake and 6.9 grams of root dry weight.

## INDICE GENERAL

<b>TEMA</b>	<b>PÁGINA N°</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. METODOLOGIA</b>	<b>12</b>
<b>III. RESULTADOS</b>	<b>16</b>
<b>IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÒN</b>	<b>21</b>
<b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>22</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>23</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>24</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÀFICAS</b>	<b>25</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>29</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TEMA</b>	<b>PÁGINA N°</b>
<b>01.</b> Factores en estudio	16
<b>02.</b> Análisis del peso radicular de los 3 enraizantes y el testigo realizado en el distrito de Nepeña – Ancash	18
<b>03.</b> Análisis del número de ramas de los 3 enraizantes y el testigo realizado en el distrito de Nepeña – Ancash	19

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>TEMA</b>	<b>PÁGINA N°</b>
<b>01.</b> Número de brotes promedio de los tratamientos en estudio	16
<b>02.</b> Peso radicular de los diferentes tratamientos en estudio	26

## I. INTRODUCCION

Los antecedentes sustentan que; Jácome (2010) en su trabajo de investigación, *Enraizamiento de porta injertos de rosa sp., Natal brier mediante el uso de cuatro estimulantes en dos sustratos. En el instituto de educación rural (IER) San Salvador, Calca – Cusco, Perú;* Concluye que el estimulante Raiza (ANA), fue el mejor, los estimulantes fueron eficientes a 1cc/l, obteniendo una mayor cantidad de raíces y con mayor longitud.

Lema (2012) en su trabajo de investigación, *Evaluación de la eficacia de seis enraizadores y dos sustratos para la propagación de rosa chinensis, concluyó que en la propagación de rosa sp., variedad rosa chinensis; en el vivero, Canton Francisco de Orellana, provincia de Orellana, Ecuador;* con la aplicación de Hormonagro (AIB) a una dosis de 5ml/l, se alcanzó los mejores resultados en: porcentaje de prendimiento, desarrollo radicular, crecimiento de las plántulas, número de hojas en comparación con los resultados obtenidos con los enraizadores utilizado en la investigación.

Portillo (1999) en su trabajo de investigación, *Respuesta de tres cultivares de rosal (Rosa sp.) variedades Samantha, Cristaline y Peach, a la multiplicación y enraizamiento de brotes en diferentes proporciones de auxinas, en la Paz, Bolivia;* determinó que la combinación de reguladores del crecimiento más adecuada para la multiplicación de brotes en los tres cultivares fue: Acido naftalenacético en dosis de 0.2 mg/l más Bencilaminopurina 2.5 mg/l.

Tayupanta (2011) en su trabajo de investigación, *Validación del efecto de tres bioestimulantes radicales en viveros de rosa (rosa sp.) de la asociación agropecuaria*

*Quinlata Patate- Ecuador*, concluyó que se obtiene mayor masa radicular empleando el bioestimulante Organic Plus (N, P, K, S, Zn, Mg, Fe, Cu, B, Mo, Mn, Giberelinas, Citoquininas, Auxinas, Ácidos Húmicos), en dosis de 44,4 cm/l.

Lucero (2013) en su trabajo de investigación *“Enraizamiento de esquejes para la producción de (rosa sp.) Variedad Gala, en la provincia de Santo Domingo de los Tsachilas, Ecuador*, Obtuvo mejores resultando con la aplicación de la dosis 3(16g/l de hormonagrol y 2g/l de ácido indol butirico), con promedio de 3.09 raíces.

Ochoa (2008) Concluye que con la investigación realizada *en el enraizamiento de esquejes de rosa sp. Mediante reguladores de crecimiento, en el reciento San Pablo de Maldonado, Cantón la Maná, provincia de Cotopaxi, Ecuador*; determino que la aplicación del ácido indol butírico, si tuvo un considerable efecto sobre la capacidad de enraizamiento de esquejes y que la dosis que obtuvo mayor porcentaje de enraizamiento fue con 2000 ppm de AIB.

Se tiene como fundamentación científica el uso de enraizantes, la manera más eficiente de multiplicar rosas es por medio de estacas, técnicas sobre las que llevan trabajando muchísimo tiempo los amantes de esta planta, considerada por algunos como la reina de las flores. Sin embargo, si se quiere asegurar un mayor porcentaje de enraizamiento de las estacas es necesario recurrir a los denominados enraizantes para estimular su arraigo. Las auxinas son una de las hormonas que tienen más éxito en la inducción radicular tal como lo determina, Muñoz (2009) afirma que el mayor porcentaje de estacas enraizadas de los cultivares de vid que estudio en cinco fechas de muestreo, lo obtuvo empleando Acido Naftalenacetico a concentración de 3000 ppm.

La justificación de la investigación se detalla de la siguiente manera: el propósito del trabajo de investigación es evaluar el uso de hormonas enraizantes, para aumentar el porcentaje de enraizamiento de estacas, aumentando la capacidad productiva de los viveristas, viéndose reflejada en un incremento de sus ganancias económicas. Promoviendo el uso de hormonas enraizantes como inductores de emisión radicular en el cultivo de rosa sp. La flor de Rosal tiene una gran demanda en el mercado, ya que es empleada en distintos fines como adornos florales, cosméticos, decoraciones, ornamentales, etc. Desde el punto de vista socioeconómico de los viveristas quienes comercian la planta de Rosa injertada y lista para su instalación en campo, facilitando a los consumidores la adquisición de las plantas, es una necesidad determinar el enraizante indicado para propagar esta hermosa planta así mismo generar puestos de trabajos, teniendo un impacto socioeconómico positivo para los involucrados en esta actividad. Pero existe un desconocimiento de cuál de los enraizantes es el adecuado para el enraizamiento es por ello que se hace el trabajo experimental para determinar cuál de los enraizantes empleados es el más adecuado para el enraizamiento en porta injertos de Rosa sp.

El problema planteado para este trabajo ha sido ¿Cuál será el efecto de tres enraizantes en el enraizado de portainjertos de Rosa (*rosa sp. L.*), Nepeña – Ancash 2018?

Según Rimache (2008) la rosa, presenta la siguiente clasificación taxonómica

División: Fanaerogamas

Sub - División: Angiospermas

Clase: Dicotiledonias

Grupo: Polypetalae

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae  
Sub – Familia: Rosoidae  
Género: Rosa  
Especie: Spp

Según la conceptualización y operacionalización de las variables, las rosas son plantas con flores hermafroditas, regulares, pentámeras y con muchos estambres, perianto doble y un número variable de carpelos generalmente apocárpicos (separados), o sincápicos pero con los estilos libres, sus hojas suelen ser compuestas, alternas y provistas de estipulas; fruto predominante el aquenio; las semillas carecen de endospermo. Son arbustos (a menudo espinosos) o árboles (Thema, 2007).

La rosa chinensis o rosa indicar mejor, es una variedad de patrón la cual es muy utilizada para el método de propagación por sus ventajas; son rosas con gran desarrollo radicular profundo, foliolos grandes, ramas gruesas. Resiste muy bien el calor y la sequía, tienen un buen comportamiento en suelos arenosos, produce tallos largos, es resistente a pH alcalinos. Si hablamos de desventajas podemos decir que; son susceptible a *Agrobacterium tomeffaciensis* y a nematodos, sensible al frio y tendencia a muerte regresiva después de la poda, en conclusión son más las ventajas que las desventajas, ya que estas desventajas las podemos controlar con un buen manejo (Rimache, 2008).

La propagación asexual no es privativa de las angiospermas, ni siquiera es común en plantas; pero donde está presente adquiere gran importancia, tanto desde el punto de vista biológico como económico. En agricultura es utilizada ampliamente con objeto de mantener la uniformidad genética. Las diferentes modalidades de reproducción asexual se pueden agrupar en dos tipos: reproducción asexual y apomixis (Thema, 2007).

El estaquillado es un método utilizado para obtener nuevas plantas de fragmentos leñosos, semileñosos o herbáceos, a partir de plantas, las cuales tardarían mucho tiempo en desarrollarse si las propagáramos por semilla botánica. También se realiza con la finalidad de obtener plantas idénticas a la planta madre (Álvarez, 2011).

Los factores que influyen en el estaquillado son de mucha importancia, ya que cuanto más jóvenes sean los tejidos, más fácilmente enraizarán, las plantas madres con buena nutrición darán mejores estacas. La luz acelerará la formación de raíces, la presencia de hojas y yemas es favorable para la diferenciación celular y el mantener el nivel de agua en los tejidos ayudará al enraizamiento (Álvarez, 2011).

Para seleccionar esquejes de rosales hay que tener en cuenta que. Estos deben tener un buen grosor, entre 1 y 1,5 cm y un largo de 25 a 30 cm y estar libre de plagas y enfermedades, se debe eliminar las espinas y las hojas inferiores, en la parte de la estructura que irá en el sustrato, luego sumergir en una solución hormonal para estimular el crecimiento de raíces (Álvarez, 2011).

Las raíces, “Las raíces sirven para sostener la planta anclada en el sustrato y para absorber agua y minerales del suelo” (Thema, 2007).

Estructura y crecimiento de la raíz, El meristemo apical de la raíz es análogo al del tallo y produce los mismos meristemos y tejidos, pero el parénquima cortical no es clorofílico. El ápice o cono vegetativo está protegido por un casquete denominado piloriza o caliptra (Thema, 2007,).

La epidermis carece de estomas y está formada por dos tipos de células: las células epidérmicas y los pelos radicales, que no son sino células modificadas a través de las cuales se verifica la absorción. Una vez cumplida su misión de emitir pelos radicales, la epidermis radical muere y se desprende, siendo sustituida por el primer estrato de

células corticales, las cuales se alargan radialmente y se suberizan o lignifican. La mayor parte de las raíces es la corteza, formada sobre todo parénquima (Thema, 2007).

El núcleo central o estela de la raíz no tiene conexiones citoplasmáticas con las células corticales. Inmediatamente debajo de la endodermis de la estela está el pericilio, una capa de tejido parenquimatoso parecido al cambium, dentro de la cual se hallan los tejidos vasculares. La iniciación del felógeno empieza de ordinario en el periciclo, y nuevos felógenos se desarrollan a partir de las células pericíclicas, que son el resultado de la división celular del periciclo viejo o derivan del parénquima del floema. De lo contrario, la epidermis se forma también como en los tallos (Thema, 2007).

Los pelos radicales absorben activamente la mayor parte de las sustancias necesarias para la planta, las cuales pasan luego a través de los tejidos corticales de la raíz para llegar en la última instancia hasta el cilindro bascular central. Una vez ahí son empujadas por la presión radical a la vez que tiran de ellas las fuerzas cohesivas de transpiración (Thema, 2007).

Las raíces también respiran y dependen principalmente de la difusión del oxígeno para proveer a sus células de este gas. El oxígeno está presente en los suelos bien aireados, junto con el agua; pero si el contenido en agua del suelo es excesivamente elevado, las raíces se ahogan. No obstante, algunas plantas adaptadas a los ambientes acuáticos o a los suelos anegados desarrollando órganos especiales como raíces adventicias o bien neumatóforos, que no son sino raíces respiratorias que toma el oxígeno del aire y lo conducen a las partes subterráneas (Thema, 2007).

Medios o sustratos para la propagación, hay muchas variantes en las mezclas utilizadas para la siembra de semillas, el enraizado de estacas o el cultivo de plantas en macetas, pero en todos los casos, deben proporcionar superficies capaces de sostener las semillas o estacas, permitir la salida del agua sobrante, retener la humedad, y deben poder ser esterilizadas (100°C) y/o pasteurizadas (75°C) (Álvarez, 2011).

Los sustratos, los componentes empleados en los medios o sustratos son aquellos que proveen las condiciones exigidas por la siembra, la propagación por estacas o el cultivo de plantas especiales, y se refieren fundamentalmente a la posibilidad de que las raíces finas se extiendan sin dificultad, que conserven su turgencia, que el agua no se estanque luego de los riegos, que el medio absorba el agua y la retenga, que permita la circulación de aire y que aporte nutrientes (Álvarez, 2011).

Sustrato más empleado para estacas y sus formas de esterilización, entre los sustratos más empleados para la propagación de esquejes; tenemos a la turba, mantillo de hojas y arena. Estos sustratos deben ser previamente tratados con el fin de eliminar todo tipo de organismos patógenos, los cuales son perjudiciales para el procedimiento de enraizado. Existen distintas formas de tratamientos de sustratos, ya sea tratamiento con fungicidas, cloro, vapor de agua a altas temperaturas (100°C) (Álvarez, 2011).

Las hormonas vegetales, son sustancias que se producen en las células vegetales en sitios estratégicos de la planta, estas tienen la capacidad de regular de manera predominante los fenómenos fisiológicos de las plantas. Estas se pueden desplazar por toda la planta por medio de los vasos xilemáticos y floemáticos. Tienen distintas funciones entre ellas el crecimiento de tejidos como las raíces, la caída de hojas, la floración, la formación de fruto y la germinación de semillas. Estas ejercen sus efectos mediante complejos mecanismos moleculares, que provocan cambios de la expresión genética (Fajardo, 2010).

Hormonas que promueven el crecimiento de raíces, entre las principales hormonas que promueven el crecimiento de raíces tenemos a las siguientes:

Auxinas, que se ubican y originan en los meristemos apicales de las hojas jóvenes. Estas estimulan al que el tallo se elongue, estimula el crecimiento de raíces, la diferenciación y desarrollo del fruto (Fajardo, 2010).

Citoquinina, esta hormona es sintetizada en las raíces y transportada a la estructura de la planta. Influye en el crecimiento de la raíz y su diferenciación, estimula la división celular, la germinación y la floración (Fajardo, 2010).

Giberelina, Esta se ubica en los meristemos apicales, raíces, hojas jóvenes y en los embriones. Promueve la germinación, rompe dormancia en yemas, estimula el crecimiento de hojas, flor y frutos y afecta el crecimiento de la raíz y su diferenciación (Fajardo, 2010).

Características de los enraizadores, proroot, es un producto especialmente diseñado para inducir y estimular el crecimiento de raíces y engrosamiento del tallo. Su formulación se basa en una mezcla balanceada de hormonas “enraizadoras”, macronutrientes y ácidos fúlvicos que actúan para lograr un resultado más rápido y eficaz en el metabolismo vegetal, en una amplia variedad de cultivos agrícolas (Fagro, 2016).

Composición, la composición de su ingrediente es: Ácido Alfa Naftalenacético (2800 ppm), Ácido 3 Indol Butírico (200 ppm), Fosforo aprovechable (15%), Sulfato de Zinc (0.40%), Ácidos Fúlvicos (2%) Nitrógeno total (11%) (Fagro, 2016).

Funciones principales, Proroot es un producto que penetra los tejidos celulares y ocasiona una favorable concentración de auxinas, básicamente Alfa Naftalenacético (ANA) y el ácido Indol Butírico (AIB) en la planta, estimulando el desarrollo radicular. En conjunto, las fitohormonas actúan en la formación de raíces, especialmente en estacas, acodos y frutales, esquejes de diversos cultivos, emitiendo raicillas en corto tiempo (Fagro, 2016).

Dosis y momento de aplicación, para el enraizamiento de acodos y esquejes, en un recipiente verter 5 ml de Proroot por litro de agua, inducir las estacas 3cm del nivel del agua del recipiente, durante 3-5 minutos, luego de la aparición de las primeras hojas, se completa con la segunda aplicación foliar (Fagro, 2016).

Pilatus, fertilizante líquido que estimula el crecimiento de raíces de anclaje y pelos absorbentes en frutales, vides y otros cultivos. Permitiendo un crecimiento más rápido y vigoroso de la raíz en estacas y esquejes (Lifescience, 2016).

Composición, la composición de su ingrediente activo es: Extractos vegetales 30.10 %, Ácido fúlvico 3.01 %, Sulfato de Zinc 4.92 %, Aminoácidos 1.97 %, Inositol 0.42 %, Inertes y diluyentes 64.98 %. (Lifescience, 2016).

Funciones principales, optimiza la síntesis endógena de hormonas (auxinas y citoquininas), con lo cual desencadena estímulos y mecanismos de control endógeno obteniendo un sistema radicular bien estructurado lo que permite la máxima absorción de nutrientes y en equilibrio con un buen anclaje (Lifescience, 2016).

Dosis y modo de aplicación, se emplea directamente en la parte basal de las estaca por impregnación o adherencia del polvo, se recomienda humedecer la base de las estacas e introducirlas en un recipiente que contenga la hormona en polvo, de tal manera que se adhiera 2-4 cm. en el material vegetal, sacudir el excedente y luego colocar en el sustrato. La dosis recomendada es 5g/L estacas (Lifescience, 2016).

Rooting es un producto formulado a base de un tipo especial de auxinas y cofactores químicos (elementos nutricionales como fósforo y vitaminas) que puede estimular la generación de nuevas raíces, además ramifica y vigoriza el sistema radicular. (Drokasa, 2016)

Composición, Rooting está compuesto por los siguientes ingredientes: Auxinas 1.2g/l, Vitaminas 10 g/l, Citoquininas 0.040 g/l, fosforo asimilable 1.5 g/l, Aditivos 20.148 g/l. (Drokasa, 2016).

Funciones principales, aumenta el porcentaje de esquejes que forman raíces y acelera la formación de las mismas. Además, aumenta el número y la calidad de las raíces formadas en cada esqueje o estaca (Drokasa, 2016).

Dosis y modo de aplicación, se aplica por inmersión de los 2 cm inferiores del esqueje. La inmersión se puede efectuar de las siguientes maneras; Baño rápido del esqueje en el producto sin diluir, por un aproximado de 10 segundos o diluido en agua al 50% durante 20 segundos. También se puede aplicar en un baño prolongado, por un aproximado de 24 horas, a la proporción de 5ml del producto por litro de agua. Aumenta el porcentaje de esquejes que forman raíces y acelera la formación de las mismas. Además, aumenta el número y la calidad de las raíces formadas en cada esqueje o estaca (Drokasa, 2016).

Importancia económica del cultivo de rosas, la producción mundial de flores ocupa un área de 223.000 ha, según datos publicados por la revista *floraculture*, alcanzando un valor de más de 20 890 millones de dólares. La demanda de las rosas viene incrementándose día a día gracias al desarrollo masivo de las cadenas de supermercado, las cuales facilitan el comercio a nivel mundial, entre los grandes consumidores de flor cortada en el mundo tenemos a; Europa, Estados Unidos, Canadá, América Central y Sudamérica (Masías, 2002).

En total las exportaciones de rosas en sus distintas presentaciones (frescas, para adornos, flores y capullos) crecieron en un 9% respecto al 2005, esto nos demuestra que es un cultivo de gran importancia económica a nivel mundial y será de mucha importancia el aumentar la producción local de estas. Esta demanda de rosas cortadas llegan llega a su punto máximo en las épocas de San Valentín y el día de los Santos (Rimache, 2008).

Ante esta problemática se plantea una hipótesis que, al menos uno de los enraizantes tendrá mejor efecto enraizador en porta injertos de Rosa (*rosa sp. L.*).

El Objetivo General del trabajo de investigación, determinar el efecto de tres enraizantes en el enraizado de porta injertos de Rosa (*Rosa sp. L.*), Nepeña – Ancash 2018

1. Determinar el porcentaje de estacas enraizadas en cada tratamiento.
2. Determinar el peso de la masa radicular en cada tratamiento.

## II. METODOLOGIA

Se empleó, esquejes de rosas variedad chinensis, sustrato de grava y hormonas enraizantes, entre otros materiales como: Wincha, malla raschel, tablas de madera. También se utilizaron aspersores para el riego y balanza electrónica marca *Canri*.

El presente trabajo de investigación es de tipo experimental ya que el investigador manipula una o más variables de estudio, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto. Dicho de otra forma, un experimento consiste en hacer un cambio en el valor de una variable (independiente) y observar su efecto en otra variable (dependiente). Esto se lleva a cabo en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular.

En sentido estricto la investigación experimental, está conformada por las actividades y métodos para obtener información de un tema mediante el método científico, así mismo poniendo a prueba hipótesis de relaciones causales.

El diseño a utilizar será el diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones; cada tratamiento tuvo 0,25 m<sup>2</sup> de área. En la investigación se trabajó con tres tratamientos, un testigo y cuatro repeticiones, siendo un total de 12 unidades experimentales.

El sistema de siembra se realizó, mediante la siembra de estacas en bolsas negras con sustrato de arena al 100 %. El distanciamiento entre tratamientos es de 0,5 m de espacio y que a la vez sirve de camino, siendo un total de 108 plantas en todo el campo experimental. Los tratamientos utilizados fueron los siguientes:

El predio donde se realizó el trabajo experimental se localiza en el “Fundo Sang Barrents`s” ubicado en el valle de Nepeña, parcela N° 5, distrito de Nepeña, provincia del Santa, Ancash – Perú. A una altitud de 198 m.s.n.m. con un área de 200 ha. La temperatura promedio anual es de 23° C considerado un clima sub tropical así mismo la precipitación fue de 110 mm/año 2017. El área de estudio se localiza a los 9°09'03.09" latitud sur y 78° 22'33.12" de longitud oeste. La zona experimental presenta topografía plana. Según la clasificación agroecológica se le denomina bosque sub húmedo según el Diagrama de Holdridge.

En lo que corresponde a la limpieza del terreno, se eliminó la maleza y se niveló el suelo, para que hubiese una mejor distribución de las bolsas que contenía el sustrato, el invernadero se construyó teniendo en cuenta las medidas para los tratamientos, así mismo se eligió malla raschel de 50 % para controlar el golpe de sol y la deshidratación de las estacas, con respecto al sustrato, mantiene una textura 100 % arenosa, con un pH de 6.5 y un conductividad eléctrica de 0.5 dsm/cm, considerándose un suelo excelente para el desarrollo radicular.

Se elaboró el plan de inducción radicular para las estacas, determinando una aplicación de enraizante al 0,005 % de concentración en la solución preparada, empleándose hormonas de enraizamiento, las cuales se aplicaron a la estaca en dos momentos.

Con respecto al manejo agronómico, se eligió bolsas con capacidad de medio litro, ya que cumplen con la altura y diámetro necesario para brindar las mejores condiciones físicas para un buen enraizamiento. Con respecto al llenado de bolsas, se utilizó un sustrato con una textura arenosa al 100 % y una clasificación granulometría de entre 2 a 4 mm, obteniendo una buena condición física para el desarrollo radicular y drenaje.

Elección y preparación de las estacas, se eligió estacas de la variedad rosa indica mayor, la cual cumple con las características ideales para porta injerto, en cuanto a la capacidad de enraizamiento, tolerancia a sales y sequias. En cuanto al material empleado se seleccionó estacas de 8 mm de diámetro y 4 yemas vegetativas, obteniendo una estaca de aproximadamente 15 cm.

Aplicación de hormonas enraizantes, se realizó la aplicación de hormonas enraizantes, procediendo a preparar una solución al 0.005 % de concentración, por cada enraizante, posterior a ello se procedió a sumergir las estacas dentro de la solución por un aproximado de 12 horas, para asegurar que penetre la hormona en el tejido vegetativo e induzca a la emisión radicular del porta injerto.

Siembra de estacas, después de haber inducido las estacas de porta injerto de rosas en la solución de enraizante, se procedió a la siembra de estas en las bolsas con sustrato, introduciendo dos yemas de la estaca dentro del sustrato.

Instalación de los tratamientos, se procedió a instalar los tratamientos, para lo cual se tomó en cuenta los distanciamientos entre tratamiento, distanciamiento el cual servirá como camino, dando espacio para realizar las evaluaciones correspondientes, luego se procedió a poner las bolsas con sustrato dentro del invernadero, esto fue realizado el día 01 de agosto del 2018.

Riego de los tratamientos, se mantuvo un régimen de riego diario, dosificando 0.5 litros de agua de riego diariamente, por cada bolsa, manteniendo el sustrato húmedo condición ideal para el desarrollo radicular.

Labores de mantenimiento, se realizó labores de mantenimiento, tales como el desmalezado, limpieza del área.

### **Sobrevivencia de estacas**

Se registró el total de la población de estacas que brotaron y mantuvieron una sobrevivencia de ramas (brotes) a los 45 días, indicador de emisión radicular.

Estos datos fueron registrados en una cartilla de evaluación a los 45 días de la instalación de las estacas.

### **Peso seco de raíz**

Se registró el peso seco de cada raíz, obteniendo un promedio por cada tratamiento, para realizar esta medición se procedió a secar la raíz, quitándole toda la humedad, para ello se utilizó un horno micro ondas, luego se procedió a realizar el pesaje de las raíces. Estos datos fueron registrados en una cartilla de evaluación a los 60 días de la instalación de las estacas.

### **Proceso**

Para la siguiente investigación del efecto enraizante, se aplicó 3 tipos de enraizantes con concentraciones al 0.005 %, de los tres productos mencionados.

Para lo cual se diseñó en BCA, cuya aplicación fue realizada en dos etapas, la primera al iniciar la instalación y la segunda a los 45 días de la primera aplicación.

Se evaluó las variables, el número de estacas que mantuvieron la rama (brote) vigoroso en el cual se determinó el porcentaje de supervivencia al observar que el brote se encontraba activo, según Lurdes Romero, en su estudio anatómico de desarrollo de raíces, indica que el primordio de raíz después del tratamiento con enraizante atraviesa el córtex, observando la diferenciación de elementos vasculares que conectan el sistema vascular del brote con el sistema radicular, por lo que determina que un desarrollo del brote indica una conexión con la raíz, por lo consecuente el enraizamiento de la estaca.

### III. RESULTADOS

Determinar el efecto de tres enraizantes de Rosa (*rosa sp. L.*), en el lugar del Distrito de Nepeña – Ancash 2018

**Tabla 01.- Factores en estudio**

Factor	Niveles	Clave
Factor	Niveles	Clave
Proroot	5 g/L H2O	T <sub>1</sub>
Pilatus	5ml/L H2O	T <sub>2</sub>
Rooting	5ml/L H2O	T <sub>3</sub>
Testigo		T <sub>4</sub>

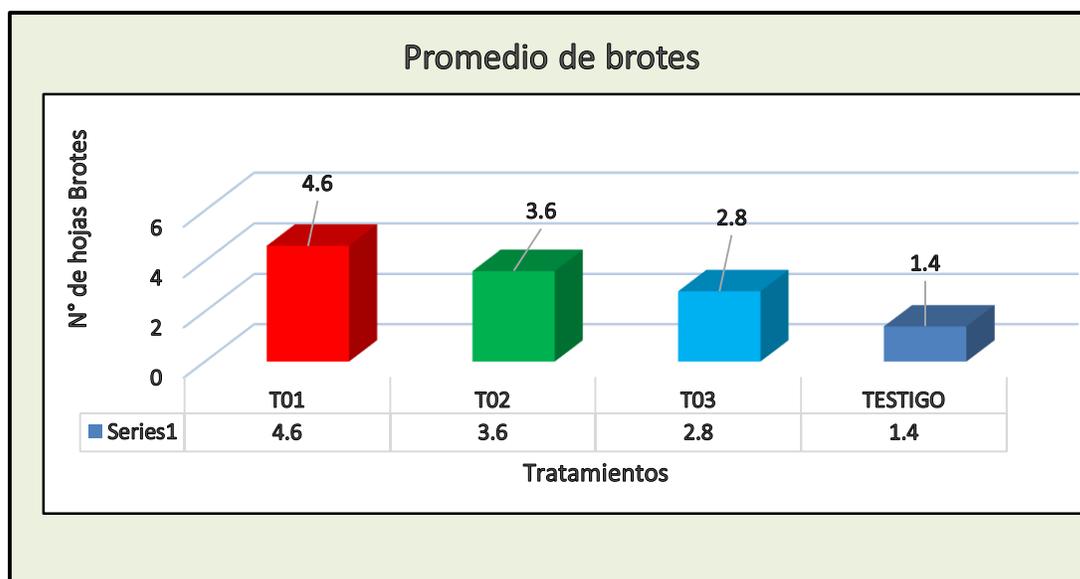


Figura 1. Número de brotes promedio de los tratamientos en estudio

En la figura 1. La cantidad de ramas promedio de cada uno de los tres tratamientos, frente a la del testigo, se pudo observar, que el promedio de número de brotes son diferentes, obteniéndose menor producción siempre el testigo.

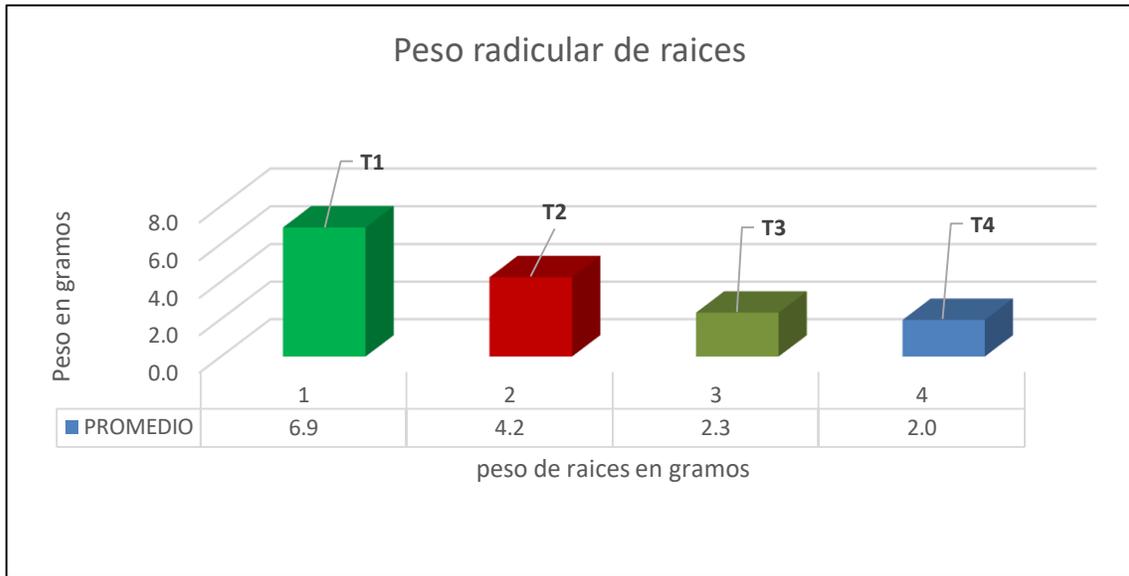


Figura 2. Peso radicular de los diferentes tratamientos en estudio

En la figura 2. Los resultados obtenidos del trabajo de investigación permiten darnos cuenta que uno de los productos tiene mejor efecto en el enraizamiento radicular y que mejor efecto se obtuvo es T1

## ANALISIS DE VARIANZA

Tabla 2. Análisis del peso radicular de los 3 enraizantes y el testigo realizado en el Distrito de Nepeña – Ancash 2018

F .variación	G.L	S.C	C.M	F	P
Repeticiones	8	2.3998333	0.2999792	2.41	0.0473
Tratamientos	3	135.8008056	45.2669352	363.61	<0.0001
Error	23	2.8633611	0.1244940		
Total	34	141.0640000			

Estos resultados indican que los bloques o repeticiones son significativamente diferentes lo mismo que los tratamientos., simplemente nos damos cuenta que los bloques surtió efecto.

$$CV = 9.188464\%$$

### PRUEBA DE DUNCAN

Grouping	Mean	n	Tratamientos
<b>A</b>	<b>6.8667</b>	<b>9</b>	<b>T1</b>
<b>B</b>	<b>4.2375</b>	<b>9</b>	<b>T2</b>
<b>C</b>	<b>2.3444</b>	<b>9</b>	<b>T3</b>
<b>D</b>	<b>1.9556</b>	<b>9</b>	<b>T4</b>

| En este caso la Prueba de rango Múltiple de Duncan nos dice que la media del tratamiento T<sub>4</sub> (Testigo) es diferente a las demás. La media que le sigue y T<sub>3</sub> (Rooting) con un mejor efecto; sobresale de todas es T<sub>1</sub> (Proroot) a todas las demás.

**Tabla 3.** Análisis del número de ramas los 3 enraizantes y el testigo realizado en el Distrito de Nepeña – Ancash 2018

F .variación	G.L	S.C	C.M	F	P
Repeticiones	8	10.05555556	1.25694444	2.97	0.0185
Tratamientos	3	43.33333333	14.4444444	34.10	<.0001
Error	24	10.16666667	0.42361111		
Total	35	63.55555556			

$$CV = 20.92031\%$$

Estos resultados indican que los bloques o repeticiones son significativamente diferentes lo mismo que los tratamientos. Obtener diferencias entre bloques no significa mucho, simplemente nos damos cuenta que los bloques surtió efecto.

#### PRUEBA DE DUNCAN

Duncan

Grouping	Mean	n	Tratamientos
<b>A</b>	<b>4.5556</b>	<b>9</b>	<b>T1</b>
<b>B</b>	<b>3.5556</b>	<b>9</b>	<b>T2</b>
<b>C</b>	<b>2.7778</b>	<b>9</b>	<b>T3</b>
<b>D</b>	<b>1.5556</b>	<b>9</b>	<b>T4</b>

En este caso la Prueba de rango Múltiple de Duncan nos dice que la media del tratamiento T<sub>4</sub> (Testigo) es diferente a las demás. Le sigue con menor media al tratamiento T<sub>3</sub> ( Rooting); La media que sobresale de todas es T<sub>1</sub> (Proroot) a todas las demás.

#### IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En la última evaluación a los 60 días de aplicación de enraizantes, T<sub>4</sub> el testigo (0 enraizantes) presentó la mínima cantidad de número de brotes 1,4 promedio, mientras que T<sub>1</sub> (5g/l de Proroot) obtuvo la máxima cantidad de número de brotes 4,6 en promedio, coincidiendo con Lema (2012) quien obtuvo un mayor número de ramas en esquejes de rosas, cuando utilizó enraizante (5g/l), frente a su testigo (0 g/l de enraizantes). Por lo que podemos afirmar que la aplicación de hormonas enraizantes para la inducción radicular de estacas, tiene una influencia directa en la relación del número de ramas por portainjerto de rosas, ya que estas están unidas por conductos vasculares hacia la raíz. Tal como Lema (2012) concluye en su trabajo de investigación demuestra que a mayor enraizamiento hay una mayor cantidad de brotes en desarrollo.

Al evaluar el efecto de los enraizantes en el peso radicular, se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos T<sub>1</sub> y T<sub>4</sub> (testigo). Observándose que a medida que se realiza el uso del enraizante llamado (Proroot 5 g/l) el cual contiene como ingrediente activo principal Alfa Naftalenacético (ANA) y el ácido Indol Butírico (AIB), se obtiene el mayor peso radicular frente a todos los tratamientos, obteniéndose un promedio de 6.9 gramos de peso seco de raíz. Estos resultados concuerdan con lo expuesto por Jácome (2010) quien obtuvo el mayor peso radicular empleado como enraizante básicamente Alfa Naftalenacético (ANA). Así como Jácome (2010) concluye que después de usar como enraizante el Ácido Naftalenacético (ANA), obtuvo un mayor desarrollo radicular, por lo consecuente mayor peso seco en raíces.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la mayoría de las variables se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los factores de estudio, lo que implica que la adición de Prorrot 5 g/l, incidió en la obtención de mayor cantidad de número de ramas por porta injerto de rosas.

Se determinó que la aplicación de enraizantes influye en el enraizamiento de porta injerto de rosas, siendo siempre mayor los resultados en número de ramas y peso seco de raíz, en tratamientos en donde se empleó enraizantes, frente al testigo.

Se concluye que con el uso de enraizantes con ingrediente activo principal Alfa Naftalenacético (ANA) a dosis de 5 g/l, se obtiene una mayor cantidad de raíces, lo que se ve reflejado en un mayor peso seco de raíz.

Se recomienda incorporar realizar la aplicación de Prorrot a dosis de 5 g/l para inducir al enraizamiento de portainjerto de rosas.

Continuar con este tipo de investigación, ya que los resultados obtenidos son de importancia agronómica para determinar la dosificación correcta de enraizantes para inducir el enraizamiento en portainjerto de rosas.

Realizar trabajos de investigación comparativos con otras fuentes de enraizantes de diferentes marcas comerciales y determinar si Proroot es el mejor del mercado.

Se recomienda realizar investigaciones en dosis de Proroot, para comprobar si a una dosis diferente, se obtiene mejores resultados.

## **VI. DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios por haberme permitido llegar hasta este momento tan importante en mi formación profesional. A mi mamá Francisca y mi papá José, porque siempre creyeron en mí.

Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en cada momento.

## **VII. AGRADECIMIENTO**

En primera instancia agradezco a Dios, también agradezco a mis formadores, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en que me encuentro.

Sencillo no ha sido el proceso, pero gracias a las ganas de transmitir sus conocimientos y dedicación que los ha regido, he logrado cumplir mis objetivos como culminar el desarrollo de mi tesis con éxito y obtener el grado de título en ingeniería agrónoma.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, M. (2011). *Multipliación de plantas*. Buenos Aires: Albatros.
- Conagra. (2010). *Ficha técnica Rapid Root*. Recuperado el 02 de septiembre de 2014, de <http://www.conagra.com.pe/productos.php?idProducto=34&area=1>
- Costa, A. (2010). *Jardinería en espacios pequeños*. Madrid, España: Susaeta.
- Darwin, M. W. (23 de 5 de 2008). <http://www.monografias.com>. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos101/comparacion-aplicaciones-dosis-unenraizante-quimico-y-organico-estacas-yagual/comparacion-aplicaciones-dosis-unenraizante-quimico-y-organico-estacas-yagual.shtml>
- Drokasa. (5 de octubre de 2016). *Ficha técnica Rooting*. Recuperado el Septiembre de 02 de 2012, de [http://www.drokasa.com.pe/une\\_agro/ficha\\_tecnica/REGULADORESDECRECIMIENTO/Ficha%20tecnica-ROOTING.pdf](http://www.drokasa.com.pe/une_agro/ficha_tecnica/REGULADORESDECRECIMIENTO/Ficha%20tecnica-ROOTING.pdf)
- Fagro. (19 de Septiembre de 2016). *Ficha técnica Proroot*. Obtenido de <http://www.fagro.mx/Archivos%20PDF%27s/Nuevas%20FT/Ficha%20T%C3%A9cnica%20PROROOT%202012.pdf>
- Fajardo, G. E. (2010). Biología vegetal. En *Manual agropecuario tecnologías orgánicas de la granja integral agroecológica* (pág. 618). Bogotá, Colombia: Lexus.
- Jácome , J. A. (2010). *Enraizamiento de portainjertos de rosa, Natal brier mediante el uso de cuatro estimulantes en dos sustratos*. Recuperado el 02 de Septiembre de 2014, de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/229>
- Lema, L. g. (2012). *Evaluación de la eficacia de seis enraizadores y dos sustratos para la propagación de Rosa chinensis*. Recuperado el 02 de Septiembre de 2014, de <http://www.agrovetmarket.com/pdf/antiparasitario/fipronexduo/Fipronex%20Duo%20en%20cachorros%20%20%20nacido.pdf>
- Lifescience, A. (5 de Octubre de 2016). *Ficha técnica Pilatus*. Obtenido de [file:///C:/Users/Administrador/Downloads/ficha-tecnica-pilatus%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Administrador/Downloads/ficha-tecnica-pilatus%20(1).pdf)

- Lucero. (12 de noviembre de 2013). <http://repositorio.uta.edu.ec>. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/4736/1/Tesis-50%20%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20168.pdf>
- Lucero. (12 de 10 de 2017). <http://repositorio.uta.edu.ec>. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/4736/1/Tesis-50%20%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20168.pdf>
- Masías, J. M. (2002). *Promoción de la exportación de flores ornamentales de la sierra Piurana*. Piura, Perú.
- Ochoa. (5 de marzo de 2008). <http://repositorio.bib.upct.es>. Obtenido de <http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/1236/1/eea.pdf>
- Portillo, P. G. (1999). *Respuesta de tres cultivares (rosas sp.) variedades Samantha, Cristaline y Peach, a la multiplicación y enraizamiento de brotes in vitro en diferentes proporciones de auxinas y citoquininas*. Guatemala: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01\\_1849.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_1849.pdf).
- Rimache, M. (2008). *Floricultura manejo y comercialización*. Lima, Perú: Macro.
- Rinache Artica, M. (2008). *Floricultura manejo y comercialización*. Lima, Peru: MACRO.
- Tayupanta, D. (2011). *Validación del efecto de tres bioestimulantes radicales en viveros de rosa (rosa sp.) de la asociación agropecuaria Quinlata. Patate - Ecuador*. Sangolqui - Ecuador: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/4111/1/T-ESPE-IASA%20I-004565.pdf>.
- Thema. (2007). *Atlas el mundo de las palntas Botánica*. Madrid, España: Cultura.
- Vizcarra, G. (15 de Mayo de 2014). *monografias.com*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos101/aplicacion-hormona-natural-y-sintetica-prendimiento-hiedra-hedera-helix/aplicacion-hormona-natural-y-sintetica-prendimiento-hiedra-hedera-helix.shtml>
- Yepes, F. (02 de febreo de 2008). Obtenido de <file:///C:/Users/Administrador/Downloads/267-Texto%20del%20art%C3%ADculo-629-2-10-20160922.pdf>

- Álvarez, M. (2011). *Multiplificación de plantas*. Buenos Aires: Albatros.
- Conagra. (2010). *Ficha técnica Rapid Root*. Recuperado el 02 de septiembre de 2014, de <http://www.conagra.com.pe/productos.php?idProducto=34&area=1>
- Costa, A. (2010). *Jardinería en espacios pequeños*. Madrid, España: Susaeta.
- Darwin, M. W. (23 de 5 de 2008). <http://www.monografias.com>. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos101/comparacion-aplicaciones-dosis-unenraizante-quimico-y-organico-estacas-yagual/comparacion-aplicaciones-dosis-unenraizante-quimico-y-organico-estacas-yagual.shtml>
- Drokasa. (5 de octubre de 2016). *Ficha técnica Rooting*. Recuperado el Septiembre de 02 de 2012, de [http://www.drokasa.com.pe/une\\_agro/ficha\\_tecnica/REGULADORESDECRECIMIENTO/Ficha%20tecnica-ROOTING.pdf](http://www.drokasa.com.pe/une_agro/ficha_tecnica/REGULADORESDECRECIMIENTO/Ficha%20tecnica-ROOTING.pdf)
- Fagro. (19 de Septiembre de 2016). *Ficha técnica Proroot*. Obtenido de <http://www.fagro.mx/Archivos%20PDF%27s/Nuevas%20FT/Ficha%20T%C3%A9cnica%20PROROOT%202012.pdf>
- Fajardo, G. E. (2010). Biología vegetal. En *Manual agropecuario tecnologías orgánicas de la granja integral agroecológica* (pág. 618). Bogotá, Colombia: Lexus.
- Jácome, J. A. (2010). *Enraizamiento de portainjertos de rosa, Natal brier mediante el uso de cuatro estimulantes en dos sustratos*. Recuperado el 02 de Septiembre de 2014, de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/229>
- Lema, L. g. (2012). *Evaluación de la eficacia de seis enraizadores y dos sustratos para la propagación de Rosa chinensis*. Recuperado el 02 de Septiembre de 2014, de <http://www.agrovetmarket.com/pdf/antiparasitario/fipronexduo/Fipronex%20Duo%20%20en%20cachorros%20%202%20d%20nacido.pdf>
- Lifescience, A. (5 de Octubre de 2016). *Ficha técnica Pilatus*. Obtenido de [file:///C:/Users/Administrador/Downloads/ficha-tecnica-pilatus%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Administrador/Downloads/ficha-tecnica-pilatus%20(1).pdf)
- Lucero. (12 de noviembre de 2013). <http://repositorio.uta.edu.ec>. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/4736/1/Tesis-50%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20168.pdf>
- Lucero. (12 de 10 de 2017). <http://repositorio.uta.edu.ec>. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/4736/1/Tesis-50%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20168.pdf>

- Masías, J. M. (2002). *Promoción de la exportación de flores ornamentales de la sierra Piurana*. Piura, Perú.
- Ochoa. (5 de marzo de 2008). <http://repositorio.bib.upct.es>. Obtenido de <http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/1236/1/eea.pdf>
- Portillo, P. G. (1999). *Respuesta de tres cultivares (rosas sp.) variedades Samantha, Cristaline y Peach, a la multiplicación y enraizamiento de brotes in vitro en diferentes proporciones de auxinas y citoquininas*. Guatemala: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01\\_1849.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_1849.pdf).
- Rimache, M. (2008). *Floricultura manejo y comercialización*. Lima, Perú: Macro.
- Rinache Artica, M. (2008). *Floricultura manejo y comercialización*. Lima, Peru: MACRO.
- Tayupanta, D. (2011). *Validación del efecto de tres bioestimulantes radicales en viveros de rosa (rosa sp.) de la asociación agropecuaria Quinlata. Patate - Ecuador*. Sangolqui - Ecuador: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/4111/1/T-ESPE-IASA%20I-004565.pdf>.
- Thema. (2007). *Atlas el mundo de las plantas Botánica*. Madrid, España: Cultura.
- Vizcarra, G. (15 de Mayo de 2014). *monografias.com*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos101/aplicacion-hormona-natural-y-sintetica-prendimiento-hiedra-hedera-helix/aplicacion-hormona-natural-y-sintetica-prendimiento-hiedra-hedera-helix.shtml>
- Wikipedia. (2014). *Fitohormona*. Recuperado el 26 de septiembre de 2014, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Fitohormona>
- Yepes, F. (02 de febrero de 2008). Obtenido de <file:///C:/Users/Administrador/Downloads/267-Texto%20del%20art%C3%ADculo-629-2-10-20160922.pdf>

## **ANEXOS**

## ANEXO N° 01: Distribución del diseño experimental

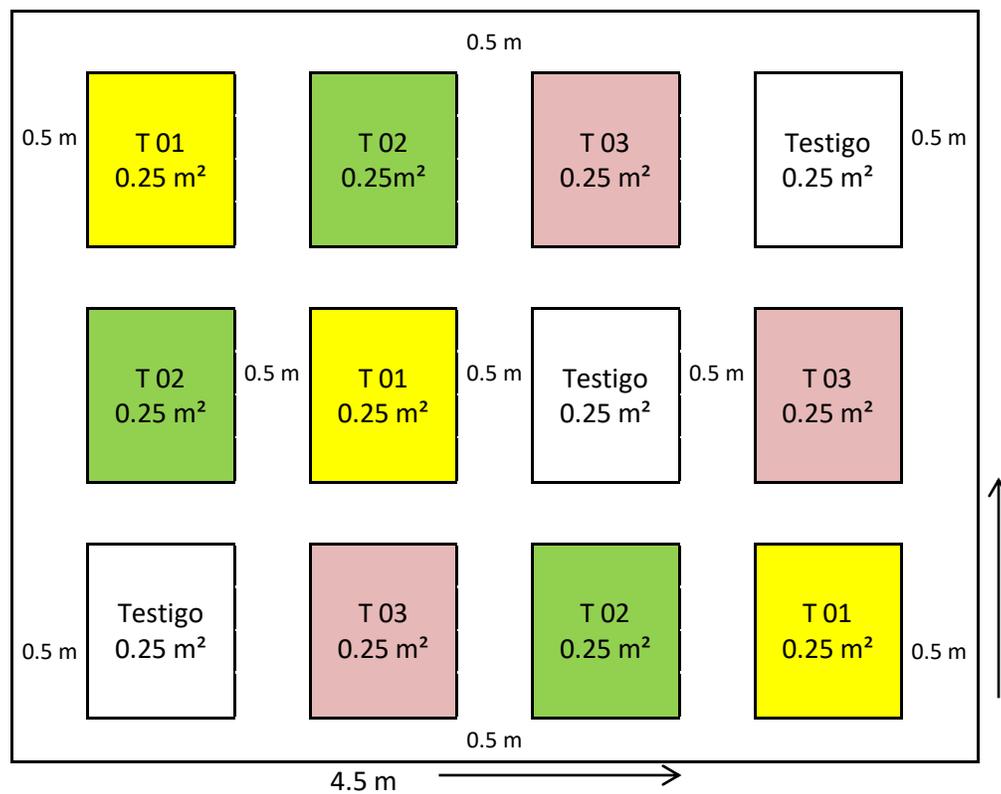


Figura 01 diseño del campo experimental

*Figura 01: Diseño experimental bloques completamente al azar (DBCA) para el cultivo de rosa sp, mencionado en la página 12 materiales y métodos.*

## ANEXO N° 02: Figuras de la investigación



*Figura 01: Ubicación del área experimental – Nepeña*

*Fuente: Google maps, mencionado en la pagina 13.*



*Figura 02: Invernadero experimental – Nepeña*



*Figura 03: Bolsas llenadas con sustrato*



*Figura 04: porta injerto de rosas*



*Figura 05: estacas de portainjerto sumergidas en solución con enraizante al 0.005 % de concentración*



*Figura 06: Estacas sembradas en sustrato*



*Figura 07: instalación de tratamientos*



*Figura 08: Riego de los tratamientos*