



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE**  
**NÚCLEO MONAGAS**  
**ESCUELA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL AMBIENTE**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**MATURÍN / MONAGAS / VENEZUELA**

**EFFECTO DE ENRAIZADORES NATURALES EN  
LA PROPAGACIÓN ASEXUAL DE DURANTA (*Duranta  
repens L.*) EN CONDICIONES DE VIVERO”**

**Trabajo de grado presentado por:**

**PATRICIA ANAIS VIÑA DUARTE**

**C.I: 22.971.476**

**Como requisito parcial para obtener el título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**MATURÍN, MARZO DE 2024**



**EFFECTO DE ENRAIZADORES NATURALES EN  
LA PROPAGACIÓN ASEXUAL DE DURANTA (*Duranta  
repens L.*) EN CONDICIONES DE VIVERO.**

**PATRICIA ANAIS VIÑA DUARTE**

Trabajo de grado presentado en el Departamento de Ingeniería Agronómica de  
la Universidad de Oriente, como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**Ing. Agr<sup>o</sup>. MSc.  
César José Rivero Quijada  
(ASESOR)**

**Ing. Agr<sup>o</sup>. MSc.  
Julio César Royett Salazar  
(ASESOR)**

**Ing. Agr<sup>o</sup>.  
Edgar Ortiz  
(JURADO)**

**Ing. Agr<sup>o</sup>.  
Adolfo Cañizares  
(JURADO)**



**ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO**

CTG-ECAA-DIA-2024

**MODALIDAD: TESIS DE GRADO**

**ACTA N° 2025**

En Maturín, siendo las 09:00 a.m. del día 15 de marzo de 2024, reunidos en el IIAPUDO, Campus Juanico del Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente, los miembros del jurado profesores: Edgar Ortiz (Jurado), Adolfo Cañizares (Jurado) y César Rivero (Tutor), a fin de cumplir con el requisito parcial exigido por el Reglamento de Trabajo de Grado vigente para obtener el Título de **Ingeniero Agrónomo**, se procedió a la presentación y defensa del Trabajo de Grado, titulado: "EFECTO DE ENRAIZADORES NATURALES EN LA PROPAGACIÓN ASEJUAL DE DURANTA (*Duranta repens* L.) EN CONDICIONES DE VIVERO", por la Bachiller: **Patricia Anaís Viña Duarte**, C.I. 22.971.476. El jurado, luego de la discusión del mismo acuerda calificarlo como:

*Aprobado*

 MSc. Edgar R. Ortiz F. C.I. 5.859.466 Jurado	 MSc. Adolfo E. Cañizares Ch. C.I. 8.366.515 Jurado
 MSc. César J. Rivero Q. C.I. 13.379.095 Tutor	 Br. Patricia Anaís Viña Duarte C.I. 22.971.476 Estudiante
 MSc. Elizabeth Prada Andrade C.I. 10.116.469 Comisión de Trabajo de Grado	 MSc. Rosalia Carmen Bernudez Yegues C.I. 9.934.925 Jefe Departamento Ing. Agronómica

Según establecido en resolución de Consejo Universitario N° 034/2009 de fecha 11/06/2009 y Artículo 13 Literal J del Reglamento de Trabajo de Grado de la Universidad de Oriente. Esta acta está asentada en la hoja N° 383 del libro de Actas de Trabajos de Grado del año 2011 del Departamento de Ingeniería Agronómica de la Escuela de Ciencias del Agro y del Ambiente y está debidamente firmada por los miembros del jurado, el tutor y el (los) estudiantes.

## **RESOLUCIÓN**

De acuerdo al Artículo 41 del reglamento de Trabajos de Grado: “Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad, y solo podrán ser utilizados a otros fines, con el consentimiento del Consejo de Núcleo Respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización”

## **DEDICATORIA**

A DIOS, como fuerza superior, por darme la salud y sabiduría para lograr mis objetivos.

A mi padre BRUNO VIÑA, por brindarme todo el apoyo durante estos años.

A mi madre AIDA DUARTE por su amor incondicional y desde el cielo me sigue guiando en cada uno de mis pasos.

A mis hermanos, CESAR, LILIANA Y ALFREDO por su apoyo durante mi formación.

A MI HIJA GREICHERD por ser mi mayor inspiración para culminar esta etapa

## **AGRADECIMIENTOS**

A DIOS, por iluminarme con su amor y bondad

A la UNIVERSIDAD DE ORIENTE, por ser mi segundo hogar durante mi formación

A mis amigos y familiares que estuvieron presentes durante mi aprendizaje.

A mis tutores JULIO ROYETT Y CESAR RIVERO por ayudarme con sus conocimientos y experiencia durante mi proyecto de grado.

## ÍNDICE GENERAL

<b>RESOLUCIÓN</b> .....	<b>iv</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>v</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>vii</b>
<b>LISTA DE CUADROS</b> .....	<b>x</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>xiii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>4</b>
OBJETIVO GENERAL.....	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	<b>5</b>
ANTECEDENTES.....	5
BASES TEÓRICAS.....	7
Origen de la durante ( <i>Duranta repens</i> L.).....	7
Taxonomía.....	7
Descripción botánica.....	8
Importancia socio-económica.....	8
Requerimientos edafoclimáticos.....	9
Sustrato.....	9
Propagación asexual.....	10
Enraizadores.....	11
Factores indispensables para el enraizamiento.....	12
Enraizadores comerciales.....	12
Enraizadores naturales.....	13
<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>15</b>
TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	15
NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	15
Ubicación.....	16
Selección de las estacas.....	16
Selección del sustrato.....	16
Preparación de los extractos acuosos de plantas.....	17
Extracto acuoso a base de lentejas.....	17
Extracto acuoso a base de agua de coco.....	17
Enraizador a base de canela.....	18
Aplicación de los extractos acuosos y el enraizador comercial.....	18
Establecimiento del ensayo.....	18
Diseño experimental.....	19
Tratamientos.....	19

Método de evaluación.....	20
Observación directa .....	20
Libro de campo .....	20
Variables a evaluar.....	20
Presentación de los resultados .....	21
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>23</b>
<b>SOBREVIVENCIA.....</b>	<b>23</b>
Número de raíces (NR) presentes en las estacas de durante ( <i>Duranta repens</i> L.) en la primera evaluación (15 DDS) .....	24
Número de raíces (NR) presentes en las estacas de durante ( <i>Duranta repens</i> L.) en la segunda evaluación (24 DDS).....	25
Número de raíces (NR) presentes en las estacas de durante ( <i>Duranta repens</i> L.) en la tercera evaluación (33 DDS).....	25
Número de raíces (NR) presentes en las estacas de durante ( <i>Duranta repens</i> L.) en la cuarta evaluación (45 DDS).....	26
Longitud radical (LR) de las estacas de durante ( <i>Duranta repens</i> L.) en la primera evaluación (15 DDS).....	29
Longitud radical (LR) de las estacas de durante ( <i>Duranta repens</i> L.) en la segunda evaluación (24 DDS).....	29
Longitud radical (LR) de las estacas de durante ( <i>Duranta repens</i> L.) en la tercera evaluación (33 DDS).....	30
Longitud radical (LR) de las estacas de durante ( <i>Duranta repens</i> L.) en la cuarta evaluación (45 DDS).....	31
Número de brotes (NB) presentes en las estacas de durante ( <i>Duranta repens</i> L.) en la primera evaluación (15 DDS).....	33
Número de brotes (NB) presentes en las estacas de durante ( <i>Duranta repens</i> L.) en la segunda evaluación (24 DDS).....	34
Número de brotes (NB) presentes en las estacas de durante ( <i>Duranta repens</i> L.) en la tercera evaluación (33 DDS).....	35
Número de brotes (NB) presentes en las estacas de durante ( <i>Duranta repens</i> L.) en la cuarta semana de evaluación (45 DDS).....	36
Largo de los brotes (LB) de las estacas de durante ( <i>Duranta repens</i> L.) en la primera evaluación (15 DDS).....	38
Largo de los brotes (LB) de las estacas de durante ( <i>Duranta repens</i> L.) en la segunda evaluación (24 DDS).....	38
Largo de los brotes (LB) de las estacas de durante ( <i>Duranta repens</i> L.) en la tercera evaluación (33 DDS).....	39
Largo de los brotes (LB) de las estacas de durante ( <i>Duranta repens</i> L.) en la cuarta evaluación (45 DDS).....	40
Volumen radical (VR) de las estacas de durante ( <i>Duranta repens</i> L.) al final del ensayo (45 DDS).....	42
Masa fresca radical (PFR) de las estacas de durante ( <i>Duranta repens</i> L.) al final del ensayo (45 DDS).....	43



Masa seca radical (PSR) de las estacas de durante ( <i>Duranta repens</i> L.) al final del ensayo (45 DDS). .....	45
Prendimiento de las estacas de durante ( <i>Duranta repens</i> L.). .....	46
ANÁLISIS DEL EFECTO ECONÓMICO (AEE) .....	47
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>50</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>51</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>52</b>
<b>APÉNDICE.....</b>	<b>60</b>
<b>HOJAS METADATOS.....</b>	<b>81</b>

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Tratamientos para evaluar el efecto bioestimulante de sustancias naturales en estacas de <i>Duranta repens</i> L.) .....	19
Cuadro 3: Porcentaje de sobrevivencia evaluado en la primera semana después de la siembra de estacas de <i>Duranta repens</i> L.) .....	23
Cuadro 4. Número de raíces presentes en las estacas de <i>Duranta repens</i> L.) en la primera evaluación (15 DDS) .....	24
Cuadro 5. Número de raíces presentes en las estacas de <i>Duranta repens</i> L.) en la segunda evaluación (24 DDS) .....	25
Cuadro 6. Número de raíces presentes en las estacas de <i>Duranta repens</i> L.) tercera evaluación (33 DDS) .....	26
Cuadro 7. Número de raíces presentes en las estacas de <i>Duranta repens</i> L.) en la cuarta evaluación (45 DDS) .....	27
Cuadro 8. Longitud radical (LR) de las estacas de <i>Duranta repens</i> L.) en la primera evaluación (15 DDS) .....	29
Cuadro 9. Longitud radical (LR) de las estacas de <i>Duranta repens</i> L.) en la segunda evaluación (24 DDS) .....	30
Cuadro 10. Longitud radical (LR) de las estacas de <i>Duranta repens</i> L.) en la tercera evaluación (33 DDS) .....	31
Cuadro 11. Longitud radical (LR) de las estacas de <i>Duranta repens</i> L.) en la cuarta semana de evaluación (45 DDS) .....	32
Cuadro 12. Número de brotes (NB) presentes en las estacas de <i>Duranta repens</i> L.) en la primera evaluación (15 DDS) .....	34
Cuadro 13. Número de brotes (NB) presentes en las estacas de <i>Duranta repens</i> L.) en la segunda evaluación (24 DDS) .....	35
Cuadro 14. Número de brotes (NB) presentes en las estacas de <i>Duranta repens</i> L.) en la tercera evaluación (33 DDS) .....	35
Cuadro 15. Número de brotes (NB) presentes en las estacas de <i>Duranta repens</i> L.) en la cuarta evaluación (45 DDS) .....	36
Cuadro 16. Largo de los brotes (NB) de las estacas de <i>Duranta repens</i> L.) en la primera evaluación (15 DDS) .....	38
Cuadro 17. Largo de los brotes (NB) de las estacas de <i>Duranta repens</i> L.) en la segunda evaluación (24 DDS) .....	39
Cuadro 18. Largo de los brotes (NB) de las estacas de <i>Duranta repens</i> L.) en la tercera evaluación (33 DDS) .....	40
Cuadro 19. Largo de los brotes (NB) de las estacas de <i>Duranta repens</i> L.) en la cuarta evaluación (45 DDS) .....	41
Cuadro 20. Volumen radical (VR) de las estacas de <i>Duranta repens</i> L.) al final del ensayo (45 DDS) .....	42

Cuadro 21. Masa fresca radical (PFR) de las estacas de durante ( <i>Duranta repens</i> L.) al final del ensayo (45 DDS). .....	43
Cuadro 22. Masa seca radical (PFR) de las estacas de durante ( <i>Duranta repens</i> L.) al final del ensayo (45 DDS). .....	45
Cuadro 23. Prendimiento de las estacas de durante ( <i>Duranta repens</i> L.) al final del ensayo (45 DDS). .....	46
Cuadro 24. Costos de enraizantes según cantidad utilizada por tratamiento .....	48
Cuadro 25. Análisis del efecto económico de los tratamientos .....	49

UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO MONAGAS  
ESCUELA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL AMBIENTE  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA  
SUBCOMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADO  
MATURÍN / MONAGAS / VENEZUELA



**EFFECTO DE ENRAIZADORES NATURALES EN LA PROPAGACIÓN  
ASEXUAL DE DURANTA (*Duranta repens L.*) EN CONDICIONES DE  
VIVERO”**

Asesore: Msc. Julio Royett  
Msc. Cesar Rivero

**RESUMEN**

Los viveros comúnmente recurren a la propagación asexual de plantas ornamentales, usando enraizadores, que contribuyen con la formación de raíces y prendimiento de las estacas. El objetivo de este ensayo fue evaluar el efecto enraizador de diferentes sustancias naturales, aplicándolas en estacas de *Duranta* (*Duranta repens L.*) y comparar su nivel de eficiencia con un producto comercial a nivel de vivero. El ensayo se realizó en la estación experimental de IIAPUDO en el *Campus* Juanico de la UDO. Se emplearon estacas con una longitud de 20 cm, y desprovistas de hojas, seleccionadas de tallos subapicales sanos y vigorosos. Las estacas se remojaron por 30 minutos en tres enraizantes (extractos acuosos de agua de coco, lenteja y canela), más un testigo solo agua y un enraizador comercial ácido 1 alfa naftalen acético (Hormonex®). Se usó un diseño de bloques al azar, con 5 tratamientos y 4 repeticiones, cada unidad experimental constituida por 49 esquejes. A los 45 días después de la siembra se evaluaron las variables vegetativas. Los resultados de esta investigación señalan que el mayor porcentaje de prendimiento se observó en el tratamiento a base del enraizador hormonex (T5), alcanzando 94%. Sin embargo, se comportó estadísticamente igual al testigo y la lenteja (90 y 91% respectivamente). El enraizador de lenteja supero estadísticamente al testigo en la mayoría de las variables estudiadas (número de brotes, longitud de brotes, numero de raíces, longitud de raíces, volumen radicular y masa fresca radicular), por otro lado, el enraizador de coco y canela arrojaron un efecto negativo en las variables longitud de raíces número de brotes y masa seca radicular. El efecto enraizador de sustancias naturales en comparación con el enraizador comercial (hormonex), no arrojó efectos superiores positivos, por el contrario, el enraizador de coco y canela se comportaron estadísticamente inferiores al hormonex en la mayoría de las variables evaluadas.

**Palabras clave:** Enraizadores, Estacas, Bioestimulante, Raíces

UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE MONAGAS  
ESCUELA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL AMBIENTE  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA  
SUBCOMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADO  
MATURÍN / MONAGAS / VENEZUELA  
NÚCLEO MONAGAS



ESCUELA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL AMBIENTE  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA  
SUBCOMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADO  
MATURÍN / MONAGAS / VENEZUELA

**Autor:** Br. Patricia Viña  
**Asesores:** Msc. Julio Royett  
Msc. Cesar Rivero

## SUMMARY

Nurseries commonly resort to asexual propagation of ornamental plants, using rooting agents, which contribute to root formation and stake setting. The objective of this trial was to evaluate the rooting effect of different natural substances, applying them to cuttings of *Duranta* (*Duranta repens* L.) and to compare their level of efficiency with a commercial product at the nursery level. The trial was carried out at the IAPUDO experimental station on the Juanico campus of the UDO. Stakes with a length of 20 cm, and devoid of leaves, selected from healthy and vigorous subapical stems were used. The cuttings were soaked for 30 minutes in three rooting agents (coconut water, lentils, and cinnamon), plus a water only control and a commercial Hormonex rooting agent (1 alpha naphthalene acetic acid). A randomized block design was used, with 5 treatments and 4 repetitions, each experimental unit consisted of 49 cuttings. At 45 days after sowing, the vegetative variables were evaluated. The results of this investigation indicate that the highest percentage of take was observed in the treatment based on hormonex (T5) rooting agent, reaching 94%. However, it behaved statistically the same as the control and the lentil (90 and 91% respectively). The lentil rooter statistically surpassed the control in most of the variables studied (number of shoots, shoot length, number of roots, root length, root volume and fresh root weight), on the other hand, the coconut and cinnamon rooter had a negative effect on the variables root length, number of shoots and root dry weight. The rooting effect of natural substances compared to the commercial rooting agent (hormonex) did not show positive superior effects, on the contrary, the coconut and cinnamon rooting agent behaved statistically inferior to hormonex in most of the variables evaluated.

## INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años la demanda de plantas ornamentales se ha incrementado a nivel mundial, gracias a su constante uso con fines decorativos, destacando sus múltiples colores, su gran variedad floral, sus diferentes formas, entre otras, que las hacen el principal elemento para el ornato de jardines exteriores e interiores, ocasionado un incremento en la producción para su comercialización en viveros y negocios dedicados a mejorar, de forma natural, los espacios habitables por las personas.

La producción de plantas ornamentales emplea una alta tecnología en los métodos de cultivo, lo que permite que en el vivero acoja diferentes fases en función del método de reproducción de las plantas, como la regulación de los ciclos productivos y la inducción floral. (Aquino, 2017)

El requerimiento de plantas ornamentales cada día es mayor, haciendo necesaria la producción de gran cantidad de plantas en el menor tiempo posible, a fin de cubrir la demanda y poder satisfacer las necesidades de quienes desarrollan proyectos de embellecimiento de áreas sociales, trayendo como consecuencia que los viveristas, recurran a técnicas más efectivas para lograr cumplir con las solicitudes y poder tener a tiempo las plantas necesarias en los proyectos de paisajismo.

Para poder dar respuesta a dicha demanda, se recurre a la propagación asexual de plantas ornamentales, específicamente al uso de esquejes o estacas, que permitan tener plantas con las mismas características de la madre y se puedan comercializar en menor tiempo, lo que normalmente no ocurre con la reproducción por semillas. No obstante, la reproducción asexual, presenta un dilema, y es que el proceso de enraizamiento, no siempre se da de forma efectiva, por lo que los encargados de la realización de este

proceso, recurren al uso de reguladores de crecimiento para el enraizamiento, que contribuyen con la formación de raíces y permiten lograr con mayor éxito, un número considerable de plantas listas para su venta y comercialización.

Estos reguladores de crecimiento cada día han ido incrementado su costo y no se encuentran disponibles con gran facilidad, por lo que la reproducción ha empezado a presentar retrasos, al no ofrecer el número de plantas que demandan las empresas dedicadas al ornato, esto hace necesario la búsqueda de alternativas que permitan sustituir las hormonas por productos de fácil acceso y que tenga la misma eficiencia.

Una alternativa que ha ido incrementado su uso y ha cobrado interés en numerosos investigadores, es la utilización de sustancias naturales con capacidad de producir raíces en esquejes o estacas, tomando en consideración que existen numerosas plantas que poseen componentes que contribuyen a la formación de raíces, tales como auxinas, y en menor medida citoquininas y giberelinas, que contribuyen a la producción de raíces adventicias y la obtención de una nueva planta (Alcántara *et al*, 2019).

Una de las plantas que ha incrementado su uso y demanda es la Duranta (*Duranta repens* L.), utilizada para la delimitación de espacios y jardines o simplemente para el desarrollo de cercas vivas sin embargo su reproducción asexual ha requerido la utilización de las ya mencionadas fitohormonas de enraizamiento para lograr la producción de plantas en el menor tiempo posible y con un buen sistema radicular, pero se sigue presentado la misma problemática relacionada con los altos costos del producto (Miño, 2022).

En vista de lo antes planteado se presenta la siguiente investigación que tiene como objetivo evaluar extractos acuosos de plantas como bioestimuladores en el enraizamiento de estacas de Duranta (*Duranta repens* L.) y comparar su nivel de

eficiencia con un producto comercial, permitiendo así la obtención de alternativas naturales en el proceso de enraizamiento de plantas a nivel de vivero.



## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el efecto de enraizadores naturales en la propagación asexual de duranta (*Duranta repens L.*) en condiciones de vivero

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. \_ Determinar el efecto de preparados a base de extractos de acuosos (lenteja, agua de coco y canela) sobre el prendimiento (porcentaje de estacas prendidas) de estacas de Duranta (*Duranta repens L.*).
2. \_ Comparar el efecto enraizador de extractos acuosos de lenteja, agua de coco y canela con un enraizador comercial.
3. \_\_ Evaluar económicamente los extractos acuosos utilizados como bioestimulantes del enraizamiento de las estacas de Duranta

## REVISIÓN DE LITERATURA

### ANTECEDENTES

Los enraizadores promueven la formación de raíces adventicias, incrementando el número y calidad de las mismas y en general, aumentan el porcentaje de enraizamiento (Chicaiza, 2014).

Esto ha convertido a los enraizadores, y en especial a los de origen natural, en el principal elemento de investigación de científicos que buscan evaluar su efecto y como podrían estos sustituir a los comerciales, que tradicionalmente se habían venido utilizando, en este sentido se puede mencionar el trabajo desarrollado por Limberth (2016); quien estudio la “Propagación asexual del eucalipto (*eucalyptus viminalis*) con un enraizador natural (agua de coco), en la cámara de sub-irrigación en el centro experimental de Cota Cota, para el cual utilizó como sustrato una mezcla de turba, arena, tierra del lugar y compost (75, 15, 5 y 5% respectivamente), y aplicó el agua de coco en tres dosis (250 cc, 500 cc y 750 cc) como enraizador natural, diluidas en 4 L de agua, y un tratamiento testigo, donde solo agrego agua (4 L agua). Limberth (2016), encontró en su investigación un mayor prendimiento de los esquejes de eucalipto presentes en dosis de agua de coco altas, es decir en dosis de 750 cc por cada 4 L de agua, representadas con un 60 %, por encima del testigo, por lo que podría considerarse al agua de coco, como un potencial enraizador de estacas, específicamente de eucalipto.

Aruquipa (2018), evaluó el efecto de tres enraizadores naturales en la propagación de oregano (*Origanum vulgare* L.) y tomillo (*Thymus vulgaris*), para probar la eficiencia de 3 enraizadores naturales (infusión de sauce y álamo, extracto de sábila y un enraizador sintético (Acido-idolbutirico)), al momento de valorizar los enraizadores, el extracto de sábila en los esquejes de Orégano fue el más satisfactorio

en cuanto a prendimiento y la infusión de Sauce en los de Tomillo, concluyendo que los esquejes bajo la aplicación de enraizadores naturales, obtuvieron resultados satisfactorios, al compararlos con el testigo.

Aquino (2020), quien probando el efecto de cuatro fitohormonas naturales y una sintética, en el prendimiento de estacas de dos especies de cantuta (*Cantua buxifolia* y *Cantua tomentosa*), utilizó extracto de sauce y de álamo, infusión de canela, extracto de Rhizobium y un enraizador sintético (Phyllum MaxR); Las variables evaluadas fueron (número de hojas, engrosamiento y altura del rebrote, crecimiento y volumen de la raíz, y porcentaje de prendimiento) sus conclusiones arrojaron una mayor respuesta en las estacas con aplicación de la fitohormona Rhizobium, en comparación con el resto de las hormonas aplicadas, y superando al testigo que no se le aplico ninguna hormona.

Alvarado y Munzón (2020) evaluaron la efectividad de gel de sábila y agua de coco como enraizantes naturales, estos investigadores utilizaron diferentes tratamientos con sustratos a base de arena de río, hojarasca de cacao y tierra amarilla, para luego evaluar la efectividad de diferentes combinaciones de gel de aloe y agua de coco como enraizantes, y posteriormente compararlas con una formulación comercial del regulador fisiológico ácido naftalacético (ANA); sus conclusiones arrojaron que el mejor tratamiento para el enraizamiento, fue el tratamiento con el sustrato a base de tierra amarilla + Cascarilla de arroz + Gel de sábila, que presento un prendimiento de 54,5% por encima de tratamiento con el regulador comercial, para estos autores los enraizadores naturales aplicados presentaron mejores resultados, que la marca comercial, no solo en las variables evaluadas, sino también en el estudio económico, pues generó una favorable relación beneficio - costo.

## **BASES TEÓRICAS.**

### **Origen de la durante (*Duranta repens* L.)**

Es una especie de arbusto floreciente de la familia Verbenaceae , originaria de México, América del Sur y el Caribe. Se cultiva ampliamente como planta ornamental en jardines tropicales y subtropicales de todo el mundo y se ha naturalizado en muchos lugares, se considera una especie invasora en Australia, China, Sudáfrica y en varias islas del Pacífico. Existe cierto debate sobre si la planta es nativa del sur de los Estados Unidos, encontrándose en Florida, Louisiana, Texas, Arizona y California, o si es una especie introducida allí (Carriel y Bustamante, 2015). El nombre del género es en honor a Castore Durante, un botánico italiano del siglo XV (Atlas of Living Australia, 2021).

### **Taxonomía**

Según Trópicos (2021) y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (2021), la especie *Duranta repens* lleva como autor representativo al Sr. Linnaeus, Carl Von, publicada en Species Plantarum el primero de mayo de 1753 bajo la referencia Sp. Pl. 2: 637; describiendo su clasificación taxonómica de la forma siguiente:

- Clase: Equisetopsida
- Subclase: Magnoliidae
- Superorden: Asteranae
- Orden: Lamiales
- Familia: Verbenaceae
- Género: *Duranta* [L.](#)
- Especie: *Duranta repens* L.

### **Descripción botánica**

*Duranta repens*, L. es un arbusto que puede presentar varios troncos principales, de coloración verde, de follaje generalmente compacto que no suele alcanzar los cuatro metros de altura, con flores en ramilletes (Martínez, 2015). Sus tallos frecuentemente, pero no siempre, están armados con espinas gruesas de 0,5 a 2 cm de largo, ramas con pelos blancos o sin ellos. (Avella *et al*, 2018), posee hojas opuestas, simples, obovado-espátuladas a elípticas, de 3,2–7 cm de largo y 1,5–3 cm de ancho, ápice agudo (a redondeado), base atenuada, margen entero o con pocos dientes irregulares en la mitad superior, glabrescentes (Toncel, 2020).

La *Duranta*, presenta inflorescencias de 5-22 cm, terminales y axilares, a veces presentándose como panículas, frecuentemente recurvadas o péndulas, son de colores azul, lila o blanca, con estambres 2,5-3 mm; ovario subgloboso, el estilo de 2,5-3 mm y el estigma diminuto (Rueda, 2011). Posee frutos amarillo-anaranjados, globosos de 7 a 12 mm de diámetro completamente encerrados en el cáliz persistente, lisos y carnosos (Avella *et al.*, 2018).

### **Importancia socio-económica**

La creciente urbanización y la alta fragmentación del ambiente natural, realzan la importancia de los espacios verdes urbanos para la conservación de la biodiversidad. Los jardines se reconocen como un gran componente de dichos espacios, siendo importante definir mecanismos para fomentar el manejo sostenible de la vida silvestre en ellos, considerando diferentes escalas a nivel de ciudad. (Goddard *et al.*, 2010; Veles y Herrera, 2015).

La *Duranta*, es una planta fácil de cultivar porque no demanda mucha atención, ya que puede soportar condiciones climáticas difíciles, por lo general, crece hasta dos

metros de altura y uno de ancho, puede usarse como cobertura para proteger el suelo una vez alcance la madurez; se utiliza como planta ornamental, para jardines exteriores, como cerca viva para delimitar espacios y áreas verdes, por sus características es muy usada en paisajismo y diseño de jardines (Plantaduranta, 2016).

### **Requerimientos edafoclimáticos**

Según Naturaleza tropical (2016), es una planta que debe crecer a pleno sol, pero tolera lugares algo sombríos. El único efecto negativo de la escasez de luz es la decadencia en el follaje de esta planta, es decir, en el sol, la planta presentará un follaje muy tupido y en la sombra tendrá pocas hojas. Requiere climas cálidos durante todo el año y que existan temperaturas estables, las ideales deben estar entre los 20-30 °C, no soporta temperaturas inferiores a los 5 °C y mucho menos las heladas, son de rápido enraizamiento, considerándose razonablemente rústicas, requiriendo pocos cuidados en su mantenimiento y cultivo. López (2019), indica que el suelo para el crecimiento de la planta, no debe ser ácido o alcalino, sino que debe poseer un pH entre cinco y seis de lo contrario se tomará una apariencia de marchitez.

### **Sustrato**

Una buena mezcla de sustratos, permite obtener un material vegetativo sano y vigoroso, con las características deseables para un buen desarrollo vegetativo a nivel de plantación comercial. (Coto, 2017)

El sustrato, tiene que ser fino, aireado, sano, libre de enfermedades y de semillas de malezas. Por eso, hay que escoger bien los materiales que sirven para preparar la mezcla, debiéndose escoger únicamente materiales de alta calidad. La mezcla se compone en general de 65 – 75 % de material inerte, con 25 – 35 % de un material

orgánico. Los materiales más aptos son: turba orgánica (peat) o humus de lombriz como materia orgánica y vermiculita o perlita como materia inerte (Meir, 2005; Limberth, 2016)

### **Propagación asexual**

La propagación vegetativa o asexual, por medio de enraizamiento de estacas de tallo, es la forma más común de clonación de las plantas ornamentales. Es el principal método de propagación de importantes cultivos florícolas y de arbustos ornamentales, entre ellos crisantemo, clavel, geranio, poinsettia, azalea, durante, entre otros. Esto se debe a que es un método sencillo, que permite multiplicar y obtener en un tiempo relativamente corto, plantas homogéneas y de buena calidad comercial (Sisaro y Agiwuara, 2016).

Las estacas, deben provenir de árboles sanos debidamente seleccionados, ser recolectadas en días sombreados y envueltas con papel periódico para evitar su deshidratación al momento de su traslado, el corte debe ser en forma de bisel, en sentido contrario a la yema a una separación de uno a dos centímetros, las dimensiones de las estacas deben estar comprendidas entre veinte a treinta centímetros (20 a 30 cm) de longitud y un diámetro máximo de centímetro y medio (1,5 cm), logrando que contengan de tres a cuatro yemas para su desarrollo. (Castillo y Peralta, 2007; Jerez 2017).

En la propagación por esquejes, es posible conseguir individuos con las mismas características genéticas de la planta madre, proporcionando así la selección de individuos superiores, que presentan características deseables. Además, es una de las formas de clonación de las plantas, permitiendo uniformidad de las plantas, una gran cantidad de plántulas producidas de una sola planta madre, además de la anticipación del período de floración. (Vernier, 2013).

De la misma manera la propagación por esqueje es un tipo de propagación (no reproducción) asexual, consiste en separar de la planta madre una porción de tallo, raíz u hoja que posteriormente se coloca en determinadas condiciones favorables que inducen a la formación de raíces, obteniéndose una nueva planta independiente que en la mayoría de los casos es idéntica a la planta madre. El objetivo de la propagación vegetativa, es conseguir esquejes enraizados de calidad, que respondan bien y rápidamente al trasplante, presenten gran uniformidad y sean la mejor base para alcanzar plantas de calidad. (Cirso, 2017).

El medio más común de propagación de la duranta es por esquejes o estacas, este se retira de la planta madre, posteriormente siendo sembrada en una bolsa de polietileno para sembrar con el sustrato adecuado para esta planta, posteriormente siendo regada con regularidad. En 20 a 30 días ya estará lista para poder ser trasplantada ya sea en el suelo directamente o en una maceta (Vélez y Herrera, 2013).

### **Enraizadores**

El enraizador es un producto, químico o natural, que aporta nutrientes y fitohormonas de crecimiento a las raíces. Así son estimuladas de forma natural provocando que se desarrollen más y absorban más nutrientes y agua. Debido a ello, la planta crece más fuerte y rápido, minimizando que pueda sufrir daños por plagas o enfermedades y por consiguiente dará más frutos y su floración será más abundante (Merlin y Mario, 2017).

Los enraizadores son de gran aplicación, especialmente cuando se van a plantar esquejes o brotes, bien sea leñosos o herbáceos, porque es fundamental que en este proceso las plantas desarrollen un sistema radicular fuerte y sano, tanto para su agarre como para la absorción de sus nutrientes, se emplean además en estacas y plantones de



viveros frutales, forestales y ornamentales. Así mismo, pueden aprovecharse en setos y plantas decorativas, incluso después del trasplante. (Flores, 2018).

### **Factores indispensables para el enraizamiento**

Para que la planta logre tener un buen enraizamiento se deben considerar ciertos parámetros, dentro de los cuales se debe tener buena humedad, el agua viene a ser el factor principal de enraizamiento de las estacas, su principal función es movilizar los elementos nutritivos y evitar el desecamiento del material vegetativo utilizado. La humedad en el suelo debe ser proporcional a la humedad necesaria para la movilización de nutrientes y la humedad relativa debe ser elevada a fin de reducir la evapotranspiración. En lo que respecta a la temperatura, sustentan que, para el enraizamiento, como el prendimiento se realiza en forma normal y en tiempo conveniente, la temperatura debe ser superior a la que exigirá la especie para desarrollarse normalmente, una vez enraizada; por su parte la luminosidad, es importante para que los nuevos brotes reciban luz, a fin de que puedan absorber el anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) del aire y elaborar los elementos nutritivos que sirvan para la formación y crecimiento de las raíces (Aruin, 2018).

### **Enraizadores comerciales**

Las plantas dentro de su desarrollo requieren de reguladores de crecimiento, capaces de controlar toda la actividad metabólica en función de garantizar la homeostasis intracelular y extracelular. Cada fitohormona de acuerdo con su estructura química realiza diferentes interacciones para poder cumplir con sus funciones (Alcántara *et al.*, 2019).

Estos enraizantes pueden ser de naturaleza diversa (hormonales y biológicos), y su modo de acción y eficacia es muy variable. Las fitohormonas enraizantes líquidas

fueron productos usados inicialmente para provocar la aparición de raíces, básicamente en procesos de reproducción vegetativa, como tallos fibrosos o esquejes herbáceos. Sin embargo, no se quedaron con solo ésta única utilidad. Hoy en día también son muy aprovechados para apresurar el avance de las raíces en plantas que ya tienen sus raíces formadas, las cuales en un corto tiempo se convierten en plantas bien enraizadas (Flores, 2017).

### **Enraizadores naturales**

Los enraizadores naturales, se utilizan en agricultura para favorecer crecimiento de las raíces principales y el desarrollo de un mayor número de raíces secundarias. Son productos muy utilizados sobre todo cuando se van a plantar esquejes, ya sean leñosos o herbáceos. En esos casos es esencial que la planta desarrolle un sistema radicular fuerte y sano (tanto para su sujeción como para la absorción de nutrientes) y los enraizantes naturales pueden ser grandes aliados para conseguirlo (Fuentes, 2020).

Estos son ricos en elementos como el potasio y el fósforo, estos elementos provocan en las plantas el nacimiento de raíces secundarias en abundancia, y por lo tanto se aumenta la capacidad de absorción de nutrientes de las plantas. Esta gran capacidad para extraer raíces secundarias favorece a las plantas durante todo el ciclo de vida siendo unas buenas raíces importantes en todas las fases del cultivo (Iñesta, 2018).

Los enraizantes naturales, pueden ser grandes aliados para conseguir una germinación eficaz, algunos de ellos son: Sauce, sábila, semillas de soja o trigo, café, canela, agua de coco, lenteja, entre otros, algunos enraizantes se describen a continuación:

- **Canela:** este enraizante es uno de los más sencillos y rápidos de hacer, en un litro de agua se añaden 3 cucharadas (20 – 30 g) de canela en polvo y se deja reposar toda la noche; por último, al día siguiente se filtra y ya estaría preparado y listo para usar (Agroforum, 2018).
- **Agua de coco:** debido a componentes tales como azúcares, enzimas, aminoácidos, citoquininas, y fitohormonas, hacen que el agua de coco sea un producto idóneo para su utilización dentro de la nutrición y fertilización en plantas. Al igual que en la miel de abeja, la composición del agua de coco varía de acuerdo a la variedad, clima, suelo, y demás condiciones agro meteorológicas, así también por la etapa de madurez en la que se encuentre el fruto (Montenegro, 2015).
- **Lenteja:** tienen una alta concentración de auxina. Se trata de una fitohormona que funciona regulando el crecimiento de las plantas provocando la elongación de las células. Cuando se produce la germinación de las lentejas en agua se libera durante el proceso la auxina. Cuando esta agua tiene una alta concentración de esta hormona vegetal ayuda a elongar las células vegetales de aquellas plantas que estamos regando. Es así como conseguimos estimular el crecimiento de las raíces de forma natural para que nuestra planta pueda aferrarse bien al suelo y a partir de ahí comenzar a desarrollarse en buenas condiciones (Portillo, 2021).

# METODOLOGÍA

## TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación realizada fue de tipo experimental, para evaluar el efecto bioestimulador de extractos acuosos de plantas en el enraizamiento de estacas de duranta (*Duranta repens* L.) y compararlo con un enraizador comercial de la marca registrada Hormonex.

Arias (2020), señala que la investigación experimental es aquella que se lleva a cabo manteniendo una serie de variables de control constantes, mientras el resto se miden como sujetos del experimento, el objetivo de la investigación experimental, por tanto, es conocer los cambios que se dan en una variable dependiente al modificar una o varias independientes.

## NIVEL DE INVESTIGACIÓN

En cuanto al nivel de investigación fue de tipo explicativo, para comprender el efecto de los extractos acuosos de plantas como bioestimuladores en el proceso de enraizamiento de estacas de duranta (*Duranta repens* L.) y luego compararlo con los efectos de un enraizador comercial de la marca Hormonex.

En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas (investigación postfacto), como de los efectos (investigación experimental), mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos (Peña, 2012; Arias, 2020).

En esta investigación, se evaluaron los efectos extractos acuosos (3), un (1) enraizador comercial y un (1) testigo sin el uso de enraizantes en el enraizamiento de esquejes de duranta y comparar los efectos entre los distintos tratamientos.

### **Ubicación**

El ensayo se realizó en la casa de cultivo del Instituto de Investigaciones Agropecuarias de la Universidad de Oriente del Núcleo Monagas (IIAPUDO), Campus Juanico, en la ciudad de Maturín, estado Monagas, Venezuela, según información suministrada por el consejo de investigación, se encuentra ubicado en las coordenadas (DMS) 9°44'13''N 63°09'25'' W con altitud de 58 m.s.n.m.

### **Selección de las estacas**

Se evaluaron estacas de duranta (*Duranta repens* L.) de tallos sub-apicales vigorosos y sanos para asegurar la producción de raíces, estas se colectaron en los jardines de las urbanizaciones cercanas al Campus de los Juanico, con una longitud de 20 cm, un diámetro de 4 a 6 mm y tres nudos aproximadamente, además se les dejó de 3 a 4 hojas por estaca.

### **Selección del sustrato**

Se utilizó para la siembra un sustrato comercial para jardinería, distribuido generalmente por los viveros de la ciudad de Maturín, compuesto por 40% suelo de sabana, 30% arena y 30% materia orgánica.

## **Preparación de los extractos acuosos de plantas**

Para la preparación de los extractos acuosos utilizados en el ensayo, se procedió de la siguiente manera;

### **Extracto acuoso a base de lentejas**

Se sumergieron 250 gramos de lentejas en 1 litro de agua, tapando el envase con una tela y dejándose reposar por 8 horas en un sitio oscuro, transcurrido el tiempo establecido, se retiró el agua y se reservó, volviendo a tapar el envase para mantener la humedad, después de un lapso de 24 horas se añadió al envase con las lentejas el agua reservada, dejando reposar por 1 hora, se retiró nuevamente el agua y se volvió a dejar en reposo las lentejas hidratadas, tapando el envase nuevamente, este procedimiento se realizó cada 24 horas hasta la germinación de las semillas. En una licuadora se colocaron las semillas germinadas y el agua en reserva completando el restante con agua limpia hasta alcanzar 1 litro, se trituraron las semillas con el agua, hasta la obtención de una mezcla homogénea, la cual se filtró para obtener la parte líquida que se envasó en una botella previamente desinfectada y luego se refrigeró hasta su uso (Karenina, 2021).

### **Extracto acuoso a base de agua de coco**

Se cortó y retiró el epicarpio y mesocarpio del coco con un machete, para luego hacer un pequeño hoyo con la punta del machete en el mesocarpo, vertiendo el agua de coco (endospermo líquido) en un recipiente previamente desinfectado, para guardarlo bajo refrigeración hasta su utilización. El agua obtenida se utilizó diluida en agua destilada a una concentración de 10%.

### **Enraizador a base de canela**

Se utilizó canela comercial en polvo, pesando 30 gramos y diluyéndolos en un litro de agua destilada, luego se dejó reposar por 24 horas, se filtró y se colocó en un envase previamente desinfectado por tres días bajo refrigeración, para luego ser utilizado en las estacas.

### **Aplicación de los extractos acuosos y el enraizador comercial**

Una vez preparados todos los extractos acuosos, se colocaron en envases plásticos previamente identificados donde fueron introducidas las estacas recién cortadas, quedando la parte basal sumergida hasta unos 5 cm, para dejarlas en remojo por un lapso de 30 minutos y luego se sembraron en las bolsas con el sustrato, las estacas utilizadas como testigo se sumergieron en agua limpia por el mismo lapso de tiempo. Para el tratamiento con el enraizador comercial Hormonex (0,1% de Ácido Naftalen Acético, benomil 1%), las estacas fueron introducidas en el polvo comercial, espolvoreando la parte basal hasta unos 5 cm.

### **Establecimiento del ensayo**

El ensayo se estableció en la casa de cultivo del Instituto de Investigaciones Agropecuarias de la Universidad de Oriente (IIAPUDO), en el Campus Juanico. El sustrato para la siembra se desinfectó previamente con agua caliente (a punto de ebullición), y se mezcló con ayuda de una pala antes de llenar las bolsas de vivero de 25cm x 16 cm con un (1) kg de sustrato aproximadamente.

Para la recolección del material vegetal, se utilizaron unas tijeras de podar esterilizadas con una solución de cloro al 10 %. Las estacas se desinfectaron con una solución de hipoclorito de sodio al 1% por 5 minutos, luego se les realizó un raspado

para remover parte de la corteza de unos 2 cm aproximadamente, usando un cuchillo esterilizado, luego se introdujeron en cada uno de los extractos acuosos. Finalmente se sembraron las estacas de duranta en las bolsas para vivero siguiendo una asignación aleatoria de acuerdo al arreglo del diseño experimental escogido para este ensayo.

### **Diseño experimental**

Se empleo un diseño de bloques al azar, para evaluar el efecto bioestimulante de los extractos acuosos y compararlos con un enraizador comercial, el ensayo estuvo constituido por 5 tratamientos (Tabla1) con 4 repeticiones para un total de 20 unidades experimentales; cada unidad experimental estuvo constituida por 49 estacas para un total de 980 estacas en todo el ensayo. Los datos obtenidos se analizaron mediante un análisis de varianza (ANAVA) y las diferencias entre los se determinaron mediante la prueba de Rangos Múltiples de Duncan con un nivel de significancia de 5 %, aplicando el paquete estadístico INFOSTAT

### **Tratamientos**

**Cuadro 1. Tratamientos para evaluar el efecto bioestimulante de sustancias naturales en estacas de *Duranta repens* L.).**

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN	
T1	agua (testigo)	A
T2	extracto acuoso de canela	EA Canela
T3	extracto acuoso de agua de coco	EA Coco
T4	extracto acuoso de lenteja	EA Lentejas
T5	Enraizador comercial Hormonex	Hormonex®



## **Método de evaluación**

### **Observación directa**

Para Arias (2020), la observación es la primera forma de contacto o de relación con los objetos que van a ser estudiados. Constituye un proceso de atención, recopilación y registro de información, para el cual el investigador se apoya en sus sentidos (vista, oído, olfato, tacto, sentidos kinestésicos, y cenestésicos), para estar pendiente de los sucesos y analizar los eventos ocurrientes en una visión global, en todo un contexto natural. De este modo la observación no se limita al uso de la vista.

### **Libro de campo**

Este documento se utilizó para registrar todas las prácticas realizadas durante el experimento, así mismo los datos que se recolectaron en cada evaluación.

### **VARIABLES A EVALUAR**

Las mediciones se realizaron según lo descrito a continuación, para las mismas se seleccionaron las estacas del centro evitando el efecto bordura, seleccionando 5 estacas por cada tratamiento en cada evaluación.

- **Sobrevivencia de estacas:** se evaluó la primera semana, después de la siembra, para lo cual se consideró el necrosamiento en más del 50% de la longitud de estaca. El porcentaje de sobrevivencia se determinó mediante la relación de estacas vivas entre el número total de estacas por tratamiento, multiplicado por cien.

- **Numero de raíces:** se contó el número de raíces presentes en las estacas extraídas, iniciando el conteo 15 días después de la siembra y realizándolo semanalmente hasta el final del ensayo.
- **Longitud de las raíces:** se realizó mediante una regla graduada, midiendo desde la base hasta el extremo de las raíces, en las estacas extraídas.
- **Numero de brotes:** se realizó el conteo de los brotes presentes en las estacas extraídas.
- **Longitud de los brotes:** mediante el uso de una regla graduada se midieron los brotes presentes en las raíces, desde la base del brote hasta el extremo.
- **Volumen radical:** mediante el uso de un cilindro graduado, se determinó el volumen radical, mediante la determinación de la diferencia del agua desplazada por las raíces.
- **Masa fresca radical:** se lavaron y retiraron las raíces de las estacas extraídas, separándolas por tratamiento, pesándolas en una balanza analítica.
- **Masa seca radical:** una vez determinado el peso fresco se colocaron las raíces en bolsas de papel, y se dejaron secar en estufa por un lapso de 24 horas, pesándolas luego y obteniendo el peso seco mediante el uso de una balanza analítica.
- **Porcentaje de prendimiento:** en este aspecto se consideraron sólo estacas vivas con presencia de raíces, esta evaluación se realizó al final del ensayo. Se determinó el porcentaje de prendimiento mediante la relación de estacas con presencia de raíces entre el número total de estacas por tratamiento, multiplicado por cien.

### **Presentación de los resultados**

Los resultados se presentan mediante tablas de esquemas tomados del análisis de varianza procesados por el paquete estadístico Infostat, donde indicará el coeficiente de variación, las medias y la existencia de diferencias significativas y no significativas

entre tratamientos a los 60 días después de la siembra (DDS), mediante la prueba de Rangos Múltiples de Duncan con un 5% de significancia, destacando los tratamientos en orden decreciente, desde mayor a menor desempeño en las diferentes variables.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### SOBREVIVENCIA

En el cuadro 1 del apéndice se muestran los promedios de sobrevivencia de las estacas de durante en la primera semana de medición. En el cuadro 3 se puede observar que hubo un 90% de sobrevivencia de las estacas en todo el ensayo, donde el menor porcentaje estuvo representado por el tratamiento 3 (extracto acuoso de agua de coco) con un 86% y el de mayor valor fue el tratamiento 5 (Hormonex) con un 93%.

**Cuadro 3: Porcentaje de sobrevivencia evaluado en la primera semana después de la siembra de estacas de *Duranta repens* L.)**

<b>Tratamientos</b>	<b>Total</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>A</b>	178	91
<b>EA Canela</b>	171	87
<b>EA Coco</b>	169	86
<b>EA Lenteja</b>	178	91
<b>Hormonex®</b>	182	93
<b>Total</b>	878	90

Resultados diferentes fueron encontrados por Bailón (2022) quien, utilizando sustancias naturales en el enraizamiento de estacas de caoba y mora, obtuvo sobrevivencia de apenas un 50% de las estacas sembradas, donde los valores estuvieron marcados en el tratamiento donde se aplicó gel de sábila como promotor de raíces.

De mismo modo Aruquipa (2018), presento resultados que difieren con los presentados en esta investigación, cuando al trabajar con enraizadores naturales y estacas de Orégano y Tomillo, consiguió un porcentaje de sobrevivencia entre el 52 y el 63%, destacando las estacas tratadas con el enraizador comercial.

**Número de raíces (NR) presentes en las estacas de durante (*Duranta repens* L.) en la primera evaluación (15 DDS)**

En el Cuadro 2 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable número de raíces (NR) presentes en las estacas de durante. El análisis de varianza (Cuadro 3 del apéndice) señala que hubo diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en durante (*Duranta repens* L.) en la primera evaluación (15 DDS). La prueba de medias (cuadro 4), indica que existen diferencias entre los tratamientos utilizados como biostimuladores del enraizamiento, donde los tratamientos Hormonex® y EA Lentejas presentaron comportamientos estadísticamente iguales, con un valor de 0,64 por encima del resto de los tratamientos, el tratamiento A (Testigo) se mantuvo con un valor intermedio de 0,56 por debajo de los dos anteriores, pero suoperando los tratamientos EA Coco y EA Canela, los cuales presentaron comportamientos diferentes entre sí; mientras que el menor número de raíces lo reporto EA Canela con 0,13.

**Cuadro 4. Número de raíces presentes en las estacas de durante (*Duranta repens* L.) en la primera evaluación (15 DDS).**

Tratamientos	Número de estacas	Ámbito 1/
Hormonex®	0,64	A
EA Lentejas	0,64	A
A	0,56	B
EA Coco	0,29	C
EA Canela	0,13	D

1/ Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Rangos Múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

**Número de raíces (NR) presentes en las estacas de durante (*Duranta repens* L.) en la segunda evaluación (24 DDS)**

En el Cuadro 4 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable número de raíces (NR) presentes en las estacas de durante en la segunda evaluación (24 DDS). El análisis de varianza (Cuadro 5 del apéndice) señala que hubo diferencias significativas entre los tratamientos utilizados. La prueba de medias (cuadro5) muestra que el valor mayor estuvo representado por el tratamiento EA Lentejas con 2,46, superando al tratamiento A (Testigo) cuyo valor estuvo por encima del resto los tratamientos, sin embargo se comportó estadísticamente igual al tratamiento Hormonex®; el resto de los tratamientos se ubicaron por debajo de este valor, donde el EA Coco presento el valor más bajo con 1,47.

**Cuadro 5. Número de raíces presentes en las estacas de durante (*Duranta repens* L.) en la segunda evaluación (24 DDS).**

Tratamientos	Número de estacas	Ámbito 1/
EA Lentejas	2,46	A
A	1,93	B
Hormonex®	1,84	BC
EA Canela	1,63	CD
EA Coco	1,47	D

1/ Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Rangos Múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

**Número de raíces (NR) presentes en las estacas de durante (*Duranta repens* L.) en la tercera evaluación (33 DDS)**

En el Cuadro 6 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable número de raíces (NR) de las estacas de durante. El análisis de varianza (Cuadro 7 del apéndice) señala que hubo diferencias significativas entre los tratamientos utilizados.

En la prueba de medias (cuadro 6) se aprecia una marcada diferencia entre el tratamiento Hormonex® con 6,35 y el resto de los tratamientos que se ubicaron por debajo de este valor, el tratamiento A (Testigo) presento un valor de 5,31 por debajo de este tratamiento, pero superando a EA lentejas, EA, Coco y EA Canela, que presento el valor más bajo con 4,42.

**Cuadro 6. Número de raíces presentes en las estacas de durante (*Duranta repens* L.) tercera evaluación (33 DDS).**

Tratamientos	Número de estacas	Ámbito 1/
Hormonex®	6,35	A
A	5,31	B
EA Lentejas	5,04	BC
EA Coco	4,58	BC
EA Canela	4,42	C

1/ Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Rangos Múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

**Número de raíces (NR) presentes en las estacas de durante (*Duranta repens* L.) en la cuarta evaluación (45 DDS)**

En el Cuadro 8 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable número de raíces (NR) de las estacas de durante. El análisis de varianza (Cuadro 9 del apéndice) señala que hubo diferencias significativas entre los tratamientos en la cuarta evaluación (45 DDS). El cuadro 7, muestra la prueba de medias donde existen comportamientos similares entre los tratamientos Hormonex®, EA Lentejas y EA Canela, apreciándose que el tratamiento Hormonex® presento el mayor valor con 16,89, incluso el tratamiento A (Testigo) que presento un valor de 13,76 superando solo al tratamiento EA Coco y presento un comportamiento estadísticamente igual al mismo.

**Cuadro 7. Número de raíces presentes en las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) en la cuarta evaluación (45 DDS).**

Tratamientos	Número de estacas	Ámbito 1/
Hormonex®	16,89	A
EA Lentejas	15,47	AB
EA Canela	15,31	ABC
A	13,76	BC
EA Coco	13,54	C

1/ Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Rangos Múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

Los resultados de esta investigación señalan que para esta variable (número de raíces) el tratamiento Hormonex® presentó los valores más altos al finalizar el ensayo, con respecto a los demás tratamientos. Sin embargo, su comportamiento no fue constante y no marco una tendencia clara a lo largo de las 6 semanas.

En la primera evaluación (15 DDS), el Hormonex® y el EA Lentejas obtuvieron el mismo valor; por lo que estadísticamente resultaron ser iguales. Para la siguiente evaluación (24 DDS) el EA Lentejas, se diferenció estadísticamente del resto de los tratamientos (siendo el mayor), mientras que el Hormonex® compartió similitud con A (testigo) y EA Canela. Para la tercera evaluación (33 DDS), el Hormonex® si logró ser estadísticamente diferente al resto de los tratamientos, pero para la última evaluación (45 DDS), aun cuando obtuvo el mayor promedio, se comportó estadísticamente igual a los tratamientos EA Lentejas y EA Canela.

En base a esto se puede afirmar que el número de raíces se puede estimular tanto con enraizadores comerciales (Hormonex®) como con sustancias naturales alternativas (canela, agua de coco y lentejas), sin que presente alguna diferencia significativa entre



ellos. Optando más por las sustancias naturales alternativas ya que representan una disminución de costos y son de fácil acceso al productor.

Así lo demuestra Miño (2022), quien reporto diferencias significativas para esta variable usando dos diferentes eraizadores comerciales, en el cultivo de duranta. El tratamiento a base de Rood Feed mostro una diferencia bien marcada con respecto a los demás tratamientos, consiguió 107,33 raíces; mientras que el enraizador Ligthing reporto 70,00 raíces. Valores que se encuentran muy por encima a los obtenidos en este ensayo, puesto que este autor conto con más semanas de evaluación, indicando que las hormonas enraizadoras son eficientes al momento de formar raíces por estacas.

De igual forma Oliva (2005), demostró que el ácido indolbutírico, presentó mayor eficiencia en el enraizamiento de estacas de camu camu (*Myrciaria dubia*), demostrando la importancia del uso de hormonas de enraizamiento (testigo) para la estimulación de producción de raíces, comprobando además la dificultad de esta especie para enraizar, cuando no se aplicaban enraizadores, dando como resultado estacas con reducido número de raíces y corta longitud.

Finalmente, Cruces (2021) reporto que a los 30 días aún se mantiene mayor la influencia del extracto de lenteja con 24,87 raicillas por planta; para el cultivo de palto (*Persea americana*) mientras que en las demás sustancias se incrementan ligeramente, mostrando su poco aporte en este proceso. A los 35 días las cantidades de raicillas por planta se estabilizan en todas las sustancias naturales, manteniéndose el extracto de lenteja en primer lugar (27,73 raicillas) por su mejor efecto acelerador del crecimiento de raicillas que las demás sustancias. Por su parte, el agua de coco y el agua sola (testigo) también está considerada como estimulante promisor del enraizamiento (Giraldo y Polanco, 2009)

**Longitud radical (LR) de las estacas de durante (*Duranta repens* L.) en la primera evaluación (15 DDS).**

En el Cuadro 10 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable longitud radical (LR) de las estacas de durante. El análisis de varianza (Cuadro 11 del apéndice) señala la existencia de diferencias significativas en la primera semana de evaluación (15 DDS). Según la prueba de rangos múltiples de Duncan en función de esta variable; el tratamiento con mayor valor fue el Testigo (A) con 2,22 cm (cuadro 05), comportándose estadísticamente igual al Hormonex® y diferente al resto de los tratamientos. El tratamiento que arrojó menor longitud radical fue el EA Canela con un valor de 0,19 cm, comportándose estadísticamente igual al tratamiento EA Coco con un valor de 0,24.

**Cuadro 8. Longitud radical (LR) de las estacas de durante (*Duranta repens* L.) en la primera evaluación (15 DDS).**

Tratamientos	Longitud (cm)	Ámbito 1/
A	2,22	A
Hormonex®	2,10	A
EA Lentejas	1,76	B
EA Coco	0,24	C
EA Canela	0,19	C

1/ Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Rangos Múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

**Longitud radical (LR) de las estacas de durante (*Duranta repens* L.) en la segunda evaluación (24 DDS).**

En el Cuadro 12 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable longitud radical (LR) de las estacas de durante. El análisis de varianza (Cuadro

13 apéndice) señala diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en la segunda semana de evaluación (24 DDS). Según la prueba de rangos múltiples de Duncan (Cuadro 9); el tratamiento Hormonex® presento un valor de 7,88 cm, superando al testigo y al resto de los tratamientos, sin embargo, el testigo se comportó estadísticamente igual al resto de los tratamientos; mientras que la menor longitud radical la presento EA Canela con un valor de 3,63 cm.

**Cuadro 9. Longitud radical (LR) de las estacas de durante (*Duranta repens* L.) en la segunda evaluación (24 DDS).**

Tratamientos	Longitud (cm)	Ámbito 1/
Hormonex®	7,88	A
EA Lentejas	4,56	B
A	4,18	BC
EA Coco	3,74	C
EA Canela	3,63	C

1/ Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Rangos Múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ )

**Longitud radical (LR) de las estacas de durante (*Duranta repens* L.) en la tercera evaluación (33 DDS).**

En el Cuadro 14 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable longitud radical (LR) de las estacas de durante. El análisis de varianza (Cuadro 15 apéndice) señala diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en durante (*Duranta repens* L.) en la tercera evaluación (33 DDS). Según la prueba de rangos múltiples de Duncan (Cuadro 10) en función longitud radical; el tratamiento con mayor valor se observó en el Hormonex® con 13,00 cm; superando al testigo y el resto de los tratamientos, el testigo presentó un comportamiento estadísticamente igual

al EA Lentejas y EA Canela, el tratamiento que arrojó menor longitud radical fue el EA Coco con un valor de 5,66 cm y comportamiento estadístico diferente con el testigo.

**Cuadro 10. Longitud radical (LR) de las estacas de durante (*Duranta repens* L.) en la tercera evaluación (33 DDS).**

Tratamientos	Longitud (cm)	Ámbito 1/
Hormonex®	13,00	A
EA Lentejas	6,54	B
A	6,46	B
EA Canela	6,17	BC
EA Coco	5,66	C

1/ Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Rangos Múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

**Longitud radical (LR) de las estacas de durante (*Duranta repens* L.) en la cuarta evaluación (45 DDS).**

En el Cuadro 16 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable longitud radical (LR) de las estacas de durante. El análisis de varianza (Cuadro 17 del apéndice) señala diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en durante (*Duranta repens* L.) en la cuarta semana de evaluación (45 DDS). Según la prueba de rangos múltiples de Duncan (Cuadro 11) en función de esta variable; el tratamiento con mayor valor se observó en el Hormonex® con 15,14 cm, comportándose estadísticamente igual con el Testigo (A) y el EA Lentejas y comportándose diferente al resto de los tratamientos, el tratamiento que arrojó menor longitud radical fue el EA Coco con un valor de 6,39 cm.

**Cuadro 11. Longitud radical (LR) de las estacas de *Duranta repens* L.) en la cuarta semana de evaluación (45 DDS).**

Tratamientos	Longitud (cm)	Ámbito 1/
Hormonex®	15,14	A
EA Lentejas	14,17	A
A	13,61	A
EA Canela	10,59	B
EA Coco	6,39	C

1/ Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Rangos Múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

Esta investigación arroja que para esta variable el Hormonex® presento la mayor longitud radical, sin embargo, se comportó estadísticamente igual al EA Lentejas y al Testigo (A). Al comienzo del ensayo el Testigo(A) y Hormonex® fueron los tratamientos superiores con respecto a los demás; tercera semana de evaluación; Hormonex® se mostró diferente estadísticamente al resto de los tratamientos, y para cuando concluye el ensayo, compartio similitud con los tratamientos previamente mencionados. Por lo que la aplicación de un enraizador químico o natural puede llegar a ser indistinto para este cultivo.

Sotillo (2018), quien trabajó con tres enraizadores en el cultivo de romero (*Rosmarinus officinalis*); no obtuvo diferencia estadística entre el enraizador comercial (hormonex; mismo utilizado en este ensayo), el enraizadores natural (agua de coco, usado en este ensayo) y el testigo, tendencia que se repite en esta investigación, donde se observa un efecto en la longitud de la raíz de las estacas de *Duranta repens* L.).

De igual manera Martínez (2009), reseña en multiplicación de ornamentales por estaca, que los principales efectos que se generan con la aplicación de tratamientos

auxinicos en el enraizamiento de las estacas es el aumento del porcentaje de estacas enraizadas, la aceleración del proceso de enraizamiento, el incremento en número de longitud y calidad de las raíces formadas y un enraizamiento más homogéneo.

En cuanto a la actividad fisiológica, la respuesta del agua de coco y la lenteja en la longitud de raíces puede deberse a que las reservas de auxinas de la plántula en crecimiento necesitaron de un aporte estimulante adicional para mejorar el crecimiento de raicillas secundarias que lo obtuvieron del agua de coco y la lenteja, de manera importante, los cuales ofrecen buen aporte de auxinas y citocininas naturales (Taiz y Zeiger, 2006).

**Número de brotes (NB) presentes en las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) en la primera evaluación (15 DDS).**

En el Cuadro 18 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable número de brotes de las estacas de duranta. El análisis de varianza (Cuadro 19 del apéndice) señala diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en duranta (*Duranta repens* L.) en la primera semana de evaluación (15 DDS). Según la prueba de rangos múltiples de Duncan (Cuadro 12) en función de esta variable, el Hormonex® presento el mayor número de brotes con un valor de 0,80, comportándose estadísticamente igual al tratamiento Testigo (A); ambos estuvieron ubicados por encima del resto de los tratmientos, y se comportaron estadísticamente diferente a los mismos, el valor más bajo lo presento EA Coco con un promedio de 0,23.

**Cuadro 12. Número de brotes (NB) presentes en las estacas de durante (*Duranta repens* L.) en la primera evaluación (15 DDS).**

Tratamientos	Número de brotes	Ámbito 1/
Hormonex®	0,80	A
A	0,77	A
EA Lentejas	0,47	B
EA Canela	0,31	C
EA Coco	0,23	D

1/ Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Rangos Múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

**Número de brotes (NB) presentes en las estacas de durante (*Duranta repens* L.) en la segunda evaluación (24 DDS).**

En el Cuadro 20 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable número de brotes de las estacas de durante. El análisis de varianza (Cuadro 21 apéndice) señala diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en durante (*Duranta repens* L.) en la segunda semana de evaluación (24 DDS). Según la prueba de rangos múltiples de Duncan (Cuadro 13), el tratamiento con mayor valor se observó en el Tratamiento Hormonex® con promedio de 1,33; presentado un comportamiento estadísticamente diferente al Testigo (A) y al resto de los tratamientos, el tratamiento EA Coco reportó el menor promedio de esta variable con 0,66.

**Cuadro 13. Número de brotes (NB) presentes en las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) en la segunda evaluación (24 DDS).**

Tratamientos	Número de brotes	Ámbito 1/
Hormonex®	1,33	A
A	1,01	B
EA Lentejas	0,94	B
EA Canela	0,77	C
EA Coco	0,66	C

1/ Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Rangos Múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

**Número de brotes (NB) presentes en las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) en la tercera evaluación (33 DDS).**

En el Cuadro 22 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable número de brotes de las estacas de duranta. El análisis de varianza (Cuadro 23 del apéndice) señala diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en duranta (*Duranta repens* L.) en la tercera semana de evaluación (33 DDS). En la prueba de rangos múltiples de Duncan (Cuadro 14), el tratamiento con mayor valor se observó en el Hormonex® con promedio de 1,68, sin embargo, se comportó estadísticamente igual a testigo (A) y al tratamiento EA Canela. El tratamiento EA reportó el menor promedio de esta variable con 1,16.

**Cuadro 14. Número de brotes (NB) presentes en las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) en la tercera evaluación (33 DDS).**

Tratamientos	Número de brotes	Ámbito 1/
Hormonex®	1,68	A
A	1,62	A
EA Canela	1,60	A
EA Lentejas	1,34	B
EA Coco	1,16	B

1/ Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Rangos Múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).



**Número de brotes (NB) presentes en las estacas de durante (*Duranta repens* L.) en la cuarta semana de evaluación (45 DDS).**

En el Cuadro 24 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable número de brotes de las estacas de durante. El análisis de varianza (Cuadro 25 del apéndice) señala diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en durante (*Duranta repens* L.) en la última semana de evaluación (45 DDS). Según la prueba de rangos múltiples de Duncan (Cuadro 15), el tratamiento con mayor valor se observó en el Hormonex® con un promedio de 3,13 comportándose estadísticamente igual al EA Lentejas, ambos superaron al tratamiento Testigo (A) que presentó un comportamiento estadísticamente diferente a los mencionados. El tratamiento EA Coco reportó el menor promedio para esta variable con un valor de 2,10.

**Cuadro 15. Número de brotes (NB) presentes en las estacas de durante (*Duranta repens* L.) en la cuarta evaluación (45 DDS).**

Tratamientos	Número de brotes	Ámbito 1/
Hormonex®	3,13	A
EA Lentejas	3,00	A
A	2,57	B
EA Canela	2,48	B
EA Coco	2,10	C

1/ Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Rangos Múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

En base a estos resultados nuevamente queda evidenciado como el uso del enraizador comercial no genera gran diferencia con respecto a un enraizador alternativo (en este caso, EA Lenteja). Ambos productos Hormonex® y EA Lenteja fueron estadísticamente iguales, incluso en las dos últimas semanas de evaluación, el testigo llegó a ser a EA Canela y EA Coco.

Resultados similares fueron conseguidos por Ríos (2012), quien reportó que no hubo diferencia estadística en los 4 tipos de reguladores comerciales (RaizPlant 500, goteo plus, Rootmost y Raizal 400) en guasuya (*Ilex guayusa*). Este autor consiguió datos promedios en un rango de 2,30 a 2,01; valores que coinciden con los presentados en esta investigación sin sobrepasarlos. Por otro lado, George *et al.*, (2008), menciona que el enraizamiento de los brotes es una parte importante de la propagación. Usualmente es necesario que las plántulas sean puestas en un medio especial para formar raíces, incrementando así el tiempo y costos en estos procesos.

Cruz (2021), consiguió diferencia estadística entre los tratamientos a base de extracto de lenteja y agua de coco, como enraizadores naturales, en el cultivo de kiswara (*Buddleja incana*). Este mismo autor indica que aparte de las características del sustrato y de las características del medio ambiente generadas para la propagación vegetativa por estaca, hay otros factores que influyentes para la diferencia en el número de brotes formados, se deben también al material vegetativo y a la composición de los extractos preparados como enraizadores.

Yañez (2011), sostiene que por lo general aparecen primero los brotes que darán origen a las primeras hojas en las primeras 3 a 4 semanas en casi todas las especies. En algunos casos, la aparición de la raíz ocurre hasta varias semanas después de la aparición de los primeros brotes.

Sobre la composición de los extractos utilizados, Rojas (1998) señala que la lenteja, contiene auxinas, lisina, hierro, potasio y zinc en buenas cantidades, sin embargo, es deficitaria en calcio, sodio, cloro y magnesio. Del agua de coco destacan un alto contenido en potasio y antioxidantes, también contiene citoquininas que promueven la división celular y el crecimiento de las plantas.

**Largo de los brotes (LB) de las estacas de durante (*Duranta repens* L.) en la primera evaluación (15 DDS).**

En el Cuadro 26 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable largo de los brotes de las estacas de durante. El análisis de varianza (Cuadro 27 del apéndice) señala diferencias significativas entre los tratamientos en la primera semana de evaluación (15 DDS). Según la prueba de rangos múltiples de Duncan (Cuadro 16) en función de esta variable, el promedio más alto fue de 1,50 cm perteneciente al Hormonex®, que se comportó estadísticamente diferente al resto de los tratamientos y superando al testigo. Mientras que el promedio más bajo fue el reportado por EA Coco 0,20 en esta primera evaluación todos los tratamientos se comportaron estadísticamente diferentes entre sí.

**Cuadro 16. Largo de los brotes (NB) de las estacas de durante (*Duranta repens* L.) en la primera evaluación (15 DDS).**

Tratamientos	Cm	Ámbito 1/
Hormonex®	1,50	A
A	0,65	B
EA Lentejas	0,55	C
EA Canela	0,38	D
EA Coco	0,20	E

1/ Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Rangos Múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

**Largo de los brotes (LB) de las estacas de durante (*Duranta repens* L.) en la segunda evaluación (24 DDS).**

En el Cuadro 28 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable largo de los brotes de las estacas de durante. El análisis de varianza (Cuadro

29 del apéndice) señala diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en *duranta* (*Duranta repens* L.) en la segunda evaluación (24 DDS). Según la prueba de rangos múltiples de Duncan (Cuadro 17) en función de esta variable, el promedio más alto fue de 2,09 cm perteneciente al Hormonex®, el cual se comportó estadísticamente diferente al resto de los tratamientos y superó al testigo (A), en esta evaluación el EA Lenteja y EA Coco se comportaron estadísticamente igual al Testigo (A). el promedio más bajo fue el reportado por EA Canela con 0,77 cm, cuyo comportamiento fue estadísticamente similar al EA Coco.

**Cuadro 17. Largo de los brotes (NB) de las estacas de *duranta* (*Duranta repens* L.) en la segunda evaluación (24 DDS).**

Tratamientos	Cm	Ámbito 1/
Hormonex®	2,09	A
EA Lentejas	0,97	B
A	0,95	B
EA Coco	0,87	BC
EA Canela	0,77	C

1/ Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Rangos Múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

**Largo de los brotes (LB) de las estacas de *duranta* (*Duranta repens* L.) en la tercera evaluación (33 DDS).**

En el Cuadro 30 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable largo de los brotes de las estacas de *duranta*. El análisis de varianza (Cuadro 31 del apéndice) señala diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en *duranta* (*Duranta repens* L.) en la tercera semana de evaluación (33 DDS). Según la prueba de rangos múltiples de Duncan (Cuadro 18), el promedio más alto fue de 3,27 cm reportado por Hormonex®, el cual se comportó estadísticamente diferente al resto

de los tratamientos, superando incluso al Testigo (A). los tratamientos EA Canela y EA Lenteja, tuvieron comportamientos similares al Testigo (A), mientras que el promedio más bajo lo reporto EA Coco con 1,78 cm.

**Cuadro 18. Largo de los brotes (NB) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) en la tercera evaluación (33 DDS).**

Tratamientos	Cm	Ámbito 1/
Hormonex®	3,27	A
EA Canela	2,74	B
EA Lentejas	2,70	B
A	2,65	B
EA Coco	1,78	C

1/ Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Rangos Múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

**Largo de los brotes (LB) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) en la cuarta evaluación (45 DDS).**

En el Cuadro 32 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable largo de los brotes de las estacas de duranta. El análisis de varianza (Cuadro 33 del apéndice) señala diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en la cuarta evaluación (45 DDS). Según la prueba de rangos múltiples de Duncan (Cuadro 19) en función de esta variable, el promedio más alto fue de 5,16 cm reportado EZ Lentejas, el cual se comportó estadísticamente igual al tratamiento Hormonex®, ambos fueron estadísticamente diferente al resto de los tratamientos, EA Canela y EA Coco, se comportaron estadísticamente igual al Testigo (A). El promedio más bajo lo reporto EA Coco con 4,02 cm.

**Cuadro 19. Largo de los brotes (NB) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) en la cuarta evaluación (45 DDS).**

Tratamientos	Cm	Ámbito 1/
EA Lentejas	5,16	A
Hormonex®	5,08	A
EA Canela	4,28	B
A	4,15	B
EA Coco	4,02	B

1/ Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Rangos Múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

Con respecto a esta variable, llama la atención como al comienzo de registrar datos (primera evaluación) los tratamientos se mostraron estadísticamente diferentes entre sí, y a medida que avanzaban las evaluaciones esta diferencia se empezaba hacer menor, hasta llegar al final del experimento y la diferencia estadística término siendo leve; el EA Lentejas y T5 Hormonex® fueron los superiores con respecto a los demás tratamientos, donde entre estos (EA Canela, EA Coco y Testigo) no hubo diferencia significativa. Llegando a intuir que posiblemente no exista diferencia estadística entre los tratamientos al tiempo de una quinta, sexta o séptima semana de evaluación.

Por otro lado, se vuelve a reafirma que el Hormonex® vuelve hacer superior sin marcar gran diferencia (este se comporta estadísticamente igual al EA Lentejas). Sotillo (2018), reporto valores promedios de 6,00 (hormonex); 5,93 (agua de coco); sin diferencia estadística entre ellos a los 120 dds. Nicola *et al.* (2003), menciona que las estacas se ven favorecidas con la aplicación de productos químicos que estimula variables como longitud de las raíces, número de brotes y largo del número de brotes.

**Volumen radical (VR) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) al final del ensayo (45 DDS).**

En el Cuadro 34 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable volumen radical de las estacas de duranta. El análisis de varianza (Cuadro 35 apéndice) señala diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en duranta (*Duranta repens* L.) en la última semana de evaluación (45 DDS). Según la prueba de rangos múltiples de Duncan (Cuadro 20) en función del volumen radical; indica que el tratamiento Hormonex® presento el mayor volumen radical con 7,93 cm<sup>3</sup>, comportándose estadísticamente diferente al testigo (A), pero estadísticamente igual al EA Lentejas, los tratamientos EA Lentejas y EA Canela presentaron comportamientos similares al Testigo (A). Mientras que EA Coco, obtuvo el menor volumen radical con 4,03 cm<sup>3</sup>.

**Cuadro 20. Volumen radical (VR) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) al final del ensayo (45 DDS).**

Tratamientos	Cm <sup>3</sup>	Ámbito 1/
Hormonex®	7,93	A
EA Lentejas	6,88	AB
A	6,64	B
EA Canela	6,10	B
EA Coco	4,03	C

1/ Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Rangos Múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

El volumen de raíces fue favorable para el tratamiento Hormonex®, quien reporto el mayor promedio para esta variable, pero guarda similitud con EA Lentejas, y a la vez este se asemeja al Testigo (A) y EA Canela. Miño (2022), reporto sus mejores datos para esta variable usando el enraizamiento comercial Lightning; que arrojó un de

promedio de 23,79 mm<sup>3</sup>; valor que se encuentra por encima del de esta investigación. Según Vázquez (2016), el uso del bioestimulante condujo a un mayor peso y volumen radicular a los días después de la aplicación en plantas ornamentales, por lo que en base a lo conseguido en este ensayo se puede decir que el enraizador Hormonex® es una hormona enraizadora de buena efectividad, sin llegar hacer excelente puesto que el enraizador de lenteja (enraizador natural) se comportó estadísticamente igual.

**Masa fresca radical (PFR) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) al final del ensayo (45 DDS).**

En el Cuadro 36 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable masa fresca radical de las estacas de duranta. El análisis de varianza (Cuadro 37 del apéndice) señala diferencias significativas entre los tratamientos al final del ensayo (45 DDS). Según la prueba de rangos múltiples de Duncan (Cuadro 21) en función la masa fresca radical; indica que el tratamiento Hormonex® presento la mayor masa fresca radical con 9,46 gr., comportándose estadísticamente igual a EA Lentejas y EA Canela y diferente al Testigo (A). El EA Lentejas y EA Canela se comportaron estadísticamente igual al Testigo (A). El EA Coco, obtuvo el menor promedio con 6,69 gr y presento un comportamiento estadísticamente diferente al resto de los tratamientos, pero similar al Testigo (A).

**Cuadro 21. Masa fresca radical (PFR) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) al final del ensayo (45 DDS).**

Tratamientos	Gr	Ámbito 1/
Hormonex®	9,46	A
EA Lentejas	8,59	AB
EA Canela	8,38	AB
A	7,68	BC
EA Coco	6,69	C

1/ Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Rangos Múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).



En cuanto a esta variable no hubo una diferencia significativa bien marcada; algunos tratamientos guardan similitud. Aunque Hormonex® es el tratamiento con mayor valor guarda relación con EA Lentejas y EA Canela; a su vez estos guardan relación con el Testigo. Se puede decir que, aunque el enraizador Hormonex® estimula a generar mayor peso de fresco de las raíces, su rendimiento no es tan diferente a los rendimientos producidos por un extracto acuoso, en este caso de lenteja y de canela.

Ledezma (2023), expone que el Agua de coco reporto el mayor promedio con 2,4 gr, estadísticamente igual al uso de agua de lenteja y superiores estadísticamente a los demás tratamientos. El menor promedio correspondió al testigo, con 1,2 gr.

Vendramini (2019), reporta resultados similares a los de este ensayo, encontrando que no se hallaron diferencias significativas entre los tratamientos en orégano (*Origanum vulgare*) a los 30 días de iniciado el ensayo. El tratamiento testigo y el tratamiento a base del enraizador de agua de lenteja se comportaron estadísticamente igual. Resultados parecidos fueron los obtenidos por García Gomez *et al.* (2008) en *Zea mays* al evaluar el peso fresco de las raíces regadas con agua de canela y agua de coco.

Este autor menciona que estos enraizantes aportaría una mayor fuente de nutrientes y microorganismos, mientras que el agua podría afectar al lavado de nutrientes propio del sustrato, haciendo que la raíz alcance mayor profundidad.

Goemar (2010), en este aspecto indica que los enraizadores comerciales como el hormonex, ingresan a la planta por medio de la raíz, aportando todos sus componentes (microelementos, aminoácidos, fitohormonas y elicitores polisacáridos) que actúan como reguladores de la nutrición de planta a las estacas sembradas.

**Masa seca radical (PSR) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) al final del ensayo (45 DDS).**

En el Cuadro 38 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable masa seca radical de las estacas de duranta. El análisis de varianza (Cuadro 39 del apéndice) señala diferencias significativas entre los tratamientos utilizados, al final del ensayo. Según la prueba de rangos múltiples de Duncan (Cuadro 22) en función la masa seca radical; indica que el tratamiento Hormonex® presento la mayor masa seca radical, con 2,77 gr.; comportándose estadísticamente igual al EA Lentejas, EA Coco y al Testigo (A), mientras que EA Canela, obtuvo el menor promedio con 2,23 gr y presento un comportamiento diferente al resto de los tratamientos.

**Cuadro 22. Masa seca radical (PFR) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) al final del ensayo (45 DDS).**

Tratamientos	Gr	Ámbito 1/
Hormonex®	2,77	A
A	2,67	A
EA Lentejas	2,54	A
EA Coco	2,52	AB
EA Canela	2,23	B

1/ Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Rangos Múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

Ledezma (2023), señala que el uso de Agua de coco con diferentes dosis registró 1,2 gr para esta variable, siendo este tratamiento estadísticamente igual al empleo de agua de lenteja y superior a los demás tratamientos. El menor valor lo presentó el testigo con 0,7 gr.

Mientras que Miño (2022), no reporto diferencia estadística entre sus tratamientos, donde a pesar que el enraizador comercial obtuvo el mayor promedio con 8,19 gr; el tratamiento testigo reporto el segundo mayor promedio con 7,26 gr.

Los efectos de los enraizantes naturales no son permanentes o no duraderos, llegando a un límite de acción en el tiempo al ser metabolizadas por la misma semilla o degradadas de manera natural. También es probable que exista un tiempo determinado en el cual los efectos sean más pronunciados en la planta y que estos sean característicos para las especies de las que se obtienen y para las especies en las cuales se usan, porque de algún modo las sustancias son absorbidas por las semillas y permanecen pocos días en los tejidos por ser extrañas al metabolismo natural de la semilla. De este modo, su efecto temporal puede ser compensado por la misma germinación natural de la semilla y por la fotosíntesis y respiración de la plántula en crecimiento (Cruces, 2021).

#### **Prendimiento de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.).**

En el Cuadro 40 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable Porcentaje de prendimiento de las estacas de duranta. El análisis de varianza (Cuadro 41 del apéndice) señala que hubo diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en duranta (*Duranta repens* L.). El tratamiento con mayor porcentaje de prendimiento fue Hormonex® con 94,00%; comportándose estadísticamente similar al EA Lentejas y al Testigo (A) mientras que el menor porcentaje de prendimiento lo reporto EA Canela con 86,50%.

**Cuadro 23. Prendimiento de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) al final del ensayo (45 DDS).**

<b>Tratamientos</b>	<b>%</b>	<b>Ámbito 1/</b>
Hormonex®	94,00	A
EA Lentejas	91,00	AB
A	90,50	ABC
EA Coco	87,50	BC
EA Canela	86,50	C

1/ Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Rangos Múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

Miño (2022), reporto datos promedios en un rango de 48% a 23%; con diferencia estadística entre ellos. El promedio más alto para este autor corresponde al tratamiento testigo, comportamiento similar al conseguido en esta investigación (T1), por lo que la aplicación de enraizadores tanto químicos como naturales, no garantiza del todo el prendimiento de las estacas de duranta. Caso similar presento Sotillo (2018); cuyo tratamiento con el enraizador comercial se comportó estadísticamente igual al tratamiento testigo.

Cruces (2021), menciona que el extracto de lenteja mantuvo su capacidad estimulante en primer lugar con 80% en semillas de palto (*Persea americana*), reafirmando lo que se registró en otras investigaciones como Pizarro (2017). Este mismo autor reporta que las semilla germinaron bien al ser remojadas solo en agua (70%), lo cual indica que también las semillas sin estímulo de enraizantes exógenos tienen sus propias capacidades para promover y sostener la germinación, probablemente influenciada, además, por la calidad estructural de la semilla. Por otro lado, el agua de coco, se evidencian expresiones de influencia retardadora o limitante de la germinación (67%), que podría ser una respuesta natural en las semillas de palto, puesto que las sustancias probadas no necesariamente tendrían influencias similares a los resultados de otras pruebas realizadas con especies diferentes.

Greenwood *et al.* (1980), menciona que para obtener resultados óptimos de enraizamiento en ornamentales se requiere el estímulo de un estrés hídrico ligero a moderado, mientras Majada *et al.* (2011), reporta resultados favorables para esta variable con el sustrato perlita como sustrato en el enraizamiento de ornamentales.

## **ANÁLISIS DEL EFECTO ECONÓMICO (AEE)**

El estudio económico de los tratamientos que se detalla en el Cuadro 24, demuestra que el mayor ingreso neto es de 312,59 \$ y se obtuvo en el tratamiento

Hormonex® con una relación beneficio/costo igual a 6,08; indicando que por cada 1\$ de inversión, se obtiene una ganancia de 6,08 \$. EA Canela presento el menor ingreso neto con una utilidad de 281,8 \$, con una relación beneficio/costo de 4,68 \$, ubicando incluso por debajo del testigo, el cual solo se le aplico agua. En relación a los extractos acuosos utilizados como alternativas para estimular el enraizamiento el tratamiento EA Lentejas mostro el mayor ingreso neto con 304 \$, donde la relación costo/beneficio fue de 5,85 \$ por cada dólar de inversión, sin embargo todos los EA acuosos utilizados, a pesar de mostrar ingresos netos considerables, estuvieron por debajo del tratamiento Hormonex y del Tratamiento Testigo (A).

En este sentido, se podría considerar el uso de Extractos acuoso como una alternativa en los viveros, para lograr el proceso de enraizamientos, y recomendando principalmente el que se encuentra compuesto por Extracto de lentejas. Estos resultados difieren de los obtenidos por Guamán *et al.*, (2019) quienes encontraron una mayor rentabilidad, alcanzando una relación costo/beneficio de 1,20 \$; por cada 1\$ superando al tratamiento testigo (Hormonagro), que mostro un menor valor costo/benéfico, estimado en 1,07.

**Cuadro 24. Costos de enraizantes según cantidad utilizada por tratamiento**

<b>Componentes</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Precio unitario (\$)</b>	<b>Cantidad utilizada</b>	<b>Costo cantidad utilizada(\$)</b>
Hormonex*	Kilo	40	0,004	0,16
Granos de lentejas*	Kilo	3	0,25	0,75
Agua de coco*	Litro	1,5	0,2	0,3
Canela en polvo*	gr	0,9	10	9,0
*Se utiliza como unidad monetaria referencial el dólar estadounidense (USD).				

**Cuadro 25. Análisis del efecto económico de los tratamientos**

<b>Componentes</b>	<b>Tratamientos</b>				
	<b>Testigo</b>	<b>EA Canela</b>	<b>EA Coco</b>	<b>EA Lentejas</b>	<b>Hormonex®</b>
Hormonex*					0,16
Granos de lentejas*				0,75	
Agua de coco*			0,30		
Canela*		9,0			
Bolsas de vivero*	8	8	8	8	8
Sacos de sustrato*	5	5	5	5	5
Fungicida ecológico*	2	2	2	2	2
Insecticida ecológico*	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Insecticida químico (Attilan®) *	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Transporte*	20	20	20	20	20
Jornales*	15	15	15	15	15
<b>Costos de producción/tratamiento*</b>	51,25	60,25	51,55	52	51,41
<b>Plantas enraizadas/tratamiento</b>	178	171	169	178	182
<b>Precio de venta (USD)/planta*</b>	2	2	2	2	2
<b>Ingresos brutos*</b>	356,00	342,00	338,00	356,00	364,00
<b>Ingresos netos*</b>	304,75	281,8	286,45	304	312,59
<b>Relación beneficio/costo**</b>	5,95	4,68	5,56	5,85	6,08
*Se utiliza como unidad monetaria referencial el dólar estadounidense (USD).					
**Análisis económico mediante la relación beneficio/costo.					

## CONCLUSIONES

- Los resultados de esta investigación señalan que el mayor porcentaje de prendimiento se observó en el tratamiento a base del enraizador hormonex (T5), alcanzando 94%. Sin embargo, se comportó estadísticamente igual al testigo y la lenteja (90 y 91% respectivamente).
- El enraizador de lenteja superó estadísticamente al testigo en la mayoría de las variables estudiadas (número de brotes, longitud de brotes, número de raíces, longitud de raíces, volumen radicular y masa fresca radicular), por otro lado, el enraizador de coco y canela arrojaron un efecto negativo en las variables longitud de raíces número de brotes y masa seca radicular.
- El efecto enraizador de sustancias naturales en comparación con el enraizador comercial (hormonex), no arrojó efectos superiores positivos, por el contrario, el enraizador de coco y canela se comportaron estadísticamente inferiores al hormonex en la mayoría de las variables evaluadas.
- La mayor relación costo/beneficio de los extractos naturales la presentó el EA Lentejas igualando al testigo y superando al resto de los tratamientos.

## **RECOMENDACIONES**

- Realizar ensayos con otros enraizadores comerciales y compáralos con los extractos acuosos aquí probados.
- Evaluar el extracto de lentejas en otros cultivos para comparar los resultados obtenidos en este ensayo.
- Realizar evaluaciones de las diferentes variables por un tiempo mas prolongado, al establecido en este ensayo
- Utilizar otros extractos con potencialidad enraizadora con el cultivo utilizado en este ensayo y adicionar otros cultivos.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agroforum 2018. Como fabricar el mejor enraizante natural de manera sencilla [Documento en línea]. Disponible en: <https://www.agroforum.pe/agro-noticias> [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S037794242020000100065&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S037794242020000100065&script=sci_arttext) /fabricar-mejor-enraizante-natural-demanera-sencilla-13599/. Última consulta 07-06-2021
- Aquino F. 2017. Manual técnico para el manejo de un vivero de plantas ornamentales. [Documento en línea]. Disponible en: <https://infoagronomo.net/manual-tecnico-para-el-manejo-de-un-vivero-de-plantas-ornamentales/>. Última consulta 14-05-2021
- Alcántara J. Acero, J. Alcántara. J y Sánchez, R. 2019. Principales reguladores hormonales y sus interacciones en el crecimiento vegetal. Nova, 17(32):109-129 [Revista en línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.25058/24629448.3639>. Última consulta 10-06-2021.
- Alvarado A y Munzon. M. 2020. Evaluación de la efectividad de gel de sábila y agua de coco como enraizantes naturales en diferentes sustratos para propagación asexual de árboles de ficus benjamina. [Revista en línea] Agronomía Costarricense vol. 44. Disponible en: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0377-94242020000100065&lng=en&nrm=iso](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0377-94242020000100065&lng=en&nrm=iso) Última consulta 20-06-2021
- Aquino Y. 2020. Efecto de cuatro fitohormonas naturales y un sintético, en el prendimiento de estacas de dos especies de cantuta (*Cantua buxifolia* y *Cantua tomentosa*) en invernadero Ilave – Puno. Tesis de grado. Universidad nacional del Altiplano. Facultad de agronomía .132 págs.
- Arias, J. 2020. Diseño y metodología de la investigación. Enfoques Consulting EIRL. Arequipa, Perú. [Documento en línea]. Disponible en: [https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias\\_S2.pdf](https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias_S2.pdf)

- Aruin H. 2018. Enraizamiento de esquejes de sauce mimbre (*Salix viminalis* L. Mimbrera) utilizando tres tipos de estaca apical, intermedia y basal en el vivero experimental cipyca. viacha, Departamento de La Paz. Tesis de grado. Universidad mayor de San Andrés. 115 págs.
- Atlas of Living Australia. 2021. *Duranta erecta* L. [Documento en línea]. Disponible en:  
<https://translate.google.com/translate?hl=es419&sl=en&u=https://bie.ala.org.au/species/Duranta%2520erecta&prev=search&pto=aue>. Última consulta 01-06-2021
- Aruquipa M. 2018. Efecto de tres enraizadores naturales en la propagación de orégano (*Origanum vulgare* L.) y tomillo (*Thymus vulgaris*) en la estación experimental de Patacamaya. Tesis de grado. Universidad mayor de San Andrés. 103 págs.
- Avella A. Ochoa, H y Castro, R. 2018. Catálogo de angiospermas. Edificio centro de laboratorios (UPTC). [Documento en línea]. Disponible en:  
[https://www.academia.edu/37502665/realizado\\_por\\_Raul\\_Castro\\_universidad\\_pedagogica\\_y\\_tecnologica\\_de\\_Colombia\\_2018](https://www.academia.edu/37502665/realizado_por_Raul_Castro_universidad_pedagogica_y_tecnologica_de_Colombia_2018). Última consulta 08-04-2021
- Bailón, R. 2022. Evaluación de tres enraizantes naturales en la reproducción asexual de *Maclura tinctoria* (L.) D. Don ex Steud y *Swietenia macrophylla* en vivero. Tesis de grado Ingeniero Forestal. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Manabí, Ecuador. Disponible en:  
<https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3695/1/tesis%20final%20entregar.pdf>
- Carriel M. y Bustamante V. 2015 Identificación de nemátodos en plantas Ornamentales en el área urbana-paisajística de la Ciudad de Guayaquil. DIALNET. Vol. 18 [Artículo en línea]. Disponible en:  
<Http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/14368/1/Carriel%20Zerna%20Milton%20Hernan.pdf>. Última consulta 07-04-2021
- Castillo M. y Peralta, O. 2007. Estado de conservación, propagación asexual y sexual en invernadero y laboratorio de dos especies de podocarpáceas, procedentes de la Reserva 64 comunal Angashcola. Tesis de grado. Ingeniero Forestal.

- Universidad Nacional de Loja. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Loja– Ecuador. 200 págs.
- Chicaiza R. 2014. Sustratos y reguladores de crecimiento para la propagación por estaca de morochillo o uvilla de árbol (*Acnistus arborescens*). Trabajo de investigación. Universidad técnica de Ambato facultad de ciencias agropecuarias. 79 págs.
- Cirso V. 2017 “hormonas ana y aib para la propagación asexual en esquejes de la pitahaya roja (*Hylocereos undatus*)” Proyecto de investigación. Universidad técnica estatal de Quevedo. Facultad de ciencias Pecuarias. 68 págs.
- Coto A. y Garbanzo M. 2017. Manual para el establecimiento y manejo de un vivero de aguacate. Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 40 págs.
- Cruces Torres, Hamilton. 2021. Efecto de cuatro enraizantes naturales en la germinación de semilla de palta (*Persea americana*) variedad topa topa, comunidad Santa catalina de tranca, San miguel, La mar, Ayacucho.
- Cruz Chávez Douglas. 2021. Evaluación del efecto de tres enraizadores naturales en la propagación vegetativa de la kiswara (*Buddleja incana* R.) en el centro experimental Cota Cota.
- Flores. 2018. Enraizantes [Documento en línea]. Disponible en: <https://www.flores.ninja/enraizante/>. Última consulta 24-04-2021
- Fuentes, N. 2020. Evaluación de tres dosis de enraizador orgánico Grow en frijol (*Phaseolus vulgaris*) Santa Cruz – Estelí, 2019-2020. Tesis de grado. Universidad Católica del tropico seco. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Esteli. Disponible en: <http://repositorio.unflep.edu.ni/71/1/D0006-2020.pdf>.
- Garcia Gomez R. C.2008. Dendooven L. and Gutierrez Miceli F. A. 2008. Vermicomposting Leachate (Worm Tea) as Liquid Fertilizer for Maize (*Zea mays* L.) Forage Production. Asian Journal of Plant Sciences 7 (4): 360-367. Disponible en:<https://www.researchgate.net/publication/45946988>.

- George F. E., Hall A. M. and De Klerk, G-J. 2008. Micropropagation: uses and methods. In: George. E. F. (Ed). Plant propagation by tissue culture. 3th Edition, springer, Dordrecht. 29-64-pp.
- Giraldo L., Rios H. y Polanco M. (2009). Efecto de dos enraizadores en tres especies forestales promisorias para la recuperación de suelos. Revista de Investigación Agraria y Ambiental RIAA, 0(1), 41–47. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente. CEAD Eje Cafetero, Pereira. [https://academia.unad.edu.co/images/investigacion/hemeroteca/RIAA/RIAA\\_Vo0\\_N1\\_2009/efecto de dos enraizadores en tres especies forestales.pdf](https://academia.unad.edu.co/images/investigacion/hemeroteca/RIAA/RIAA_Vo0_N1_2009/efecto%20de%20dos%20enraizadores%20en%20tres%20especies%20forestales.pdf)
- Goddard A. Mark, A. Andrew, J. y Tim, B. 2010. Ampliación de los jardines: conservación de la biodiversidad en entornos urbanos. [Artículo en línea]. ScienceDirect. Vol 25(2) 90-98 Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169534709002468>. Última consulta 29-05-2021
- Greenwood M. S., T. M. Marino, R.D. Meier and K.W. Shahan. 1980. The role of mist and chemical treatments in rooting loblolly and shortleaf pine cuttings. Forest science 26: 651-655
- Iñesta F. 2018. Enraizantes: estimula el crecimiento natural de las raíces de tu cultivo. [Documento en línea]. Disponible en: <https://www.grupoinesta.com/enraizantes/>. Última consulta 23-04-2021.
- Sisaro D. y Agiwuara .J 2016. Propagación vegetativa por medio de estacas de tallo. 1ª Ed. Editorial INTA. . Buenos Aires, Argentina. 16 págs.
- Jerez E. 2017. Propagación sexual y asexual de la cascarilla (*cinchona officinalis* l.), con fines de potencial reproductivo en el vivero catiglata del consejo provincial de Tungurahua. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 84 págs.

- Karenina R. 2021. Como preparar un enraizante 100% natural. [Artículo en línea]. Pienso verde. Disponible en:  
<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:pWfrhdV5SvUJ:https://piensoverde.com/como-preparar-un-enraizante-natural/+&cd=39&hl=es-419&ct=clnk&gl=ve> Última consulta 23-06-2021.
- Ledezma Pazmiño, Jhohanna Alexandra. 2023. Efecto de cuatro hormonas enraizantes sobre varetas de cacao (*Teobroma cacao* L.) de la variedad CNN-51 en la zona de Babahoyo, provincia Los Ríos.
- Limberth M. 2016. Propagacion asexual del eucalipto (*Eucalyptus viminalis*) con enraizador natural (agua de coco), en la camara de sub-irrigacion en el centro experimental de Cota Cota. Tesis de grado. Universidad mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. 92 págs.
- López M. (2019). Plan de negocios para comercializar plantas ornamentales y medicinales en la parroquia La Aurora, Cantón Daule. Tesis de grado. Universidad de Guayaquil. 85 págs.
- Majada J., C. Martínez Alonzo, I. Feito, A. Kidelman, L. Aranda & R. Alia. 2011. Mini-cuttings; an effective technique for the propogation of *Pinus pinaster* Ait. *New Forest* 41:399-412.
- Maradiaga, R. 2017. Manual técnico para el manejo de viveros certificados de aguacate. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura- IICA, Unión Europea. San José, C.R. <http://repositorio.iica.int/bitstream/11324/3146/1/BVE17079152e.pdf>.
- Martínez, F. 2009. Multiplicación de ornamentales por esqueje de tallo. A: planteles, semilleros, viveros. *Comprendidos de horticultura*, 13". Ediciones de horticultura. 83-102p.
- Martínez R. 2015. La duranta planta ornamental. [Documento en línea]. Disponible en: <http://ladurantaklge.blogspot.com/>. Última consulta 28-04-2021

- Mier S. 2005. Manual agrotécnico para el cultivo hortícola intensivo en Nicaragua. Centro de Cooperación Internacional de Israel (MASHAV) USAID / Universidad Estatal de Michigan (MSU) IICA Nicaragua.
- Miño, J. 2022. Evaluación de hormonas comerciales enraizadoras en estaquillas axilares y apicales para la propagación vegetativa de (*Duranta erecta*). Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/9d7bd27d-7c28-425e-8218-f1844fa1e96a/content>
- Merlin L. y Mario, M. 2017. Como aplicar un enraizante. [Documento en línea]. Disponible en: <https://comunidad.leroymerlin.es/t5/Bricopedia-Jardiner%C3%ADa/C%C3%B3mo-aplicar-un-enraizante/ta-p/188226>. Última consulta 23-05-2021.
- Montenegro, S. 2015. Evaluación de tres enraizantes en el cultivo de *Lotus corniculatus* en el Centro Experimental San Francisco, Huaca – Carchi. Universidad Politécnica Estatal de Carchi. Tulcán – Ecuador. 112 págs.
- Naturaleza tropical. 2016. Un arbusto conocido como Corona de Novia para embellecer tu jardín. [Documento en línea]. Disponible en: <https://naturalezatropical.com/corona-de-novia-duranta-erecta/>. Última consulta 24-04-2021.
- Nicola S., Fontana E., Hoeberechts J. 2003. EFFECTS OF ROOTING PRODUCTS ON MEDICINAL AND AROMATIC PLANT CUTTING. Actahort 614, 6 p.
- Peña, J. 2012. Metodología de la investigación. Editorial UNMSM, Lima, Perú.
- Ríos Granizo, Miguel Alejandro. 2011. Evaluación de la eficacia de cuatro enraizadores y tres tipos de estaca en la producción de plantas de guayusa (*Ilex guayusa*) a nivel de vivero en el cantón archidona, provincia de napo.
- Oliva, C. A. 2005. Efecto de fitoreguladores enraizantes y la temperatura en el enraizamiento de estacas de *myrciaria dubia* (HBK) mc vaugh, camu camu arbustivo, en ucayali-Perú. Folia Amazónica, 14(2), 19-25;

- Plantasduranta 2016. La durante planta ornamental. [Documento en línea]. Disponible en: <https://plantasduranta.wordpress.com/2016/09/23/la-duranta-2/>. Última consulta 18-05-2021
- Portillo 2021. Cómo hacer un enraizante casero con lentejas. [Documento en línea]. Disponible en: <https://www.jardineriaon.com/enraizante-casero-lentejas.html>. Última consulta 19-05-2021
- Rallo E.; Luca, V. y Gómez, D. 2015. Efecto de un enraizante comercial en la especie cespitosa *Agrostis stolonifera* L. VI Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental “Las Buenas Prácticas en la Horticultura Ornamental. págs. 157-162
- Ríos, M. 2012. Evaluación de la eficacia de cuatro enraizadores y tres tipos de estaca en la producción de plantas de guayusa (*Ilex guayusa*) a nivel de vivero en el cantón archidona, provincia de napo. Tesis de Grado, Escuela Superior Politecnica de Chimborazo. Riobamba, ecuador. Disponible en: <http://dspace.espacech.edu.ec/bitstream/123456789/1365/1/13T0726%20.pdf>.
- Rojas, G. M. 1988. Manual teórico práctico de herbicidas y fitorreguladores. 2da ed. Editorial Noriega. México D.F. México. pp 58-98.
- Rueda R. 2011. Rubiaceae a Verbenaceae. Flora mesoamericana, volumen 4 (2), 20 – 552.
- Sisaro, D. y Hagiwara, J. 2016. Propagación vegetativa por medio de estacas de tallo. 1ra edición. Editorial INTA: Hurlingham, Buenos Aires
- Sotillo S., Jesús E. 2018. Evaluación de tres enraizadores y cuatro sustratos en la multiplicación de plantas de romero (*Rosmerinus officinalis*) en condiciones de vivero.
- Taiz, L & E. Zeier. 2006. Plant physiology, 3rd. Ed. v.1 and v.2, Casteiló de la Plana, Universitat Jaurá I, Publicacions D.L. 1265 p.
- Toncel K. 2020. Estudio de factibilidad para la creación de un vivero productivo de plantas ornamentales. Programa de administración de empresas santa marta d.t.c.h. Universidad cooperativa de Colombia .100 págs

- Trópicos 2021. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. *Duranta repens* Carl Von, Species Plantarum. Sp. Pl. 2: 637
- Vázquez J. ÁZQUEZ J. 2016. Efecto de la aplicación de Hormonas PGR en cultivos de plantas ornamentales. [Online].; 2016 [cited 2022 02 07. Available from: <https://es.slideshare.net/josevazquez7503/efecto-de-la-aplicacin-de-hormonas-%20pgr-en-cultivos-de-plantas-ornamentales>.
- Vélez L Y Herrera. M. 2015. Jardines Ornamentales Urbanos Contemporáneos: Transnacionalización, Paisajismo y Biodiversidad. [Artículo en línea]. Researchgate, 68(1): 7557-7568. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/273187895\\_Jardines\\_Ornamentales\\_Urbanos\\_Contemporaneos\\_Transnacionalizacion\\_Paisajismo\\_y\\_Biodiversidad\\_Un\\_Estudio\\_Exploratorio\\_en\\_Medellin\\_Colombia\\_Contemporary\\_Ornamental\\_Gardens\\_Trans-Nationalisation\\_Landscap](https://www.researchgate.net/publication/273187895_Jardines_Ornamentales_Urbanos_Contemporaneos_Transnacionalizacion_Paisajismo_y_Biodiversidad_Un_Estudio_Exploratorio_en_Medellin_Colombia_Contemporary_Ornamental_Gardens_Trans-Nationalisation_Landscap)
- Vendramini, G. 2019. Caracteres morfológicos y dinámica microbiana en la propagación vegetativa orgánica de orégano cv. Don Bastías.
- Vernier R. 2013. Influencia del ácido indol-butírico en el enraizamiento de cortes en frutas y especies ornamentales. Consultado en mayo 2021. Disponible en: [http://www.fira.edu.br/revista/vol3\\_num2\\_pag11.pdf](http://www.fira.edu.br/revista/vol3_num2_pag11.pdf). Última consulta 24-04-2021
- YANEZ, W. 2011. Cátedra de Fitomejoramiento. Escuela Superior Politécnico de Chinborazo. Riobamaba – Ecuador. PP. 45 – 60.



## **APÉNDICE**

**Cuadro 01.** Totales y promedios del porcentaje de sobrevivencia las estacas de duranta (*Duranta repens* L.); en cuatro diferentes enraizadores.

Tratamientos	I	II	III	IV	Total
1	46	44	43	45	178
2	42	43	44	42	171
3	41	42	43	43	169
4	45	45	44	44	178
5	45	45	46	46	182
<b>Total</b>	219	219	220	220	878

**Cuadro 02.** Totales y promedios del número de raíces (NR) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 3 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Tratamientos	Bloques				Total	Promedios
	I	II	III	IV		
1	0,56	0,58	0,56	0,55	2,25	0,56
2	0,13	0,12	0,12	0,14	0,50	0,13
3	0,28	0,29	0,30	0,28	1,15	0,29
4	0,63	0,68	0,64	0,62	2,57	0,64
5	0,60	0,69	0,67	0,62	2,58	0,64
<b>Total</b>	2,20	2,35	2,29	2,21	9,04	2,26
<b>Promedios</b>	0,44	0,47	0,46	0,44	1,81	0,45

**Cuadro 03.** Análisis de varianza del número de raíces (NR) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 3 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
<b>Modelo</b>	0,88	7	0,13	310,84	<0,0001
<b>Repeticiones</b>	3,20E-03	3	1,10E-03	2,68	0,0944
<b>Tratamientos</b>	0,87	4	0,22	541,96	<0,0001
<b>Error</b>	4,80E-03	12	4,00E-04		
<b>Total</b>	0,88	19			

Coefficiente de variación = 4,44 %.

\*= Significativo al ( $p \leq 0,05$ )

n.s = No significativo al ( $p > 0,05$ )

**Cuadro 04.** Totales y promedios del número de raíces (NR) de las estacas de durante (*Duranta repens* L.) a las 4 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Tratamientos	Bloques				Total	Promedios
	I	II	III	IV		
1	1,92	1,93	1,78	2,09	7,73	1,93
2	1,59	1,58	1,75	1,62	6,53	1,63
3	1,52	1,48	1,34	1,54	5,88	1,47
4	2,31	2,42	2,44	2,68	9,84	2,46
5	1,84	1,85	1,88	1,78	7,35	1,84
<b>Total</b>	9,19	9,26	9,19	9,71	37,34	9,33
<b>Promedios</b>	1,84	1,85	1,84	1,94	7,47	1,87

**Cuadro 05.** Análisis de varianza del número de raíces (NR) de las estacas de durante (*Duranta repens* L.) a las 4 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
<b>Modelo</b>	2,32	7	0,33	30,19	<0,0001
<b>Repeticiones</b>	0,04	3	0,01	1,14	0,3732
<b>Tratamientos</b>	2,28	4	0,57	51,98	<0,0001
<b>Error</b>	0,13	12	0,01		
<b>Total</b>	2,45	19			

Coefficiente de variación = 5,61 %.

\*= Significativo al ( $p \leq 0,05$ )

n.s = No significativo al ( $p > 0,05$ )

**Cuadro 06.** Totales y promedios del número de raíces (NR) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 5 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Tratamientos	Bloques				Total	Promedios
	I	II	III	IV		
1	4,94	5,04	5,80	5,48	21,26	5,31
2	4,69	4,04	4,26	4,70	17,68	4,42
3	4,95	4,30	4,69	4,38	18,32	4,58
4	5,00	4,90	5,48	4,79	20,17	5,04
5	6,35	6,73	5,83	6,51	25,40	6,35
<b>Total</b>	25,92	25,01	26,06	25,85	102,84	25,71
<b>Promedios</b>	5,18	5,00	5,21	5,17	20,57	5,14

**Cuadro 07.** Análisis de varianza del número de raíces (NR) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 5 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
<b>Modelo</b>	9,48	7	1,35	9,84	0,0004
<b>Repeticiones</b>	0,14	3	0,05	0,33	0,805
<b>Tratamientos</b>	9,35	4	2,34	16,98	0,0001
<b>Error</b>	1,65	12	0,14		
<b>Total</b>	11,13	19			

Coefficiente de variación = 7,21 %.

\*= Significativo al ( $p \leq 0,05$ )

n.s = No significativo al ( $p > 0,05$ )

**Cuadro 08.** Totales y promedios de la longitud radical (NR) de las estacas de durante (*Duranta repens* L.) a las 6 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Tratamientos	Bloques				Total	Promedios
	I	II	III	IV		
1	13,01	14,27	13,50	14,26	55,05	13,76
2	15,55	15,05	15,70	14,96	61,26	15,31
3	13,79	12,70	14,01	13,66	54,16	13,54
4	15,24	16,27	14,44	15,93	61,87	15,47
5	17,68	15,47	16,19	18,21	67,54	16,89
<b>Total</b>	75,27	73,76	73,83	77,02	299,88	74,97
<b>Promedios</b>	15,05	14,75	14,77	15,40	59,98	14,99

**Cuadro 09.** Análisis de varianza de la longitud radical (NR) de las estacas de durante (*Duranta repens* L.) a las 6 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
<b>Modelo</b>	31,57	7	4,51	6,8	0,0021
<b>Repeticiones</b>	1,41	3	0,47	0,71	0,5649
<b>Tratamientos</b>	30,16	4	7,54	11,37	0,0005
<b>Error</b>	7,96	12	0,66		
<b>Total</b>	39,53	19			

Coefficiente de variación = 5,43 %.

\*= Significativo al ( $p \leq 0,05$ )

n.s = No significativo al ( $p > 0,05$ )

**Cuadro 10.** Totales y promedios de la longitud radical (LR) de las estacas de durante (*Duranta repens* L.) a las 3 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Tratamientos	Bloques				Total	Promedios
	I	II	III	IV		
1	2,12	2,12	2,23	2,40	8,87	2,22
2	0,19	0,20	0,18	0,19	0,77	0,19
3	0,25	0,23	0,26	0,22	0,95	0,24
4	1,82	1,67	1,81	1,76	7,05	1,76
5	2,24	2,07	2,10	2,00	8,42	2,10
<b>Total</b>	6,62	6,28	6,58	6,58	26,05	6,51
<b>Promedios</b>	1,32	1,26	1,32	1,32	5,21	1,30

**Cuadro 11.** Análisis de varianza de la longitud radical (LR) de las estacas de durante (*Duranta repens* L.) a las 3 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Modelo	16,25	7	2,32	329,37	<0,0001
Repeticiones	0,02	3	0,01	0,72	0,5586
Tratamientos	16,23	4	4,06	575,85	<0,0001
Error	0,08	12	0,01		
<b>Total</b>	16,33	19			

Coefficiente de variación = 6,44 %.

\*= Significativo al ( $p \leq 0,05$ )

n.s = No significativo al ( $p > 0,05$ )

**Cuadro 12.** Totales y promedios de la longitud radical (LR) de las estacas de durante (*Duranta repens* L.) a las 4 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Tratamientos	Bloques				Total	Promedios
	I	II	III	IV		
1	4,02	4,13	4,34	4,24	16,73	4,18
2	3,55	3,34	3,83	3,80	14,51	3,63
3	3,50	4,07	3,48	3,90	14,96	3,74
4	4,75	4,16	4,82	4,52	18,25	4,56
5	7,76	7,94	7,40	8,42	31,52	7,88
<b>Total</b>	23,58	23,64	23,87	24,88	95,96	23,99
<b>Promedios</b>	4,72	4,73	4,77	4,98	19,19	4,80

**Cuadro 13.** Análisis de varianza de la longitud radical (NR) de las estacas de durante (*Duranta repens* L.) a las 4 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Modelo	49,92	7	7,13	79,95	<0,0001
Repeticiones	0,22	3	0,07	0,82	0,5094
Tratamientos	49,7	4	12,43	139,3	<0,0001
Error	1,07	12	0,09		
<b>Total</b>	50,99	19			

Coefficiente de variación = 6,22 %.

\*= Significativo al ( $p \leq 0,05$ )

n.s = No significativo al ( $p > 0,05$ )

**Cuadro 14.** Totales y promedios de la longitud radical (LR) de las estacas de durante (*Duranta repens* L.) a las 5 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Tratamientos	Bloques				Total	Promedios
	I	II	III	IV		
1	5,97	6,76	6,40	6,71	25,84	6,46
2	6,16	6,76	5,60	6,15	24,66	6,17
3	5,80	5,34	5,64	5,87	22,64	5,66
4	6,61	6,32	6,73	6,52	26,18	6,54
5	13,23	13,26	12,70	12,82	51,99	13,00
<b>Total</b>	37,77	38,43	37,06	38,06	151,31	37,83
<b>Promedios</b>	7,55	7,69	7,41	7,61	30,26	7,57

**Cuadro 15.** Análisis de varianza de la longitud radical (NR) de las estacas de durante (*Duranta repens* L.) a las 5 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
<b>Modelo</b>	149,68	7	21,38	186,7	<0,0001
<b>Repeticiones</b>	0,2	3	0,07	0,59	0,6316
<b>Tratamientos</b>	149,48	4	37,37	326,28	<0,0001
<b>Error</b>	1,37	12	0,11		
<b>Total</b>	151,06	19			

Coefficiente de variación = 4,47 %.

\*= Significativo al ( $p \leq 0,05$ )

n.s = No significativo al ( $p > 0,05$ )



**Cuadro 16.** Totales y promedios de la longitud radical (LR) de las estacas de durante (*Duranta repens* L.) a las 6 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Tratamientos	Bloques				Total	Promedios
	I	II	III	IV		
1	13,60	14,16	14,43	12,27	54,45	13,61
2	10,07	11,51	10,35	10,43	42,36	10,59
3	6,88	6,22	5,86	6,60	25,55	6,39
4	14,46	14,02	13,91	14,28	56,67	14,17
5	16,38	16,38	13,87	13,92	60,55	15,14
<b>Total</b>	61,38	62,28	58,41	57,50	239,58	59,89
<b>Promedios</b>	12,28	12,46	11,68	11,50	47,92	11,98

**Cuadro 17.** Análisis de varianza de la longitud radical (LR) de las estacas de durante (*Duranta repens* L.) a las 6 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Modelo	205,76	7	29,39	45,53	<0,0001
Repeticiones	3,17	3	1,06	1,64	0,2329
Tratamientos	202,58	4	50,65	78,45	<0,0001
Error	7,75	12	0,65		
<b>Total</b>	213,5	19			

Coefficiente de variación = 6,71 %.

\*= Significativo al ( $p \leq 0,05$ )

n.s = No significativo al ( $p > 0,05$ )

**Cuadro 18.** Totales y promedios del número de brotes (NB) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 3 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Tratamientos	Bloques				Total	Promedios
	I	II	III	IV		
1	0,77	0,74	0,81	0,77	3,08	0,77
2	0,32	0,29	0,33	0,28	1,22	0,31
3	0,23	0,23	0,21	0,24	0,91	0,23
4	0,44	0,43	0,51	0,49	1,87	0,47
5	0,79	0,81	0,81	0,80	3,21	0,80
<b>Total</b>	2,55	2,49	2,68	2,58	10,30	2,57
<b>Promedios</b>	0,51	0,50	0,54	0,52	2,06	0,51

**Cuadro 19.** Análisis de varianza del número de brotes (NB) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 3 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
<b>Modelo</b>	1,11	7	0,16	324,09	<0,0001
<b>Repeticiones</b>	3,50E-03	3	1,20E-03	2,36	0,1231
<b>Tratamientos</b>	1,11	4	0,28	565,4	<0,0001
<b>Error</b>	0,01	12	4,90E-04		
<b>Total</b>	1,12	19			

Coefficiente de variación = 4,29 %.

\*= Significativo al ( $p \leq 0,05$ )

n.s = No significativo al ( $p > 0,05$ )

**Cuadro 20.** Totales y promedios del número de brotes (NB) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 4 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Tratamientos	Bloques				Total	Promedios
	I	II	III	IV		
1	1,04	1,05	0,92	1,01	4,03	1,01
2	0,70	0,80	0,76	0,81	3,07	0,77
3	0,71	0,62	0,67	0,63	2,62	0,66
4	1,03	0,86	1,03	0,85	3,77	0,94
5	1,40	1,22	1,38	1,32	5,32	1,33
<b>Total</b>	4,88	4,57	4,75	4,62	18,81	4,70
<b>Promedios</b>	0,98	0,91	0,95	0,92	3,76	0,94

**Cuadro 21.** Análisis de varianza del número de brotes (NB) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 4 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Modelo	1,08	7	0,15	30,54	<0,0001
Repeticiones	0,01	3	3,90E-03	0,78	0,5296
Tratamientos	1,07	4	0,27	52,87	<0,0001
Error	0,06	12	0,01		
<b>Total</b>	1,14	19			

Coefficiente de variación = 7,56 %.

\*= Significativo al ( $p \leq 0,05$ )

n.s = No significativo al ( $p > 0,05$ )

**Cuadro 22.** Totales y promedios del número de brotes (NB) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 5 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Tratamientos	Bloques				Total	Promedios
	I	II	III	IV		
1	1,58	1,67	1,54	1,71	6,50	1,62
2	1,59	1,68	1,56	1,56	6,40	1,60
3	1,16	1,27	1,10	1,13	4,66	1,16
4	1,43	1,20	1,35	1,39	5,37	1,34
5	1,63	1,70	1,75	1,66	6,73	1,68
<b>Total</b>	7,38	7,52	7,31	7,45	29,65	7,41
<b>Promedios</b>	1,48	1,50	1,46	1,49	5,93	1,48

**Cuadro 23.** Análisis de varianza del número de brotes (NB) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 5 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
<b>Modelo</b>	0,79	7	0,11	16,81	<0,0001
<b>Repeticiones</b>	4,90E-03	3	1,60E-03	0,24	0,8639
<b>Tratamientos</b>	0,78	4	0,2	29,24	<0,0001
<b>Error</b>	0,08	12	0,01		
<b>Total</b>	0,87	19			

Coefficiente de variación = 5,51 %.

\*= Significativo al ( $p \leq 0,05$ )

n.s = No significativo al ( $p > 0,05$ )

**Cuadro 24.** Totales y promedios del número de brotes (NB) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 6 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Tratamientos	Bloques				Total	Promedios
	I	II	III	IV		
1	2,72	2,45	2,42	2,68	10,26	2,57
2	2,39	2,53	2,40	2,59	9,90	2,48
3	2,33	2,05	1,99	2,05	8,41	2,10
4	2,87	3,05	2,92	3,18	12,01	3,00
5	3,03	3,16	3,31	3,02	12,53	3,13
<b>Total</b>	13,34	13,23	13,02	13,52	53,11	13,28
<b>Promedios</b>	2,67	2,65	2,60	2,70	10,62	2,66

**Cuadro 25.** Análisis de varianza del número de brotes (NB) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 6 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Modelo	2,8	7	0,4	18,78	<0,0001
Repeticiones	0,03	3	0,01	0,4	0,7558
Tratamientos	2,77	4	0,69	32,56	<0,0001
Error	0,26	12	0,02		
<b>Total</b>	3,05	19			

Coefficiente de variación = 5,49 %.

\*= Significativo al ( $p \leq 0,05$ )

n.s = No significativo al ( $p > 0,05$ )

**Cuadro 26.** Totales y promedios del largo de los brotes (LB) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 3 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Tratamientos	Bloques				Total	Promedios
	I	II	III	IV		
1	0,67	0,62	0,64	0,67	2,59	0,65
2	0,40	0,34	0,38	0,39	1,51	0,38
3	0,21	0,19	0,21	0,19	0,79	0,20
4	0,55	0,55	0,59	0,52	2,20	0,55
5	1,40	1,56	1,52	1,50	5,98	1,50
<b>Total</b>	3,22	3,25	3,35	3,26	13,07	3,27
<b>Promedios</b>	0,64	0,65	0,67	0,65	2,61	0,65

**Cuadro 27.** Análisis de varianza del número de brotes (LB) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 3 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
<b>Modelo</b>	4,01	7	0,57	350,38	<0,0001
<b>Repeticiones</b>	1,90E-03	3	6,40E-04	0,39	0,7616
<b>Tratamientos</b>	4,01	4	1	612,88	<0,0001
<b>Error</b>	0,02	12	1,60E-03		
<b>Total</b>	4,03	19			

Coefficiente de variación = 6,19 %.

\*= Significativo al ( $p \leq 0,05$ )

n.s = No significativo al ( $p > 0,05$ )

**Cuadro 28.** Totales y promedios del largo de los brotes (LB) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 4 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Tratamientos	Bloques				Total	Promedios
	I	II	III	IV		
1	0,98	1,01	0,91	0,90	3,80	0,95
2	0,82	0,69	0,78	0,79	3,08	0,77
3	0,85	0,91	0,95	0,78	3,49	0,87
4	1,04	0,94	0,91	1,00	3,88	0,97
5	2,18	1,95	2,11	2,13	8,38	2,09
<b>Total</b>	5,87	5,48	5,67	5,60	22,63	5,66
<b>Promedios</b>	1,17	1,10	1,13	1,12	4,53	1,13

**Cuadro 29.** Análisis de varianza del número de brotes (LB) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 4 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
<b>Modelo</b>	4,75	7	0,68	131,81	<0,0001
<b>Repeticiones</b>	0,02	3	0,01	1,03	0,4128
<b>Tratamientos</b>	4,74	4	1,18	229,89	<0,0001
<b>Error</b>	0,06	12	0,01		
<b>Total</b>	4,81	19			

Coefficiente de variación = 6,34 %.

\*= Significativo al ( $p \leq 0,05$ )

n.s = No significativo al ( $p > 0,05$ )

**Cuadro 29.** Totales y promedios del largo de los brotes (LB) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 5 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Tratamientos	Bloques				Total	Promedios
	I	II	III	IV		
1	2,60	2,59	2,58	2,80	10,58	2,65
2	2,76	2,65	3,00	2,54	10,95	2,74
3	1,86	1,74	1,80	1,72	7,11	1,78
4	2,70	2,62	2,86	2,64	10,82	2,70
5	3,27	3,48	3,09	3,25	13,08	3,27
<b>Total</b>	13,19	13,08	13,33	12,94	52,53	13,13
<b>Promedios</b>	2,64	2,62	2,67	2,59	10,51	2,63

**Cuadro 30.** Análisis de varianza del número de brotes (LB) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 5 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Modelo	4,63	7	0,66	30,79	<0,0001
Repeticiones	0,02	3	0,01	0,26	0,8551
Tratamientos	4,61	4	1,15	53,68	<0,0001
Error	0,26	12	0,02		
<b>Total</b>	4,89	19			

Coefficiente de variación = 5,58 %.

\*= Significativo al ( $p \leq 0,05$ )

n.s = No significativo al ( $p > 0,05$ )



**Cuadro 31.** Totales y promedios del largo de los brotes (LB) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 6 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Tratamientos	Bloques				Total	Promedios
	I	II	III	IV		
1	4,00	4,19	3,96	4,46	16,61	4,15
2	4,09	4,54	4,37	4,10	17,10	4,28
3	4,25	3,70	3,85	4,27	16,07	4,02
4	4,81	5,25	5,61	4,99	20,65	5,16
5	5,07	5,40	5,11	4,74	20,32	5,08
<b>Total</b>	22,22	23,08	22,90	22,56	90,75	22,69
<b>Promedios</b>	4,44	4,62	4,58	4,51	18,15	4,54

**Cuadro 32.** Análisis de varianza del número de brotes (LB) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 6 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
<b>Modelo</b>	4,77	7	0,68	7,86	0,0011
<b>Repeticiones</b>	0,09	3	0,03	0,33	0,8033
<b>Tratamientos</b>	4,69	4	1,17	13,51	0,0002
<b>Error</b>	1,04	12	0,09		
<b>Total</b>	5,81	19			

Coefficiente de variación = 6,49 %.

\*= Significativo al ( $p \leq 0,05$ )

n.s = No significativo al ( $p > 0,05$ )

**Cuadro 33.** Totales y promedios del volumen radical (VR) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 6 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Tratamientos	Bloques				Total	Promedios
	I	II	III	IV		
1	6,57	6,93	6,09	6,96	26,56	6,64
2	6,26	6,45	5,44	6,23	24,39	6,10
3	3,92	4,32	3,98	3,90	16,12	4,03
4	6,42	6,32	7,35	7,45	27,53	6,88
5	8,21	7,20	8,32	7,98	31,70	7,93
<b>Total</b>	31,38	31,22	31,18	32,52	126,30	31,57
<b>Promedios</b>	6,28	6,24	6,24	6,50	25,26	6,31

**Cuadro 34.** Análisis de varianza del volumen radical (VR) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 6 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Modelo	33,38	7	4,77	20,46	<0,0001
Repeticiones	0,24	3	0,08	0,35	0,7902
Tratamientos	33,14	4	8,28	35,54	<0,0001
Error	2,8	12	0,23		
<b>Total</b>	36,18	19			

Coefficiente de variación = 7,65 %.

\*= Significativo al ( $p \leq 0,05$ )

n.s = No significativo al ( $p > 0,05$ )

**Cuadro 35.** Totales y promedios del peso fresco radical (PFR) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 6 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Tratamientos	Bloques				Total	Promedios
	I	II	III	IV		
1	7,28	7,73	8,41	7,28	30,70	7,68
2	8,68	8,08	8,73	8,03	33,52	8,38
3	7,07	6,51	6,17	7,03	26,77	6,69
4	8,22	8,68	8,23	9,24	34,36	8,59
5	9,25	10,29	9,64	8,66	37,83	9,46
<b>Total</b>	40,50	41,28	41,17	40,23	163,18	40,79

**Cuadro 36.** Análisis de varianza del peso fresco radical (PFR) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 6 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Modelo	17,36	7	2,48	7,88	0,0011
Repeticiones	0,16	3	0,05	0,17	0,9179
Tratamientos	17,21	4	4,3	13,67	0,0002
Error	3,78	12	0,31		
<b>Total</b>	21,14	19			

Coefficiente de variación = 6,88 %.

\*= Significativo al ( $p \leq 0,05$ )

n.s = No significativo al ( $p > 0,05$ )

**Cuadro 37.** Totales y promedios del peso seco radical (PSR) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 6 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Tratamientos	Bloques				Total	Promedios
	I	II	III	IV		
1	2,76	2,62	2,58	2,74	10,70	2,67
2	2,28	2,20	2,36	2,09	8,93	2,23
3	2,42	2,50	2,54	2,60	10,06	2,52
4	2,46	2,69	2,34	2,67	10,16	2,54
5	2,62	2,99	2,78	2,71	11,10	2,77
<b>Total</b>	12,54	13,00	12,60	12,81	50,95	12,74
<b>Promedios</b>	2,51	2,60	2,52	2,56	10,19	2,55

**Cuadro 38.** Análisis de varianza del peso seco radical (PFR) de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) a las 6 semanas DDS; en cuatro diferentes enraizadores.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Modelo	0,7	7	0,1	5,73	0,0043
Repeticiones	0,03	3	0,01	0,5	0,6877
Tratamientos	0,67	4	0,17	9,65	0,001
Error	0,21	12	0,02		
<b>Total</b>	0,91	19			

Coefficiente de variación = 5,18 %.

\*= Significativo al ( $p \leq 0,05$ )

n.s = No significativo al ( $p > 0,05$ )

**Cuadro 39.** Totales y promedios del porcentaje de prendimiento de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) en cuatro diferentes enraizadores.

Tratamientos	Bloques				Total	Promedios
	I	II	III	IV		
1	92,00	90,00	88,00	92,00	362,00	90,50
2	84,00	86,00	88,00	88,00	346,00	86,50
3	86,00	88,00	90,00	86,00	350,00	87,50
4	92,00	92,00	90,00	90,00	364,00	91,00
5	94,00	92,00	96,00	94,00	376,00	94,00
<b>Total</b>	448,00	448,00	452,00	450,00	1798,00	449,50
<b>Promedios</b>	89,60	89,60	90,40	90,00	359,60	89,90

**Cuadro 40.** Análisis de varianza del porcentaje de prendimiento de las estacas de duranta (*Duranta repens* L.) en cuatro diferentes enraizadores.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Modelo	145	7	20,71	5,81	0,0041
Repeticiones	2,2	3	0,73	0,21	0,8905
Tratamientos	142,8	4	35,7	10,01	0,0008
Error	42,8	12	3,57		
<b>Total</b>	187,8	19			

Coefficiente de variación = 2,1 %.

\*= Significativo al ( $p \leq 0,05$ )

n.s = No significativo al ( $p > 0,05$ )

## HOJAS METADATOS

### Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 1/6

<b>Título</b>	<b>efecto de enraizadores naturales en la propagación asexual de DURANTA (<i>Duranta repens L.</i>) en condiciones de vivero”</b>
---------------	---

El Título es requerido. El subtítulo o título alternativo es opcional.

### Autor(es)

<b>Apellidos y Nombres</b>	<b>Código ORCID / e-mail</b>	
Viña Duarte Patricia Anais	<b>ORCID</b>	<b>CI: 22.971.476</b>
	<b>e-mail</b>	Patriciavi698@gmail.com
	<b>ORCID</b>	
	<b>e-mail</b>	

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres de un autor. El formato para escribir los apellidos y nombres es: “Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2”. Si el autor esta registrado en el sistema ORCID (Open Researcher and Contributor ID) se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el numero de la Cedula de Identidad). El campo e-mail es completamente opcional y depende de la voluntad de los autores.

### Palabras o frases clave:

Enraizadores
Estacas
Bioestimulante
Raíces

El representante de la subcomisión de tesis solicitará a los miembros del jurado la lista de las palabras claves. Deben indicarse por lo menos cuatro (4) palabras clave.

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 2/6

### Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub-área
Tecnología y ciencias aplicadas	Ingeniería Agronómica

Debe indicarse por lo menos una línea o área de investigación y por cada área por lo menos un subárea. El representante de la subcomisión solicitará esta información a los miembros del jurado.

### Resumen (Abstract):

Los viveros comúnmente recurren a la propagación asexual de plantas ornamentales, usando enraizadores, que contribuyen con la formación de raíces y prendimiento de las estacas. El objetivo de este ensayo fue evaluar el efecto enraizador de diferentes sustancias naturales, aplicándolas en estacas de *Duranta* (*Duranta repens* L.) y comparar su nivel de eficiencia con un producto comercial a nivel de vivero. El ensayo se realizó en la estación experimental de IIAPUDO en el *Campus* Juanico de la UDO. Se emplearon estacas con una longitud de 20 cm, y desprovistas de hojas, seleccionadas de tallos subapicales sanos y vigorosos. Las estacas se remojaron por 30 minutos en tres enraizantes (extractos acuosos de agua de coco, lenteja y canela), más un testigo solo agua y un enraizador comercial ácido 1 alfa naftalen acético (Hormonex®). Se usó un diseño de bloques al azar, con 5 tratamientos y 4 repeticiones, cada unidad experimental constituida por 49 esquejes. A los 45 días después de la siembra se evaluaron las variables vegetativas. Los resultados de esta investigación señalan que el mayor porcentaje de prendimiento se observó en el tratamiento a base del enraizador hormonex (T5), alcanzando 94%. Sin embargo, se comportó estadísticamente igual al testigo y la lenteja (90 y 91% respectivamente). El enraizador de lenteja supero estadísticamente al testigo en la mayoría de las variables estudiadas (número de brotes, longitud de brotes, numero de raíces, longitud de raíces, volumen radicular y masa fresca radicular), por otro lado, el enraizador de coco y canela arrojaron un efecto negativo en las variables longitud de raíces número de brotes y masa seca radicular. El efecto enraizador de sustancias naturales en comparación con el enraizador comercial (hormonex), no arrojó efectos superiores positivos, por el contrario, el enraizador de coco y canela se comportaron estadísticamente inferiores al hormonex en la mayoría de las variables evaluadas.

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 3/6

### Contribuidores:

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Prof: Cesar Rivero	<b>ROL</b>	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	<b>ORCID</b>	C.I. 13.379.095
	<b>e-mail</b>	cesarjriveroq25@gmail.com
Prof.: Adolfo cañizares	<b>ROL</b>	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	<b>ORCID</b>	C.I. 8.366.515
	<b>e-mail</b>	acanizares.udomonagas@gmail.com
Prof.: Edgar Ortiz	<b>ROL</b>	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	<b>ORCID</b>	C.I. 5.859.466
	<b>e-mail</b>	ortizfuene.udomonagas@gmail.com

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres del tutor y los otros dos (2) jurados. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor esta registrado en el sistema ORCID (Open Researcher and Contributor ID), se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el numero de la Cedula de Identidad).. La codificación del Rol es: CA = Coautor, AS = Asesor, TU = Tutor, JU = Jurado.

### Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2024	03	15

Fecha en formato ISO (AAAA-MM-DD). Ej: 2005-03-18. El dato fecha es requerido.

**Lenguaje:** spa

Requerido. Lenguaje del texto discutido y aprobado, codificado usando ISO 639-2. El código para español o castellano es spa. El código para ingles en. Si el lenguaje se especifica, se asume que es el inglés (en).



## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 4/6

### Archivo(s):

Nombre de archivo
NMOTTG_HVGA2024

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 \_ - .**

### Alcance:

#### Espacial:

Las Parcelas del municipio Bolívar del estado Monagas.

---

#### Temporal:

---

**Nivel Asociado con el trabajo:** Ingeniería

Dato requerido. Ejs: Licenciatura, Magister, Doctorado, Post-doctorado, etc.

### Área de Estudio:

Tecnología y ciencias aplicadas

Usualmente es el nombre del programa o departamento.

### Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente

---

Hoja de metadatos para tesis y trabajos de Ascenso- 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
CONSEJO UNIVERSITARIO  
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano  
**Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ**  
Vicerrector Académico  
Universidad de Oriente  
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA
RECIBIDO POR <i>Mazpuz</i>
FECHA <u>5/8/09</u> HORA <u>5:30</u>

Cordialmente,

*Juan A. Bolaños Cunele*  
JUAN A. BOLANOS CUNELE  
Secretario

C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

Hoja de metadatos para tesis y trabajos de Ascenso- 6/6

De acuerdo al Artículo 41 del reglamento de Trabajos de Grado:

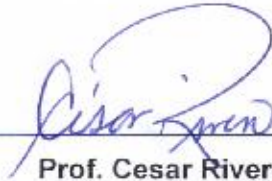
Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quién deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización.



Patricia Anais Viña Duarte

C.I 22.971476

Autor



Prof. Cesar Rivero

C.I 13.379.095

Asesor