Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica

Efecto de reguladores de crecimiento en la producción de dos especies ornamentales bajo condiciones de vivero en Cañete

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor

Jesus Santos Rios Quispe

Asesor

Dr. Roberto Hugo Tirado Malaver



Huacho – Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.

UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

Facultad de Ingeniería Agraria Industrias Alimentarias y Ambiental
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica

METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	**DNI**	**FECHA DE SUSTENTACIÓN**
Jesus Santos Rios Quispe	46975496	14 de setiembre del 2026
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	**DNI**	**CÓDIGO ORCID**
Dr.Roberto Hugo Tirado Malaver	44565193	https://orcid.org/0000-0001-7064-3501
DATOS DE LOS MIEMROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	**DNI**	**CODIGO ORCID**
Dr. Edison Goethe Palomares Anselmo	15605363	https://orcid.org/0000-0002-4473-0422
Dra. Maria del Rosario Utia Pinedo	07922793	https://orcid.org/0000-0002-2396-3382
Dr. Marco Tulio Sanchez Calle	02807986	https://orcid.org/0000-0001-9687-2476

39148Jesús Santos Ríos Quispe

Efecto de reguladores de crecimiento en la producción de dos especies ornamentales bajo condiciones de vivero en Cañete

UI-FIAIAyA PREGRADO 2026
Unidad de Investigación FIAIAYA-2026
Facultad de Ingenieria Agrarias, Industrias Alimentarias y Ambiental

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::1:3693084320

Fecha de entrega
27 oct 2026, 4:21 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
27 oct 2026, 4:31 p.m. GMT-5

Nombre del archivo
Rios_-_Borrador.pdf

Tamaño del archivo
1.1 MB

61 páginas

13.442 palabras

69.585 caracteres

18% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

18% Fuentes de Internet
4% Publicaciones
6% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón mi tesis a Dios y a mi madre, pues sin ella no había logrado. Tu bendición a diario a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien. Por eso te doy mi trabajo en ofrenda por tu paciencia y amor madre mía, te amo.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, mi más profundo agradecimiento por haberme acogido durante cinco años y a los maestros por sus enseñanzas para desarrollarme profesionalmente y haberme brindado todos sus conocimientos y a mi asesor que me guio y me dio todo su apoyo para realizar esta investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA v
AGRADECIMIENTO vi
RESUMEN xii
ABSTRACT xiii
INTRODUCCIÓN xiv
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 1
1.1 Descripción de la realidad problemática 1
1.2 Formulación del problema 2
1.2.1 Problema general 2
1.2.2 Problemas específicos 2
1.3 Objetivos de la Investigación 2
1.3.1 Objetivo general 2
1.3.2 Objetivos específicos 2
1.4 Justificación de la Investigación 3
1.5 Delimitación del estudio 4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO 5
2.1 Antecedentes de la Investigación 5
2.1.1 Antecedentes Internacionales 5
2.1.2 Antecedentes Nacionales 6
2.2 Bases teóricas 8
2.3 Definición de términos básicos 15
2.4 Hipótesis de investigación 16
2.4.1 Hipótesis General 16
2.4.2 Hipótesis Específicas 16
2.4 Operacionalización de las variables 17
CAPÍTULO III. METODOLOGIA 18
3.1 Diseño metodológico 18
3.2 Población y muestra 20
3.2.1 Población 20

3.2.2 Muestra 20
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos 20
3.3.1 Descripción de los instrumentos 20
3.3.1.1 Tratamientos 21
3.3.1.2 Diseño estadístico 21
3.3.2 Técnicas para la recolección de datos 22
3.3.2.1 Variables a evaluar 22
3.3.2.2 Conducción del experimento 23
3.4 Técnicas para el procesamiento de la información 23
CAPÍTULO IV. RESULTADOS 24
CAPÍTULO V. DISCUSION 34
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 36
CAPITULO VII. REFERENCIAS 38
Anexos 42

Índice de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de las variables 17
Tabla 2. Descripción de los tratamientos en estudio 22
Tabla 3. Prueba de análisis de varianza 22
Tabla 4. Análisis de varianza de altura de planta para las dos especies ornamentales 24
Tabla 5. Comparación de medias para los reguladores de crecimiento en altura de planta 25
Tabla 6. Comparación de medias para las especies ornamentales en altura de planta 25
Tabla 7. Análisis de varianza de número de hojas para las dos especies ornamentales 25
Tabla 8. Comparación de medias para los reguladores en número de hojas 26
Tabla 9. Comparación de medias para las especies ornamentales en número de hojas 26
Tabla 10. Análisis de varianza del diámetro de tallo para las dos especies ornamentales 27
Tabla 11. Comparación de medias para los reguladores en diámetro de tallo 27
Tabla 12. Comparación de medias para las especies ornamentales en diámetro de tallo 28
Tabla 13. Análisis de varianza de peso de masa foliar para las dos especies ornamentales 28
Tabla 14. Comparación de medias para los reguladores en peso de masa foliar 29
Tabla 15. Comparación de medias para las especies ornamentales en número de hojas 29
Tabla 16. Análisis de varianza de longitud radicular para las dos especies ornamentales 30
Tabla 17. Comparación de medias para los reguladores en longitud radicular 30
Tabla 18. Comparación de medias para las especies ornamentales en longitud radicular 30
Tabla 19. Análisis de varianza de peso radicular para las dos especies ornamentales 31
Tabla 20. Comparación de medias para los reguladores en peso radicular 31
Tabla 21. Comparación de medias para las especies ornamentales en peso radicular 32
Tabla 22. Análisis de varianza de número de días a la producción de plantas listos para el trasplante para las dos especies ornamentales 32
Tabla 23. Comparación de medias para los reguladores de número de días a la producción de plantas listos para el trasplante 33
Tabla 24. Comparación de medias para las especies ornamentales en número de días a la producción de plantas listos para el trasplante 33

Tabla 25. Datos de las evaluaciones de las dos especies para altura de planta 43
Tabla 26. Datos de diámetro de tallo de planta 44
Tabla 27. Datos de número de hojas 45
Tabla 28. Datos de peso foliar 46
Tabla 29. Datos de longitud de raíces 47
Tabla 30. Datos de peso seco radicular 48
Tabla 31. Datos de número de días para la venta 49

Índice de Figuras

Figura 1. Hojas de croton Fuente: Ventosa-Febles & Cordero-Ramos (2017) 9
Figura 2. Flor femenina y masculina de croton Fuente: Ventosa-Febles & Cordero -Ramos (2017) 10
Figura 3. Frutos de croton Fuente: Ventosa-Febles & Cordero-Ramos (2017) 10
Figura 4. Planta de croton Fuente: Ventosa-Febles & Cordero-Ramos (2017) 10
Figura 5. Plantón de Acalifa. Fuente: Arteaga & Cabrejos (2024) 12
Figura 6. (A) Planta de Acalifa 13

RESUMEN

Objetivo: Determinar es el efecto de dos reguladores de crecimiento en la producción de dos especies ornamentales (Crotón (*Codiaeum variegatum*) y Acalifa (*Acalypha wilkesiana*)) bajo condiciones de vivero en Cañete. **Metodología:** La investigación se desarrolló en Cañete, entre los meses de julio a octubre del 2025. Se usó el diseño completamente al azar con arreglo factorial, con dos factores (reguladores de crecimiento y especies ornamentales) y 3 repeticiones. Los tratamientos fueron dos reguladores de crecimiento: Auxinas (Root-hot) y trihormonal (Triggrr) aplicado a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ y dos especies ornamentales. Se evaluaron: características morfológicas, desarrollo radicular y precocidad. La comparación de medias se usó la prueba de Scott & Knott. **Resultados:** La aplicación de Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ fue el regulador que presento mayor efecto significativo con un aumento en la altura de planta a los 150 días, mayor efecto significativo en el diámetro de tallo, número de hojas por planta y peso de masa foliar superando estadísticamente a los demás tratamientos. Asimismo, se encontró que la aplicación de Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ fue el regulador que presento mayor efecto significativo en el desarrollo radicular, dichos resultados se reflejaron en un aumento de la longitud radicular y el peso radicular. Asimismo, presento mayor efecto significativo en la precocidad de las especies ornamentales, dichos resultados se reflejaron que alrededor de 153,83 días se obtienen plantas para su producción en campo definitivo, mientras que para el factor especies ornamentales, indican que las plantas están listas para su venta a los 162,44 días para Alcalifa y de 164,67 días para el Croton. **Conclusión:** Por lo tanto, la aplicación de la aplicación de Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ fue el regulador que produce mayor efecto significativo en las características morfológicas, en el desarrollo radicular y precocidad de las dos especies ornamentales (Acalifa y Croton) significativamente superior al testigo, bajo condiciones de vivero en Cañete.

Palabras clave: Auxinas, especies ornamentales, precocidad, trihormonal.

ABSTRACT

Objective: This study aimed to determine the effect of two plant growth regulators on the production of two ornamental species (Croton (*Codiaeum variegatum*) and Acalypha (*Acalypha wilkesiana*)) under nursery conditions in Cañete. **Methodology:** The research was conducted in Cañete, between July and October 2025. A completely randomized factorial design was used, with two factors (plant growth regulators and ornamental species) and three replicates. The treatments consisted of two plant growth regulators: an auxin (Root-hot) and a trihormonal (Triggrr), applied at a dose of 50 ml 20 L^{-1}, and two ornamental species. The following were evaluated: morphological characteristics, root development, and earliness. The Scott & Knott test was used for mean comparisons. **Results:** The application of Auxins (Root-hot) at a dose of 50 ml/20 L^{-1} was the regulator that showed the greatest significant effect, with an increase in plant height at 150 days, a greater significant effect on stem diameter, number of leaves per plant, and leaf mass weight, statistically surpassing the other treatments. Likewise, the application of Auxins (Root-hot) at a dose of 50 ml/20 L^{-1} was found to have the greatest significant effect on root development, reflected in increased root length and root weight. It also showed the greatest significant effect on the earliness of the ornamental species, with plants ready for final field production at approximately 153.83 days. For the ornamental species, plants were ready for sale at 162.44 days for Alcalifa and 164.67 days for Croton. **Conclusion:** Therefore, the application of Auxins (Root-hot) at a dose of 50 ml 20 L^{-1} was the regulator that produced the most significant effect on the morphological characteristics, root development, and earliness of the two ornamental species (Acalifa and Croton), significantly superior to the control, under nursery conditions in Cañete.

Keywords: Auxins, ornamental species, earliness, trihormonal

INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional mundial presenta una tendencia creciente a medida que pasa el tiempo, la cual se estima que para el 2050 será de 9700 millones de habitantes, superando significativamente en el año de 1950 la cual contaba con 2500 millones de habitantes (Gu et al., 2021). Sin embargo, el cambio climático y el impacto ambiental negativo, debido a las actividades antrópicas provocan una importante preocupación mundial, ya que muy pocos países cuentan con estrategias para mitigar los factores (Ripple et al., 2020).

Por lo que la industrialización, la falta de manejo de residuos sólidos, actividades humanas, agricultura, entre otros provocan aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero y del deterioro del clima y ecosistemas (Bongaarts & O'Neill, 2018). Entre las diferentes soluciones para contrarrestar el efecto del cambio climático es la creación de áreas verdes urbanas, tales como parques y jardines (Pineda-Guerrero et al., 2021).

Teniendo en cuenta que la vegetación de las áreas verdes, son los principales medios para contrarrestar todo factor dañino al medio ambiente, ya que absorben de dióxido de carbono (CO_2) en donde libera oxígeno regulando el aire puro que respiramos, absorbe el exceso de calor del sol, dando sombra y liberando agua en forma de vapor, lo que regula la temperatura del ambiente urbano, también ayuda a mantener la biodiversidad y ecosistema atrayendo aves, insectos benéficos (Rodríguez-Rodríguez & Castillo-Santamarí, 2023).

El crotón no solo es una planta ornamental también tiene importancia en la medicina ya que su latex rojizo, lo cual tienen ciertas propiedades beneficiosas para la salud humana, por lo que uso principal se caracteriza por sus propiedades cicatrizantes y antinflamatorios, el extracto de sus hojas que es usado para tratar el cáncer, asimismo, tiene hojas vistosas que incrementan la belleza de un área verde (Afriyie et al. 2015). La Acalifa también presenta características beneficiosas para la salud humana, como el extracto de sus hojas que influyen en la prevención de la hipertensión y su uso como diurético, además, contiene saponinas, alcaloides, taninos, por lo que tiene doble función (Kingsley & Marshall, 2014). En la ciudad de Cañete u otras ciudades, se están cada vez preocupando por el cambio climático por ello que están constantemente creando y manteniendo las áreas verdes, por lo que el uso de Crotón y Acalifa, son dos de las plantas ornamentales, que tienen una belleza que no solo ayuda a mitigar los problemas ambientales, así también, cuentan con características beneficiosas por las que se pueden utilizar.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

Existen una gran cantidad de plantas ornamentales para la creación de áreas verdes urbanas, pero el Crotón (*Codiaeum variegatum*) y Acalifa (*Acalypha wilkesiana*) son dos de las plantas ornamentales más importantes en términos económicos y sociales en el Perú, ya que son más fáciles de reproducir. Asimismo, las plantas ornamentales cuentan con hojas vistosas, de diversos colores que aumentan la belleza de un área verde, lo que permite crear también, reduce el estrés y mejorando el ánimo de las personas (Liu et al., 2017).

Sin embargo, ocurre otro problema, que las plantas tienden a presentan un crecimiento desuniforme, o un crecimiento lento, que en muchas ocasiones se requiere de forma urgente, pero estos factores mencionados generan una limitancia en su producción y comercialización de un vivero.

Siendo necesario maximizar la producción, ante ello se usaron reguladores de crecimiento, ya que no todos los reguladores producen efecto igual en el crecimiento de plantas ornamentales, se usaron dos reguladores de crecimiento a base de la hormona auxina con ciertos aditivos que implican una mejora en la actividad metabólica de las plantas ornamentales, que, además, reducir el tiempo de propagación y aumenta la masa radicular, que permite un mayor eficiencia de adaptarse al momento de ser transplantado en el campo definitivo (Arteaga & Cabrejos, 2024).

Asimismo, en condiciones normales, el esqueje de las plantas ornamentales producen auxinas endógenas lo cual estimula el enraizamiento, sin embargo, son tan bajas concentraciones que el crecimiento radicular es lento, en cambio con la aplicación de auxinas exógenas estimula la formación de raíz primaria, secundarias y adventicias, por lo que aumenta significativamente el porcentaje de enraizamiento, la longitud radicular y el número de raíces en menos tiempo en comparación de manera natural (Janowska & Andrzejak, 2023).

Por lo tanto, este estudio determinó el efecto de reguladores de crecimiento en la producción de dos especies ornamentales (Crotón (*Codiaeum variegatum*) y Acalifa (*Acalypha wilkesiana*)) bajo condiciones de vivero en Cañete.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es el efecto de dos reguladores de crecimiento en la producción de dos especies ornamentales (Crotón (*Codiaeum variegatum*) y Acalifa (*Acalypha wilkesiana*)) bajo condiciones de vivero en Cañete?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Qué efecto tiene dos reguladores de crecimiento en las características morfológicos de dos especies ornamentales (Crotón (*Codiaeum variegatum*) y Acalifa (*Acalypha wilkesiana*)) bajo condiciones de vivero en Cañete?

- ¿Cuál es la relación de los reguladores de crecimiento en el desarrollo radicular de dos especies ornamentales (Crotón (*Codiaeum variegatum*) y Acalifa (*Acalypha wilkesiana*)) bajo condiciones de vivero en Cañete?

- ¿Qué efecto tiene dos reguladores de crecimiento en la precocidad de dos especies ornamentales (Crotón (*Codiaeum variegatum*) y Acalifa (*Acalypha wilkesiana*)) bajo condiciones de vivero en Cañete?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar es el efecto de dos reguladores de crecimiento en la producción de dos especies ornamentales (Crotón (*Codiaeum variegatum*) y Acalifa (*Acalypha wilkesiana*)) bajo condiciones de vivero en Cañete.

1.3.2 Objetivos específicos

- Evaluar el efecto dos reguladores de crecimiento en las características morfológicas de dos especies ornamentales (Crotón (*Codiaeum variegatum*) y Acalifa (*Acalypha wilkesiana*)) bajo condiciones de vivero en Cañete.

- Determinar el efecto de dos reguladores de crecimiento en el desarrollo radicular de dos especies ornamentales (Crotón (*Codiaeum variegatum*) y Acalifa (*Acalypha wilkesiana*)) bajo condiciones de vivero en Cañete.

- Determinar el efecto de dos reguladores de crecimiento en la precocidad de dos especies ornamentales (Crotón (*Codiaeum variegatum*) y Acalifa (*Acalypha wilkesiana*)) bajo condiciones de vivero en Cañete.

1.4 Justificación de la Investigación

Justificación teórica

Esta investigación es relevante ya que con los resultados se obtendrá antecedentes de investigación nacional que demuestra el efecto de los reguladores de crecimiento en la producción de dos especies ornamentales (Crotón (*Codiaeum variegatum*) y Acalifa (*Acalypha wilkesiana*)) bajo condiciones de vivero en Cañete, para distribuir estas plantas con una altura uniforme y con masa radicular bien desarrollada para la adaptación en campo definitivo.

Justificación social

La producción masiva de especies ornamentales bajo condiciones de vivero es una solución ecológica para la población urbana de una ciudad, ya que aporta belleza y mitiga o contrarresta efectos que dañan o impactan al medio ambiente, además, con el uso de reguladores de crecimiento, el productor del vivero podrá propagar de forma masiva plantones a poco tiempo y de forma uniforme, con ello mejorando el paisaje de la Ciudad de Cañete.

Justificación económica

El uso de reguladores de crecimiento a base de auxinas, al ser aplicado en las plántulas permite aumentar el desarrollo radicular y con ello aumenta el tamaño de la planta, siendo significativo para ser probadas en las dos especies ornamentales (Crotón (*Codiaeum variegatum*) y Acalifa (*Acalypha wilkesiana*)) bajo condiciones de vivero en Cañete, con ello los viveristas tendrán plantones con un crecimiento uniforme y bien desarrollados en poco tiempo, para que así tengan mayor ingreso económico.

1.5 Delimitación del estudio

Delimitación espacial

La investigación, se llevó en el vivero de Nuevo Imperial, Cañete, en la región Lima geográficamente ubicada en -13,0752830, -76,31153820 y a una altura de 56 m.s.n.m.

Delimitación temporal

Se realizó entre los meses de julio del 2025 a agosto 2026.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Sourati et al. (2022) en Irán, realizaron una investigación sobre la aplicación reguladores de crecimiento a base de ácido naftalenacético (ANA), ácido indol-3-butírico (IBA) y sulfato de zinc en el enraizamiento y crecimiento de esquejes de morera. Los resultados mostraron que la aplicación de ANA, IBA aumentó significativamente el crecimiento de las plantas ornamentales, con 22 a 23,7 hojas, con 61,6% de enraizamiento, 78,7% de enraizamiento, con 24,5 a 29,2 cm de longitud de raíz, siendo IBA a 200 y 400 mg L^{-1} y NAA a 200 mg L^{-1} fueron significativos en el enraizamiento y el crecimiento de la planta ornamental morera, de manera individual o en combinación.

Bowden et al. (2022) en Estados Unidos, realizaron una investigación sobre la aplicación de auxina a diferentes dosis en la propagación de plantas ornamentales bajo condiciones de vivero. Los resultados mostraron que la aplicación de IBA de forma foliar a dosis de 1500ppm en rosa varió de 97 a 100% de enraizamiento, de 13 cm de longitud de raíz, en cambio en camelia fue de 23 a 50% de enraizamiento, permitiendo un buen resultado ya que los viveristas buscan acelerar la iniciación de las raíces y producción comercial de las plantas ornamentales, indican también, que aplicaciones de auxinas forman raíces adventicias, ya que la auxina se mueve a través del tejido hasta su sitio de conversión, mejorando el metabolismo de la planta.

Kentelky et al. (2021) en Rumania, realizaron una investigación sobre auxinas en esquejes de plantas ornamentales. Los resultados mostraron que la aplicación de NAA en diferentes dosis aumenta significativamente el crecimiento de la planta y aumenta el enraizamiento de estas, en el enraizamiento fue de 90% en esquejes de verano, en cuanto a la longitud de las raíces, se observan que a 0,5% de NAA estimuló el crecimiento radicular de la planta en corto tiempo, dicho investigación indica que la hormona auxina influye positivamente en el enraizamiento de ornamentales leñosos, porque el enraizamiento y formación de yemas, depende de la especie, por lo que las hormonas a base de auxinas estimulan el enraizamiento aumenta la producción de plantas ornamentales.

Abdel-Rahman et al. (2021) en Egipto, realizaron una investigación sobre auxinas y otros reguladores de crecimiento en el enraizamiento y crecimiento de *Conocapus erectus*. Los resultados mostraron que la aplicación de auxinas, supero significativamente a la aplicación de extracto de algas marinas, rizobacterias y agua de coco, en el enraizamiento de la planta de *Conocapus erectus* con 51,3% combinado con IBA + agua de coco durante 1 hora, con mayor número de raíces con 12,3 raíces, longitud de raíz de 16,7 cm, el tallo fue de 24 cm de longitud, con 2,2 ramas y de 19,4 hojas por planta, produciendo más raíces adventicias de esquejes de tallo de la planta ornamental, ya que esta hormona mejora el transporte de carbohidratos al sistema radicular lo que provoca la aceleración de formación de raíces lo que permite aumentar el desarrollo de la planta.

Sahoo et al. (2021) en China, realizaron una investigación sobre la aplicación de auxinas en el crecimiento *Jatropha curcas*. Los resultados mostraron que la aplicación de auxinas, a una dosis de 600 y 800 mg L^{-1}, obtuvo un efecto significativo en el enraizamiento con un 80% de enraizamiento, con aumento de 99,04% de número de raíces y 97% de biomasa, indicando que la aplicación de auxinas favoreció el crecimiento de la planta.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Arteaga & Cabrejos (2024) en Cerro de Pasco, realizó una investigación sobre la aplicación de reguladores de crecimiento a base de auxinas en diferentes dosis en Acalifa. Los resultados mostraron que la aplicación de root-hor (auxinas) a dosis altas 250 mL ha^{-1}, mejora significativamente el crecimiento vegetativo con 26 hojas, altura de 84,09 cm superando al testigo con 66,48 cm, así también, encontró que la auxina mejoró el diámetro de tallo, ya que a los 150 días llegó alcanzar 0,89 cm de diámetro y la masa radicular, en donde se encontró que la longitud de raíz a 150 días, fue de 51,78 cm superando estadísticamente al testigo que fue de 27,17 cm de longitud, en la masa foliar fue de 50,97 g significativamente similar a la dosis media con 43,47 y 42,77 g superando al testigo con 33,07 g por planta.

Flores (2023) en Moquegua, realizó una investigación sobre la aplicación de enraizadores a base de auxinas y sustratos en la producción de clavel en condiciones de vivero. Los resultados mostraron que la aplicación de auxinas a 5 ml L-1, en sustrato de humus de lombriz, turba, arena de río y tierra de chacra, registró el aumento significativo de número de hojas con 4,25 hojas, el crecimiento de raíz fue mayor con 24 cm de longitud a los 90 días, con buena calidad de raíces.

Centeno (2022) en Huancavelica, realizó una investigación sobre la aplicación de reguladores de crecimiento a base de auxinas (IBA) en la producción de la planta ornamental flor de pascua en condiciones de invernadero. Los resultados mostraron que la aplicación de auxinas (radigrown) a 15 ml remojado a 60 minutos, aumentó la capacidad de producir más hojas a los 60 días, obteniendo 6,86 hojas lo que demuestra la iniciación del sistema radicular, también obtuvo mayo número de raíces con 5,78 raíces por planta y altura de planta de 97,8 cm, en cambio con la aplicación de root hor obtuvo 6,98 cm de longitud de raíces, obtuvo 74,6 cm de altura de planta, en ambos reguladores de crecimiento obtuvieron 96,4 y 94% de enraizamiento.

Velarde (2022) en Satipo, realizó una investigación sobre la aplicación de reguladores de crecimiento a base de auxinas y citoquininas en *Dendrocalamus asper* planta ornamental bambú. Los resultados mostraron que la aplicación de enraizadores influyen en el desarrollo radicular de la planta, además, aumenta el porcentaje de sobrevivencia de 86,11%, el root hor con 4,4 brotes, 54 cm de longitud de raíz, 14,3 raíces, en cambio con Kelpak que es un regulador a base de auxinas y citoquininas supero con 6,2 brotes, con 66,72 cm de longitud de raíz, 15,2 raíces, ya que produce menor dominancia apical con mayor brotación y aumento de tamaño de las yemas, indicando que el regulador de crecimiento kelpak fue el obtuvo mejor comportamiento en las características morfológicas de la planta de bambú, teniendo un tamaño de 91,05cm, ya que este producto estimula la producción de raíces secundarias por lo que aumenta la absorción de agua y nutrientes del sustrato, y con el contenido de citoquininas mejora y aumenta la división celular y la auxina mejora el metabolismo ceclular por lo que la acción de ambas hormonas aumentan significativamente la producción de la planta ornamental bambú, en cambio con el root hor solo contiene auxinas.

Miranda-Barrios et al. (2022) en Arequipa, realizó una investigación sobre la aplicación de reguladores de crecimiento natural y sintético en la producción de plantones de zarzamora. Los resultados mostraron que la aplicación de aumenta el crecimiento radicular con la aplicación de regulador de crecimiento natural a base de extracto de lentejas+macerado de hojas de sauce+infusión de tallos de sauce obtuvo 9,35 cm de longitud de raíz, 1,8cm de cuello de raíz, 1,35 brotes por planta, y de 3,32 cm de altura de planta similar a lo obtenido al aplicar auxina de root hor que obtuvo 24,55 cm de longitud de raíz, 1,67 cm de cuello de tallo, 1,14 brotes y de 2,41cm de planta, se observa que al aplicar auxinas estimula el desarrollo radicular de la planta.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Generalidades de las especies ornamentales

2.2.1.1 Croton

El crotón no solo es una planta ornamental también tiene importancia en la medicina ya que de obtiene el denominado “sangre de grado”, debido a su latex rojizo, lo cual tienen ciertas propiedades beneficiosas para la salud humana, por lo que uso principal se caracteriza por sus propiedades cicatrizantes y antinflamatorios, el extracto de sus hojas que es usado para tratar el cáncer, asimismo, tiene hojas vistosas que incrementan la belleza de un área verde (Afriyie et al. 2015).

2.2.1.2 Alcalifa

La planta ornamental Acalifa (*Acalypha wilkesiana*), también presenta características beneficiosas para la salud humana, como el extracto de sus hojas que influyen en la prevención de la hipertensión y su uso como diurético, además, contiene saponinas, alcaloides, taninos, fenoles, flavonoides, terpenoides, por lo que su extracto de hojas, lo utilizan como fungicida ya que contiene propiedades antifúngicas, por lo que tiene doble función (Kingsley & Marshall, 2014).

2.2.2 Aspectos botánicos de las especies ornamentales

2.2.2.1 Taxonomía del croton

Salatino et al. (2007) describe la taxonomía del croton:

Reino: Plantae

División: Angioespermae

Clase: Dicotiledonea

Orden: Geraniales

Familia: Euphorbiaceae

Género: *Codiaeum*

Especie: *variegatum*

Nombre Científico: *Codiaeum variegatum*

Nombre común: Croton

2.2.2.2 Descripción botánica del croton

Es un arbusto que crece hasta 6m, se produce mediante su cultivo en esquejes, injertos o acodos, siendo el esqueje el mejor método de producción, ya que se puede enraizar un tallo con tres pares de hojas de una planta sana (Orgunwenmo et al., 2007).

a). Raíz: Las raíces del crotón es frondoso y llega a una profundidad de 0,7m (Orgunwenmo et al., 2007).

b). Tallo: El tallo es herbáceo erecto llega a medir hasta 6m de altura (Orgunwenmo et al., 2007).

c). Hoja: La hoja son enteras, lanceolada, de color verde (Orgunwenmo et al., 2007).

Figura 1. Hojas de croton Fuente: Ventosa-Febles & Cordero-Ramos (2017)



d). Flor: La flor del crotón, es racemosa, los órganos sexuales maduran en distintos momentos, en el mismo tallo, siendo la flor femenina tiende a desarrollarse antes e incluso fructifica y recién emerge la flor masculina (Orgunwenmo et al., 2007).

Figura 2. Flor femenina y masculina de croton Fuente: Ventosa-Febles & Cordero-Ramos (2017)



d). Fruto: El fruto es un esquizocarpo subgloboso que tiene tres lóbulos (Orgunwenmo et al., 2007).

Figura 3. Frutos de croton Fuente: Ventosa-Febles & Cordero-Ramos (2017)



Figura 4. Planta de croton Fuente: Ventosa-Febles & Cordero-Ramos (2017)



2.2.2.3 Requerimiento de edafoclimáticos

El crotón es un arbusto, que tiene una amplia adaptabilidad a diversas condiciones climáticas, que se siembra en jardín o en maceta, debido a sus características genéticas de esta especie, la cual sus hojas presentan diferentes formas, tamaños y colores, ya que esta tiende a mutar, por lo cual amplía su variabilidad genética para adaptarse a diferentes climas desde temperaturas relativamente severas o altamente cálidas (Ventosa-Febles & Cordero-Ramos, 2017).

Se adapta mejor a condiciones de clima cálido, húmedo y luminoso, con algo de sombra, lo que resulta en un patrón de coloración diverso que distingue de cada variedad y la intensidad lumínica, así también, se observado que existen dos tipos de color de las variedades, la planta con hojas verdes con variegación que mayormente se observa si las plantas tienen sombra o semisombra y las plantas con hojas multicolores en donde las plantas están expuestas totalmente al sol (Ventosa-Febles & Cordero-Ramos, 2017).

Asimismo, las condiciones de suelo, el crotón llega a tolerar suelos ácidos y alcalinos, requiere de textura suelta y tolera muy bien a la salinidad (Ventosa-Febles & Cordero-Ramos, 2017).

2.2.2.4 Taxonomía del acalifa

ITIS (2021) describe la taxonomía del alcalifa:

Reino: Plantae

División: Tracheophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Malpighiales

Familia: Euphorbiaceae

Género: *Acalypha*

Especie: *wilkesiana*

Nombre Científico: *Acalypha wilkesiana*

Nombre común: Acalifa

2.2.2.5 Descripción botánica del Acalifa

Es un arbusto que crece hasta 3 m, es una planta monoica donde los órganos sexuales se forman en diferentes partes de la planta (Sánchez, 2017).

a). Raíz: Las raíces del acalifa es frondosa y llega a una profundidad de 0,8m (Sánchez, 2017).

b). Tallo: El tallo es herbáceo el tallo es ramificado, erecto (Sánchez, 2017).

c). Hoja: La hoja son enteras, presentan color rojo o verde, muy vistosas según la variedad, los bordes son aserrados y el limbo de la hoja es arrugado (Sánchez, 2017).

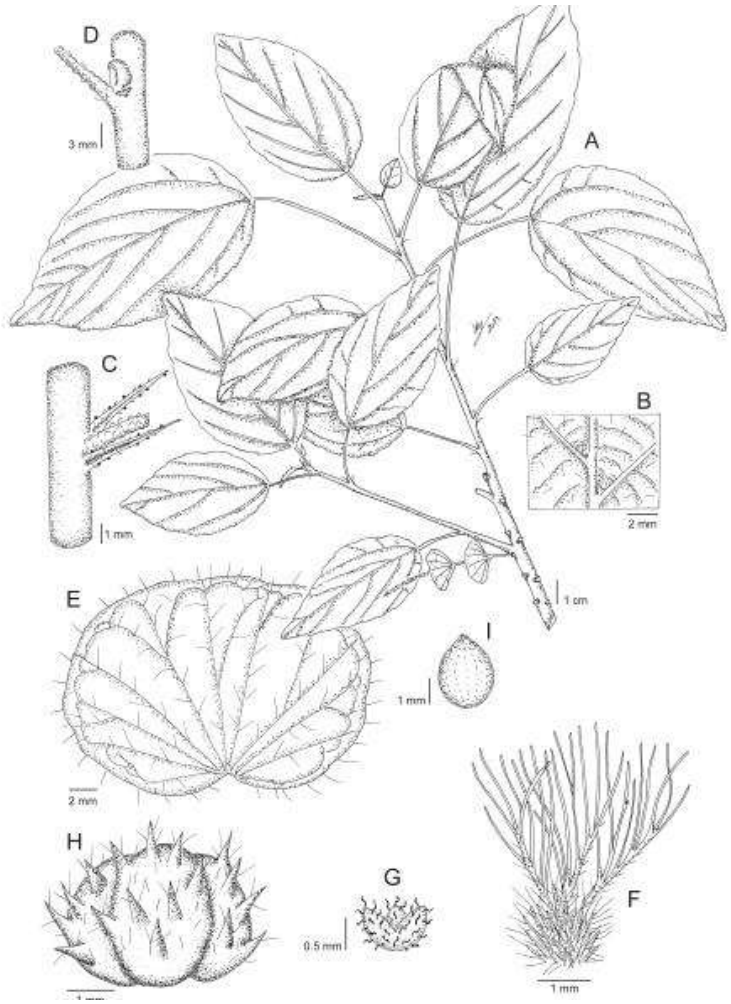
d). Flor: La flor del crotón, es racemosa, los órganos sexuales se forman en distintos partes de la planta (Sánchez, 2017).

d). Fruto: El fruto es un esquizocarpo subgloboso que tiene tres lóbulos (Orgunwenmo et al., 2007).

Figura 5. Plantón de Acalifa. Fuente: Arteaga & Cabrejos (2024)



Figura 6. (A) Planta de Acalifa, (B) superficie inferior de la hoja mostrando el domatia (C) nudo, estípulas y base del pecíolo (D), nudo con yema axilar € bráctea femenina madura (F) ovario y estilos (G) cáliz de la flor femenina (H) cápsula (I) semilla. Fuente: Montero-Muñoz et al. (2020).



2.2.2.6 Requerimiento de edafoclimáticos

La Acalifa es una planta ornamental en donde su propagación debe estar entre 15 a 25°C y durante esa actividad el sustrato debe estar húmedo a capacidad de campo (Yzarra y López, 2017).

2.2.2.7 Fenología

La Acalifa es una ornamental y se propaga por esquejes o tallos, de la cual empieza a emerger los brotes, que salen de los nudos en el esqueje, la siguiente etapa es donde aparece el tercer nudo, en el brote, hasta el sexto nudo, hasta que comienza con su floración donde emite las inflorescencias (Yzarra y López, 2017).

2.2.3 Reguladores decrecimiento a base de auxinas y otras moléculas

Los reguladores de crecimiento, son productos que incluyen auxinas, giberelinas y citoquininas en diferentes concentraciones, también se incluyen los retardantes del crecimiento o inhibidores, el efecto que presenta estos productos en el cultivo depende del objetivo que se quiere cumplir y de ciertos factores, como el momento de aplicación, dosis de aplicación, frecuencia de aplicación, la especie vegetal, el ambiente donde se desarrolla la planta, siendo los objetivos cumplidos, como mejorar la floración, aumentar el rendimiento, inhibir el crecimiento de los brotes, reducir la competencia entre la yemas vegetativa y floral y enraizadores (Janowska & Andrzejak, 2023).

2.2.3.1 Enraizadores

Los enraizadores son productos que contiene hormonas como auxinas, giberelinas y citoquininas, los cuales cumplen funciones distintas en las plantas, por lo que estos productos enraizadores debe contener hormonas que estimulan la división celular y dirigir carbohidratos hacia el sistema radicular de la planta, siendo la hormona principal la auxina en diferentes concentraciones, ya que aplicado el producto desarrolla la raíz embrionaria y desarrollo radicular, especialmente el crecimiento de la raíces laterales y adventicias, para que la planta absorba nutrientes y agua para su crecimiento y desarrollo (González-Lemus et al., 2025).

2.2.3.2 Auxinas

La auxina es una hormona vegetal es el ácido indol acético (IAA), ácido indol butírico (IBA), ácido naftalen acético (NAA) y que se sintetizan en los ápices de los brotes, la función principal de las auxinas, es promover el crecimiento, al ser aplicado en un esqueje le estimula el crecimiento radicular, debido a que el crecimiento de la planta depende de la absorción de nutrientes y agua, teniendo en cuenta que, en condiciones normales, el esqueje produce auxinas endógenas lo cual estimula el enraizamiento, sin embargo, son tan bajas concentraciones que el crecimiento radicular es lento, en cambio con la aplicación de auxinas exógenas estimula la formación de raíz primaria, secundarias y adventicias, por lo que aumenta significativamente el porcentaje de enraizamiento, la longitud radicular y el número de raíces en menos tiempo en comparación de manera natural (Janowska & Andrzejak, 2023).

2.3 Definición de términos básicos

Auxina

La auxina es una hormona vegetal es el ácido indol acético (IAA), ácido indol butírico (IBA), ácido naftalen acético (NAA) y que se sintetizan en los ápices de los brotes, la función principal de las auxinas, es promover el crecimiento, al ser aplicado en un esqueje le estimula el crecimiento radicular (Janowska & Andrzejak, 2023).

Citoquinina

La citoquinina es una hormona vegetal que se sintetiza en ciertas partes de la planta, como las yemas y brotes, ya que esta hormona se encarga de estimular la división celular, aumenta la formación ce células dando consigo la formación de tejidos y órganos vegetales (Janowska & Andrzejak, 2023).

Enraizador

Los enraizadores son productos que contiene hormonas como auxinas, giberelinas y citoquininas, los cuales cumplen funciones distintas en las plantas, por lo que estos productos enraizadores debe contener hormonas que estimulan la división celular y dirigir carbohidratos hacia el sistema radicular de la planta, mayormente están constituidos por la hormona auxina y con elementos como el fósforo y zinc que intervienen en el desarrollo radicular (González-Lemus et al., 2025).

Planta ornamental

La planta ornamental son plantas que presentan hojas con belleza visual, de diversos colores y patrones mosaicos, también presentan flores de diversos colores, por lo cual so plantas usadas para parques y jardines.

Regulador de crecimiento

Los reguladores de crecimiento, son productos que incluyen auxinas, giberelinas y citoquininas en diferentes concentraciones, también se incluyen los retardantes del crecimiento o inhibidores, que cumplen diversas funciones en el crecimiento de la planta (Janowska & Andrzejak, 2023).

2.4 Hipótesis de investigación

2.4.1 Hipótesis General

Los dos reguladores de crecimiento presentarán respuestas significativas en la producción de dos especies ornamentales (Crotón (*Codiaeum variegatum*) y Acalifa (*Acalypha wilkesiana*)) bajo condiciones de vivero en Cañete

2.4.2 Hipótesis Específicas

- Los dos reguladores de crecimiento presentarán respuestas significativas en las características morfológicas de dos especies ornamentales (Crotón (*Codiaeum variegatum*) y Acalifa (*Acalypha wilkesiana*)) bajo condiciones de vivero en Cañete.
- Los dos reguladores de crecimiento presentarán respuestas significativas en el desarrollo radicular de dos especies ornamentales (Crotón (*Codiaeum variegatum*) y Acalifa (*Acalypha wilkesiana*)) bajo condiciones de vivero en Cañete.
- Los dos reguladores de crecimiento presentarán respuestas significativas en la precocidad de dos especies ornamentales (Crotón (*Codiaeum variegatum*) y Acalifa (*Acalypha wilkesiana*)) bajo condiciones de vivero en Cañete.

2.4 Operacionalización de las variables

Tabla 1

Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Variables	Escala de medición
Reguladores de crecimiento (**Independiente**)	Los reguladores de crecimiento, son productos que incluyen auxinas y citoquininas en diferentes concentraciones, que cumplen diversas funciones en el crecimiento radicular y con ello con el crecimiento de la planta (Janowska & Andrzejak, 2023).	Diferentes reguladores de crecimiento	**Variables independientes:** - T1: Sin aplicación + Acalifa -T2: Sin aplicación + Croton - T3: Trihormonal (Triggrr) a dosis de 25 ml $20L^{-1}$ + Acalifa - T4: Auxinas (Root-hot) a dosis de 25 ml $20L^{-1}$ + Croton - T5: Trihormonal (Triggrr) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ + Acalifa - T6: Auxinas (Root-hot) a dosis de 20 ml $20L^{-1}$ + Croton	ml $50L^{-1}$.
Enraizamiento (**Dependiente)**	Se medirá el efecto de los reguladores de crecimiento	Crecimiento y enraizamiento	**Variables dependientes:** - Altura de planta a los 60 y 120 días - Diámetro de tallo - Longitud de la raíz - Número de hojas por planta a los 60 y 120 días - Porcentaje radicular - Precocidad	Unidades kg, t/ha.

CAPÍTULO III. METODOLOGIA

3.1 Diseño metodológico

Ubicación

La investigación, se llevó en el vivero de Nuevo Imperial, en la provincia de Cañete, en el departamento de Lima geográficamente ubicada en -13,0752830, -76,31153820 y a una altura de 56 m.s.n.m.

Características del área experimental

Número de tratamientos	: 4
Número de repeticiones	: 3
Número de unidades experimentales	: 12

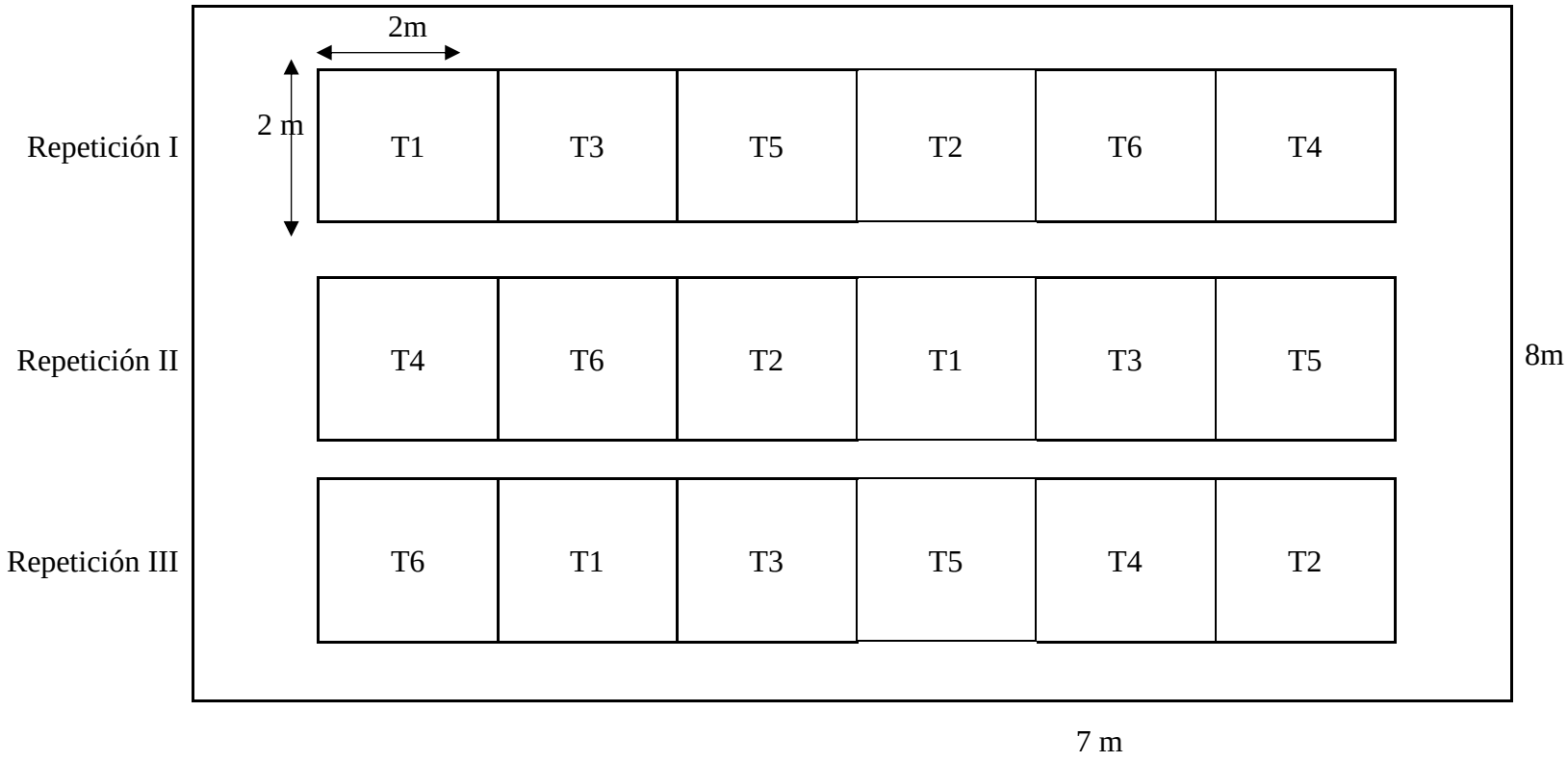
Unidad experimental (UE)

Macetas	: 10
Alto de maceta	: 0,15 m
Ancho de maceta	: 0,16 m
Área neta	: 2 m^2

Área experimental

Largo	: 8 m^2
Ancho	: 7 m^2
Área total	: 56 m^2

Figura 7. Croquis experimental



3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población estuvo constituida por 210 plantas en bolsas, en un área experimental de 60 m^2.

3.2.2 Muestra

La muestra fue de 10 plantas en bolsas de la unidad experimental, tal como lo menciona Pineda-Cotrina et al. (2022).

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La investigación fue observación experimental y con análisis documental.

3.3.1 Descripción de los instrumentos

Los instrumentos que se usó en esta investigación fueron macetas, esquejes de las dos especies y de fichas de evaluación. Asimismo, se usaron winchas para medir la altura de planta, para la evaluación de diámetro se usó el vernier.

Materiales:

- Esqueje de Acalifa
- Esqueje de Croton
- Sustrato
- Root-hor
- Triggrr
- Vernier
- Fumigadora de 20 L de capacidad
- Vaso medidor
- Cuaderno de apuntes
- Carteles de madera
- Wincha
- Material de escritorio
- Sustrato (arena de río, guano de isla, tierra agrícola)

Insumos:

- Nitrato de amonio
- Fosfato diamónico
- Sulfato de potasio
- Insecticidas
- Fungicidas

3.3.1.1 Tratamientos

Los tratamientos fue de seis tratamientos que fueron el resultado de niveles de dos factores (dos especies ornamentales y dos reguladores de crecimiento más un testigo).

Tabla 2

Descripción de los tratamientos en estudio

Tratamientos	Detalle
T1	Sin aplicación + Acalifa
T2	Sin aplicación + Croton
T3	Trihormonal (Triggrr) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ + Acalifa
T4	Trihormonal (Triggrr) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ + Croton
T5	Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ + Acalifa
T6	Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ + Croton

Fuente: Propia (2025)

3.3.1.2 Diseño estadístico

El diseño fue el diseño completamente azar, con arreglo factorial de 2 x 3 donde el facto E fueron las especies ornamentales (Acalifa y croton), el factor R estuvo conformado por tres niveles: la aplicación de dos reguladores de crecimiento (Trggg y Root-hor) y aplicación de agua destilada, con tres repeticiones, con un total de 18 unidades experimentales. Para la comparación de medias de los tratamientos se usó la Prueba de Scott y Snook al 5% de significancia.

Tabla 3

Prueba de análisis de varianza

F.V.	GL	SC	CM	F-cal	p-valor	Significación
Especies ornamentales (E)	1	SCEs	CMEs	FCal Es		
Reguladores (R)	2	SCRe	CMRe	FCalRet		
E x R	2	SCExR	CM ExR	FCal ExR		
Error	6	SCE	CME			
Total	12	SCT				

C.V: % = Coeficiente de variabilidad

3.3.2 Técnicas para la recolección de datos

3.3.2.1 Variables a evaluar

- **Altura de planta. –** se evaluó la altura de cada plantón a los 150 días, el resultado fue en cm.
- **Número de hojas por planta. –** De cada planta evaluada se contó el número de hojas por planta.
- **Diámetro de tallo. –** Las plantas evaluadas se midió el tallo con un vernier y se colocaron los datos en cm.
- **Longitud de la raíz. –** Las plantas evaluadas, se extrajeron de la bolsa, luego se midió la longitud de la raíz desde la base de tallo hasta el ápice de la raíz primaria y se expresó en cm.
- **Precocidad. –** Se evaluó contando los días desde su puesta en las bolsas con sustrato hasta que están listas para el trasplante en campo definitivo.

3.3.2.2 Conducción del experimento

a). Delimitación del experimento: Se delimitó el área experimental según el croquis experimental

b). Propagación de las especies ornamentales: La propagación de las dos especies ornamentales se realizó desinfectando los esquejes usando pesticidas a 15 g de captan x kg de esquejes, luego de ello, se sumergió por 60 min los esquejes con los dos reguladores de crecimiento, en cuanto al testigo solo se sumergirá en agua destilada, seguido se colocaron los esquejes en las bolsas que contienen el sustrato a base de guano de isla, arena de río y tierra agrícola.

c). Control de enfermedades: Se evaluaron el ataque de insectos plaga y de hongos patógenos.

d). Traslado a campo definitivo: Con la altura definida se trasplantó el plantón al parque del distrito de Nuevo Imperial

3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

Los procesamientos de datos de las variables fueron evaluados, usando, el software estadístico “InfoStat”, lo cual analizó el análisis de varianza y comparación de medias con la Prueba de Snook y Scoot a 5% de significancia con estos resultados se ordenaron en Tablas y figuras usando el Microsoft Office Excel.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1 Características morfológicas de la Acalifa y el Croton

4.1.1 Altura de la planta de las dos especies ornamentales a los 150 días

Los resultados de la Tabla 4 reveló diferencias altamente significativas entre los reguladores de crecimiento y entre las especies ornamentales ($p<0,01$), en cambio para la interacción entre factores no hubo diferencias estadísticas ($p>0,05$). Asimismo, el coeficiente de variabilidad fue de 3,96% valor aceptable según Patel et al. (2001).

Tabla 4

Análisis de varianza de altura de planta para las dos especies ornamentales

F.V.	GL	SC	CM	F cal.	p-valor
Regulador (R)	2	1169,65	584,82	99,08	<0,0001 **
Especie (E)	1	2538,04	2538,04	429,98	<0,0001 **
R x E	2	41,58	20,79	3,52	0,0695ns
Error	10	59,03	5,90		
Total	17	3813,13			
C.V.			3,96%		

ns. = no significativo ($p>0,05$), **=altamente significativo ($p<0,01$).

Al no existir diferencias significativas entre factores, los resultados se determinan de manera independiente para cada factor. En la Tabla 5 se observa la comparación entre los reguladores de crecimiento según la prueba de Scott & Knott al 5% de significancia, en donde la aplicación de Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ fue el regulador quien obtuvo mayor altura de planta a los 150 días después de la siembra con media de 71,97 cm significativamente superior al regulador a base de un trihormonal (Triggrr) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ que obtuvo 59,44cm y este fue superior estadísticamente al testigo sin aplicación que presentó una altura de 52,48cm.

Tabla 5

Comparación de medias para los reguladores de crecimiento en altura de planta

Regulador de crecimiento	Altura
	….…….. cm ….……..
Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$	71,97 a
Trihormonal (Triggrr) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$	59,44 b
Sin aplicación	52,48 c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Scott & Knott ($p \leq 0,05$).

La comparación entre las especies ornamentales, se observa en la tabla 6 que la Acalifa fue quien obtuvo mayor altura de planta con 73,17cm estadísticamente superior al crotón con 49,42 cm de altura.

Tabla 6

Comparación de medias para las especies ornamentales en altura de planta

Especie ornamental	Altura
	….…….. cm ….……..
Acalifa	73,17 a
Croton	49,42 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Scott & Knott ($p \leq 0,05$).

4.1.2 Número de hojas por planta de las dos especies ornamentales a los 150 días

En la Tabla 7 se muestra diferencias altamente significativas entre los reguladores de crecimiento y entre las especies ornamentales ($p<0,01$) en el número de hojas por planta a los 150 días después de clocarse en el sustrato, en cambio para la interacción entre factores no hubo diferencias estadísticas ($p>0,05$). Asimismo, el coeficiente de variabilidad fue de 3,13% valor aceptable según Patel et al. (2001).

Tabla 7

Análisis de varianza de número de hojas para las dos especies ornamentales

F.V.	GL	SC	CM	F cal.	p-valor
Regulador (R)	2	256,35	128,18	239,33	<0,0001 **
Especie (E)	1	8,82	8,82	16,47	0,0023**
R x E	2	5,05	2,53	4,72	0,3610ns
Error	10	5,36	0,54		
Total	17	276,86			
C.V.			3,13%		

ns. = no significativo (p>0,05), **=altamente significativo (p<0,01).

Al no existir diferencias significativas entre factores, los resultados se determinan de manera independiente para cada factor. En la Tabla 8 revela que la aplicación de Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ fue el regulador con mayor número de hojas a los 150 días con 27,83 hojas significativamente superior a los demás.

Tabla 8

Comparación de medias para los reguladores de crecimiento en número de hojas

Regulador de crecimiento	Número de hojas
	….…. N° …..…..
Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$	27,83 a
Trihormonal (Triggrr) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$	23,60 b
Sin aplicación	18,60 c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Scott & Knott (p ≤ 0,05).

En la tabla 9 revela que la Acalifa fue quien obtuvo mayor número de hojas a los 150 días con 24,04 hojas significativamente superior al croton.

Tabla 9

Comparación de medias para las especies ornamentales en número de hojas

Especie ornamental	Número de hojas
	….…. N° …..…..
Acalifa	24,04 a
Croton	22,64 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Scott & Knott (p ≤ 0,05).

4.1.3 Diámetro de tallo de las dos especies ornamentales a los 150 días

En la Tabla 10 se muestra diferencias altamente significativas entre los reguladores de crecimiento y entre las especies ornamentales ($p<0,01$) en el diámetro de tallo a los 150 días después de clocarse en el sustrato, en cambio para la interacción entre factores no hubo diferencias estadísticas ($p>0,05$). Asimismo, el coeficiente de variabilidad fue de 4,14% valor aceptable según Patel et al. (2001).

Tabla 10

Análisis de varianza del diámetro de tallo para las dos especies ornamentales

F.V.	GL	SC	CM	F cal.	p-valor
Regulador (R)	2	0,07	0,0097	32,12	<0,0001 **
Especie (E)	1	0,003	0,04	2,40	0,1521ns
R x E	2	0,01	0,003	6,20	0,1770ns
Error	10	0,01	0,001		
Total	17	0,10			
C.V.			4,14%		

ns. = no significativo ($p>0,05$), **=altamente significativo ($p<0,01$).

Al no existir diferencias significativas entre factores, los resultados se determinan de manera independiente para cada factor. En la Tabla 11 revela que la aplicación de Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ fue el regulador con mayor diámetro de tallo a los 150 días con 0,89 cm de diámetro de tallo significativamente superior a trihormonal con 0,80 cm.

Tabla 11

Comparación de medias para los reguladores de crecimiento en diámetro de tallo

Regulador de crecimiento	Diámetro
	….…. cm ….….
Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$	0,89 a
Trihormonal (Triggrr) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$	0,80 b
Sin aplicación	0,74 c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Scott & Knott ($p \leq 0,05$).

En la tabla 12 revela que las dos especies ornamentales fueron estadísticamente similares entre las dos.

Tabla 12

Comparación de medias para las especies ornamentales en diámetro de tallo

Especie ornamental	Diámetro
	….…. cm ….….
Acalifa	0,82 a
Croton	0,80 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Scott & Knott ($p \leq 0,05$).

4.1.4 Peso de masa foliar de las dos especies ornamentales a los 150 días

En la Tabla 13 se muestra diferencias altamente significativas entre los reguladores de crecimiento y entre las especies ornamentales ($p<0,01$) en peso de masa foliar por planta a los 150 días, en cambio para la interacción entre factores no hubo diferencias estadísticas ($p>0,05$). Asimismo, el coeficiente de variabilidad fue de 4,68% valor aceptable según Patel et al. (2001).

Tabla 13

Análisis de varianza de peso de masa foliar para las dos especies ornamentales

F.V.	GL	SC	CM	F cal.	p-valor
Regulador (R)	2	1142,14	571,07	148,52	<0,0001 **
Especie (E)	1	80,14	80,14	20,84	0,0010**
R x E	2	7,39	3,70	0,96	0,4152ns
Error	10	38,45	3,84		
Total	17	1279,16			
C.V.			4,68%		

ns. = no significativo ($p>0,05$), **=altamente significativo ($p<0,01$).

Al no existir diferencias significativas entre factores, los resultados se determinan de manera independiente para cada factor. En la Tabla 14 revela que la aplicación de Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ fue el regulador con mayor peso de masa foliar a los 150 días con 51,06 g significativamente superior al trihormonal y al testigo con 31,63 g.

Tabla 14

Comparación de medias para los reguladores de crecimiento en peso de masa foliar

Regulador de crecimiento	Peso de masa foliar
	….….. g …..…..
Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$	51,06 a
Trihormonal (Triggrr) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$	42,94 b
Sin aplicación	31,63 c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Scott & Knott ($p \leq 0,05$).

En la tabla 15 revela que la Acalifa fue quien obtuvo mayor peso de masa foliar a los 150 días con 43,98 g por planta significativamente superior al croton.

Tabla 15

Comparación de medias para las especies ornamentales en número de hojas

Especie ornamental	Peso de masa foliar
	….….. g …..…..
Acalifa	43,98 a
Croton	39,76 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Scott & Knott ($p \leq 0,05$).

4.2 Características del desarrollo radicular de la acalifa y el croton

4.2.1 Longitud radicular de las dos especies ornamentales a los 150 días

En la Tabla 16 se muestra diferencias altamente significativas entre los reguladores de crecimiento y entre las especies ornamentales ($p<0,01$) en longitud radicular de la planta a los 150 días, en cambio para la interacción entre factores no hubo diferencias estadísticas ($p>0,05$). Asimismo, el coeficiente de variabilidad fue de 4,68% valor aceptable según Patel et al. (2001).

Tabla 16

Análisis de varianza de longitud radicular para las dos especies ornamentales

F.V.	GL	SC	CM	F cal.	p-valor
Regulador (R)	2	2253,91	1126,96	5,21	0,0281*
Especie (E)	1	25,99	25,99	0,12	0,7359ns
R x E	2	496,02	248,01	1,15	0,3559ns
Error	10	2161,26	216,13		
Total	17	5528,19			
C.V.			23,8%		

ns. = no significativo (p>0,05), **=altamente significativo (p<0,01).

Al no existir diferencias significativas entre factores, los resultados se determinan de manera independiente para cada factor. En la Tabla 17 revela que la aplicación de Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ fue el regulador con mayor longitud radicular a los 150 días con 52,04 cm significativamente similar al trihormonal con 51,09 cm y al testigo.

g

Tabla 17

Comparación de medias para los reguladores de crecimiento en longitud radicular

Regulador de crecimiento	Longitud radicular
	….…….. cm ……..…..
Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$	52,04 a
Trihormonal (Triggrr) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$	51,09 a
Sin aplicación	27,84 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Scott & Knott ($p \leq 0,05$).

En la tabla 18 revela que ambas especies ornamentales presentaron valores similares estadísticamente con 44,86 y 42,45 cm de longitud radicular respectivamente.

Tabla 18

Comparación de medias para las especies ornamentales en longitud radicular

Especie ornamental	Longitud radicular
	….…….. cm ……..…..
Acalifa	44,86 a
Croton	42,45 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Scott & Knott ($p \leq 0,05$).

4.2.2 Peso radicular de las dos especies ornamentales a los 150 días

En la Tabla 19 se muestra diferencias altamente significativas entre los reguladores de crecimiento y entre las especies ornamentales (p<0,01) en peso radicular de la planta a los 150 días, en cambio para la interacción entre factores no hubo diferencias estadísticas (p>0,05). Asimismo, el coeficiente de variabilidad fue de 5,86% valor aceptable según Patel et al. (2001).

Tabla 19

Análisis de varianza de peso radicular para las dos especies ornamentales

F.V.	GL	SC	CM	F cal.	p-valor
Regulador (R)	2	273,43	136,72	40,42	<0,0001 **
Especie (E)	1	17,39	17,39	5,14	0,0468*
R x E	2	6,64	3,32	0,98	0,4080ns
Error	10	33,83	3,38		
Total	17	333,53			
C.V.			5,86%		

ns. = no significativo (p>0,05), **=altamente significativo (p<0,01).

Al no existir diferencias significativas entre factores, los resultados se determinan de manera independiente para cada factor. En la Tabla 20 revela que la aplicación de Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ fue el regulador con mayor peso radicular a los 150 días con 39,36 g significativamente similar al trihormonal con 35,70 g y al testigo con 29,89 g de peso radicular.

Tabla 20

Comparación de medias para los reguladores de crecimiento en peso radicular

Regulador de crecimiento	Peso de masa radicular
	….…….. g ….……..
Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$	39,36 a
Trihormonal (Triggrr) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$	35,70 b
Sin aplicación	29,89 c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Scott & Knott (p ≤ 0,05).

En la tabla 21 revela que la Acalifa fue quien obtuvo mayor peso de masa foliar a los 150 días con 35,96 g por planta significativamente superior al croton.

Tabla 21

Comparación de medias para las especies ornamentales en peso radicular

Especie ornamental	Peso de masa radicular
	….…. g ….….
Acalifa	35,96 a
Croton	34,00 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Scott & Knott ($p \leq 0,05$).

4.3 Precocidad de la acalifa y el croton

4.3.1 Número de días a la producción de plantas listos para el trasplante

En la Tabla 22 se muestra diferencias altamente significativas entre los reguladores de crecimiento ($p<0,01$) y entre las especies ornamentales muestra significancia ($p<0,05$) en número de días a la producción de plantas listos para el trasplante, en cambio para la interacción entre factores no hubo diferencias estadísticas ($p>0,05$). Asimismo, el coeficiente de variabilidad fue de 5,86% valor aceptable según Patel et al. (2001).

Tabla 22

Análisis de varianza de número de días a la producción de plantas listos para el trasplante para las dos especies ornamentales

F.V.	GL	SC	CM	F cal.	p-valor
Regulador (R)	2	273,43	136,72	40,42	<0,0001 **
Especie (E)	1	17,39	17,39	5,14	0,0468*
R x E	2	6,64	3,32	0,98	0,4080ns
Error	10	33,83	3,38		
Total	17	333,53			
C.V.			5,86%		

ns. = no significativo ($p>0,05$), **=altamente significativo ($p<0,01$).

Al no existir diferencias significativas entre factores, los resultados se determinan de manera independiente para cada factor. En la Tabla 23 revela que la aplicación de Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ fue el regulador con menor número de días a la producción de plantas listos para el trasplante con 153,83 días estadísticamente menor al obtenido por el testigo con 175 días a la producción de plantas listos para el trasplante.

Tabla 23

Comparación de medias para los reguladores de número de días a la producción de plantas listos para el trasplante

Regulador de crecimiento	Días
	….…. N° ….….
Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$	153,83 a
Trihormonal (Triggrr) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$	161,83 b
Sin aplicación	175,00 c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Scott & Knott ($p \leq 0,05$).

En la tabla 24 revela que la Acalifa fue quien obtuvo menos número de días con 162,44 días días a la producción de plantas listos para el trasplante significativamente superior al crotón quien fue de 164,67 días a la producción de plantas listos para el trasplante.

Tabla 24

Comparación de medias para las especies ornamentales en número de días a la producción de plantas listos para el trasplante

Especie ornamental	Días
	….…. N° ….….
Acalifa	162,44 a
Croton	164,67 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Scott & Knott ($p \leq 0,05$).

CAPÍTULO V. DISCUSION

Los resultados de la investigación revelaron que la aplicación de la aplicación de Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ fue el regulador que produce mayor efecto significativo en las características morfológicas, en el desarrollo radicular y en la precocidad de las dos especies ornamentales (Acalifa y Croton) significativamente superior al testigo sin aplicar, bajo condiciones de vivero en Cañete. Estos resultados se asemejan a lo encontrado por Arteaga & Cabrejos (2024) quienes encontraron que la aplicación de enraizadores a base de auxinas y sustratos en la producción de clavel en condiciones de vivero registró aumento significativo en el número de hojas, incremento en la altura de planta, el crecimiento de raíz y buena calidad de raíces, indicando que la auxina acelera el desarrollo radicular de la especie ornamental, lo que permite aumentar la absorción de nutrientes y agua lo que resulta en un mayor crecimiento y precocidad de la planta, teniendo plantones saludables y listas para el campo definitivo en menos días.

Los resultados de acuerdo al primer objetivo específico, demostraron que la aplicación de Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ fue el regulador que presento mayor efecto significativo en las características morfológicas de la planta, tales como un aumento en la altura de planta a los 150 días, esto indica que la auxina favorece el crecimiento inicial de la Acalifa y el Croton en condiciones de vivero, así también, reportó mayor efecto significativo en el diámetro de tallo, número de hojas por plantón y peso de masa foliar superando estadísticamente a los demás tratamientos, lo que indica que aplicar la auxina esta tiende responder de manera positiva lo que incrementa el crecimiento de la planta. Estos resultados se aproximan a lo obtenido por Sourati et al. (2022) quienes al aplicar auxinas en las plantas obtuvieron aumentó significativamente el crecimiento de las plantas ornamentales, con 22 a 23,7 hojas. Así también, coinciden con lo obtenido por Arteaga & Cabrejos (2024) quienes encontraron que al aplicar reguladores de crecimiento a base de auxinas en diferentes dosis en Acalifa, mejora significativamente el crecimiento vegetativo con 26 hojas, altura de 84,09 cm superando al testigo con 66,48 cm, así también, encontró que la auxina mejoró el diámetro de tallo, ya que a los 150 días llegó alcanzar 0,89 cm de diámetro. Sahoo et al. (2021) indican que la auxina aumenta el crecimiento de la planta debido a un mayor flujo de carbohidratos a los puntos de crecimiento, siendo una de las causas del crecimiento vertical de las plantas en la primera etapa de crecimiento.

En cuanto a los resultados del segundo objetivo específico, se demostró que la aplicación de Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ fue el regulador que presento mayor efecto significativo en el desarrollo radicular, dichos resultados se reflejaron en un aumento de la longitud radicular, así también en un incremento significativo en el peso radicular en Acalifa y el Croton en condiciones de vivero a los 150 días, esto indica que la auxina favorece el crecimiento radicular de la Acalifa y el Croton. Dichos resultados se corroboran con lo que obtuvo Abdel-Rahman et al. (2021) quienes encontraron que aplicar auxinas mejora el crecimiento y desarrollo radicular, con mayor número de raíces con 12,3 raíces, longitud de raíz de 24 cm de longitud, produciendo más raíces adventicias de esquejes de tallo de la planta ornamental, ya que esta hormona mejora el transporte de carbohidratos al sistema radicular lo que provoca la aceleración de formación de raíces lo que permite aumentar el desarrollo de la planta. Asimismo, estos resultados coinciden con Velarde (2022) quien encontró que la aplicación de enraizadores a base de auxinas como el root hor influyen en el desarrollo radicular de la planta, además, aumenta el porcentaje de sobrevivencia de 86,11%, el root hor con 4,4 brotes, 54 cm de longitud de raíz, 14,3 raíces, ya que este producto estimula la producción de raíces secundarias por lo que aumenta la absorción de agua y nutrientes del sustrato.

Con respecto a tercer objetivo específico, se demostró que la aplicación de Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ fue el regulador que presento mayor efecto significativo en la precocidad de las especies ornamentales, dichos resultados se reflejaron que alrededor de 153,83 días se obtienen plantas para su producción en campo definitivo, mientras que para el factor especies ornamentales, los resultados indican que las plantas están listas para su venta a los 162,44 para Alcalifa y de 164,67 días para el Croton, lo que indica que la auxina implica que la planta tenga un mayor crecimiento y desarrollo radicular y foliar, permitiendo obtener plantones en menos tiempo. Estos resultados se asemejan a lo obtenido por Arteaga & Cabrejos (2024) quien encontró que al aplicar las auxinas la alcalifa está lista para el trasplante en menos tiempo, encontrando un rango de 160 a 165 días, en cambio al no utilizar los enraizantes a base de auxinas varía el tiempo aumentando en 20 días, indicando que la auxina llega a acelerar el crecimiento de la planta, obteniendo planta de producción en menos tiempo y con raíces saludables y fuertes, que permiten presentar una mayor adaptación al campo definitivo.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- De acuerdo al objetivo general revelaron que la aplicación de la aplicación de Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ fue el regulador que produce mayor efecto significativo en las características morfológicas, en el desarrollo radicular y en la precocidad de las dos especies ornamentales (Acalifa y Croton) significativamente superior al testigo sin aplicar, bajo condiciones de vivero en Cañete.

- En cuanto al primer objetivo específico, demostraron que la aplicación de Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ fue el regulador que presento mayor efecto significativo en las características morfológicas de la planta, tales como un aumento en la altura de planta a los 150 días, mayor efecto significativo en el diámetro de tallo, número de hojas por planta y peso de masa foliar superando estadísticamente a los demás tratamientos, lo que indica que aplicar la auxina esta tiende responder de manera positiva lo que incrementa el crecimiento inicial de la Acalifa y el Croton en condiciones de vivero

- Con respecto al segundo objetivo específico, se demostró que la aplicación de Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ fue el regulador que presento mayor efecto significativo en el desarrollo radicular, dichos resultados se reflejaron en un aumento de la longitud radicular, así también en un incremento significativo en el peso radicular en Acalifa y el Croton en condiciones de vivero a los 150 días, esto indica que la auxina favorece el crecimiento radicular de la Acalifa y el Croton.

- Con respecto a tercer objetivo específico, se demostró que la aplicación de Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ fue el regulador que presento mayor efecto significativo en la precocidad de las especies ornamentales, dichos resultados se reflejaron que alrededor de 153,83 días se obtienen plantas para su producción en campo definitivo, mientras que para el factor especies ornamentales, indican que las plantas están listas para su venta a los 162,44 días para Alcalifa y de 164,67 días para el Croton, lo que indica que la auxina implica que la planta tenga un mayor crecimiento radicular y foliar, permitiendo obtener plantones en menos tiempo.

6.2 Recomendaciones

- La investigación debería repetirse para validar los resultados y así confirmar que la aplicación de Auxinas (Root-hot) a dosis de 50 ml $20L^{-1}$ fue el regulador que aumentó significativamente el crecimiento de la Alcalifa y Croton.

- Se busca utilizar diferentes dosis de Auxinas (Root-hot) en la aplicación de Alcalifa y Croton.

- Se debe realizar la investigación desde la plantación de las dos especies ornamentales Alcalifa y Croton en el campo definitivo, para evaluar el crecimiento de estas especies hasta su crecimiento definitivo.

- Se recomienda usar otros microorganismos benéficos combinado con la aplicación de las auxinas.

.

.

CAPITULO VII. REFERENCIAS

Ampong, K., Thilakaranthna, M. & Gorim, L. (2022). Understanding the Role of Humic Acids on Crop Performance and Soil Health. Front. *Agron. 4*, 848621. doi: 10.3389/fagro.2022.848621

Abdel-Rahman, S., Abdul-Hafeez, E., & Saleh, A. (2020). Improving rooting and growth of *Conocarpus erectus* stem cuttings using indole-3-butyric acid (iba) and some biostimulants. *Scientific Journal of Flowers and Ornamental Plants*, *7*(2), 109-129. doi: 10.21608/sjfop.2020.96213

Afriyie D. K., Asare G. A., Bugyei K., Lin J., Peng J. & Hong Z. (2015). Mitochondriadependent apoptogenic activity of the aqueous root extracto of Croton membranaceus against human BPH-1 cells. *Genetics and molecular research*, *14*(1), 149–162.

Arteaga, T. & Cabrejos, M. (2024). *Efecto de enraizadores en la producción de dos variedades de Acalifa (Acalypha wilkesiana) en condiciones de Villa María del Triunfo Lima* (Tesis pregrado). Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Cerro de Pasco – Perú. http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/4799/1/T026_47397611_T.pdf

Bongaarts, J. & O'Neill, B. (2018). Global warming policy: is population left out in the cold? *Science*, *161*(6403),650–2. doi: 10.1126/science.aat8680

Bowden, A. T., Knight, P. R., Ryals, J. B., Coker, C. E. H., Langlois, S. A., Broderick, S. R., Blythe, E. K., Sakhanokho, H. F., & Babiker, E. M. (2022). Evaluation of One-Time Applications of Foliar Applied Auxin Co-Applied with Surfactant for Use in Commercial Cutting Propagation. *Agronomy*, *12*(10), 2243. https://doi.org/10.3390/agronomy12102243

Centeno, B. (2022). *Efecto de tres enraizantes en la propagación asexual de esquejes de flor de pascua (Euphorbia Pulcherrima, Willd) en condiciones de invernadero* (Tesis pregrado). Universidad Nacional De Huancavelica, Huancavelica, Perú. https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/e03dbd74-4856-41f1-ab0b-28041c0e192a/content

Flores, R. (2023). *Efecto de enraizadores orgánicos y sustratos en la propagación vegetativa de esquejes de clavel (Dianthus caryophyllus L.) en condiciones de invernadero, Samegua–Moquegua* (tesis pregrado). Universidad José Carlos Mariátegui, Moquegua – Perú. https://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12819/2688/

González-Lemus, U., Tapia-Zayago, F. A., Pérez-Ríos, S. R., Zaldívar-Ortega, A. K., Rueda-Puente, E. O., Hernández-Pérez, A., González-Montiel, L., & Hernández-Soto, I. (2025). Lentil Biorooting Agents: An Ecological Alternative to Improve the Growth and Development of Italian Zucchini in Sustainable Production Systems. *Horticulturae*, *11*(3), 332. https://doi.org/10.3390/horticulturae11030332

Gu, D., Andreev, K., & Dupre, M. E. (2021). Major Trends in Population Growth Around the World. China CDC weekly, 3(28), 604–613. https://doi.org/10.46234/ccdcw2021.160

Janowska, B., & Andrzejak, R. (2023). Plant Growth Regulators for the Cultivation and Vase Life of Geophyte Flowers and Leaves. *Agriculture*, *13*(4), 855. https://doi.org/10.3390/agriculture13040855

Kaewchangwat, N., Thanayupong, E., Jarussophon, S., Niamnont, N., Yata, T., Prateepchinda, S., Unger, O., Han, B. H., & Suttisintong, K. (2020). Coumarin-Caged Compounds of 1-Naphthaleneacetic Acid as Light-Responsive Controlled-Release Plant Root Stimulators. *Journal of agricultural and food chemistry*, *68*(23), 6268–6279. https://doi.org/10.1021/acs.jafc.0c00138

Kentelky, E., Jucan, D., Cantor, M., & Szekely-Varga, Z. (2021). Efficacy of Different Concentrations of NAA on Selected Ornamental Woody Shrubs Cuttings. *Horticulturae*, *7*(11), 464. https://doi.org/10.3390/horticulturae7110464

Miranda-Barrios, E., Cervantes, L., & Meza, O. (2022). Efecto de dos enraizantes naturales y uno sintético en la propagación de zarzamora (*Rubus robustus* C. Presl). *Aporte Santiaguino*, *15*(1). https://doi.org/10.32911/as.2022.v15.n1.894

Montero-Muñoz, I., Levin, G.A., Cardiel, J.M. (2020) Four new species of *Acalypha L.* (*Euphorbiaceae, Acalyphoideae*) from the West Indian Ocean Region. *PhytoKeys*, *140*, 57–73. https://doi.org/10.3897/phytokeys.140.50229

Pineda-Guerrero, A., Escobedo, F.J. Y Carriazo, F. (2021). La gobernanza, las contribuciones de la naturaleza a las personas y la inversión en conservación influyen en

la valoración de las áreas verdes urbanas. Land, 10(1), 1–20. https://doi.org/10.3390/land10010014

Liu, H., Li, F., Li, J. Y Zhang, Y. (2017). Relaciones entre los parques urbanos, la actividad física de los residentes y los beneficios para la salud mental: Un estudio de caso de Pekín, China. *Journal of Environmental Management, 190*, 223–230. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.12.058

Ogunwenmo, K.O., Idowu, OA., Innocent, C., Esan, EB., & Oyelana, O.A. (2007). Cultivares de *Codiaeum variegatum* (L.) Blume (Euphorbiaceae) muestran variabilidad en las características fitoquímicas y citológicas. *Revista Africana de Biotecnología* , 6(20) 2400-2405. http://www.academicjournals.org/AJB/PDF/pdf2007/18Oct/Ogunwenmo%20et%20al.pdf

Patel, J.K., Patel, N.M. & Shiyani, R.L. (2001). Coefficient of variation in field experiments and yardstick thereof-an empirical study. *Current Science, 81*(9),1163-1164. https://www.jstor.org/stable/24106429

Ripple, W.J., Wolf, C., Newsome, T.M., Barnard P., & Moomaw, W.R. (2020). World scientists' warning of a climate emergency. BioScience,70(1), 8–12. doi: 10.1111/j.1538-7836.2010.04035.x.

Rodríguez-Rodríguez, D. & Castillo-Santamarí, B. (2023). Gobernanza para la conservación de las áreas verdes urbanas frente al cambio climático en el Perú; estudio de caso. Espacio Abierto, 23 (2), 340-353. https://doi.org/10.5281/zenodo.8075531

Sahoo, G., Swamy, S. L., Singh, A. K., & Mishra, A. (2021). Propagation of *Pongamia pinnata* (L.) Pierre: Effect of auxins, age, season and C/N ratio on rooting of stem cuttings. *Trees, Forests and People, 5*, 100091.

Sourati, R., Sharifi, P., Poorghasemi, M., Alves Vieira, E., Seidavi, A., Anjum, N. A., Sehar, Z., & Sofo, A. (2022). Effects of Naphthaleneacetic Acid, Indole-3-Butyric Acid and Zinc Sulfate on the Rooting and Growth of Mulberry Cuttings. *International Journal of Plant Biology*, *13*(3), 245-256. https://doi.org/10.3390/ijpb13030021

Velarde, N. (2023). *Propagación de Dendrocalamus asper (Schult. & Schult. F.) Backer ex K. Heyne, con fitorreguladores, Satipo – Perú* (Tesis pregrado). Universidad Nacional Del Centro Del Perú. Satipo, Perú. https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/7690/T010_48022594_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ventosa-Febles, E. & Cordero-Ramos, N. (2017). *Codiaeum variegatum* (crotón de jardín). *CABI*, 11858. https://doi.org/10.1079/cabicompendium.11858

Anexos

Tabla 25

Datos de las evaluaciones de las dos especies para altura de planta

Nº de	Repetición I						Repetición II						Repetición III					
plantas	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	62.78	42.68	76.19	45.2	82.15	63.27	67.24	48.23	67.139	48.713	78.91	58.29	68.19	39.14	72.16	48.13	81.22	63.26
2	61.38	38.245	78.46	48.24	83.89	60.24	65.34	42.14	71.2	42.11	82.34	63.245	63.28	37.16	76.92	41.02	83.14	64.85
3	60.13	45.82	82.35	51,25	84.55	61.28	61.25	40.12	74.11	46.29	81.24	58.17	61.99	38.92	68.23	42.18	84.2	61.24
4	59.24	41.27	75,13	49.46	82.18	63.62	67.52	37.19	68.235	48.19	80.13	61.78	63.13	41.22	69.23	43.22	81.02	60.85
5	57.24	42.16	69.15	46.14	87.35	62.39	66.11	38.71	77.25	47.4	79.567	60.245	76.31	40.37	72.33	40.09	80.19	64.14
Prom	60.15	42.04	76.54	47.26	84.02	62.16	65.49	41.28	71.59	46.54	80.44	60.35	66.58	39.36	71.77	42.93	81.95	62.87

Tabla 26

Datos de diámetro de tallo de planta

Nº de plantas	Repetición I						Repetición II						Repetición III					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	0.72	0.68	0.78	0.72	0.97	0.87	0.68	0.78	0.78	0.82	0.92	0.82	0.61	0.81	0.73	0.79	0.91	0.85
2	0.75	0.79	0.73	0.89	0.93	0.89	0.63	0.74	0.75	0.83	0.91	0.84	0.72	0.87	0.78	0.91	0.89	0.87
3	0.71	0.73	0.72	0.73	0.85	0.85	0.66	0.812	0.81	0.81	0.97	0.86	0.74	0.82	0.81	0.84	0.84	0.82
4	0.74	0.67	0.78	0.76	0.92	0.91	0.71	0.82	0.83	0.87	0.96	0.87	0.72	0.85	0.78	0.86	0.87	0.91
5	0.63	0.72	0.73	0.82	0.92	0.93	0.68	0.78	0.82	0.79	0.92	0,82	0.75	0.82	0.79	0.87	0.93	0.87
Prom	0.71	0.72	0.75	0.78	0.92	0.89	0.67	0.79	0.80	0.82	0.94	0.85	0.71	0.83	0.78	0.85	0.89	0.86

Tabla 27

Datos de número de hojas

Nº de plantas	Repetición I						Repetición II						Repetición III					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	19	20	21	25	28	24	18	18	25	23	31	27	21	17	25	24	29	27
2	16	18	24	23	27	26	16	19	26	21	36	28	20	19	24	26	31	26
3	19	19	23	21	31	25	21	19	24	22	26	25	18	18	23	24	32	28
4	20	17	25	23	29	24	19	17	23	22	28	28	17	17	23	24	27	25
5	21	17	24	24	28	28	20	18	26	24	28	28	21	19	21	25	28	27
Prom	19.0	18.2	23.4	23.2	28.6	25.4	18.8	18.2	24.8	22.4	29.8	27.2	19.4	18.0	23.2	24.6	29.4	26.6

Tabla 28

Datos de peso foliar

Nº de plantas	Repetición I						Repetición II						Repetición III					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	31.24	31.78	41.34	38.24	51.34	48.24	37.45	23.75	58.23	40.24	54.24	47.46	34.78	31.25	41.35	45.765	56.5	50.23
2	34.25	28.35	45.35	37.45	52.78	51.35	38.3	27.35	36.57	36.25	51.34	45.78	37.245	28.66	41.46	43.35	52.24	48.3
3	31.37	29.35	47.4	34.784	48.25	48.24	41.24	29.4567	42.67	41.35	51.03	52.4	32.13	27.45	45.74	47.24	61.35	47.35
4	30.36	26.35	48.46	41.24	51.25	49.24	37.35	27.48	45.234	41.98	50.24	51.56	31.78	31.64	43.57	41.14	53.62	52.45
5	34.24	25.25	46.24	40.567	53.84	48.24	32.576	28.45	42.16	45.23	47.45	53.567	35.27	32.75	44.86	42.56	53.6	48.24
Prom	32.29	28.22	45.76	38.46	51.49	49.06	37.38	27.30	44.97	41.01	50.86	50.15	34.24	30.35	43.40	44.01	55.46	49.31

Tabla 29

Datos de longitud de raíces

Nº de plantas	Repetición I						Repetición II						Repetición III					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	33.67	29.35	42.145	367.36	53.24	47.8	28.38	32.15	43.18	38.13	57.84	48.46	30.14	26.35	40.82	41.35	56.23	48.14
2	27.46	23.16	41.76	38.31	61.2	48.35	33.46	21.85	43.886	41.26	54.67	46.15	32.64	28.35	45.25	40.24	48.13	41.3
3	31.78	24.267	43.63	35.13	57.35	51.35	35.13	25.25	47.35	39.4	52.13	51.36	27.35	26.35	46.78	38.24	47.35	48.14
4	33.88	21.68	42.14	36.215	58.35	52.79	25.96	31.25	43.14	35.14	56.25	48.24	25.35	23.17	42.14	42.14	46.35	48.35
5	35.38	23.85	45.18	38.4	54.13	51.95	27.38	24.18	40.16	37.576	51.35	51.67	24.18	21.85	43.69	41.03	52.45	41.46
Prom	32.4	24.5	43.0	103.1	56.9	50.4	30.1	26.9	43.5	38.3	54.4	49.2	27.9	25.2	43.7	40.6	50.1	45.5

Tabla 30

Datos de peso seco radicular

Nº de	Repetición I						Repetición II						Repetición III					
plantas	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	32.56	23.13	34.24	35.4	41.34	38.94	30.46	28.87	36.74	33.1	40.13	33.13	32.47	34.67	35.24	34.24	43.13	38.13
2	27.96	21.56	38.13	37.55	42.38	39.13	31.35	27.91	38.32	34.24	42.38	38.92	31.57	34.24	31.26	37.46	38.91	39.13
3	34.23	30.45	35.3	35.35	40.149	38.1	30.193	28.37	38.45	36.35	42.78	39.77	34.23	32.13	35.37	34.13	38.13	37.235
4	25.17	30.56	41.35	37.46	39.18	38.13	28.78	29.17	35.24	32.465	43.14	36.44	29.66	31.67	36.35	32.75	41.39	36.37
5	30.24	24.25	34.23	36.35	39.2	37.19	30.12	29.08	36.35	36.34	41.88	34.66	27.46	34.24	37.36	33.73	43.91	37.46
Prom	30.0	26.0	36.7	36.4	40.4	38.3	30.2	28.7	37.0	34.5	42.1	36.6	31.1	33.4	35.1	34.5	41.1	37.7

Tabla 31

Datos de número de días para la venta

Nº de	Repetición I						Repetición II						Repetición III					
plantas	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	174	176	159	160	153	154	171	173	161	164	151	156	177	179	162	165	154	155
2	174	176	159	160	153	154	171	173	161	164	151	156	177	179	162	165	154	155
3	174	176	159	160	153	154	171	173	161	164	151	156	177	179	162	165	154	155
4	174	176	159	160	153	154	171	173	161	164	151	156	177	179	162	165	154	155
5	174	176	159	160	153	154	171	173	161	164	151	156	177	179	162	165	154	155
Prom	174.0	176.0	159.0	160.0	153.0	154.0	171.0	173.0	161.0	164.0	151.0	156.0	177.0	179.0	162.0	165.0	154.0	155.0

Anexo 2. Panel fotográfico de la investigación