

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA



**EFFECTO DE AUXINAS EN EL CRECIMIENTO DE PLANTINES
DE (*Schinus terebinthifolius*) MOLLE BAJO CONDICIONES DE
VIVERO EN CAÑETE**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

CRISTOFER BILLWENZO GARCIA BENDEZÚ

HUACHO-PERÚ

2022

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**EFFECTO DE AUXINAS EN EL CRECIMIENTO DE PLANTINES
DE (*Schinus terebinthifolius*) MOLLE BAJO CONDICIONES DE
VIVERO EN CAÑETE**

Sustentado y aprobado ante el Jurado evaluador

**Dr. Palomares Anselmo, Edison Goethe
Presidente**

**Dr. Dionicio B. Luis Olivas
Secretario**


MARÍA DEL ROSARIO UTIA PINEDO
INGENIERO AGRONOMO
DNZ 008

**Mg. Sc. Andrade Alvarado, Cristina Karina
Vocal**

**Dra. Utia Pinedo, María del Rosario
Asesor**

HUACHO-PERÚ

2022



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

ACTA DE SUSTENTACIÓN N° 087-2022-FIAIAyA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRONOMO

En la ciudad de Huacho, el día 06 de octubre del 2022, siendo las 11:00 a.m., en la Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental, se reunieron los miembros del Jurado Evaluador integrado por:

Presidente	Dr. EDISON GOETHE PALOMARES ANSELMO	DNI N° 15605363
Secretario	Dr. DIONICIO BELISARIO LUIS OLIVAS	DNI N° 15651224
Vocal	Mg. Sc. CRISTINA KARINA ANDRADE ALVARADO	DNI N° 40231658
Asesor	Dra. MARIA DEL ROSARIO UTIA PINEDO	DNI N° 07922793

Para evaluar la sustentación de la tesis titulada: **“Efecto de auxinas en el crecimiento de plantines de (*Schinus terebinthifolius*) Molle, bajo condiciones de vivero en Cañete”**

El postulante al Título Profesional de **Ingeniero Agrónomo**, don: **CRISTOFER BILLWENZO GARCIA BENDEZU**, identificado con DNI N° 48369349, procedió a la sustentación de la tesis, autorizada mediante Resolución de Decanato N°0604-2022-FIAIAyA, de fecha 27/09/2022 de conformidad con las disposiciones vigentes. El postulante **sí** absolvió las interrogantes que le formularon los miembros del Jurado.

Concluida la sustentación virtual de la tesis, se procedió a la votación correspondiente resultando el candidato **APROBADO** por UNANIMIDAD con la nota de:

CALIFICACIÓN		EQUIVALENCIA	CONDICIÓN
NÚMERO	LETRAS		
17	DIECISIETE	BUENO	APROBADO

Siendo las 12:15 p.m. del día 06 de octubre del 2022 se dio por concluido el ACTO DE SUSTENTACIÓN, de la Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo inscrita en el folio N° 306 del Libro de Actas



Dr. EDISON GOETHE PALOMARES ANSELMO
Presidente



Dr. DIONICIO BELISARIO LUIS OLIVAS
Secretario



Mg. Sc. CRISTINA KARINA ANDRADE ALVARADO
Vocal



Dra. MARIA DEL ROSARIO UTIA PINEDO
Asesor

DEDICATORIA

“Dante y Elizabeth ustedes han sido siempre el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días y noches más difíciles durante mis horas de estudio. Siempre han sido mis mejores guías de vida. Hoy cuando concluyo mi tesis, les dedico a ustedes este logro, amados padres, como una meta más conquistada. Orgulloso de haberlos elegido como mis padres y que estén a mi lado en este momento tan importante.

Gracias por ser quienes son y por creer en mí.”

AGRADECIMIENTO

Dra. María del Rosario Utia Pinedo sin usted y sus virtudes, su paciencia y constancia este trabajo no lo hubiese logrado tan fácil. Sus consejos fueron siempre útiles cuando no salían de mi pensamiento las ideas para escribir lo que hoy he logrado. Usted formó parte importante de esta historia con sus aportes profesionales que lo caracterizan. Muchas gracias por sus múltiples palabras de aliento, cuando más las necesite; por estar allí cuando mis horas de trabajo se hacían confusas. Gracias por sus orientaciones”.

A mi esposa por ser el apoyo incondicional en mi vida, que con su amor y respaldo, me ayuda alcanzar mis objetivos.

Y por supuesto a la empresa J&C edifican y a todos los gerentes, por permitirme concluir con la tesis, gracias por la paciencia, orientación y guiarme en el desarrollo de esta investigación.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
Índice de figuras.....	ix
Página.....	ix
Índice de Anexos.....	x
Página.....	x
RESUMEN.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	2
1.2 Formulación del problema.....	2
1.3 Objetivos de la investigación.....	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4 Justificación de investigación.....	3
1.5 Delimitación del estudio.....	4
CAPITULO 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.....	7
2.2.2 Aspectos botánicos.....	7
2.2.2.2 Descripción Botánica.....	8
2.2.3 Requerimiento de clima.....	9
2.2.4 Requerimiento de suelo.....	9
2.2.5 Descripción del molle.....	9
2.2.6 Las auxinas.....	10
2.2.7 Mecanismo de las auxinas.....	10
2.2.8 Efecto de las auxinas en las plantas.....	11
2.3 Definición de términos básicos.....	13
2.4 Hipótesis de la investigación.....	14

2.4.1	Hipótesis General	14
2.4.2	Hipótesis Específicas.....	14
CAPITULO III. METODOLOGIA		15
3.1	Diseño Metodológico	15
3.1.1	Ubicación	15
3.1.2	Materiales e insumos.....	15
3.1.3	Diseño experimental.....	16
3.1.4	Tratamientos.....	16
3.1.5	Características del área experimental	16
3.1.6	Variables a evaluar	18
3.2	Población y muestra	22
3.3	Técnicas de recolección de datos	22
3.4	Técnicas para el procedimiento de la investigación	22
CAPÍTULO IV. RESULTADOS		23
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN		31
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		38
ANEXOS.....		41

Índice de Tablas

	Página
Tabla 1. Tratamientos en estudio	15
Tabla 2. Escala para las anomalías del crecimiento del plantín	23
Tabla 3. Escala para la calidad del plantín de molle	24
Tabla 4. Escala para el estado sanitario del plantín de molle	25
Tabla 5. Escala para los daños mecánicos del plantín de molle	26
Tabla 6. Escala para la determinación de la calidad de la plantación de molle	27
Tabla 7. Análisis de la varianza de altura del plantón de molle	28
Tabla 8. Prueba de Scott Knott al 5% del comparativo de medias de la altura del plantín de molle	28
Tabla 9. Análisis de la varianza de número de hojas por plantín de molle	28
Tabla 10. Prueba Scott Knott al 5% del comparativo de medias del número de hojas por plantín de molle	28
Tabla 11. Análisis de la varianza del número de raíces por plantín de molle	29
Tabla 12. Prueba Scott Knott al 5% del comparativo de medias del número de raíces por plantín	29
Tabla 13. Análisis de la varianza de la longitud de las raíces de molle	30
Tabla 14. Prueba Scott Knott al 5% del comparativo de la longitud de las raíces de molle	30
Tabla 15. Datos de la altura del plantín de molle	42
Tabla 16. Datos para las anomalías del crecimiento del plantín de molle	23
Tabla 17. Datos de la calidad del plantín de molle	42
Tabla 18. Datos del estado sanitario del plantín de molle	43
Tabla 19. Datos de daños mecánicos del plantín de molle	43
Tabla 20. Datos de la determinación de la calidad de la plantación de molle	44
Tabla 21. Datos del número de hojas por plantín de molle	44
Tabla 22. Datos del número de raíces por <i>plantín</i>	45

Tabla 23. Datos de la longitud de las raíces de molle	45
Tabla 24. Registro de evaluación de las variables a estudiar	46

Índice de figuras

	Página
<i>Figura 1.</i> Ácido indol-3-butírico (IBA) hacia la reserva de auxina activa ácido indol-3-acético (IAA)] Fuente: Fricky y Strader (2018).	19
Figura 2. Croquis del experimento de investigación	22
Figura 3. Crecimiento de los tratamientos que obtuvieron la mejor respuesta	47
Figura 4. Sistema radicular del plantín de molle del tratamiento 2	48
Figura 5. Sistema radicular del plantín de molle del tratamiento 2	48
Figura 6. Crecimiento del tratamiento 2	49
Figura 7. Crecimiento del tratamiento 3	49

Índice de Anexos

	Página
Anexo 1. Datos de campo	41
Anexo 2. Imágenes de las evaluaciones de campo	47

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el efecto de diferentes dosis de auxinas en el crecimiento de plantines de molle bajo condiciones de vivero en Cañete. **Metodología:** La investigación se realizó en Cerro Azul distrito de Cañete durante los meses de noviembre del 2021 a mayo del 2022. El diseño utilizado fue el diseño completo al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Los tratamientos fueron T0: Testigo, T1: Cultivol a dosis de 500 ml/ha, T2: Cultivol a dosis de 1000 ml/ha, T3: Cultivol a dosis de 1500 ml/ha, los cuales fueron la determinación de calidad del plantín y las características agronómicas del plantín de molle. Para la comparación de medias se utilizó la prueba de Scott Knott al 5%. **Resultados:** El producto Cultivol a dosis de 1500 ml/ha y a dosis de 1000 ml/ha producen efecto significativo en las características de calidad tal como sin presencia de anomalías del crecimiento del plantín, con buen anclaje, buena ubicación frente al viento y con dominancia, con buen estado sanitario, fue sin daños mecánicos y excelente calidad de la plantación de plantines de molle. Asimismo, el producto Cultivol a dosis de 1500 ml/ha obtuvo mayor crecimiento longitudinal con 59,44cm y mejores características agronómicas con 166,25 hojas, 16,78 raíces y con 63,55 cm de longitud de raíces de plantines de molle. **Conclusión:** Se concluye que la aplicación de la auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/ha produce efecto significativo en el crecimiento y calidad de plantines de molle bajo condiciones de vivero en Cañete.

Palabras claves: calidad, cultivol, dominancia, dosis, estado sanitario.

ABSTRACT

Objective: Evaluate the effect of different doses of auxins on the growth of molle seedlings under nursery conditions in Cañete. **Methodology:** The research was carried out in the Cerro Azul district of Cañete during the months of November 2021 to May 2022. The design used was the complete randomized design with 4 treatments and 4 repetitions. The treatments were T0: Witness, T1: Cultivol at a dose of 500 ml/ha, T2: Cultivol at a dose of 1000 ml/ha, T3: Cultivol at a dose of 1500 ml/ha, which were the determination of seedling quality and the agronomic characteristics of the molle seedling. For the comparison of means, the Scott Knott test at 5% was used. **Results:** The product Cultivol at doses of 1500 ml/ha and at doses of 1000 ml/ha produce a significant effect on quality characteristics such as no abnormalities in seedling growth, good anchorage, good location facing the wind and dominance. , with good health status, was without mechanical damage and excellent quality of the plantation of molle seedlings. Likewise, the Cultivol product at a dose of 1500 ml/ha obtained greater longitudinal growth with 59.44 cm and better agronomic characteristics with 166.25 leaves, 16.78 roots and 63.55 cm in length of roots of molle seedlings. **Conclusion:** It is concluded that the application of auxin (Cultivol) at a dose of 1500 ml/ha produces a significant effect on the growth and quality of molle seedlings under nursery conditions in Cañete.

Keywords: quality, cultivation, dominance, dose, health statu.

INTRODUCCIÓN

El molle (*Schinus terebinthifolius* L.) es un árbol ornamental muy usado para arborización urbana, plazas y jardines, ya que estas especies arbóreas son consideradas los pulmones del planeta, proporcionando también recursos y beneficios para la población, por ello es que se busca de reforestar y arborizar usando al molle como tal (Mendoza, 2015). Asimismo, en los viveros ornamentales el sistema de propagación más usado es por vía vegetativa mediante la multiplicación por estacas con la finalidad de acelerar el crecimiento de la planta, ya que por medio de semillas el crecimiento es más lento y por tanto, el uso de estacas es método más usado para su propagación (Méndez, 2016).

Asimismo, *Schinus terebinthifolius* es una especie diferente al molle serrano (*Schinus molle*) y es muy usado en la arborización de zonas urbanas llamada también molle costeño, luego de la formación de las primeras hojas verdaderas emitidas de la estaca hasta su máximo desarrollo foliar requerido para su comercialización presenta un periodo largo y el crecimiento de los plántones no son uniformes entre sí (Langé, 2013). Aquello provoca que la producción y comercialización en masa de plántones de *Schinus terebinthifolius* se encuentre vulnerable a la hora de la venta, ya que la compra de este árbol ornamental consiste en la adquisición de un lote grande de plantas con altura homogéneas entre sí, por tanto los viveristas buscan soluciones para obtener plántones de buen tamaño y en menor tiempo posible para su comercialización (Méndez, 2016).

Ante tal situación, el uso de reguladores de crecimiento es la mejor opción ya que estos provocan modificaciones en la fisiología de la planta provocándole un estímulo de crecimiento inmediato y continuo, siempre y cuando se utilice las auxinas, ya que esta fitohormona es un regulador central del crecimiento y desarrollo de las plantas, debido a que juega un papel crítico en la división celular y la expansión celular (Frick y Strader, 2018). Además, promueven el crecimiento del sistema radicular lo que le permite un mejor anclaje al momento de ser trasplantada (Cuesta y Mondaca, 2014). Asimismo, Langé (2013) demostró que las auxinas muestran respuestas en el crecimiento de plántones de árboles ornamentales.

Por lo tanto, la presente investigación tendrá como objetivo evaluar el efecto de diferentes dosis de auxinas en el crecimiento de plantines de molle (*Schinus terebinthifolius* L.) bajo condiciones de vivero en Cañete.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

El molle es una especie ornamental de suma importancia ya que brinda beneficios en la población, tales como la producción de madera, leña y sobre todo la extracción de sus hojas quienes contienen metabolitos secundarios relacionados con las funciones vitales de los humanos (Ayala, 2011). Sin embargo, existen problemas que influyen en su producción. Entre los problemas que surgen en la actualidad se debe a la actividad insostenible por manos del hombre quienes realizan explotaciones indiscriminadas de los árboles ornamentales en los bosques extrayendo recurso madereros pero sin reponer o reforestar, lo que ha ocasionado daños al medio ambiente, teniendo en cuenta que las especies arbóreas son consideradas los pulmones del planeta, los cuales proporcionan recursos y beneficios para la población (Gallei et al., 2020).

Asimismo, los viveros ornamentales con la finalidad de producir en masa plantones de diversas especies entre ellas el molle, tienden un problema que vulnerabiliza su producción en masa, ya que la formación de las primeras hojas verdaderas emitidas de la estaca hasta su máximo desarrollo foliar requerido para su comercialización presenta un periodo de tiempo relativamente largo y el crecimiento de los plantones no son uniformes (Langé, 2013). Lo que preocupa al vivero ornamental y ante tal situación se realizó la investigación sobre el efecto de las auxinas en el crecimiento de plantines de molle bajo condiciones de vivero en Cañete.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es el efecto de las diferentes dosis de auxinas en el crecimiento de plantines de molle (*Schinus terebinthifolius* L.) bajo condiciones de vivero en Cañete?

1.2.2 Problemas específicos

¿Cuál es la dosis apropiada de auxinas que influye positivamente en el crecimiento longitudinal de los plantines de molle (*Schinus terebinthifolius* L.) bajo condiciones de vivero en Cañete?

¿Cuál es el efecto de las diferentes dosis auxinas en las características de calidad de plantines de molle (*Schinus terebinthifolius* L.) bajo condiciones de vivero en Cañete?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de diferentes dosis de auxinas en el crecimiento de plantines de molle (*Schinus terebinthifolius* L.) bajo condiciones de vivero en Cañete.

1.3.2 Objetivos específicos

Determinar la dosis de auxinas con mejor respuesta en el crecimiento longitudinal de los plantines de molle (*Schinus terebinthifolius* L.) bajo condiciones de vivero en Cañete.

Evaluar el efecto de las auxinas en las características de calidad de plantines de molle (*Schinus terebinthifolius* L.) bajo condiciones de vivero en Cañete.

1.4 Justificación de investigación

La presente investigación se justifica porque la reforestación de árboles permite proporcionar recursos y beneficios para la población y el molle es un árbol ornamental muy usado para arborización urbana, plazas y jardines, ya que estas especies arbóreas son consideradas los pulmones del planeta, es por ello que los viveros ornamentales producen en masa plantones de molle. Sin embargo, el crecimiento es lento y no es uniforme.

Por lo tanto, el uso de las auxinas permitirá una mayor producción de plantones con tamaños uniformes ya que esta fitohormona tal como señala Frick y Strader (2018) juega un papel crítico en la división celular y la expansión celular y promueven el crecimiento del sistema radicular aumentando el volumen de las raíces lo que le permite un mejor anclaje al momento de ser trasplantada.

Además de aumentar la masa de pelos radiculares lo que en consecuencia permite que las raíces presenten mayor aptitud para absorber nutrientes y agua (Cuesta y Mondaca, 2014). Asimismo, esta investigación tuvo como finalidad encontrar la dosis de auxinas con mayor respuesta en el crecimiento de las plantas de molle lo que permitió la producción en masa de plántones de molle, generando con ello un mayor ingreso económico para los viveristas de Cerro Azul distrito de Cañete, Lima.

1.5 Delimitación del estudio

La investigación se realizó en el vivero ornamental Nueva Lima, propiedad de J&C edificación, el cual se encuentra en Cerro Azul distrito de Cañete, Lima, asimismo, se realizó durante los meses de noviembre del 2021 a mayo del 2022.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Valenzuela (2011) en su investigación sobre el “*efecto de auxinas en el crecimiento del árbol ornamental Amarillo de Guayaquil en Ecuador*”, el objetivo fue determinar el efecto de los hormonas naturales: Acido Naftalenacético (ANA) y Acido Indolbutírico (AIB) en el enraizamiento de esquejes de *Centrolobium ochroxylum* (Amarillo de Guayaquil), la metodología consistió en el uso de las hormonas ANA y AIB a dosis de 500, 1000, 1500 y 2000 mg/kg más una hormona comercial y un testigo sin control, concluyó que la auxina (Ácido Indol butírico) a dosis de 1500 mg/kg reportó mayor crecimiento de la planta superando al testigo, en cuanto al área foliar fue mayor reportando un crecimiento de 2,6cm² por día, así también reportó mayor volumen radicular, señalando que esta especie se puede propagar con facilidad por estacas y responde efectivamente ante la aplicación de auxinas, logrando aumentar la división celular y la expansión celular (p. 2).

Langé (2013) en su investigación sobre el “*efecto de auxinas en crecimiento de la especie ornamental Buxus sempervirens en Argentina*”, el objetivo fue de evaluar el efecto de auxinas en el enraizamiento de estaquillas en distintas épocas del año determinando la necesidad del uso de reguladores de crecimiento, mejor tipo de auxina y su concentración óptima, se usó como metodología 8 tratamientos de auxinas en diferentes tipos y/o formulaciones y concentraciones con 5 repeticiones por tratamiento y 5 estaquillas por unidad experimental, las concentraciones de ácido indol-butírico (IBA) y ácido naftalen-acético (ANA) con 1500 mg L⁻¹, 2500 mg L⁻¹, 3500 mg L⁻¹ y 4000 mg L⁻¹, más un producto comercial, concluyó que la aplicación de este regulador de crecimiento concentraciones de ácido indol-butírico (IBA) y ácido naftalen-acético (ANA) fueron: cero (control), 1500 mg L⁻¹, 2500 mg L⁻¹, 3500 mg L⁻¹ y 4000 mg L⁻¹, reportó que el uso del ANA presentó mejores tasas de enraizamiento que el uso del IBA en las concentraciones utilizadas siendo la concentración de 3500 mg L⁻¹ de ANA la que presentó mayores porcentajes de estaquillas enraizadas, con mayor número de raíces por

estaquilla y mayor longitud total de las mismas, acelerando la producción de plantines en vivero (p. 1).

Chicaiza (2014) en su investigación sobre el “efecto de reguladores de crecimiento en uvilla de árbol en Ecuador”, el objetivo fue determinar el efecto la metodología consistió en el uso del sustrato adecuado (suelo de la zona 50% más arena 50% S1, suelo de la zona 100% S2 y suelo de la zona 50% más pomina 50% en volumen S3) y probar tres enraizadores (Raiza, Enzipron y Hormonagro) en la propagación vegetativa de morochillo concluyó que el efecto de mayor número de brotes y de mejor longitud (1,62 cm). El sistema radicular superó al resto de tratamientos con mayor longitud de raíces (3,23 cm) y mayor volumen del sistema radicular (1,06 cc), el regulador de crecimiento condiciones en las cuales las estacas desarrollaron mejor, obteniéndose mayor porcentaje de estacas brotadas, con mayor crecimiento vegetativo y mejor desarrollo del sistema radicular de la plantas, mejorando la absorción de nutrientes para un mejor desarrollo y crecimiento de las plantas, por lo que es la hormona adecuada para propagar masivamente el morochillo, además, de un rápido crecimiento para ser utilizado principalmente en la reforestación de bosques nativos del Ecuador (p. 2).

2.1.2. Antecedentes nacionales

Mendez (2015) en su investigación sobre el “efecto de fitohormonas en el crecimiento del árbol ornamental teca (*Tectona grandis*) en el vivero ornamental de Tingo María”, el objetivo fue de obtener la propagación vegetativa de morochillo (*Acnistus arborescens*), utilizando sustratos y hormonas, se usó como metodología concluyó que los resultados del crecimiento de plantas se obtuvieron con el tratamiento con el regulador de crecimiento TRIGGRR a 35 ml, obteniendo un 50 % de prendimiento de las estacas, de esta misma manera se obtuvo un enraizamiento de 46 estacas con un crecimiento en longitud promedio de 2,24 cm de raíz, sin embargo, se encontró menores valores a dosis de 140 ml y a 70 ml, indicando que el crecimiento del árbol ornamental *Tectona grandis* se debe aplicar 35 ml de TRIGGRR, además, indica que la realización de la propagación por semillas es muy dificultoso para germinar en distintas especies ornamentales para este problema surge una solución al respecto lo cual viene hacer la propagación vegetativa a través de estacas, y se encontró que las auxinas inducían un mayor porcentaje de enraizamiento en las estacas y mayor crecimiento de la planta (p.3).

Basauri (2017) en su investigación sobre el “efecto de actividad hormonal en Bolaina blanca en Ucayali”, el objetivo fue el desarrollo de un modelo innovador, rentable y escalable de producción de plántones clonales para reforestación con fines comerciales, la metodología consistió en el uso de 720 estacas las cuales fueron plantadas en los dos mini túneles bajo 24 tratamientos, las estacas tratadas con enraizante AIB a 3000 ppm Rapid Root en sustrato arena fina, ambiente mini túnel en invernadero de policarbonato, concluyó que las estacas tratadas con la auxina AIB a 3000 ppm reportaron el mayor porcentaje de enraizamiento (100%), así como obtuvo los mejores resultados, con un promedio de 18 raíces formadas y la mayoría de las especies ornamental mediante la aplicación del uso de la auxina AIB demostró que su efectividad frente a otras auxinas como AIA y ANA tienen la capacidad de las auxinas para promover el desarrollo de las raíces adventicias en estacas es bien conocida, y se ha atribuido a una mejora en el transporte de carbohidratos a la base del corte (p. 2).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Origen del molle

Robles (2014) afirma:

El molle tiene origen en Sudamérica, asimismo, el molle se encuentra distribuido en países sudamericanos debido a que esta especie ornamental se distribuye en condiciones subtropicales, además se ha reportado información que se han encontrado especies nativas de molle en el centro de América (p.27).

2.2.2 Aspectos botánicos

2.2.2.1 Taxonomía

Robles (2014) clasifica la taxonomía del árbol ornamental molle en:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Solanales

Familia: Anacardiaceae

Género: *Schinus*

Especie: *terebinthifolius*

Nombre Científico: *Schinus terebinthifolius* L. (p. 28).

2.2.2.2 Descripción Botánica

Morfología

El molle es un árbol ornamental el cual presenta las siguientes características.

El molle llega a medir a un alto de 10 a 12m, presenta un aroma fuerte, el tallo está constituido con una corteza color café claro muy aromático, con ramas colgantes y glabras, las hojas tienen una longitud de 10 a 20cm y está dividida de 14 a 40 folíolos con una longitud de 2 a 4cm, en cuanto a la inflorescencia son axilares de color amarillo, las flores son unisexuales de color verde y los frutos son globosos con un color rosado cerca de 5mm de diámetro (Robles, 2014, p.28).

Según Cortez (2018) el molle presenta las siguientes características:

Tallo

El tallo del molle presenta una textura áspera y agrietada, con una corteza de color café claro y fuerte aroma y resinoso; además, cuenta con ramas colgantes y glabras, con una base de diámetro que alcanza 1,5m y es ramificado en la parte superior.

Hojas

Las hojas son frondosas y perennes, ovaladas con márgenes lisas diferentes a la *Schinus molle* que tienen márgenes lisas y aserradas, son de hojas con un fuerte aroma, está agrupadas, pinnadas y alternadas que miden de 10 a 20 cm y están divididas de 3 a 15 folíolos y cada folíolo es oval y mide de 2 a 6 cm de largo y de ancho mide de 2 a 4 cm.

Flor

La flor es hermafrodita o unisexual es decir cuenta con los dos órganos sexuales en la misma flor y se encuentra dispuestas en panícula, la inflorescencia del molle es axilar de color amarillo”.

Fruto

El fruto del molle está dispuesto en racimo, además tiene color rojo y cuenta con un diámetro 4 a 10 mm, va a depender del lugar donde se desarrolle y en su interior contiene semillas.

2.2.3 Requerimiento de clima

Ayala (2011) afirma:

El molle es un árbol ornamental la cual tiene un buen desarrollo en las zonas subtropicales, requiere temperaturas entre 12,5 a 16,5°C pero puede soportar temperaturas de hasta 8°C y máximas de 29°C hasta logra soportar más de 35°C y que presentan alta radiación, además es muy tolerante a las sequía llegando a tomar entre 240 a 610 mm.

2.2.4 Requerimiento de suelo

Cortez (2018) afirma:

El tipo de suelo para los árboles ornamentales como el molle se desarrollan en suelos aluviales cuya textura es moderadamente fina como lo francos limosos y francos arcillosos, además, se adapta bien a suelos calcáreos los cuales presentan un pH alrededor de 7,3 a 8,3 de condición alcalina.

2.2.5 Descripción del molle

Ayala (2011) afirma:

El molle en un año puede medir hasta 3 m de largo y el tiempo de vida útil llega alrededor de los 100 años, la propagación de esta especie ornamental es por semillas, sin embargo, la germinación es lenta y supera los 20 días, es por ello que los viveros ornamentales optan por la reproducción vegetativa por estacas, una vez desarrollado el plantín estos tienden a presentar un crecimiento relativamente

largo entre 3 a 4 meses hasta alcanzar el tamaño usado para su trasplante a campo definitivo, por otro lado, esta especie arbórea tiene una serie de características para el consumo humano, entre ellos, la producción de madera, uso de leña, las hojas para extraer sus metabolitos los cuales presentan beneficios para la salud humana.

2.2.6 Las auxinas

Frick y Strader (2018) menciona que “El término auxina se deriva de la palabra griega 'auxein', que significa 'crecer', debido a que la auxina es un potente regulador de la división celular, la expansión celular y la diferenciación celular”.

Asimismo, Schepetilnikov y Ryabova (2017) afirma:

La auxina es una pequeña molécula de señalización con un gran potencial para inducir respuesta de crecimiento en las plantas. Además, el crecimiento celular requiere las síntesis de proteínas, un proceso que consume grandes cantidades de energía y por lo tanto debe de ser regulado para mantener un equilibrio entre las necesidades celulares.

2.2.7 Mecanismo de las auxinas

Frick y Strader (2018) afirma:

La hormona vegetal auxina es un regulador central del crecimiento y desarrollo de las plantas. Debido a que la auxina juega un papel esencial en la división celular y la expansión celular, las plantas utilizan diferentes mecanismos celulares para regular los niveles y las respuestas de las auxinas. Entre estos mecanismos se encuentra la entrada regulada del precursor de auxina ácido indol-3-butírico (IBA) hacia la reserva de auxina activa [ácido indol-3-acético (IAA)], asimismo, durante décadas, la IBA se describió como una "auxina sintética" que provocaba efectos similares a las auxinas, como la iniciación de las raíces, la flexión del tallo y la epinastia de las hojas.

Korasick et al. (2013) menciona que “La regulación de los niveles y respuestas de auxina es esencial para la forma y función normal de la planta, los mecanismos celulares que regulan los niveles y respuestas de auxinas, incluido el transporte, la biosíntesis y la

manipulación de varios precursores de auxinas y formas de almacenamiento, la auxina activa predominante, el ácido indol-3-acético (IAA)”.

Korasick et al. (2013) afirma:

La auxina se transporta a largas distancias a través de las plantas por la acción sinérgica de diferentes familias de transportadores y estos transportadores facilitan el transporte dirigidos a larga distancia de IAA a través de las plantas para regular muchos aspectos del desarrollo de las plantas, además, las auxinas afectan el crecimiento y las respuestas al estrés, asimismo, la auxina derivada de IBA tiene un papel importante en varios aspectos del desarrollo de la raíz, incluyendo la regulación del tamaño del meristemo apical de la raíz.

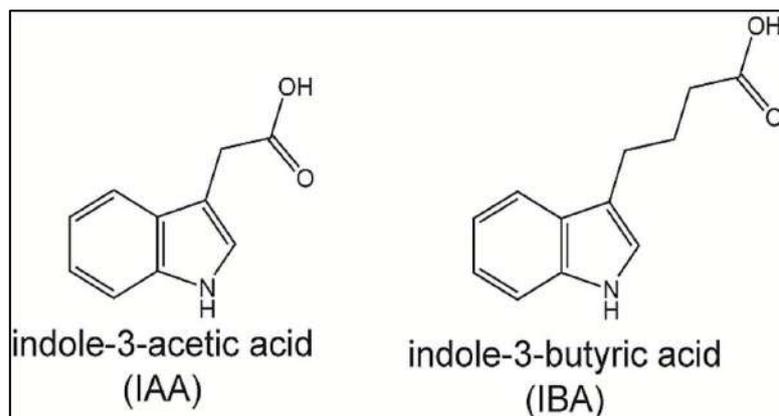


Figura 1. Ácido indol-3-butírico (IBA) hacia la reserva de auxina activa [ácido indol-3-acético (IAA)] Fuente: Fricky y Strader (2018).

2.2.8 Efecto de las auxinas en las plantas

Gallei et al. (2020) menciona:

La auxina regula los sitios y el tiempo de diferenciación y/o respuestas de crecimiento, tanto en términos cuantitativos como cualitativos. La especificidad en la respuesta de auxina depende en gran medida de distintos modos de

transmisión de señales, mediante los cuales las células individuales perciben y convierten las señales de auxina en una notable diversidad de respuestas. El mecanismo de percepción de auxinas basados en la superficie celular media respuestas celulares muy rápidas y contribuye decisivamente a la respuesta hormonal general de la célula.

Korasick et al. (2013) afirma:

El crecimiento de los plántones de árboles ornamentales con gran tamaño y en menor tiempo posible para su comercialización, al respecto el uso de reguladores de crecimiento es la mejor opción ya que estos generan modificaciones en la fisiología de la planta provocándole un estímulo de crecimiento inmediato y continuo, siempre y cuando se utilice las auxinas, ya que esta fitohormona es un regulador central del crecimiento y desarrollo de las plantas, debido a que juega un papel crítico en la división celular y la expansión celular.

Cuesta y Mondaca (2014) afirma:

Además, las auxinas estimulan el crecimiento del sistema radicular aumentando el volumen de las raíces lo que le permite un mejor anclaje al momento de ser trasplantada, además de aumentar la masa de pelos radiculares o absorbentes lo que en consecuencia permite que las raíces presenten mejor aptitud para absorber nutrientes y agua.

2.2.9 El cultivol

Interoc (sf.) afirma:

El cultivol es un producto comercial cuyo contenido es el ingrediente activo auxina. Asimismo, es considerado como fertilizante enraizador ya que su actividad consiste en la de estimular el crecimiento del sistema radicular logrando el aumento del tamaño de la plántula llegando a obtener un crecimiento rápido, además, de una alta vigorosidad condición positiva para utilizarlas para la

propagación de plántones de frutales y/o ornamentales y al ser aplicado en estacas de frutales llegan a aumentar el desarrollo radicular.

2.3 Definición de términos básicos

- **Auxinas:** El término auxina se deriva de la palabra griega 'auxein', que significa 'crecer', debido a que la auxina es un potente regulador de la división celular, la expansión celular y la diferenciación, se sintetiza en pequeñas concentraciones en la planta (Fricky y Strader, 2018).
- **Célula:** Es la unidad básica de la vida, en ella se realizan las diferentes reacciones y procesos (Fricky y Strader, 2018).
- **Diferenciación celular:** Consiste en un evento natural con la división celular esta tiene una señal la cual llega a cambiar su estructura de tal manera que sigue a una función específica (Fricky y Strader, 2018).
- **Estaca:** Se le llama estaca a la parte vegetativa de la planta que tiene la capacidad de regenerar y a partir de ella formar una nueva planta con las mismas características de la planta a la cual se extrajo la estaca, esta parte vegetativa se usa para la propagación de árboles (Ayala, 2011).
- **Expansión celular:** Se refiere al aumento de volumen de la célula, es decir luego de la división celular de un órgano el cual tiende a presentar mayor tamaño debido a que cada célula dividida se expande o se incrementa el volumen celular (Gallei et al., 2020).
- **Fitohormona:** Son los reguladores de crecimiento de las plantas que se han obtenido de manera externa y que se les aplican a los cultivos con la finalidad de obtener mayor crecimiento (Gallei et al., 2020).
- **Reforestación:** Es la actividad en la cual se instalan árboles ornamentales para incrementar la vida en el planeta, ya que los árboles son considerados como los

pulmones y brinda oxígenos y además recursos en beneficio de la población humana (Mendoza, 2015).

- **Vivero:** El vivero es un espacio donde se realiza la producción de plántones de árboles ya sean estos frutales o ornamentales, en este espacio se realiza desde la actividad de la germinación de semillas o propagación vegetativas con el uso de sustratos hasta culminar con el máximo crecimiento que se requiere para su comercialización (Ayala, 2011).

2.4 Hipótesis de la investigación

2.4.1 Hipótesis General

Ho: Las dosis de auxinas no influye en el crecimiento de plántones de molle (*Schinus terebinthifolius* L.) en condiciones de vivero en Cañete.

Ha: Las dosis de auxinas influye en el crecimiento de plántones de molle (*Schinus terebinthifolius* L.) en condiciones de vivero en Cañete.

2.4.2 Hipótesis Específicas

Ho: Las dosis de las auxinas no influye en el crecimiento longitudinal de los plántones de molle (*Schinus terebinthifolius* L.) bajo condiciones de vivero en Cañete.

Ha: Las dosis de las auxinas influyen en el crecimiento longitudinal de los plántones de molle (*Schinus terebinthifolius* L.) bajo condiciones de vivero en Cañete.

Ho: Las dosis de auxinas no influyen en las características de calidad de plántones de molle (*Schinus terebinthifolius* L.) bajo condiciones de vivero en Cañete.

Ha: Las dosis de auxinas influyen en las características de calidad de plántones de molle (*Schinus terebinthifolius* L.) bajo condiciones de vivero en Cañete.

CAPITULO III. METODOLOGIA

3.1 Diseño Metodológico

3.1.1 Ubicación

La investigación se realizó en el vivero ornamental Nueva Lima, ubicado en el distrito de Cerro Azul de Cañete, geográficamente se encuentra ubicado a 12°55'49''S y 76°29'49W.

3.1.2 Materiales e insumos

Se utilizaron los siguientes materiales e insumos:

Semillas de molle

Sustrato a base de tierra agrícola, compost y arena de río

Bolsas de polietileno

Letreros

Wincha

Guano de isla

Urea

Fosforo

Potasio

Insecticidas

Fungicidas

Auxinas

3.1.3 Diseño experimental

El experimento se realizó usando el diseño completo al azar, con cuatro tratamientos y en cada tratamiento cuatro repeticiones llegando a 16 unidades experimentales, la unidad experimental estuvo constituida por 32 plantas.

3.1.4 Tratamientos

Los tratamientos en estudio estuvieron constituidas por las diferentes dosis de auxinas (producto comercial Cultivol) y se aplicó en 4 momentos.

La primera aplicación se realizó a los 5 días después del trasplante de la almaciguera a los tubetes, la segunda dosis se aplicó a los 5 días después del trasplante de tubetes a las bolsas contenedoras, la tercera dosis se realizó a los 30 días después de la segunda aplicación y, la cuarta aplicación se realizó antes de la salida a campo definitivo.

Tabla 1

Tratamientos en estudio

N.º	Tratamiento	N.º de aplicaciones	ml/cil
T0	Testigo	4 momentos	0
T1	Auxina (Cultivol)	4 momentos	500
T2	Auxina (Cultivol)	4 momentos	1000
T3	Auxina (Cultivol)	4 momentos	1500

3.1.5 Características del área experimental

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el vivero Nueva Lima con el siguiente distanciamiento.

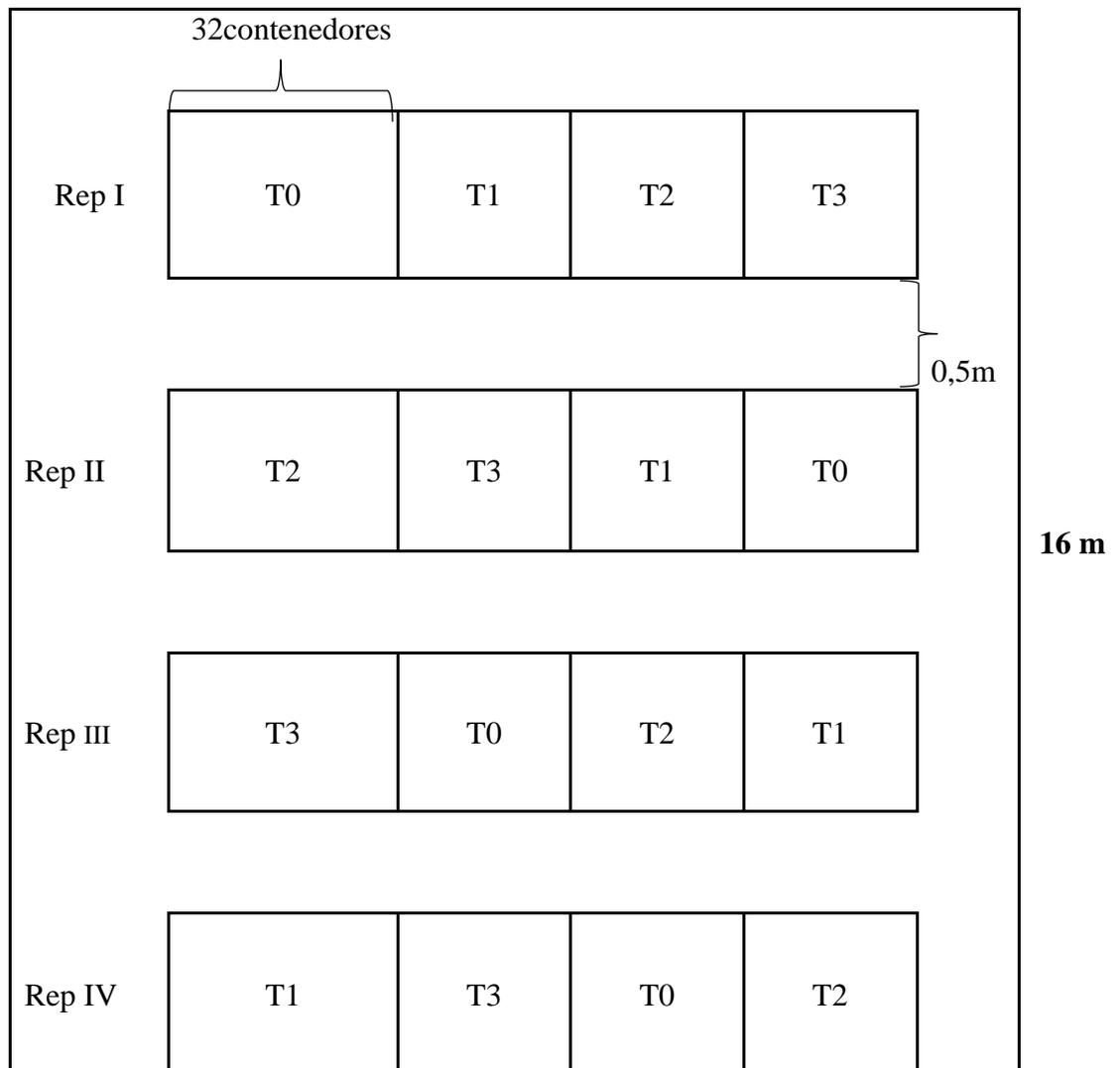
Características de la unidad experimental

Tubetes de PVC	750ml
Contenedor de bolsas de polietileno	7"x14"x0.003mm
Ancho del contenedor	0,3 m

Distancia entre contenedores:	0,1 m
Número de plantas por contenedor:	1
Número de contenedores por tratamiento:	32
Número de repeticiones por tratamiento:	4
Número total de contenedores:	512 plantas de molle
Ancho de unidad experimental:	16 m
Largo de unidad experimental:	10 m
Área total del experimento	160 m ²

Croquis del experimento

Área total del experimento: 160 m²



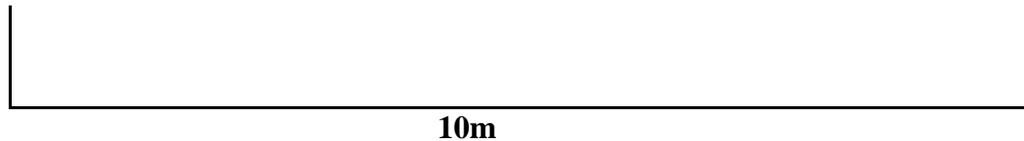


Figura 2. Distribución de los tratamientos en el campo experimental.

3.1.6 Variables a evaluar

Se evaluaron las siguientes variables:

Variables cualitativas

A. Calidad de la plantación ornamental

La metodología que se utilizó para evaluar la calidad de los plantones de molle fue según la propuesta de Murillo y Camacho (1997).

a.1 Anomalías de crecimiento del molle

Se evaluó la presencia de anomalías durante el crecimiento de los plantones de molle determinando los siguientes ítems:

1=Sin presencia de torcedura basal, bifurcación y/o inclinación del fuste.

2=Con presencia de torcedura basal, bifurcación y/o inclinación del fuste.

a.2 Calidad del plantín del molle

Se evaluó la presencia del plantín tomando en cuenta su dominancia, anclaje del plantín, la ubicación de la planta frente al viento.

1=Aceptable: El plantín cuenta con buen anclaje, buena ubicación frente al viento y con dominancia.

2=No aceptable: El plantín tiene mal anclaje, mal ubicación frente al viento y sin dominancia.

a.3 Estado sanitario del plantín de molle

La metodología que se utilizó para evaluar el estado sanitario del plantín de molle fue según la propuesta de Murillo y Camacho (1997).

La evaluación del variable estado sanitario se realizó tomando en cuenta los daños provocados por insectos y/o enfermedades por fitopatógenos mostrándose en el plantín síntomas y signos, para ello se tomaron 3 ítems.

1= Sano: Individuo sin evidencia de síntomas y signos que le afecten o causen daño.

2=Aceptablemente sano: Individuo con algún síntoma y signo de ataque presente en menos de un 50% del plantín, que no le provoque una alta probabilidad de muerte.

3= Afectado: Individuos con síntomas y signos de ataque que afectan más del 50% del plantín.

a.4 Daños mecánicos del plantín de molle

La metodología que se utilizó para evaluar los daños mecánicos del plantín de molle fue según la propuesta de Murillo y Camacho (1997). La evaluación del variable daños mecánicos clasificando plantones con daños físicos como rajaduras u otros provocados por el ambiente y sin daños visibles, se evaluará usando dos ítems:

1= Sin daños visibles.

2= Con algún daño visible.

a.5 Determinación de la calidad de la plantación de molle

La metodología que se utilizó para evaluar la calidad de la plantación de molle fue según la propuesta de Murillo y Camacho (1997). Para ello se evaluaron la calidad de la plantación de las plantas usando 3 ítems:

1= Excelente: Aquellos latizales cuyas calificaciones fueron “1” en las variables de supervivencia, anomalía de crecimiento, calidad del plantín, estado sanitario y daño mecánico.

2= Aceptable: Aquellos latizales que tienen una calificación de “2” en las variables de anomalía de crecimiento, calidad del plantín, estado sanitario y daño mecánico.

3= Mala: Aquellos latizales que tienen una calificación de “2” y “3” en las variables de supervivencia, anomalía de crecimiento, calidad del plantín, estado sanitario y daño mecánico.

Variables Cuantitativas

Altura del plantín de molle

Se midió la altura del plantín de molle de 10 contenedores desde la base del tallo hasta el meristemo apical de la planta usando una regla graduada y el resultado obtenido se expresó en cm.

Número de hojas por plantín de molle

Se evaluaron el número de hojas por plantín de molle de 10 plántones seleccionados al azar por cada unidad experimental.

Número de raíces por plantín de molle

Se evaluaron el número de raíces por plantín de molle de 10 plántones seleccionados al azar por cada unidad experimental.

Longitud de las raíces de molle

Se evaluaron la longitud de las raíces de molle de 10 plántones seleccionados al azar por cada unidad experimental.

3.1.7 Conducción del experimento

Preparación del sustrato

El experimento se realizó en el vivero ornamental Nueva Lima, donde se realizó la elaboración del sustrato para el crecimiento de plántones de molles, el sustrato estuvo constituido por suelo agrícola, arena de río, cascarilla de café y compost (50%+20%+10%+20%) colocados para los tubetes.

Trasplante de plántones de almacigo a tubetes

El trasplante se ejecutó con la metodología propuesta por Mesén (1998), donde se utilizó estacas provenientes de plántones de dos meses de edad los cuales se caracterizaron por su vigor y su sanidad, es decir no deben presentar síntomas de deficiencia u/o ataque, asimismo cada plántón se obtuvo entre 1 a 3 estacas con una longitud de 5 a 10cm y con diámetro central de 2 a 5mm, luego de formar el plántón se realizó el trasplante a los tubetes.

Trasplante de plántones de tubetes a bolsas contenedoras

El trasplante de plántones a las bolsas contenedoras se realizó a 30 días después de su trasplante a los tubetes.

Fertilización

Se aplicó un nivel de 20-20-20 de NPK, fertilizando a los 15 días del trasplante con 10 g de fertilizantes por planta y a los 60 días se realizó la fertilización con 100 g de fertilizantes.

Riego

Se aplicó el riego semanal para mantener la humedad en el sustrato.

Control de plagas y enfermedad

El control de plagas se realizaron según el monitoreo semanal y en base a ellos se realizarán las aplicaciones de los pesticidas.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población fue de 512 plantas de molle en un área de 160 m² en el vivero Nueva Lima.

3.2.2 Muestra

Se evaluó a una muestra de 10 plantines por cada unidad experimental.

3.3 Técnicas de recolección de datos

La recolección de datos en la presente investigación se realizó mediante la técnica del uso de una cartilla de evaluación para determinar la calidad de plantación realizada.

3.4 Técnicas para el procedimiento de la investigación

El procesamiento de los datos fue ordenado en Microsoft Excel y luego se clasificaron de acuerdo a las variables estudiadas. Con respecto a las variables cualitativas se usó figuras del programa de hoja de cálculo de Excel y para las variables cuantitativas fueron procesados con el software estadístico Infostat para realizar el análisis de varianza y la comparación de medias según la Prueba de Scott Knott al 5%.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1 Variables cualitativas

4.1.1 Anomalías del crecimiento del plantín de molle

La característica cualitativa anomalía del crecimiento del plantín mostrado en la Tabla 2, reporta diferencias entre los tratamientos. Asimismo, se observa en la misma tabla el coeficiente de variabilidad el cual fue de 10,24 valor que indica que los datos presentan buena precisión experimental según Calzada (1982).

En la misma Tabla 2, se observa que el mayor porcentaje de plantines sin anomalía se presentó en todos los tratamientos aplicados con la Auxina (Cultivol) e incluso también se observó para el testigo sin aplicar con grado 1 valor considerado como “sin presencia de anomalías en el crecimiento”.

Tabla 2

Escalas para las anomalías del crecimiento del plantín de molle

Tratamientos	Anomalías de crecimiento	
	Grado 1	Grado 2
T0: Testigo	100	0

T1: Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/ha	100	0
T2: Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 ml/ha	100	0
T3: Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/ha	100	0
Promedio		1,2
CV: %		10,24

4.2 Calidad del plantín de molle

En la Tabla 3 se muestra diferencias entre los tratamientos para la característica cualitativa calidad del plantín. Asimismo, se observa en la misma tabla el promedio general de 1,3 y el coeficiente de variabilidad el cual fue de 6,52 valor que indica que los datos presentan buena precisión experimental según Calzada (1982).

En la misma Tabla 3, se observa que el mayor porcentaje de calidad del plantín de molle se presentó con grado 1 considerado como “aceptable” en los tratamientos aplicados con la Auxina (Cultivol) a dosis de 500, 1000 y 1500 ml/cil, en cambio la escala con menor calidad del plantín se observó en el testigo sin aplicar, valor considerado como “no aceptable”.

Tabla 3

Escalas para la calidad del plantín de molle

Tratamientos	Calidad del plantín	
	Grado 1	Grado 2
T0: Testigo	0	100
T1: Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/cil	100	0
T2: Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 ml/cil	100	0
T3: Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil	100	0
Promedio		1,3
CV: %		6,52

4.3 Estado sanitario del plantín de molle

Se observa diferencias entre los tratamientos para la característica cualitativa estado sanitario del plantín (Tabla 4). Asimismo, se observa en la misma tabla el promedio general de 1,4 y el coeficiente de variabilidad el cual fue de 17,81 valor que indica que los datos presentan buena precisión experimental según Calzada (1982).

En la misma Tabla 4, se observa que el mayor porcentaje del estado sanitario del plantín se presentó con grado 1 considerado como “sano” en los tratamientos aplicados con la Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 y 1500 ml/cil, en cambio los que obtuvieron mayor porcentaje con grado 2 fue observado con el tratamiento “T1: Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/cil” y para el tratamiento testigo sin aplicar siendo este grado considerado como “aceptablemente sano”.

Tabla 4

Escalas para el estado sanitario del plantín de molle

Tratamientos	Estado sanitario del plantín		
	Grado 1	Grado 2	Grado 3
T0: Testigo	0	100	0
T1: Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/cil	0	100	0
T2: Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 ml/cil	100	0	0
T3: Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil	100	0	0
Promedio		1,4	
CV: %		17,81	

4.4 Daños mecánicos del plantín de molle

En la Tabla 5 se muestra diferencias entre los tratamientos para la característica cualitativa daños mecánicos del plantín. Asimismo, se observa en la misma tabla el promedio general de 1,3 y el coeficiente de variabilidad el cual fue de 14,11 valor que indica que los datos presentan buena precisión experimental según Calzada (1982).

En la misma Tabla 5, se observa que el mayor porcentaje de daños mecánicos del plantín de molle se presentó en todos los tratamientos aplicados con la Auxina (Cultivol) e incluso también se observó para el tratamiento testigo sin aplicar con grado 1 cuyo valor obtenido se encuentra en el grado considerado “sin daños visibles”.

Tabla 5

Escalas para los daños mecánicos del plantín de molle

Tratamientos	Daños mecánicos del plantín	
	Grado 1	Grado 2
T0: Testigo	100	0
T1: Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/cil	100	0
T2: Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 ml/cil	100	0
T3: Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil	100	0
Promedio	1,2	
CV: %	14,11	

4.5 Determinación de la calidad de la plantación de molle

La característica cualitativa para la calidad de la plantación mostrado en la Tabla 6, reporta diferencias entre los tratamientos. Asimismo, se observa en la misma tabla el promedio general de 1,5 y el coeficiente de variabilidad el cual fue de 7,23 valor que indica que los datos presentan buena precisión experimental según Calzada (1982).

En la misma Tabla 6, se observa que el mayor porcentaje de la calidad de plantación de molle se presentó con grado 1 pertenecen al grado considerado como “excelente” en los tratamientos aplicados con la Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 y 1500 ml/cil, en cambio los que obtuvieron mayor porcentaje con grado 2 fue observado con el tratamiento “T1: Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/cil” y para el tratamiento testigo sin aplicar siendo este grado considerado como “aceptable”.

Tabla 6

Escalas para la calidad de la plantación de molle

Tratamientos	Determinación de la calidad de la
	plantación

	Grado 1	Grado 2	Grado 3
T0: Testigo	0	100	0
T1: Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/cil	0	100	0
T2: Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 ml/cil	100	0	0
T3: Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil	100	0	0
Promedio		1,5	
CV: %		7,23	

4.2 Variables cuantitativas

4.2.1 Altura del plantín de molle

La Tabla 7 muestra los resultados del análisis de varianza para la altura del plantín molle donde se observa diferencias altamente significativas entre tratamientos. Asimismo, el coeficiente de variabilidad es de 0,72% valor que indica que los datos presentan buena precisión experimental según Calzada (1982).

Tabla 7

Análisis de la varianza de altura del plantín de molle

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	3	188,16	62,72	389,44	<0,0001**
Error	12	1,93	0,16		
Total	15	190,10			
CV: %	0,72				

** = altamente significativo

Según la prueba de Scott Knott al 5% (Tabla 8), se observa el comparativo de medias de la altura del plantín de molle, reportando que las medias de los tratamientos son estadísticamente diferentes, reportando al tratamiento T3 (Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil) con 59,44 cm quien resulto con mayor altura, seguido por el T2 (Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 ml/cil) con 58,54 cm superando al T1 (Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/cil) con 55,38 cm y el tratamiento T0 (Testigo) con 50,68 cm quien resultó ser el de menor altura.

Tabla 8

Prueba de Scott Knott al 5% del comparativo de medias de la altura del plantín de molle

Tratamientos	Media (cm)
T3: Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil	59,44 a
T2: Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 ml/cil	58,54 b
T1: Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/cil	55,38 c
T0: Testigo	50,68 d

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

4.3 Número de hojas por plantín de molle

La Tabla 9, muestra los resultados del análisis de varianza para la variable número de hojas por plantín de molle, donde se observa diferencias altamente significativas entre tratamientos. Asimismo, el coeficiente de variabilidad es de 7,70% valor que indica que los datos presentan precisión experimental según Calzada (1982).

Tabla 9

Análisis de la varianza de número de hojas por plantín de molle

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	3	5132,75	1710,92	13,52	0,0004**
Error	12	1519,00	126,58		
Total	15	6651,75			
CV: %	7,70				

ns. = no significativo** = altamente significativo

Según la prueba de Scott Knott al 5% (Tabla 10), se observa el comparativo de medias para la variable número de hojas por plantín de molle, reportando dos niveles estadísticamente significativos, reportando al tratamiento T3 (Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil) con 166,25 hojas por planta siendo el tratamiento con mayor número de hojas, seguido por el tratamiento al T2 (Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 ml/cil) con 159,25 hojas superando estadísticamente al segundo nivel quienes corresponden al tratamiento T1 (Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/cil) con 138,25 hojas y el T0 (Testigo) con 120,75 hojas por planta siendo el que obtuvo menor valor.

Tabla 10

Prueba Scott Knott al 5% del comparativo de medias del número de hojas por plantín de molle

Tratamientos	Media (Nº)
T3: Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil	166,25 a
T2: Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 ml/cil	159,25 a
T1: Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/cil	138,25 b
T0: Testigo	120,75 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

4.4 Número de raíces por plantín de mole

El análisis de varianza mostrado en la Tabla 11, reporta diferencias altamente significativas entre los tratamientos para la variable número de raíces por plantín de molle. Asimismo, se observa en la misma tabla el coeficiente de variabilidad el cual se obtuvo un valor de 4,32 % el cual indica que los datos presentan buena precisión experimental según Calzada (1982).

Tabla 11

Análisis de la varianza del número de raíces por plantín de molle

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	3	15,85	5,28	16,90	0,0001**
Error	12	3,75	0,31		
Total	15	19,60			
CV: %	4,32				

ns. = no significativo** = altamente significativo

Según la prueba de Scott Knott al 5% (Tabla 12), se observa el comparativo de medias para la variable número de raíces por plantín de molle, reportando dos niveles estadísticamente significativos, mostrando al tratamiento T3 (Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil) con 16,78 raíces por planta quien obtuvo el mayor número de raíces, seguido por el tratamiento al T2 (Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 ml/cil) con 16,18 raíces superando estadísticamente al segundo nivel los cuales corresponden al tratamiento T1 (Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/cil) con 15,13 raíces y el T0 (Testigo) con 14,18 raíces por planta siendo el que obtuvo menor número de raíces por planta.

Tabla 12

Prueba Scott Knott al 5% del comparativo del número de raíces por plantín de molle

Tratamientos	Media (N°)
T3: Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil	16,78 a
T2: Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 ml/cil	16,18 a
T1: Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/cil	15,13 b
T0: Testigo	14,18 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

4.5 Longitud de las raíces de molle

La Tabla 13, muestra los resultados del análisis de varianza para la variable longitud de las raíces de molle, donde se observa diferencias altamente significativas entre tratamientos. Asimismo, el coeficiente de variabilidad es de 7,70% valor que indica que los datos presentan precisión experimental según Calzada (1982).

Tabla 13

Análisis de la varianza de la longitud de las raíces de molle

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	3	858,95	286,32	55,96	<0,0001**
Error	12	61,40	5,12		
Total	15	920,34			
CV: %	4,32				

ns. = no significativo** = altamente significativo

Según la prueba de Scott Knott al 5% (Tabla 14), se observa el comparativo de medias para la variable longitud de las raíces de molle reportando diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, mostrando al tratamiento T3 (Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil) con 63,55 cm quien obtuvo el mayor longitud de raíces, seguido por el tratamiento al T2 (Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 ml/cil) con 58,40 cm de longitud superando estadísticamente al tratamiento T1 (Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/cil) con 51,50 cm de longitud y el T0 (Testigo) con 44,08 cm siendo el que obtuvo el menor longitud de raíces.

Tabla 14

Prueba Scott Knott al 5% del comparativo de la longitud de las raíces de molle

Tratamientos	Media (cm)
T3: Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil	63,55 a
T2: Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 ml/cil	58,40 b
T1: Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/cil	51,50 c
T0: Testigo	44,08 d

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

5.1 Anomalías del crecimiento del plantín de molle

Los resultados muestran que según las anomalías del crecimiento del plantín de molle la aplicación de Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil y a dosis de 1000 ml/cil obtuvieron plantines sin presencia de torcedura basal u otra bifurcación en cada planta debido a que el cultivol a dosis más altas muestra en la planta un mayor crecimiento sin presentar anomalías. Resultado que es corroborado por Alcántara et al. (2019) quienes indican que la aplicación de las auxinas mejora las condiciones físicas de la planta llegando a presentar un crecimiento continuo sin torcedura basal u otra bifurcación de la planta, ya que la auxina regula los procesos bioquímicos promoviendo el crecimiento sin anomalías, manteniendo aislado la planta frente a las condiciones abióticas que pueden influir cualquier daño a la planta.

5.2 Calidad del plantín de molle

Los resultados muestran que la calidad del plantín de molle con la aplicación de Auxina (Cultivol a dosis de 1500 ml/cil y a dosis de 1000 ml/cil fue aceptable ya que obtuvo buen anclaje, buena ubicación frente al viento y con dominancia. Resultado que es afirmado por Basauri (2017) quien demostró que la efectividad de las auxinas tienen la capacidad de una mejora en el transporte de carbohidratos a la base de la planta lo que le confiere la dominancia apical del tallo dando buena ubicación frente al viento, además, promueven el desarrollo de la raíces lo que le confiere un mayor anclaje, con ello permite que las plantas presenten mayor calidad es decir mejor estructura del plantín y con resistencia al tumbado por el viento. Este resultado, indica que la auxina estimula el crecimiento de la planta ya sea aérea o subterráneo confirmando a que una vez instalada en campo definitivo este producto tiene la capacidad de anclarse bien y presentar dominancia.

5.3 Estado sanitario del plantín de molle

Los resultados muestran que el estado sanitario del plantín de molle fue sano sin presencia de síntomas y signos de enfermedades fue favorecida con la aplicación de Auxina (Cultivol a dosis de 1500 ml/cil y a dosis de 1000 ml/cil, tal situación se debe a que la auxina estimula la división celular lo que resulta en un mayor tiempo de recuperación de las plantas ante el ataque de plagas y/o enfermedades, manteniendo un estado sanitario sin presencia de daño ocasionado por agentes bióticos, resultado que es afirmado por Vega-Celedón et al. (2016) quienes reportan que las aplicaciones de auxinas en plantines les confiere una mayor respuesta ante los procesos fisiológicos tales como la elongación y división celular, no obstante, la participación en la división celular le da mayor resistencia ante el ataque de los agentes bióticos, es decir una vez que la plaga y/o enfermedad inicia su infección u ataque la planta con aplicación óptima de auxinas tiene mayor capacidad de recuperación y resistencia en comparación con plantas que no han sido aplicadas con auxinas donde se muestran un estado sanitario deplorable, esta causa

se debe a que la auxina estimula la división celular y todo órgano o tejido dañado puede recuperarse siempre y cuando la división celular sea continuo y acelerado.

5.4 Daños mecánicos del plantín de molle

Los resultados muestran que los daños mecánicos del plantín de molle fueron sin daños visibles con la aplicación de Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil y a dosis de 1000 ml/cil, la causa sería que la auxina está fuertemente relacionada con el aumento de la división celular lo que genera un crecimiento continuo sin complicación de daños provocados por el ambiente. Estos resultados son corroborados por Fricky y Strader (2018) quienes indican que la hormona vegetal auxina es un regulador central del crecimiento y desarrollo de las plantas por su integra participación en la división celular y la expansión celular, las plantas usan varios mecanismos celulares para regular los niveles y la respuesta de auxina lo que asegura un crecimiento continuo y sin presencia de daños físicos provocados por el ambiente, de esta manera la aplicación de auxinas a dosis correcta permitirá que los plantines tengan un crecimiento continuo y uniforme sin presencia de daños visibles.

5.5 Determinación de la calidad de la plantación de molle

Los resultados muestran que la determinación de la calidad de la plantación de molle fue excelente con la aplicación de Auxina (Cultivol a dosis de 1500 ml/cil y a dosis de 1000 ml/cil, ya que los latizales fueron calificados como “1” en las variables anteriores, debido a que este producto hormonal (cultivol) ha permitido un crecimiento continuo, sin presencia de daños físicos provocados por el ambiente, además no presentan daños provocados por agentes patogénicos a pesar que durante el desarrollo del plantín hubo problemas con patógenos, sin embargo, las plantas tratadas con auxinas lograron recuperar y mantener su crecimiento. Estos resultados se asemejan a Gallei et al. (2020). quienes han demostrado que a dosis mayores y optimas de auxinas permite regular los procesos fisiológicos del plantín logrando un correcto metabolismo que se traduce en un crecimiento continuo, así también, la auxina logra un mayor desarrollo radicular que se traduce en mayor anclaje, con resistencia al acame con un crecimiento con dominancia logrando de esta manera una alta calidad de la plantación.

Asimismo, este resultado es corroborado por Murillo y Camacho (1997) quienes sostienen que los plantines con un crecimiento constante no presenta daños físicos provocados por el ambiente, además, de tener un mayor anclaje, con alta capacidad de recuperación y resistencia a los patógenos son plantines con una alta calidad de la plantación.

5.6 Altura del plantín de molle

Los resultados muestran que la mayor altura del plantín de molle fue favorecida con la aplicación de Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil y con aplicación de Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 ml/cil, resultado que probablemente se deba a que la auxina interviene en los procesos metabólicos que influyen en el crecimiento de la planta, que al elevar las dosis de auxina se incrementa la altura del plantín, lo cual es corroborado por Garay-Arroyo et al. (2014) quienes indican que la aplicación de productos a base de auxinas participan en el proceso de división y la elongación celular, así también en la diferenciación celular lo que permitirá un mayor crecimiento de la planta, además, las auxinas tienen dos maneras de transporte; el primero es rápido y de larga distancia que interviene en el crecimiento de las raíces y ramas del tallo.

La segunda manera de transporte es a corta distancia o transporte polar el cual interviene en los procesos metabólicos de la planta en especial la dominancia apical y el desarrollo de pelos radicales confiriéndole un crecimiento continuo y acelerado de la planta, reportando un 30% más sobre el testigo sin aplicación de auxinas (Garay-Arroyo et al., 2014).

5.7 Número de hojas por plantín de molle

Los resultados muestran que el número de hojas por plantín de molle fue favorecida con la aplicación de Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil y a dosis de 1000 ml/cil, tal situación se debe a que la auxina participa en la división y elongación celular lo que aumenta el número de hojas o folíolos del plantín, los resultados obtenidos se aproximan a lo obtenido por Langé (2013) quien determinó el efecto de auxinas en el crecimiento de la especie ornamental *Buxus sempervirens* que la aplicación de auxinas presentó mejores tasas de enraizamiento y esto le confiere en un aumento en el número de hojas por planta

ya que este desarrollo radicular permite que la planta tenga mayor absorción de nutrientes y agua mejorando así el metabolismo de la planta y obteniendo mayor desarrollo foliar.

5.8 Número de raíces por plantín de molle

Los resultados muestran que el número de raíces por plantín de molle fue favorecida con la aplicación de Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil, la causa sería que este producto hormonal es necesario para el buen desarrollo radicular de la planta lo que influye en un mayor número de raíces en comparación con el testigo sin aplicación e incluso con la aplicación de auxinas a dosis de 500 ml/cil quien obtuvo un bajo número de raíces y hojas. Este resultado es confirmado por Frick y Strader (2018) quienes indican que aplicaciones altas de auxinas intervienen en la división celular y la diferenciación celular y esto genera mayor crecimiento del sistema radicular aumentando así el número de raíces.

Asimismo, los resultados son corroborados por Quispe (2014) quien indica que la aplicación de auxinas en plantines de molle se forman nuevas raíces y está altamente relacionada con el número de hojas es decir que el uso de auxinas con dosis correctas genera nuevas raíces y nuevas hojas, tal como se muestra en sus resultados donde señala que dosis altas implica en un mayor número de raíces por plantín, lo que se confirma que las auxinas participan en la división celular.

Además, Quispe (2014) mencionan que las auxinas participan en la diferenciación celular lo que le otorga a la planta una mayor capacidad de generar y/o formar nuevos órganos tales como las raíces y los folíolos, órganos necesarios para una mayor absorción de nutrientes y agua, además, de una mayor producción de fotoasimilados para el crecimiento del plantín de molle.

5.9 Longitud de las raíces de molle

Los resultados muestran que la longitud de las raíces de molle fue favorecida con la aplicación de Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil, la causa sería que la aplicación de auxinas influye en la división celular y expansión celular, lo que se traduce en un aumento del volumen radicular superando a las dosis bajas de auxinas y al testigo. Estos resultados se asemejan a lo reportado por Quispe (2014) quien sostiene que la aplicación de auxinas en plantines de molle aumenta la longitud de las raíces lo que ocasiona una mayor

capacidad de absorción de nutrientes por el aumento del volumen radicular en comparación en más del 20% con el testigo sin aplicación.

Asimismo, este resultado es confirmado por Cuesta y Mondaca (2014) quienes indican que la aplicación de auxinas promueven el crecimiento del sistema radicular aumentando el volumen de las raíces lo que le permite un mejor anclaje al momento de ser trasplantada, además de aumentar la masa de pelos radiculares o absorbentes lo que en consecuencia permite que las raíces presenten mayor aptitud para absorber nutrientes y agua. Por otra parte, Chicaiza (2014) reportan que la aplicación de auxinas aumenta el sistema radicular esto quiere decir que se obtuvo mayor longitud de raíces, número de raíces y mayor volumen del radicular mejorando la absorción de nutrientes para un mejor desarrollo y crecimiento de las plantas logrando una mejor plantación ornamental e incluso reforestación de bosques.

Asimismo, los resultados son corroborados por Alcántara et al. (2019) quienes indican que la aplicación de auxinas intervienen en la división y la elongación celular, así también en la diferenciación celular lo que permitirá un mayor número de raíces por planta mayor número de hojas, mayor longitud radicular lo que influirá en mayor anclaje, un estado sanitario sin presencia de síntomas y signos de agentes patogénicos, sin daño físico provocado por el ambiente con ello se asegura un lote uniforme y garantiza al productor una plantación de calidad al trasplantar los plantines de molle a campo definitivo.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La aplicación de la auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil produjeron efecto significativo en el crecimiento de plantines de molle (*Schinus terebinthifolius* L.) bajo condiciones de vivero en Cañete.

El producto Cultivol a dosis de 1500 ml/cil y a dosis de 1000 ml/cil obtuvieron las mejores respuestas en el crecimiento longitudinal (59,44cm), además, obtuvieron mayor número

de hojas (166,25) y raíces (16,78) por plantín y con 63,55 cm de longitud de raíces por plantín de molle (*Schinus terebinthifolius* L.) bajo condiciones de vivero en Cañete.

El producto Cultivol a dosis de 1500 ml/cil y a dosis de 1000 ml/cil obtuvieron efecto significativo en las características de calidad tal como; sin presencia de anomalías del crecimiento del plantín, con buen anclaje, buena ubicación frente al viento y con dominancia, con buen estado sanitario, sin daños mecánicos y excelente calidad de la plantación de plantines de molle (*Schinus terebinthifolius* L.) bajo condiciones de vivero en Cañete.

5.2 Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos se recomienda la aplicación de la auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil en el crecimiento de plantines de molle bajo condiciones de vivero en Cañete.

Validar los datos obtenidos realizando nuevamente esta investigación en la misma con la misma metodología bajo condiciones de vivero en Cañete.

Se recomienda la aplicación de la auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil para obtener mejores características de calidad de plantines de molle bajo condiciones de vivero en otras localidades.

Se recomienda realizar esta investigación que demuestra la actividad de la aplicación de auxinas en plantines de diferentes especies ornamentales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcántara, J., Godoy, A., Alcántara, M. J., & Sánchez, R. M. (2019). Principales reguladores hormonales y sus interacciones en el crecimiento vegetal. *NOVA*, 17 (32), 109-129.

Ayala, A. (2011). *Establecimiento de cultivo a partir de yemas axilares tomadas de plantas madre como una herramienta para la propagación de la especie* (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica del Ejército, Quito, Ecuador.

- Basauri, Y. (2017). *Propagación vegetativa por Estacas de Bolaina Blanca (Guazuma Crinita Mat.) mediante minitúneles en ambientes controlados en San Alejandro, Irazola – Ucayali* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Calzada, J. B. (1982). *Métodos estadísticos para la investigación*. 4ta Edición. Lima, Perú: Editorial JURIDICA.
- Chicaiza (2014) Sustratos y reguladores de crecimiento para la propagación por estaca de morochillo o uvilla de árbol (*Acnistus arborescens*) (Tesis de pregrado). Universidad Técnica De Ambato. Ambato, Ecuador.
- Cortez, E. (2018). *Evaluación de la actividad insecticida del aceite esencial de molle (Schinus molle L.) fase de campo, frente al gusano blanco (Premnotrypes vorax Hustache) de la papa en la variedad santa rosa* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica De Ambato, Ambato, Ecuador.
- Cuesta, G. y Mondaca, E. (2014). Efecto de un biorregulador a base de auxinas sobre el crecimiento de plantines de tomate. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 20 (2), 215-222.
- Frick, E. M., & Strader, L. C. (2018). Roles for IBA-derived auxin in plant development. *Journal of experimental botany*, 69(2), 169–177.
- Gallei, M., Luschnig, C., & Friml, J. (2020). Auxin signalling in growth: Schrödinger's cat out of the bag. *Current opinion in plant biology*, 53, 43–49.
- Garay-Arroyo, A., Sánchez, M., García-Ponce, B., Álvarez-Buylla, E & Gutiérrez, C. (2014). La Homeostasis de las Auxinas y su Importancia en el Desarrollo de *Arabidopsis Thaliana*, REB. *Revista de educación bioquímica*, 33(1), 13-22.
- Interoc. (sf). Ficha técnica de Cultivol. Disponible en: <https://www.interoc.biz/producto/cultivol/>
- Korasick, D.A., Enders, T.A. Y Strader, L.C. (2013). Biosíntesis y formas de almacenamiento de auxinas. *Journal of Experimental Botany*, 64, 2541-2555.

- Mendez, N. (2015). *Efecto de fitohormonas en la propagación vegetativa de Tectona grandis L. f. "teca" en el vivero ornamental de la UNAS (Schinus molle L.), en viveros de Cota Cota* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria De La Selva, Tingo María, Perú.
- Mendoza, D. (2015). *Aplicación de dos tratamientos pre – germinativos y componentes de sustrato en la germinación de semillas de molle (Schinus molle L.), en viveros de Cota Cota* (tesis de posgrado). Universidad Mayor De San Andrés, La Paz, Bolivia.
- Murillo, O. y Camacho, P. (1997.) Metodología para la evaluación de la calidad de plantaciones ornamentales recién establecidas. *Agronomía Costarricense*, 21(2), 189-206.
- Langé, P. (2013). *Efecto de auxinas en el enraizamiento de estaquillas de Buxus sempervirens L. en distintas épocas del año* (tesis de posgrado). Universidad Nacional del Litoral, Esperanza, Argentina.
- Robles, T. (2014). *Efecto biocida de Schinus molle L. "molle" (Anacardiaceae) para el control de Erosina hyberniata Guenée 1858 (Lepidoptera: Geometridae) en estado larval, plaga del Tecoma stans (L.) C. Juss. Ex Kunth. (Bignoniaceae)* (Tesis de pregrado). Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.
- Schepetilnikov M y Ryabova LA (2017) Auxin Signalling in Regulation of Plant Translation Reinitiation. *Plant Science*, 8, 1014.
- Valenzuela, N. (2011). *Evaluación de dos hormonas de enraizamiento en la multiplicación vegetativa de Centrolobium ochroxylum (Amarillo de Guayaquil)* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica De Babahoyo. Babahoyo, Los Ríos, Ecuador.
- Vega-Celedón, P., Canchignia, H., González, M. & Seeger, M. (2016). Biosíntesis de ácido indol-3-acético y promoción del crecimiento de plantas por bacterias. *Cultivos Tropicales*, 37 (1), 33-39.

ANEXOS

Tabla 15

Datos para las anomalías del crecimiento del plantín de molle

Tratamiento	Repeticiones				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T0: Testigo	1,5	1,3	1,6	1,4	5,8	1,5
T1: Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/cil	1,1	1,6	1,4	1,4	5,5	1,4

T2: Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 ml/cil	1,0	1,1	1,0	1,0	4,1	1,0
T3: Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil	1,0	1,0	1,0	1,0	4,0	1,0
Total	4,6	5,0	5,0	4,8	19,4	1,2
Promedio	1,2	1,3	1,3	1,2		

Tabla 16

Datos de la calidad del plantín de molle

Tratamiento	Repeticiones				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T0: Testigo	1,3	1,7	1,4	1,8	6,2	1,6
T1: Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/cil	1,4	1,6	1,2	1,2	5,4	1,4
T2: Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 ml/cil	1,1	1,0	1,2	1,1	4,4	1,1
T3: Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil	1,0	1,0	1,1	1	4,1	1,0
Total	4,8	5,3	4,9	5,1	20,1	1,3
Promedio	1,2	1,3	1,2	1,3		

Tabla 17

Datos del estado sanitario del plantín de molle

Tratamiento	Repeticiones				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T0: Testigo	2,3	1,6	2	1,7	7,6	1,9
T1: Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/cil	1,1	1,9	1,5	1,7	6,2	1,6
T2: Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 ml/cil	1,1	1,0	1,0	1,0	4,1	1,0
T3: Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil	1,0	1,0	1,1	1,1	4,2	1,1
Total	5,5	5,5	5,6	5,5	22,1	1,4
Promedio	1,4	1,4	1,4	1,4		

Tabla 18

Datos de daños mecánicos del plantín de molle

Tratamiento	Repeticiones				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T0: Testigo	1,2	1,3	1,5	1,4	5,4	1,4

T1: Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/cil	1,0	1,6	1,4	1,4	5,4	1,4
T2: Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 ml/cil	1,4	1,0	1,0	1,1	4,5	1,1
T3: Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil	1,0	1,0	1,0	1,0	4,0	1,0
Total	4,6	4,9	4,9	4,9	19,3	1,2
Promedio	1,2	1,2	1,2	1,2		

Tabla 19

Datos de la determinación de la calidad de la plantación de molle

Tratamiento	Repeticiones				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T0: Testigo	2,2	2,2	2,5	2,4	9,3	2,3
T1: Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/cil	1,5	1,6	1,8	1,6	6,5	1,6
T2: Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 ml/cil	1,0	1,1	1,2	1,0	4,3	1,1
T3: Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil	1,0	1,0	1,0	1,0	4,0	1,0
Total	5,7	5,9	6,5	6,0	24,1	1,5
Promedio	1,4	1,5	1,6	1,5		

Tabla 20

Datos de la altura del plantín de molle

Tratamiento	Repeticiones				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T0: Testigo	50,92	50,87	50,3	50,61	202,70	50,68

T1: Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/cil	56,45	55,00	55,14	54,92	221,51	55,38
T2: Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 ml/cil	58,44	58,71	58,66	58,36	234,17	58,54
T3: Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil	59,44	59,42	59,3	59,6	237,76	59,44
Total	225,3	224,0	223,4	223,5		
Promedio	56,3	56,0	55,9	55,9	896,14	56,01

Tabla 21

Datos del número de hojas por plantín de molle

Tratamiento	Repeticiones				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T0: Testigo	112	126	112	133	483.0	120.8
T1: Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/cil	133	140	154	126	553.0	138.3
T2: Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 ml/cil	154	175	147	161	637.0	159.3
T3: Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil	175	161	175	154	665.0	166.3
Total	574.	602.	588.	574.		
	0	0	0	0	2338.	146.1
Promedio	143.	150.	147.	143.	0	
	5	5	0	5		

Tabla 22

Datos del número de raíces por plantín

Tratamiento	Repeticiones				Total	Promedio
	I	II	III	IV		

T0: Testigo	13.9	14.3	13.8	14.7	56.7	14.2
T1: Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/cil	16.1	14.1	15.2	15.1	60.5	15.1
T2: Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 ml/cil	16.5	15.8	15.6	16.8	64.7	16.2
T3: Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil	17.1	16.7	16.9	16.4	67.1	16.8
Total	63.6	60.9	61.5	63.0	249.0	15.6
Promedio	15.9	15.2	15.4	15.8		

Tabla 23

Datos de la longitud de las raíces de molle

Tratamiento	Repeticiones				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T0: Testigo	13.3	13	14.8	15.2	56.3	14.1
T1: Auxina (Cultivol) a dosis de 500 ml/cil	16.1	15.7	18.6	16.2	66.6	16.7
T2: Auxina (Cultivol) a dosis de 1000 ml/cil	19.2	20.1	20.4	17.5	77.2	19.3
T3: Auxina (Cultivol) a dosis de 1500 ml/cil	21.5	22.3	22.1	23.7	89.6	22.4
Total	70.1	71.1	75.9	72.6	289.7	18.1
Promedio	17.5	17.8	19	18.2		

Tabla 24

Registro de evaluación de las variables a estudiar

Tratamiento	Bloque	Nº de plantas	Altura de planta (cm)	Anomalías del crecimiento	Estado fitosanitario	Daño mecánico	Calidad de rebrotes	Días desde el trasplante
T0	I	1						
		2						
		...						
		10						
T0	II	1						
		2						
		...						
		10						
T0	III	1						
		2						
		...						
		10						
T0	IV	1						
		2						
		...						
		10						
.....						
T3	III	1						
		2						
		...						
		10						
T3	IV	1						
		2						
		...						
		10						

Anexo 2. de imágenes durante las evaluaciones de la investigación



Figura 8. Distribución de los tratamientos en estudio



Figura 9. Crecimiento de los tratamientos que obtuvieron la mejor respuesta.



Figura 10. Sistema radicular del plantín de molle del tratamiento 2.



Figura 11. Sistema radicular del plantín de molle del tratamiento 2.



Figura 12. Crecimiento del tratamiento 2.



Figura 13. Crecimiento del tratamiento 3.