

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**EFFECTO DE LOS BIOESTIMULANTES EN EL DESARROLLO
VEGETATIVO DE LA GRANADA (*Punica granatum L.*) EN CONDICIONES
DE VIVERO DEL CIFO UNHEVAL - HUÁNUCO**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

TESISTA:

Nilda Ramírez Durán

ASESOR:

Dr. Fernando Gonzales Pariona

HUÁNUCO - PERÚ

2022

Dedicatoria

La presente tesis realizada es el fruto de mi esfuerzo, a quien dedico con todo el corazón a Dios Omnipotente, EL SER SUPREMO, que conduce mi camino por el sendero del bien y el amor.

Al señor Teodoro Durán Lino, quien es mi querido abuelo, por brindarme durante este tiempo su apoyo y amor incondicional.

A la señora Feliciano Durán Retis, quien es mi adorada madre, por estrecharme los lazos de amor, cariño y cuidado invaluable.

A Diego Niño Ramírez, mi hijo querido y adorado, tu sola existencia ha marcado mi vida y me da las fuerzas suficientes para afrontar las dificultades de la vida diaria.

Agradecimiento

Un insondable agradecimiento a la “Universidad Nacional Hermilio Valdizán”, lugar en el cual cursé los estudios de pregrado en las aulas y laboratorios, en los cuales recepcioné el conocimiento de las ciencias agrícolas, tanto teóricas como prácticas.

A los maestros de la “Carrera Profesional de Ingeniería Agronómica” de quienes otorgaron su tiempo para transmitir el conocimiento y tecnología agrícola, para aplicarlos en la sociedad.

Al Dr. Fernando Gonzáles Pariona, quien fue mi asesor de la tesis realizada, y que con sus sugerencias y consejos teórico-práctico, ayudaron en la elaboración y conducción del estudio.

A mis amistades conseguidas durante la formación profesional, por el apoyo recibido en las diferentes materias aprobadas.

Resumen

La granada es un frutal poco difundido y cultivado en la región Huánuco, existiendo plantas en condición silvestre en espacios verdes de las ciudades y en huertos familiares, sin embargo, en estos últimos años ha cobrado relevancia por sus cualidades nutritivas y industriales. Objetivo: determinar el efecto de los bioestimulantes en el desarrollo vegetativo de la granada en condiciones de vivero, realizándose en el vivero frutícola del CIFO-UNHEVAL. En la tesis se estudiaron los siguientes bioestimulantes: testigo (T0), *Trichoderma* sp 2 g/L (T1), Radiflex 2,5 g/L (T2), Aminoterra 2,5 g/L (T3), Ryzovol 2,5 g/L (T4), los cuales se aplicaron al sustrato y a las plantas de granado cada 15 días. Se evaluaron 15 plantas de granado, se estudiaron las variables del desarrollo radicular y foliar. El efecto de los bioestimulantes determinó que el Radiflex (T2) al reportar mayor número y peso de raíces con 43 raíces y 4,38 g respectivamente. No obstante, para obtener mayor longitud de raíces obtuvo con Aminoterra (T3). La aplicación de bioestimulantes manifiesta significación estadística significativa en el desarrollo foliar en las variables número de hojas, longitud de ramas y hojas, diámetro de ramas y hojas por efecto del bioestimulante Radiflex (T2), ya que obtuvo los mayores promedios en las variables mencionadas.

Palabras clave: granado, desarrollo radicular, desarrollo foliar, vivero.

Abstract

The pomegranate is a fruit tree that is not widely cultivated in the Huanuco region, with plants growing wild in green spaces in cities and in home gardens; however, in recent years it has gained relevance for its nutritional and industrial qualities. Objective: determine the effect of biostimulants on the vegetative development of pomegranate in nursery conditions, carried out in the fruit nursery of CIFO-UNHEVAL. The following biostimulants were studied in the thesis: control (T0), *Trichoderma* sp 2 g/L (T1), Radiflex 2.5 g/L (T2), Aminoterra 2.5 g/L (T3), Ryzovol 2.5 g/L (T4), which were applied to the substrate and to the pomegranate plants every 15 days. Fifteen pomegranate plants were evaluated, and root and foliar development variables were studied. The effect of the biostimulants determined that Radiflex (T2) reported the greatest number and weight of roots with 43 roots and 4.38 g respectively. However, to obtain greater root length obtained with Aminoterra (T3). The application of biostimulants shows significant statistical significance in leaf development in the variables number of leaves, length of branches and leaves, diameter of branches and leaves due to the effect of the biostimulant Radiflex (T2), since it obtained the highest averages in the mentioned variables.

Key words: pomegranate tree, root development, leaf development, nursery.

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Resumen	iv
Abstract	v
Índice.....	vi
Introducción	ix
CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACION	10
1.1 Fundamentación del problema de investigación	10
1.2. Formulación del problema de investigación general y específicos.....	11
1.2.1. Problema general	11
1.2.2. Problemas específicos	11
1.3. Formulación del objetivo general y específicos.....	11
1.3.1. Objetivo general	11
1.3.2. Objetivos específicos.....	11
1.4. Justificación.....	11
1.5. Limitaciones	12
1.6. Formulación de hipótesis general y específica	12
1.6.1. Hipótesis general	12
1.6.2. Hipótesis específicas	12
1.7. Variables	13
1.8. Definición teórica y operacionalización de Variables.....	13
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	15
2.1. Antecedentes de la investigación	15
2.2. Bases teóricas.....	16

2.2.1.	Bioestimulantes	16
2.2.2.	Granado (<i>Punica granatum</i> L.).....	18
2.3.	Bases conceptuales	23
2.4.	Bases epistemológicas y filosóficas.....	24
CAPÍTULO III. METODOLOGIA		26
3.1.	Ámbito.....	26
3.2.	Población.....	26
3.3.	Muestra	26
3.4.	Nivel y tipo de investigación.....	27
3.4.1.	Nivel de investigación	27
3.4.2.	Tipo de investigación	27
3.5.	Diseño de estudio	27
3.6.	Métodos, técnicas e instrumentos.....	30
3.6.1.	Métodos	30
3.6.2.	Técnicas	31
3.6.3.	Instrumentos	32
3.7.	Procedimiento	32
3.7.1.	Obtención de estacas	32
3.7.2.	Desinfección de la tierra y arena	32
3.7.3.	Preparación del sustrato	32
3.7.4.	Preparación y aplicación de bioestimulantes.....	32
3.7.5.	Embolsado.....	33
3.7.6.	Siembra directa.....	33
3.7.7.	Riego y deshierbo	33
3.8.	Tabulación y análisis de datos	33
CAPÍTULO IV. RESULTADOS		35

4.1. Efecto de los bioestimulantes en el desarrollo radicular	35
4.2. Efecto de los bioestimulantes en el desarrollo foliar	37
CAPITULO V. DISCUSIÓN.....	42
5.1. Efecto en el desarrollo radicular	42
5.2. Efecto en el desarrollo foliar	43
CONCLUSIONES	45
RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
ANEXOS	51
NOTA BIOGRÁFICA.....	57

Introducción

El granado es una planta de alta rusticidad, bajo requerimiento hídrico, tolerante al ataque de plagas y calidad de agua, además es un producto con alto poder exportable con mercado nacional en crecimiento, por lo que se necesita incursionar en esta especie, por sus innumerables fortalezas agrícolas e industriales.

En el mercado internacional, la granada peruana se destaca como una de las frutas nuevas más prometedoras. Las cifras del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) muestran que la producción aumentó de 928,2 toneladas en 2000 a 46,382,9 toneladas en 2018, un aumento anual del 24,3%. Parte de la producción de granada del 2018 fue a Holanda, (50,7%), Federación Rusa (16,9%), Reino Unido (8,4%), Canadá (3,5%), Hong Kong (3,4%), Estados Unidos (2,7%) y Emiratos Árabes (1,8%).

En Huánuco, la granada no evidencia actividad productiva, solo se visualiza en pequeñas huertas familiares, en parques, jardines y en zonas marginales como planta silvestre, no obstante, bajo las condiciones de Huánuco se podría obtener mayor expectativa de la producción de granado.

En vista de ello, analizando las deficiencias que presenta el cultivo de granado se ha visto necesario de desarrollar tecnología que aporte en la propagación vegetativa mediante productos bioestimulantes, de tal manera, constituya una contribución al manejo del cultivo de granado. Los bioestimulantes al día de hoy, han logrado mucha importancia porque la tendencia mundial es una agricultura agroecológica, y favorece al crecimiento y desarrollo de las plantas.

CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1 Fundamentación del problema de investigación

El granado es cultivado en mayor proporción en el hemisferio norte, en China, Irán y Estados Unidos (Bartual *et al.*, 2014). En el Perú durante el 2014, la producción es limitada, existiendo solo en 9 departamentos, centrándose el 84,9% en la región Ica (Gutiérrez, 2020), en Huánuco, este cultivo representa una rentabilidad escasa; ya que en la actualidad hay una insuficiente producción del cultivo, debido a la falta de conocimientos y asesoramiento técnico hacia los productores.

Los problemas de producción de granado se derivan de la falta de selección de material genético de la planta, en la propagación por semilla o estaca, plantación, el control de brotes, la fertirrigación, el uso de coberturas plásticas del suelo, de estos, la propagación es crucial para el éxito del cultivo, que para ser plantados a campo definitivo exigen una permanencia en el vivero de 5 a 6 meses, existiendo la posibilidad de perjudicar al desarrollo radicular (Fernández, 2013).

Existen inconvenientes en reproducir las mismas características varietales por semilla botánica, razón por el cual emplean estacas considerado semilla botánica, sin embargo, por este medio se requiere de sustancias hormonales bioestimuladoras para el desarrollo radicular y foliar (Franck, 2009; Fernández, 2013). Por ello, si se aplica un bioestimulante a una dosis específica durante las etapas de desarrollo vegetativo, las plantas tendrán una mejor estructura y un mayor vigor, y permanecerán en el vivero durante un periodo de tiempo más corto, lo que permitirá una rápida transferencia al campo.

De tal manera se estará contrarrestando la problemática de permanencia por mucho tiempo en vivero que es más de tres meses y la obtención de plantas con deficiencia de desarrollo radicular y foliar. Al obtener un resultado favorable con este trabajo se estará ayudando y permitiendo en menos tiempo mayor ingreso económico en cada familia.

1.2. Formulación del problema de investigación general y específicos.

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el efecto de los bioestimulantes en el desarrollo vegetativo de la granada (*Punica granatum L.*) en condiciones de vivero del CIFO UNHEVAL – Huánuco?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cuál es el efecto de los bioestimulantes *Trichoderma*, Radiflex Aminoterra std y Ryzovol en el desarrollo radicular de plantas de granado?
2. ¿Cuál es el efecto de los bioestimulantes *Trichoderma* Radiflex Aminoterra std y Ryzovol en el desarrollo foliar de plantas de granado?

1.3. Formulación del objetivo general y específicos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el efecto de los bioestimulantes en el desarrollo vegetativo de la granada (*Punica granatum L.*) en condiciones de vivero del CIFO UNHEVAL – Huánuco

1.3.2. Objetivos específicos

1. Determinar el efecto de los bioestimulantes *Trichoderma* Radiflex Aminoterra std y Ryzovol en el desarrollo radicular
2. Determinar el efecto de los bioestimulantes *Trichoderma* Radiflex Aminoterra std y Ryzovol en el desarrollo foliar.

1.4. Justificación

La investigación se justifica desde un punto de vista práctico debido a que el tema central, es determinar el efecto de los bioestimulantes en el desarrollo vegetativo de la granada (*Punica granatum L.*) en condiciones de vivero; para recomendar a los productores que conducen y producen este cultivo, el mejor

bioestimulante para producir plantines de mejor calidad en Huánuco.

Aunque, la granada es rica en minerales, especialmente en fósforo y potasio, también engloba vitaminas B₁, B₂ y C, así como importantes cantidades de antioxidantes que se concentran en la cubierta y la membrana de la fruta, partes que no comestibles de la granada, por lo que se sugiere consumir como zumo o extracto para aprovechar el potente antioxidante llamado punicalagina.

1.5. Limitaciones

El estudio desarrollo reporta las siguientes limitaciones:

1. Los resultados obtenidos solo pueden considerarse para zonas con climas similares a las del valle de Huánuco y en la estación de verano, mas no puede servir para otros lugares con clima distinto y en otras estaciones del año.
2. Existe actualmente limitada información bibliográfica confiable del cultivo de granado.
3. Carece de investigaciones a nivel local, por ser un cultivo poco valorado en las condiciones de Huánuco.

1.6. Formulación de hipótesis general y específica

1.6.1. Hipótesis general

Si aplicamos los bioestimulantes en la granada (*Punica granatum L.*) entonces tendremos efectos significativos en el desarrollo vegetativo en condiciones de vivero del CIFO UNHEVAL – Huánuco.

1.6.2. Hipótesis específicas

1. Si aplicamos los bioestimulantes Trichoderma Radiflex Aminoterra std y Ryzovol, tendremos efectos significativos en el desarrollo radicular

2. Si aplicamos el bioestimulante los bioestimulantes Trichoderma Radiflex Aminoterra std y Ryzovol, tendremos efectos significativos en el desarrollo foliar de granado.

1.7. Variables

a) Variable Independiente

Bioestimulantes

b) Variables Dependientes

Desarrollo vegetativo

1.8. Definición teórica y operacionalización de Variables

Bioestimulantes

Estos son productos que contienen pequeñas cantidades (menos de 0,1 g/L) de diversas hormonas, así como aminoácidos, azúcares y vitaminas, por nombrar sólo algunas. (Díaz, 2010).

Desarrollo vegetativo

Proceso en el que involucra la formación morfológica de las estructuras de la planta radicular y foliarmente durante un tiempo determinado en vivero o campo definitivo (Fernández, 2013).

Tabla 1*Operacionalización de la variable independiente y dependiente*

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	
<u>Variable Independiente</u> Bioestimulantes	<i>Trichoderma sp</i>	2 g / L	
	Radiflex	2.5 g / L	
	Aminoterra	2.5 g / L	
	Ryzovol	2.5 g / L	
<u>Variable Dependiente</u> Desarrollo vegetativo	Desarrollo radicular	Número de raíces	
		Longitud de raíces	
		Peso de raíces	
	Desarrollo vegetativo	Desarrollo vegetativo	Número de ramas
			Número hojas
			Longitud de ramas
			Longitud de hojas
		Diámetro de ramas	
		Diámetro de hojas	
		Diámetro del tallo	

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Tupa (2014) realizó la tesis titulada “Enraizamiento de estacas de 4 variedades de granado (*Punica granatum* L.) con 2 fuentes de auxinas en diferentes concentraciones”, con el objetivo de evaluar la aptitud enraizadora de los diferentes clones de las variedades (Wonderful standar, Wonderful 100-1, Acco y 116-17) en sinergia de reguladores de crecimiento (ANA, IBA, ANA+IBA) con dos concentraciones (0, 2000 y 4000 ppm). Los indicadores estudiados fueron: velocidad de enraizamiento, número, longitud acumulada, diámetro promedio de raíces primarias, porcentaje de enraizamiento y prendimiento, El estudio tuvo como resultado a los tratamientos V2H1C3 (Var. Wonderful 100-1, IBA, 4000 ppm) y V2H3C3(Var. Wonderful 100-1, IBA+ANA, 4000 ppm), con promedios de 61 y 68 días respectivamente; la variedad V2H3C2 (Var. Wonderful 100-1, IBA+ANA, 4000 ppm) y V4H3C3 (Var. 116-17, IBA+ANA, 4000 ppm) fueron precoces, con mayor prendimiento y altos valores de sobrevivencia de 80,00 y 86,67 % respectivamente

Pizarro (2017) en la tesis titulada “Efecto de la fitohormona Rootone (AIB) y dos enraizadores naturales en estacas de granado (*Punica granatum* L) en el distrito de Pariacoto”, Objetivo: determinar el efecto de Rootone y dos enraizadores naturales, en la propagación por estacas del cultivo de granado. Los tratamientos aplicados Rootone, (5000 ppm), agua de coco (1 L), extracto de sauce (1 L) y testigo, estos se aplicaron al sumergir las estacas por 10 minutos en Rootone y para los demás enraizadores por 24 horas. Los resultados indican que Rootone obtuvo mayor prendimiento (95,33%), número de raíces (13), longitud de raíces (34,04 cm) y cobertura de raíces (755,19 cm²), sin embargo, en estos dos últimos no se evidenciaron diferencias estadísticas con agua de coco y extracto de sauce respectivamente.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Bioestimulantes

Fresoli *et al* (2006) revelan que los bioestimulantes son un grupo diverso de productos que tienen algo en común: contienen principios activos que actúan sobre la fisiología de las plantas, promoviendo su desarrollo y aumentando su productividad, al tiempo que mejoran la calidad de los frutos, así como contribuyendo a la mejora de la resistencia de las especies vegetales a diversas enfermedades.

Los efectos de los bioestimulantes en las plantas a las que se aplican suelen ser para estimular su desarrollo general. Según Díaz (2010), los bioestimulantes pueden clasificarse como auxiliares del mantenimiento fenológico de las plantas porque proporcionan una variedad de compuestos en cantidades mínimas.

Meléndez (2002) se reconoce la magnitud de la absorción foliar de agua mediante tricomas especializados en varias especies, sin embargo, esta en cuestión, la capacidad de las hojas de las plantas cultivadas para absorber las soluciones foliares. La recepción de agua y minerales de las hojas está respaldada por un conjunto sustancial de pruebas, y los estudios agrícolas han demostrado que las hojas pueden actuar como superficies para la absorción de fertilizantes foliares y una variedad de otros productos simbióticos.

Trichoderma sp

Gómez *et al* (2013) indican que, son poblaciones usuales del suelo, especialmente en suelos ácidos y con alta concentración de materia orgánica; estos se aíslan con relativa facilidad y se propagan en distintos sustratos; en su mayoría son antagonistas eficientes, buenos competidores por nutrientes y presentan un sistema enzimático especializado para parasitar diversos hongos fitopatógenos.

SENASA (2010) informa que *Trichoderma harzianum*, es un hongo antagonista que presenta propiedades de control preventivo y biológico para mitigar la infección de enfermedades fúngicas que dañan a los cultivos de trascendencia económica, presenta características como la estimulación del crecimiento y

desarrollo vegetativo de las plantas jóvenes. Posee la capacidad de colonizar las raíces de las plantas, sin admitir la infección de la raíz por otros hongos fitopatógenos.

Pérez *et al* (2018) muestran que entre los bioestimuladores más frecuentes en uso lo conforman los ácidos higroscópicos y fúlvicos, los aminoácidos, los quitosanos y las bacterias beneficiosas, y se considera como uno de los agentes de biocontrol más utilizados.

Radiflex

COSMOAGRO (2022), reporta que es un fertilizante líquido para aplicación a la semilla, a la plántula, al suelo (Drench) o sistemas de fertirrigación, compuesto por metabolitos precursores de auxinas y citoquininas en proporción 350:1, procedentes del alga marina *Ecklonia maxima*, más metabolitos, que estimulan la generación de mayor biomasa radicular activa, más nutrientes eficientes para las primeras fases de los vegetales, adicionalmente con elementos secundarios (Boro y Molibdeno de alta asimilación) y menores del 100% quelatados con EDTA, que avalan su eficiencia máxima.

Ryzovol

Interoc Custer (2019), reporta que Ryzovol está compuesto de aminoácidos (3 %), nitrógeno (2,5), fosforo (3 %), materia orgánica (15%) y ácidos fúlvicos (5 %) y promotores naturales de enraizamiento (3000 ppm), por lo que le brinda características de un potente enraizante de rápida asimilación, que activa el crecimiento de raíces y pelos absorbentes favoreciendo un desarrollo homogéneo del sistema radicular de todo tipo de cultivo y reduce el estrés en trasplante o salida inverna

Aminoterra

AminoChem (2022) reporta que Aminoterra es un potente fertilizante líquido y bioestimulante derivado de la proteína marina hidrolizada enzimáticamente bajo estrictas condiciones controladas por alta tecnología. Este avanzado proceso permite

la producción de un producto estable y rico en aminoácidos libres y bloques de construcción de proteínas con un bajo peso molecular, al tiempo que favorece la absorción a través de las hojas y las raíces. Esto permite a las plantas construir rápida y eficientemente sus propias proteínas y tejidos, especialmente en entornos con alto estrés nutricional, térmico, hidrológico, lumínico o de salinidad.

2.2.2. *Granado (Punica granatum L.)*

Frutal originario de Irán (Persia) y de sus alrededores (Asia Menor, Cáucasicas, Irán y Turkmenistán). Con el tiempo su cultivo se amplió a países tan lejanos como India, China, Pakistán y Emiratos Árabes Unidos, adaptándose muy bien a las condiciones climáticas del norte de África (Sudzuki *et al.*, 1988).

En virtud a su elevada resistencia a la sequía y a las características únicas de sus frutos, su cultivo se extendió por toda la región mediterránea en los siguientes siglos. A España llegó con la ocupación morisca. Cuando los misioneros españoles llegaron a Estados Unidos durante la conquista, plantaron el cultivo en los valles de California, que finalmente se extendió al resto del mundo. Por el momento, se cultiva con fines comerciales en los siguientes países: España, Marruecos, Egipto, Israel, Irán, Afganistán, Arabia Saudí, Pakistán, India, Arabia Saudí, Estados Unidos (California), Argentina, Chile, Perú y China (Llerena, 2017).

Franck (209) menciona la clasificación taxonómica del granado de la siguiente manera.

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Subdivisión:	Magnoliopsida:
Orden:	Myrtales
Familia:	Punicaceae
Género	<i>Punica</i>
Especie:	<i>Punica granatum L.</i>

Descripción morfológica

Raíz: pivotante, alcanza un gran desarrollo y presenta un gran poder de absorción de agua en medios salinos, desarrolla numerosos tallos y chupones, muy ramificados y de color gris ceniciento. El sistema radicular del granado es muy superficial reflejo de la forma habitual de propagación (FUNDESYRAM, 2017).

Hoja: presentan de 3 a 5 hojas, la coloración de las hojas tiernas es rojizo y cuando maduran expresan el color verde brillante (FUNDESYRAM, 2017). El haz presenta un color verde oscuro que el envés. La longitud de las hojas es de 3 a 9 cm y de diámetro entre 1 a 2 cm, se disponen de forma opuesta y están agrupadas en ramitas pequeñas

Tallo: Por su tendencia basítona en su periodo juvenil, tiende a poseer varios tallos que luego algunos se convertirán en troncos. Se caracteriza por ser circular, erguido y ramificado, sus ramas son alternas, abiertas y a veces espinosas en el ápice. La corteza al envejecer se agrieta, tomando un color grisáceo. Su característica peculiares su tendencia a manifestar chupones en el tronco, ramas principales y secundarias, con longitudes que pueden superar los 3 metros (Infojardin, 2017).

Flor: Se presentan de 1 a 5 flores en el ápice de la rama del año con diámetros de 4 a 6cm. Sus pétalos son arrugados de color rojo, lustrosas, acampanadas, subsentadas, de 5 a 8 pétalos y sépalos. Las flores pueden ser hermafroditas o masculinas (Sheets, *et al*, 2004).

Fruto: Es de forma globoso de 10 – 15 cm de diámetro, de piel gruesa, complejo, envuelto completamente por el tálamo, con varias cavidades polímeras. Su interior está repleto de cuantiosas semillas gruesas, de color rojo intenso. En buenas condiciones climáticas (temperaturas próximas a los 38 °C), el fruto madura entre 5 y 7 meses después de la floración. La fruta suele pesar entre 450 y 900 gramos, pero puede pesar hasta un kilogramo en algunos casos. El exocarpo es muy resistente al manipuleo (FUNDESYRAM, 2017).

Fenología

Taipe (2011) mencionan la fenología del granado:

- a) Código 1.- Yema en reposo: cuando la yema es totalmente parda, está cerrada por completo, muy adjunta a la madera del árbol y punzante en su extremo distal.
- b) Código 2.- Yema hinchada: yema abultada y redondeada, produciéndose un paulatino incremento de longitud, toma una coloración aclarada. Al final de este periodo las escamas comienzan a separarse.
- c) Código 3.- Punta roja: la yema se prolonga abultándose y se apertura hasta mostrar el rebrote, a modo de punta de lanza con su extremo terminal rojo.
- d) Código 4.- Salida de las primeras hojas: Surgen las primeras hojas, aplastadas unas sobre otras, con la nervadura central de coloración verde claro y el resto de la hoja de color rojo brillante.
- e) Código 5.- Desunión de hojas: las hojas jóvenes se desunen unas de otras.
- f) Código 6.- Crecimiento de hojas: se produce un crecimiento de las hojas en tamaño y ancho, pasando de coloración de rojo brillante a verde claro.
- g) Código 7.- Hojas totalmente desarrolladas: las hojas se amplían por completo, y la hoja desiste de ser parasita.
- h) Código 8.- Alargamiento de entrenudos: se caracteriza por la elongación de entrenudos y mayor crecimiento de brotes. Se da durante todo el crecimiento del granado.
- i) Código 9.- Aparición de botones florales: los brotes florales surgen entre las hojas de los brotes. Tiene una coloración verdosa al inicio, cambiando a rojiza en pocos días, sépalos visibles y soldados. Los botones aparecen en la misma rama de número impar 1,3,5,7 ó 9 flores.

- j) Código 10.- Cáliz hinchado: el ovario se agranda y se compacta. Se logra diferir las flores hermafroditas y masculinas (pistilo atrofiado), en ese momento, en las ramas con varias flores ocurre el aborto del capullo terminal.
- k) Código 11.- Apertura de cáliz: los sépalos se abren y forman un grupo carnosos, internamente se observan los pétalos replegados de coloración rojo. Al término de la fase, los pétalos se extienden y se percibe el pistilo y los estambres de color verde claro y amarillo pálido respectivamente.
- l) Código 12.- Flor abierta: el cáliz se abre totalmente, desplegándose los pétalos se sobresalen, arrugados y purpúreos, sobre los sépalos. Los pétalos se insertan en el punto de unión de cada dos sépalos, por su parte interna, produciéndose una imagen de alternancia entre pétalos y sépalos. Las anteras de los estambres viran al color amarillo intenso cuando el polen está maduro y es capaz de fecundar. Durante este estado se produce la polinización.
- m) Código 13.- Caída de pétalos: los pétalos se marchitan y caen, habiéndose realizado la fecundación. Posteriormente se produce un cambio de color del cáliz variando del rojo al rojo naranja. Los estambres se curvan por su extremo libre hacia el eje longitudinal de la flor, virando el color de las anteras del amarillo al amarillo pardusco. Se seca la parte del terminal del estilo.
- n) Código 14.- Fruto cuajado: el ovario fecundado acrecienta su tamaño, produciéndose un engrosamiento rápido de la base del cáliz. Los estambres se marchitan virando las anteras de color pardo. La corteza del fruto cambia de color rojo naranja al marrón verdoso, predominando la tonalidad marrón.
- o) Código 15.- Fruto joven: Se produce el rápido crecimiento del fruto, virando la coloración marrón verdoso a color verde.
- p) Código 16.- Fruto en crecimiento: En este estado, las células ya formadas

aumentan de volumen, produciéndose el engorde del fruto hasta su tamaño casi definitivo. Los sépalos forjan una corona, que eleva de longitud con el crecimiento del fruto, y en su interior se encuentran los estambres secos.

- q) Código 17.- Fruto en viraje: Se produce una serie de alteraciones bioquímicas a nivel celular, resultando una organoléptica favorable para su consumo. Entre las modificaciones internas más notorias y significativas, está el cambio de coloración de las semillas carnosas del blanco al rosado-rojo o rojo. Cambia el color de la corteza a rojizo.
- r) Código 18.- Cosecha: La corteza del fruto es totalmente roja o rojo granate y el cáliz toma una coloración marrón claro.

Producción nacional de la granada

Dio un gran inicio en 2011 (4 526 toneladas), luego se fortificó en el 2014 (9 878 toneladas) y se consolidó en el 2018 (46 382 toneladas), por efecto de la gran demanda mundial, considerado una fruta de alto potencial, consiguiendo en los próximos años, en la nueva “estrella” de las agro exportaciones peruanas (SIEA-MINAGRI, 2012).

Tabla 2

Rendimiento promedio nacional por regiones.

Región	2014	2018
Arequipa	4,50	29,00
Anchas	9,70	19,00
Apurímac	6,00	18,00
Ica	16,10	16,00
Lambayeque	1,90	14,00
Lima	11,40	13,00
Tacna	7,90	7,00
NACIONAL	12,80	18,00

Condiciones climáticas para la desarrollo de granado

Melgarejo (2003) indica que el granado crece en climas tropicales y templados prefiriendo los cálidos, de tipo Mediterráneo y los subtropicales donde se obtienen los mejores frutos, ya que, el periodo de altatemperaturas estivales coincide con la maduración del fruto. En países con clima tropical húmedo los frutos obtenidos son de menor calidad, sin embargo, en valles interiores de las zonas subtropicales, se presentan veranos cálidos ysecos obteniendo frutos de mejor color y sabor. Aunque el granado brota tardíamente en forma natural, como un peral, es sensible a las heladas tardías de primavera, por ello en época de reposo invernal soporta temperatura por debajo de $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$, ciertas variedades de frutos ácidos y algunos cultivares más rústicos de Asia Central toleran temperaturas por debajo de los -25 a $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Quiroz (2009) señala que las variedades comerciales requieren desde 20 a 120 horas de frio, medidas entre 0°C y 7°C . También en las variedades comerciales debe tenerse en cuenta que condiciones de baja humedad relativa favorecen una mejor calidad del fruto.

2.3. Bases conceptuales

Bioestimulante

Es cualquier sustancia o microorganismo que, al aplicarse a las plantas, es capaz de mejorar la eficacia de éstas en la absorción y asimilación de nutrientes, tolerancia a estrés biótico o abiótico o mejorar alguna de sus características agronómicas, independientemente del contenido en nutrientes de la sustancia”. Por extensión, también se considera como un bioestimulante vegetal a los productos comerciales que contienen mezclas de estas sustancias o microorganismos extraído (INTAGRI, 2017)

Ácidos húmicos y fúlvicos

Las sustancias húmicas son constituyentes naturales de la materia orgánica de los suelos, resultantes de la descomposición de las plantas, animales y microorganismos, pero también de la actividad metabólica de los microorganismos

del suelo que utilizan estos compuestos como sustrato. Las sustancias húmicas son una colección de compuestos heterogéneos, originalmente categorizadas de acuerdo a su peso molecular y solubilidad en huminas, ácidos húmicos y ácidos fúlvicos (García, 2017).

Aminoácidos y mezclas de péptidos

Se obtienen a partir de la hidrólisis química o enzimática de proteínas procedentes de productos agroindustriales tanto vegetales (residuos de cultivos) como animales (colágenos, tejidos epiteliales, etc.). Estos compuestos pueden ser tanto sustancias puras como mezclas (lo más habitual). Otras moléculas nitrogenadas también consideradas bioestimulantes incluyen betaínas, poliaminas y aminoácidos no proteicos, que son muy diversas en el mundo vegetal y muy poco caracterizados sus efectos beneficiosos en los cultivos (García, 2017).

Extractos de algas y de plantas.

El uso de algas como fuente de materia orgánica y con fertilizante es muy antiguo en la agricultura, pero el efecto bioestimulante ha sido detectado muy recientemente. Esto ha disparado el uso comercial de extractos de algas o compuestos purificados como polisacáridos de laminarina, alginato y carragenanos. Otros compuestos que contribuyen al efecto promotor del crecimiento incluyen micro y macronutrientes, esteroides y hormonas (García, 2017).

2.4. Bases epistemológicas y filosóficas

Las teorías científicas sobre medio ambiente y desarrollo sostenible están aun parcialmente conocidas, ya que data de 1970 expresadas a través de tratados, conferencias internacionales y nacionales, etc que a diferencia de otras disciplinas y ciencias, puede considerarse un objeto de estudio parcialmente conocido en una discusión que va del positivismo a la fenomenología, de lo cuantitativo a lo cualitativo, pasando por todas las variantes de ambas teorías.

La base filosófica de la investigación sobre el “Efecto de los bioestimulantes en

el desarrollo vegetativo de la granada (*Punica granatum* L.) en condiciones de vivero del CIFO UNHEVAL – Huánuco”, *se enmarca en la corriente filosófica positivista*. Porcuanto los hechos o fenómenos serán medidos y observados en determinado contexto, asimismo se encuentra en las ciencias fácticas naturales. Las grandes cuestiones de la filosofía ambiental y desarrollo sostenible en particular son, la epistemología, la ontología y la axiología ambiental.

CAPÍTULO III. METODOLOGIA

3.1. **Ámbito**

El presente trabajo se ejecutó en el CIFO (Centro de Investigación Frutícola Olerícola) de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (UNHEVAL) ubicado en el distrito de Pillcomarca, provincia y región Huánuco, al margen izquierdo del río Huallaga, carretera Huánuco – Tingo María, durante el 01 de julio al 30 de noviembre del 2021.

Según la Zonificación Ecológica y Económica de la región Huánuco, el CIFO se circunscribe en el área de la zona de vida monte espinoso - Premontano Tropical (mte – PT), donde se presenta biotemperaturas entre 18 y 24 grados Celsius, precipitación de 250 a 500 mm y humedad relativa de 60 a 70%.

Tabla 3

Coordenadas geográficas y altitud del lugar de ejecución (CIFO - UNHEVAL)

Lugar de ejecución	Parámetros geográficos	
CIFO	Latitud Sur	9°57'07"
	Longitud oeste	76° 14' 54"
	Altitud	1947 msnm

3.2. **Población**

Constituido por 150 plantas de granado de todo el ensayo con característica vegetativa uniforme bajo condiciones del vivero frutícola del CIFO UNHEVAL.

3.3. **Muestra**

Conformada por tres plantas de granado seleccionada aleatoriamente, siguiendo la metodología del muestreo aleatorio simple, de la unidad experimental, y que en total constituyeron 15 plantas de granado evaluadas de todo el ensayo.

3.4. Nivel y tipo de investigación

3.4.1. Nivel de investigación

El estudio se realizó en base al nivel **Experimental**, debido a que, de manera intencional se manipuló la variable independiente (Bioestimulantes), cuyo efecto se observó en la variable dependiente (Desarrollo vegetativo) para comparar con un tratamiento testigo (sin bioestimulantes). Este principio se fundamenta en Briceño *et al* (2021) que indica la comprobación de los fenómenos para la formulación de hipótesis por medio del proceso científico para conducir a generalizaciones de hechos concretos

3.4.2. Tipo de investigación

La investigación se desarrolló bajo la tipología Aplicada, ya que, se acudió a los fundamentos científicos de las Ciencias Agrarias respecto a los bioestimulantes, con el fin de brindar una solución al desarrollo vegetativo que representa un problema en la propagación de los plantines de granada en Huánuco bajo condiciones de vivero. Este argumento parte de lo mencionado por Briceño *et al* (2021) el cual el tipo Aplicado busca una solución inmediata, luego de usar los conocimientos adquiridos de la investigación básica, para implementar y sistematizar la práctica basada en investigación.

3.5. Diseño de estudio

El diseño de la investigación fue de tipo Experimental, que según la forma de la aleatorización de los tratamientos se usó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA). El ensayo estuvo conformado de cinco tratamientos incluyendo a un tratamiento testigo (), distribuidos en cuatro camas de vivero (Figura 1). El modelo matemático que se utilizó en el experimento para explicar la variabilidad fue la siguiente:

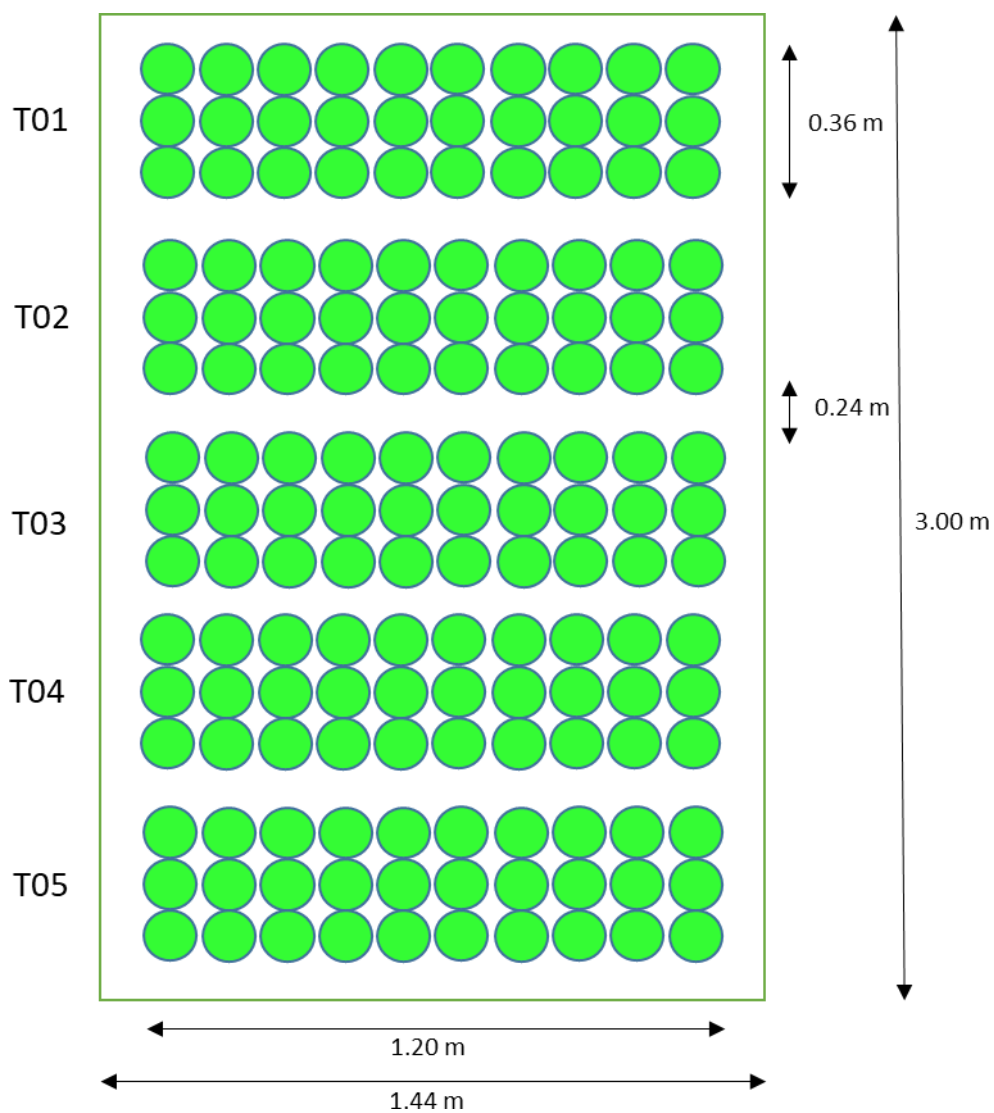
$$Y_{ij} = U + T_i + E_{ij}$$

Dónde:

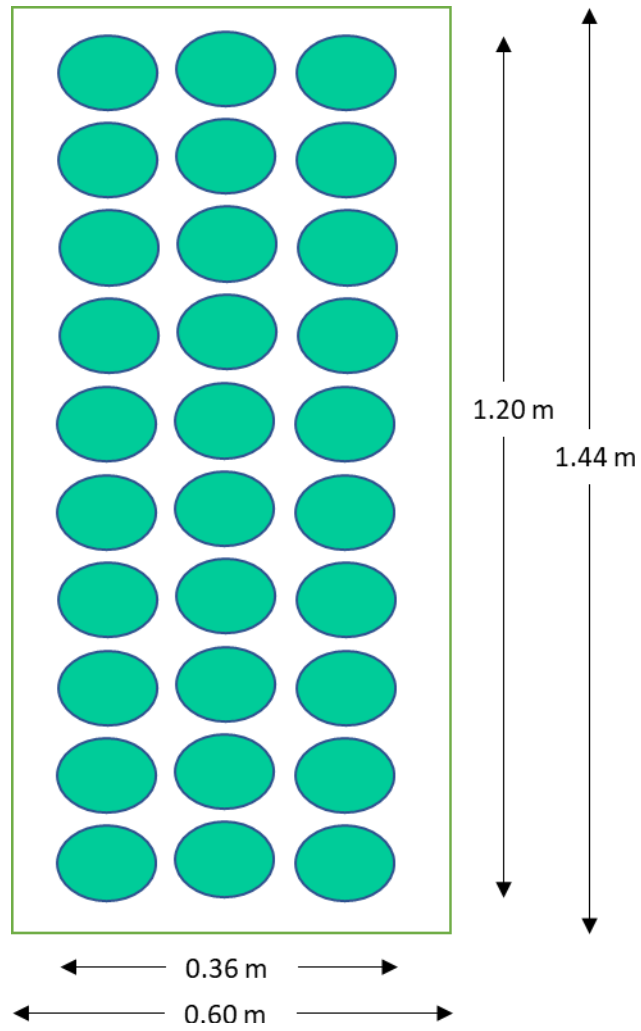
Y_{ij} = Observación o variable de respuesta; U = Media general; T_i = Efecto del i -ésimo tratamiento. E_{ij} = Error experimental.

Figura 1

Croquis y distribución de los tratamientos en la cama de vivero



Fuente: Elaboración propia

Figura 2*Croquis de la unidad experimental*

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4*Tratamientos en estudio*

TRATAMIENTOS	DOSIS	CLAVE
Trichoderma sp	2,0 g/litro de agua	T1
Radiflex	2,5 g/litro de agua	T2
Aminoterra	2,5 g/litro de agua	T3
Ryzovol	2,5 g/litro de agua	T4
Testigo	Sin Aplicación	T5

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos

3.6.1. Métodos

El estudio empleó el método analítico, porque se utilizó para recopilar información, respecto a los bioestimulantes y desarrollo vegetativo del granado, provenientes de fuentes confiables (primarias y secundarias) los cuales sirvieron para redactar las bases teóricas de la investigación. Por otro lado, también se empleó el método inductivo, ya que, se analizaron fenómenos específicos para alcanzar una conclusión general en la investigación.

Por lo tanto, se evaluaron dos aspectos específicos para estudiar el desarrollo vegetativo del granado, el desarrollo radicular y foliar. Para ello se plantearon las evaluaciones de 10 caracteres que a continuación se describen:

1. Desarrollo radicular: se realizó a los 90 días después de la siembra de las estacas de granado, para ello se seleccionaron 3 plantas de la unidad experimental, luego se limpiaron y lavaron cuidadosamente las raíces para la evaluación.
 - Número de raíces: se contabilizó las raíces primarias de la planta de granado cuyo resultado se registró para expresar el promedio en unidades por planta.
 - Longitud de raíces: finalizado la evaluación anterior, se procedió a extender las raíces en una superficie plana y con un flexómetro se midió desde el cuello de la planta hasta el ápice de la raíz, para expresar el resultado en centímetros por planta.

- Peso de raíces: se pesaron las raíces en una balanza de precisión, los datos resultantes se expresaron en gramos por planta.
2. Desarrollo foliar: la evaluación respecto a este indicador se seleccionaron 3 plantas de granado de las camas de vivero por tratamiento, sobre ellas se evaluaron los siguientes aspectos:
- Número de ramas: se contabilizaron las ramas emitidas de la estaca de granado, estos se registraron y se expresaron en promedio en unidades por planta.
 - Número de hojas por rama: se seleccionaron tres ramas de granado para contabilizar el número de hojas emitidas, los cuales se expresaron en promedio en unidades por planta.
 - Longitud de ramas: la rama seleccionada de la evaluación anterior, se midió desde la inserción del tallo hasta el ápice mediante un flexómetro, y el resultado se expresa en centímetros.
 - Longitud de hojas: consistió en seleccionar tres hojas de granado para medir la longitud desde la base del limbo hasta el ápice del mismo con un flexómetro, cuyo valor se registró y se expresó en centímetros.
 - Diámetro de hoja: con la hoja seleccionada, se midió el diámetro ubicando el vernier en la parte media del limbo y se obtuvo el resultado en centímetros.
 - Diámetro de rama: consistió en seleccionar una rama al azar y en la parte media se colocó el vernier para medir el diámetro, cuyo resultado se expresó en centímetros.
 - Diámetro del tallo: consistió en medir con un vernier el diámetro de la zona media del tallo de la planta de granado para expresar el resultado en centímetros.

3.6.2. Técnicas

Para la recopilación de información de campo, se utilizó la observación directa de las mediciones realizadas de la raíz, ramas, hojas y del tallo de las plantas de granado presentes en las camas de vivero.

3.6.3. Instrumentos

Consistió en la ficha de registro de datos que sirvió para registrar la información del campo y la libreta de campo para anotar las actividades que se realizan en el ensayo.

3.7. Procedimiento

3.7.1. Obtención de estacas

Las estacas de granado se adquirieron de la Estación Experimental de Chincha (INIA), correspondiente a la variedad Wonderful, estas tuvieron una longitud de 30 cm con un corte de bisel en la base.

3.7.2. Desinfección de la tierra y arena

La desinfección consistió la aplicación del método físico denominado solarización, donde la tierra y arena de río se extendieron en una capa de 4 cm aproximadamente, luego se humedeció con agua clorada (240 ml de lejía + 5 L agua) y se cubrió herméticamente con plástico transparente para conseguir la máxima elevación de temperatura interior por un espacio de 24 horas con la finalidad de evitar la proliferación de agentes patógenos.

3.7.3. Preparación del sustrato

Posterior a la solarización, se efectuó la preparación del sustrato, que consistió en mezclar homogéneamente la tierra, arena y aserrín en la proporción de 1:1:2, sobre ello se añadió 40 kg humus de lombriz; la mezcla se realizó con palas hasta integrarlos completamente.

3.7.4. Preparación y aplicación de bioestimulantes

Los bioestimulantes se dispusieron en recipientes individuales según las dosis establecidas en la Tabla 1, luego se mezclaron con la cantidad de agua requerida, tal como se observa en la Tabla 2. La solución se agitó hasta integrar el bioestimulante con el agua, luego se aplicaron las soluciones preparadas con una pulverizadora manual directamente a las estacas de granado cada 15 días, haciendo un total de seis aplicaciones.

3.7.5. Embolsado

Consistió en llenar las bolsas de polietileno de 7” x 4” x 2 mm con el sustrato mezclado, tratando de formar un cilindro perfecto, sin dejar espacios de aire en el interior de la bolsa para facilitar el manejo de las plantas en las camas de vivero. Posteriormente, se enfilaron las bolsas con sustrato en la cama de vivero, según la disposición de los tratamientos (Figura 1).

3.7.6. Siembra directa

Se realizó la aplicación de riego ligero para humedecer el sustrato, luego se dejó reposar por espacio de 1 día, luego se introdujeron las estacas de granado en el sustrato formando un ángulo aproximado de 45 grados.

3.7.7. Riego y deshierbo

El abastecimiento de agua a las plantas de granado se realizó dos veces por semana con una regadera manual. Un día después de realizado el riego se efectuó el deshierbo o retiro manual de malezas del sustrato con el fin de impedir la competencia por agua, nutrientes y luz.

3.8. Tabulación y análisis de datos

Los datos de campo obtenidos de las variables observadas fueron ordenados en Microsoft Excel 2019 y procesados con el software Infostat V. 2019. Los promedios de las evaluaciones realizadas que se encuentran en el Anexo 2. Previo al análisis estadístico de los datos, se efectuó la prueba de Shapiro Wilks Modificado al 0,05 de error para corroborar el cumplimiento del supuesto de normalidad.

Para determinar la significación estadística en la fuente tratamientos se utilizó la Prueba de Fischer al nivel del 0,05 de probabilidad de error y la interpretación de los resultados se efectuó con el p-valor. A fin de agrupar el promedio de los tratamientos en grupos significativos y no significativos, se empleó la prueba de comparación múltiple de Tukey al nivel del 0,05 de margen de error.

Tabla 5*Esquema de variancia para el diseño (DCA)*

Fuentes de variación	Grados de libertad (gl)	Cuadrado medio esperado (CME)
Tratamientos	$(t-1) = 4$	$\delta^2 + \delta t^2$
Error experimental	$t(r-1) = 10$	δ^2
Total	tr-1 = 14	

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Efecto de los bioestimulantes en el desarrollo radicular

La prueba de Fischer ($p=0,05$) indica que la fuente Tratamientos expresó efecto significativo en las variables número, longitud y peso de raíz de granada, es decir que alguno de los bioestimulantes fue estadísticamente diferente. Los coeficientes de variabilidad reportados denotan un margen de confiabilidad de la información obtenida de las mediciones al estar por debajo del 30% (Tabla 6).

La comparación de los promedios por la prueba de Tukey ($p=0,05$) para número de raíces distingue estadísticamente al tratamiento T2: Radiflex con 43,00 respecto al resto de tratamientos, el efecto del T3, T1 y T4 son estadísticamente diferentes a los tratamientos T4 y T0 (Figura 3). La agrupación estadística de la prueba de Tukey determina que el tratamiento T3: Aminoterra tiene un efecto diferente a los demás tratamientos, el T2; Radiflex posee un efecto diferente al T3, T1 y T0, siendo estos últimos con efecto parecido (Figura 4). La prueba de Tukey estableció en el peso de raíces de granado, al T2: Radiflex con 4,38 g como un tratamiento con efecto diferente a los demás tratamientos (Figura 5).

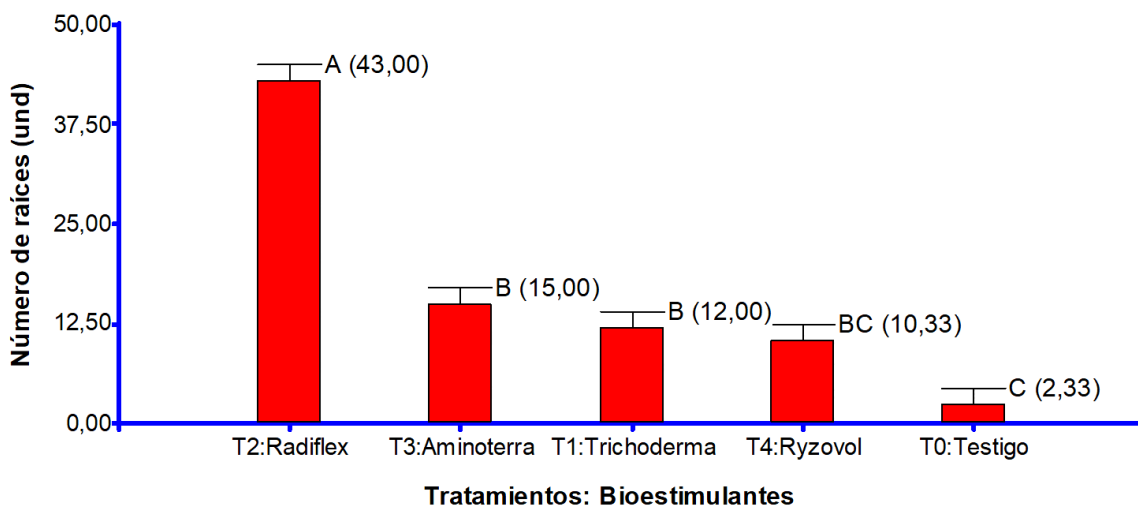
Tabla 6

Prueba de Fischer ($p=0,05$) para número, longitud y peso de raíz de granado en condiciones de vivero

Variables	Estadísticos	Tratamientos	Error	Total	CV (%)	\bar{X}	DE
	gl	4	10	14			
Número de raíces (und)	SC	2890,04	121,33	3011,73	21,07	16,53	2,01
	CM	722,60	12,12				
	P-valor	<0,0001					
Longitud de raíces (cm)	SC	475,31	164,91	640,21	17,13	23,70	2,34
	CM	118,83	16,49				
	P-valor	0,0053					
Peso de raíz (g)	SC	18,76	3,96	22,72	27,03	2,41	0,37
	CM	4,69	0,40				
	P-valor	0,0008					

Figura 3

Agrupación estadística mediante la prueba de Tukey ($p=0,05$) de los promedios de los tratamientos en el número de raíces de granado

**Figura 4**

Agrupación estadística mediante la prueba de Tukey ($p=0,05$) de los promedios de los tratamientos en el longitud de raíz de granado

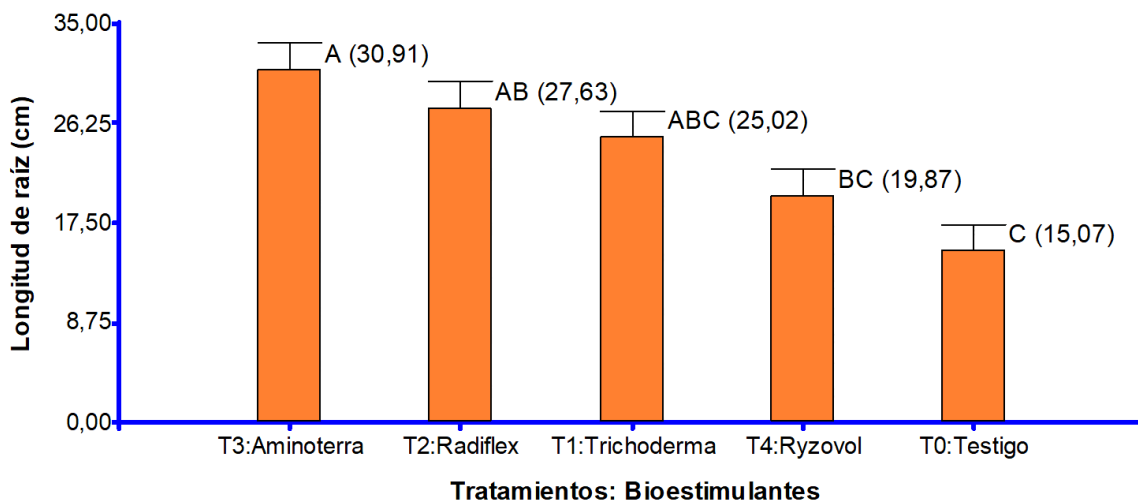
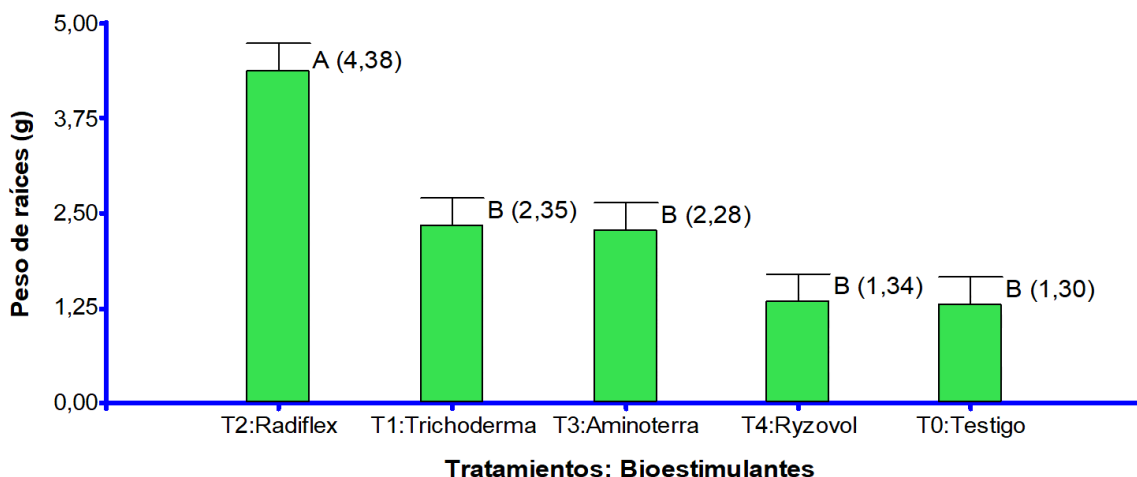


Figura 5

Agrupación estadística mediante la prueba de Tukey ($p=0,05$) de los promedios de los tratamientos en el peso de raíz de granado



4.2. Efecto de los bioestimulantes en el desarrollo foliar

La prueba de Fischer ($p=0,05$) determina en la fuente Tratamientos, diferencias estadísticas significativas para número de ramas y hojas de granado, es decir que alguno de los bioestimulantes fue estadísticamente diferente. Los coeficientes de variabilidad reportados en el estudio indican la confiabilidad de los datos recabados de las plantas de granado al estar por debajo del 30% (Tabla 7).

Tabla 7

Prueba de Fischer ($p=0,05$) para número ramas y hojas de granado en condiciones de vivero

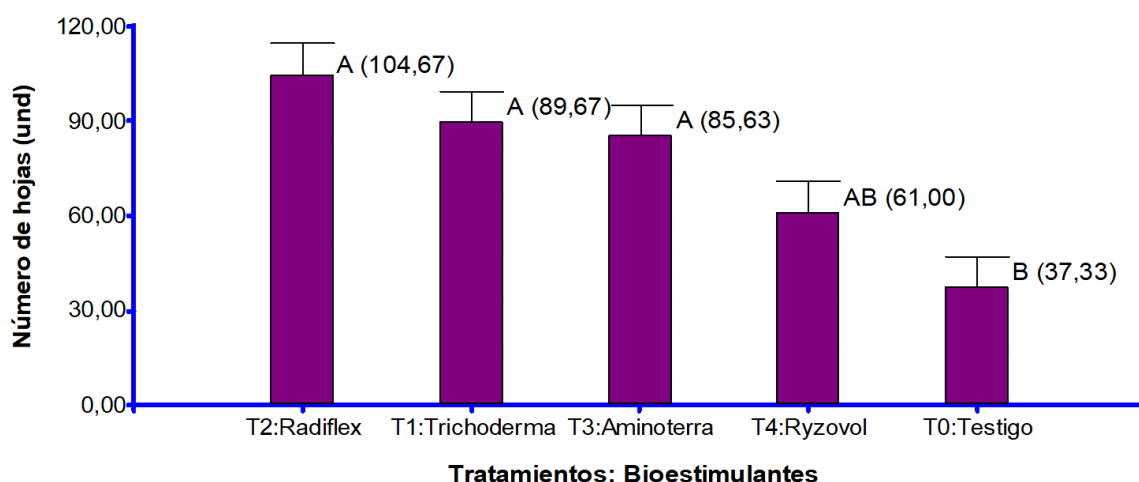
Variables	Estadísticos	Trat.	Error	Total	CV (%)	\bar{X}	DE
	gl	4	10	14			
Número de ramas (und)	SC	5,73	24,67	30,40	25,33	6,20	0,91
	CM	1,43	2,47				
	P-valor	0,6834					
Número de hojas (und)	SC	8444,93	2916,67	11361,60	22,59	75,60	9,86
	CM	2111,23	291,67				
	P-valor	0,0053					

La comparación de los promedios por la prueba de Tukey ($p=0,05$) determina dos grupos no significativos para número de hojas, el primero grupo conformado por los tratamientos T2: Radiflex, T1: Trichoderma y T3: Aminoterra, esta agrupación fue

diferente y superior al segundo grupo por T0; Foliar y T4: Ryzovol, no obstante, T2: Radiflex reportó un mayor promedio con 104,67 hojas. (Figura 6).

Figura 6

Agrupación estadística mediante la prueba de Tukey ($p=0,05$) de los promedios de los tratamientos en el número hojas de granado



La prueba de Fischer ($p=0,05$) establece estadísticamente las diferencias significativas en la fuente Tratamientos para longitud de ramas y hojas de granado, Los coeficientes de variabilidad indican la fiabilidad de los datos recogidos de las plantas de granado al ser inferiores al 30% (Tabla 8).

Tabla 8

Prueba de Fischer ($p=0,05$) para longitud de ramas y hojas de granado en condiciones de vivero

Variables	Estadísticos	Trat.	Error	Total	CV (%)	\bar{X}	DE
	gl	4	10	14			
Longitud de ramas (cm)	SC	1480,99	173,03	1654,01	17,02	24,43	2,40
	CM	370,25	17,30				
	P-valor	0,0001					
Longitud de hojas (cm)	SC	4,88	2,45	7,33	8,79	5,63	0,29
	CM	1,22	0,25				
	P-valor	0,0182					

La comparación de medias de la Prueba de Tukey ($p=0,05$) establece que el tratamiento T2: Radiflex fue estadísticamente diferente respecto a los otros bioestimulantes con 38,78 cm; se evidencia también, que los tratamientos T1, T3 y T0

conforman una agrupación no significativa y diferente al T4 (Figura 7). Por otro lado, para longitud de hojas determina que el tratamiento T0: Foliar atribuye mayor diferencia estadística sobre los tratamientos T2, T3, T1 y T4, siendo estos un grupo no significativo (Figura 8).

Figura 7

Agrupación estadística mediante la prueba de Tukey ($p=0,05$) de los promedios de los tratamientos en la longitud de ramas de granado

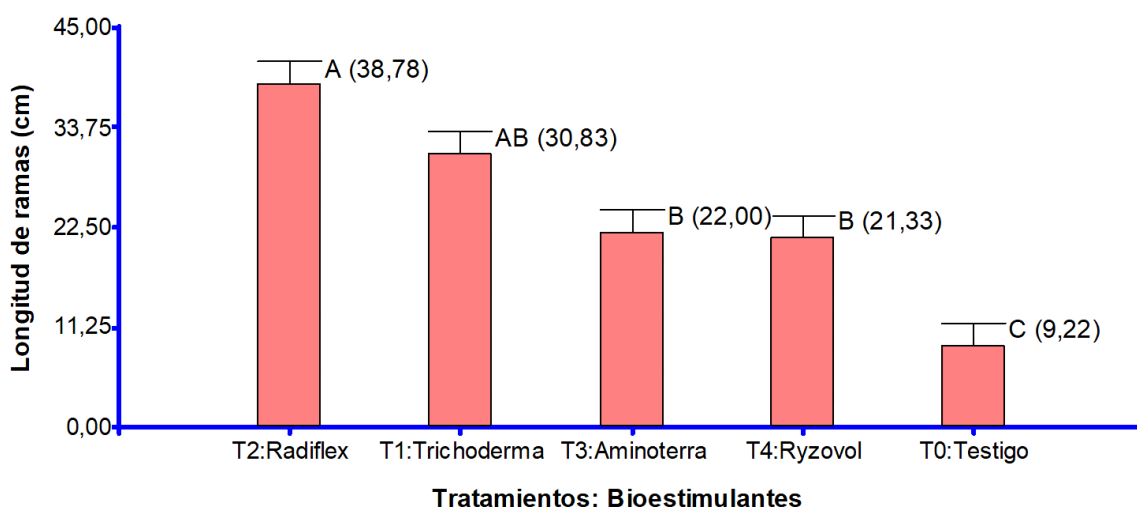
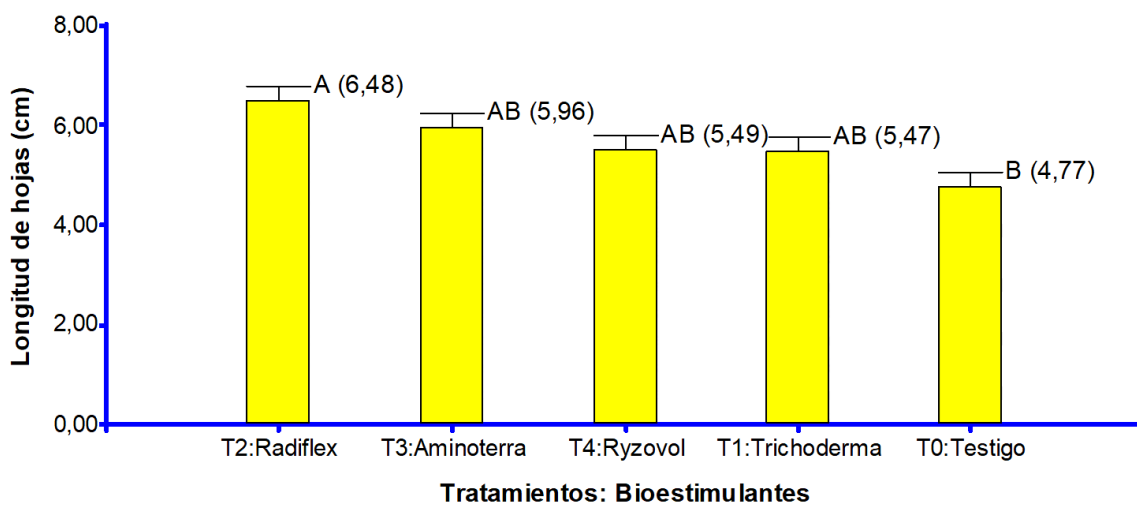


Figura 8

Agrupación estadística mediante la prueba de Tukey ($p=0,05$) de los promedios de los tratamientos en la longitud de hojas de granado



La prueba de Fischer ($p=0,05$) indica que la fuente Tratamientos expresó efecto significativo en las variables diámetro de ramas y hojas de granado, mientras que existe evidencia estadística para determinar la no significación en la variable diámetro del tallo de granado, lo que quiere decir que el efecto de los bioestimulantes solo se produjo en el diámetro de ramas y hojas. Los coeficientes de variabilidad reportados denotan un margen de confiabilidad de la información obtenida de las mediciones al estar por debajo del 30% (Tabla 9).

Tabla 9

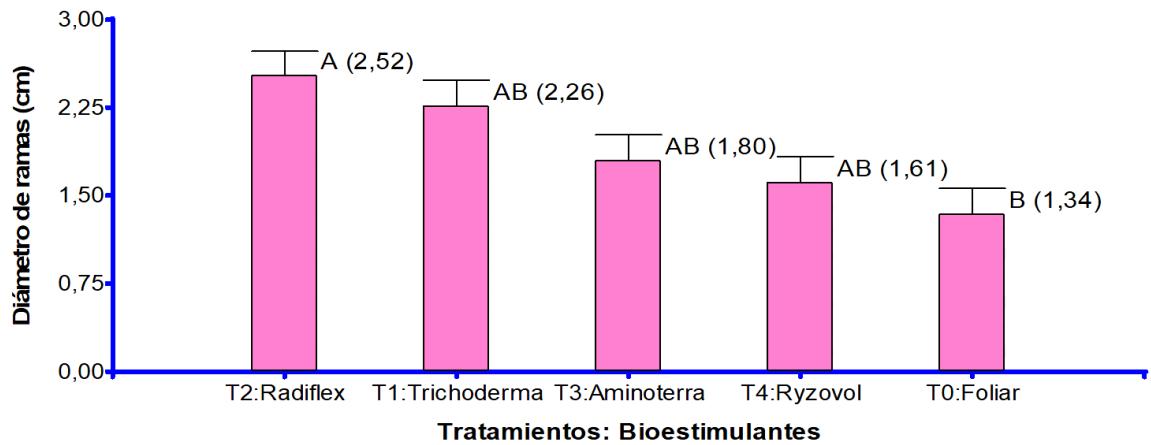
Prueba de Fischer ($p=0,05$) para diámetro de ramas, hojas y tallo de granado en condiciones de vivero

Variables	Estadísticos	Trat.	Error	Total	CV (%)	\bar{X}	DE
	gl	4	10	14			
Diámetro de ramas (cm)	SC	2,74	1,39	4,13	19,53	1,91	0,21
	CM	0,69	0,14				
	P-valor	0,0184					
Diámetro de hoja (cm)	SC	4,19	0,27	4,46	8,48	2,61	0,10
	CM	1,05	0,03				
	P-valor	<0,0001					
Diámetro del tallo (mm)	SC	39,18	91,63	130,81	23,54	12,86	1,75
	CM	9,80	9,16				
	P-valor	0,4212					

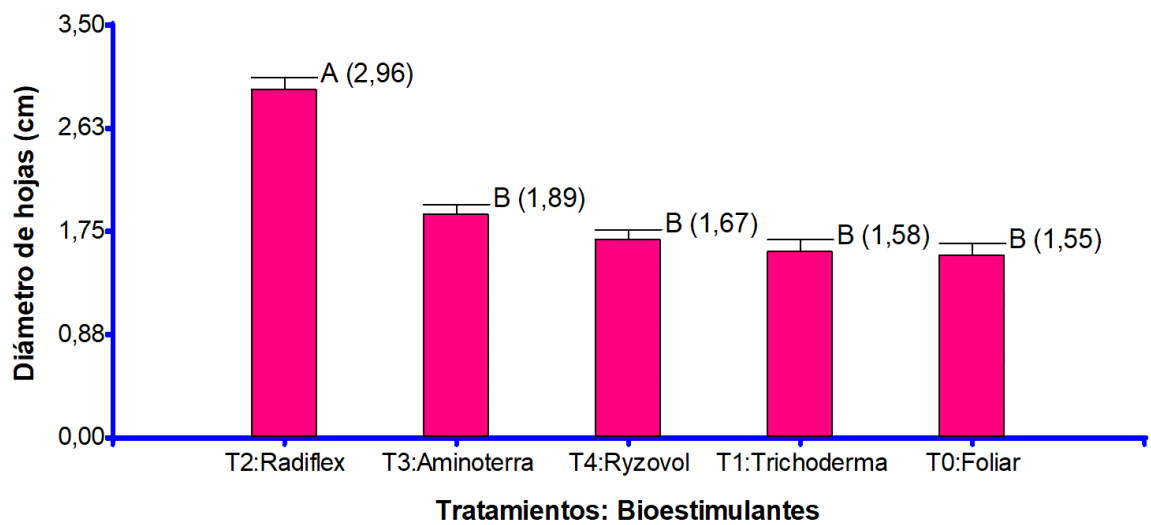
La prueba de Tukey ($p=0,05$) para el diámetro de ramas y hojas evidencia estadísticamente que el tratamiento T2: Radiflex obtuvo un promedio de 2,52 y 2,96 cm respectivamente y fue diferente a los demás tratamientos estudiados, en el cual forman un grupo no significativo los tratamientos T1, T0 y T3, estos a su vez, son distintos al tratamiento T4 (Figura 9). La agrupación de los promedios mediante la prueba de Tukey ($p=0,05$) para el diámetro de hojas determina estadísticamente que el tratamiento T0: Foliar difiere estadísticamente del grupo no significativo conformado por los tratamientos T4, T2, T3 y T1. El tratamiento T0 reportó el mayor diámetro de hoja con 2,96 cm (Figura 10).

Figura 9

Agrupación estadística mediante la prueba de Tukey ($p=0,05$) de los promedios de los tratamientos en el diámetro de ramas de granado

**Figura 10**

Agrupación estadística mediante la prueba de Tukey ($p=0,05$) de los promedios de los tratamientos en el diámetro de hojas de granado



CAPITULO V. DISCUSIÓN

5.1. Efecto en el desarrollo radicular

El presente estudio determinó el efecto de los bioestimulantes en el desarrollo radicular, el cual observó mediante la medición de tres indicadores de la parte radicular de la planta de granado en condiciones de vivero: número, longitud y peso de raíces, evaluados a los 90 días después de la siembra.

En el número de raíces, se estableció que el tratamiento Radiflex (T2) obtuvo el mayor número, alcanzando un promedio de 43,00 raíces, debido a ello expresa diferencia significativa al 0,05 de probabilidad, respecto a los demás tratamientos, estos se agruparon en dos grupos no significativos, donde el efecto del T3 es parecido al T1, y los tratamientos del T4 fue estadísticamente similar al T0, siendo este último el menor promedio con 2,33 raíces. El efecto evidenciado se debe, a que, el Radiflex posee metabolitos precursores de citoquininas que estimulan el desarrollo del sistema radicular de las plantas (Cosmoagro, 2022), estas fitohormonas se encargan de promover la división y diferenciación celular de los tejidos vegetales (Lira, 2000; Azcon *et al.*, 2008), acontecimiento que es confirmado en la investigación realizada por Pizarro (2017) que al aplicar fitohormonas a estacas de granado, obtuvieron mayor enraizamiento con 16 raíces, similar comportamiento se reportó en el estudio de Tupa (2014) en estacas de granado, en el cual obtuvo de 15,31 y 23,66 raíces en 117 y 131 después del trasplante.

Para longitud de raíces, el análisis estadístico determinó que el tratamiento Aminoterra (T3) reportó la mayor longitud, obteniendo una media de 30,91 centímetros, por lo que expresa diferencia significativa en relación a los otros tratamientos. El efecto mostrado por el bioestimulante Aminoterra se debe al contenido alto en aminoácidos libres y péptidos de bajo peso molecular favoreciendo la absorción vía foliar y radicular, el cual permite la el incremento de la capacidad de síntesis de hormonas de crecimiento en raíces, hojas, tallos, flores y frutos (Inkafert, 2022), como es el caso de las giberelinas, quienes se encargan de estimular la elongación celular

(Lira, 2000; Azcon *et al.*, 2008), suceso observado en el trabajo de Pizarro (2017) quien a aplicar un bioestimulante hormonal consiguió un promedio de 33,04 cm similar al reportado en el estudio.

Otro indicador considerado para el desarrollo radicular fue por medio de la evaluación del peso de raíces. En esta variable, destacó estadísticamente el tratamiento Radiflex (T2) 4,38 gramos, los demás tratamientos conformaron un grupo no significativo, siendo el tratamiento Foliar (T0) el que menor efecto produjo con 1,30 gramos. Respecto al peso de raíz de granado en condiciones de vivero, no se cuentan con antecedentes de evaluaciones en investigaciones realizadas; sin embargo, es de suponer que el efecto de Radiflex (T2) a razón de la influencia de los principios activos del producto, que está constituido de fosforo soluble (P_2O_5) de 15 g.L^{-1} y de precursores de auxinas y citoquininas (150:1), que estimulan la generación de mayor biomasa radicular (Cosmoagro, 2022), hecho que es concordante en Asado (2012) quien señala que el fosforo es el responsable de la formación de raíces, por otro lado, Lira (2000), Jordan y Casaretto (2006) y Azcon *et al* (2008) indican que las auxinas, giberelinas y citoquininas intervienen en el enraizamiento, elongación celular y diferenciación y división de las células respectivamente.

5.2. Efecto en el desarrollo foliar

El estudio del desarrollo foliar estuvo determinado por las evaluaciones en las ramas, hojas y tallo de granado en condiciones de vivero, específicamente mediciones del número, longitud y diámetro de ramas y hojas y del diámetro del tallo. Estas evaluaciones realizadas no se encontraron antecedentes de evaluaciones en investigaciones donde se estudió al granado en condiciones de vivero, enfatizándose más en las variables del sistema radicular.

De las mediciones efectuadas, se determinaron la significación estadística en el número de hojas, longitud de ramas y hojas, diámetro de ramas y hojas con la aplicación del bioestimulante Radiflex (T2), donde se reportaron los mayores promedios en comparación de los demás, debido a que Radiflex contiene nitrógeno (N), entre otros y micronutrientes como el zinc que promueven la biosíntesis de hormonas vegetales (Cosmoagro, 2022), estos elementos beneficiaron el aspecto

vegetativo de las plantas de granada, especialmente el desarrollo de las ramas y hojas, hecho que concuerda con Asado (2012) quien señala que el nitrógeno influye en el desarrollo y formación del follaje, asimismo el zinc es un promotor de auxinas, esta hormona, según Lira (2000), Jordan y Casaretto (2006) y Azcon *et al* (2008) intervienen en el proceso de desarrollo de las plantas y en a nivel de las células vegetales participan en la división, elongación y diferenciación celular.

Las evaluaciones referentes al número de ramas y diámetro del tallo, los bioestimulantes aplicados no mostraron diferencias significativas, es decir que para las variables mencionadas, los componentes de los bioestimulantes tuvieron el mismo efecto, sin embargo se pudo evidenciar que los bioestimulantes Aminoterra y Rizoflex mostraron mayores promedios en el número de ramas (6,33) y diámetro del tallo (15,21 y 13,11 cm respectivamente).

CONCLUSIONES

Los objetivos planteados y resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, permiten formular las siguientes conclusiones:

1. Los bioestimulantes mostraron efecto significativo sobre el desarrollo radicular, del que destaca estadísticamente el Radiflex (T2) al reportar mayor número y peso de raíces con 43 raíces y 4,38 g respectivamente. No obstante, para obtener mayor longitud de raíces de granado se puede emplear Aminoterra (T3).
2. La aplicación de bioestimulantes manifiesta significación estadística significativa en el desarrollo foliar en las variables número de hojas, longitud de ramas y hojas, diámetro de ramas y hojas por efecto del bioestimulante Radiflex (T2), ya que obtuvo los mayores promedios en las variables mencionadas.

RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS

La ejecución y los resultados del presente estudio conducen a plantear las siguientes recomendaciones:

1. Para obtener mayor desarrollo radicular en número y peso de raíces de granado en condiciones de vivero se sugiere aplicar Radiflex a $2,5 \text{ g.L}^{-1}$ cada 15 días. Por otro lado, si se pretende obtener mayor longitud de raíces se recomienda utilizar Aminoterra a $2,5 \text{ g.L}^{-1}$ con una frecuencia de 15 días.
2. Utilizar el bioestimulante Radiflex a $2,5 \text{ g.L}^{-1}$ para obtener resultados satisfactorios en el número de hojas, longitud de ramas y hojas, diámetro de ramas y hojas.
3. Realizar otros estudios con los mismos productos aplicando dosis diferentes.
4. Para obtener mayor enraizamiento en plantas de granado en condiciones de vivero utilizar bioestimulantes hormonales a base de auxinas, giberelinas o citoquininas.
5. Efectuar nuevas investigaciones con Radiflex interaccionando con los factores: momentos de aplicación, dosis del producto y tipo de sustrato.
6. Realizar la investigación en diferentes estaciones del año.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AgroEs (2017) *Información técnica de agricultura - productos agrícolas y agroalimentarios: El granado, plantación y cultivo de granadas.* <http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-frutales-yfruticultura/granado/1111-el-granado-plantacion-y-cultivo-de-granadas>
- AminoChem S.A (Amino Company Fertilizers and Chemicals). (2022). *Ficha técnica de Aminoterra.* Maipú - Santiago. Chile.
- Bartual, J.; Bonet, J.; Intrigliolo, D. S.; Palou, L.; Pmares, F. (2014). Técnicas de cultivo de granado. *Agrícola Vergel*, 379: 359-363. <http://hdl.handle.net/20.500.11939/3848>
- Cosmoagro. (2022). Ficha técnica – Radiflex. Perú.
- Díaz M, D. H. (sf). *Biorreguladores versus estimulantes.* <http://biost. Biorregul.pdf>. agroenzyma.
- Díaz, P. G. Rodríguez, Y. G. A. Montana, L. Miranda S. T. C. Basso, C. Arcia, M. M. A (2002), Efecto de la aplicación de bioestimulantes y *Trichoderma* sobre el crecimiento en plántulas de *maracuyá (passiflora edulis sims)* en vivero. *Bioagro*
- EcuRed. (2012). *Granada (Punica granatum).* <https://www.ecured.cu/Granada> (Punica Granada).
- Fagro. (2017). *Ficha técnica de Proroor.*
- Fernández, J. V. (2013). *Manejo agronómico del cultivo de granado (Punica granatum L.) en Viru - La Libertad* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo]. <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/10257>
- Franck, N. (2009). Producción y manejo de plantaciones de granado en Chile, Israel y Argentina. pp. 28-35. In: *Granados, perspectivas y oportunidades de un negocio emergente.* Fundación Chile, Chile.

- Fresoli M, D. Beret N. Guaita J, Rojas H. P. (2006). Evaluación de un bioestimulante en sojas con distintos hábitos de crecimiento. Publicado en Rio – Argentina.
- FUNDESYRAM (Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental). (2017). *El cultivo de granada (Punica Granatum L.)*. <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=2652>
- García, S. D. (2017). *Bioestimulantes agrícolas, definición, principales categorías y regulación a nivel mundial*. Serie Nutrición Vegetal Núm. 94. Artículos Técnicos de INTAGRI. México.
- Gutiérrez, M. L. (2020). *Data histórica de la granada al 2020*. Oficina de Promoción de la Inversión Privada, AUTODEMA. <http://opip.pems.pe/wp-content/uploads/2020/11/DATA-HISTORICA-DE-LA-GRANADA-AL-2020.pdf>
- Infojardin. (2002). *Granada, granadas, granado, granados. Punica granatum L.* <http://articulos.infojardin.com/Frutales/fichas/granadas-granada-granado-granados.htm>
- Inteligencia Comercial-SGPIP-Autodema. (2002). *Data histórica de la granada*. <http://opip.pems.pe/wp-content/uploads/22/11/DATA-HISTORICA-DE-LA-GRANADA-AL-22.pdf>
- Lara L. M. (2009). Evaluación de varios estimulantes foliares en producción de soya. Guaquil - Ecuador.
- Llerena, G. (2017). *Efecto de la intensidad lumínica y espectro de luz*. (Tesis Ing. Agr.) Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4575/AGllhugc.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Meléndez, M. G. (2002). *Fertilización foliar: principios y aplicaciones*. Editorial CIA_/UCR. P.
- Melgarejo, P. (2003). *Tratado de fruticultura para zonas áridas y semiáridas*.

Madrid, España.

Melgarejo, P. y Martínez, R. (1996). *El Granado*. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España.

Murillo C, R G. (2013). *Absorción de nutrientes a través de la hoja*. www.revistas.una.ac.cr/uniciencia.

Pérez-Torres, E. A.; Bernal-Cabrera, P.; Milanés-Virelles, Y. Sierra-Reyes, M.; LeivaMora, S.; Marín-Guerra y Monteagudo Hernández, O. (2018). Eficiencia de *Trichoderma harzianum* y sus filtrados en el control de tres enfermedades fúngicasfoliares en arroz. *Bioagro* 30(1): 17-26.

Pizarro, J. R. (2017). *Efecto de la fitohormona Rootone (AIB) y dos enraizadores naturales en estacas de granado (Punica granatum L) en el distrito de Pariacoto*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2001>

Quiroz, I. (2009). *Granado perspectivas y oportunidades de un negocio emergente: Granados características generales*.

SENASA (Servicio de Nacional de Sanidad Agraria). (2010). *Ficha técnica Trichoderma*. Perú.

Sheets M. D.; Du Bois M. L., y Williamson J. G. (2014). *La granada*. <http://www.campodeleche.com/cultivo-del-granado-universidad-miguel-hernandez-elche-3.html>.

Sudzuki, F. (1988). *Cultivo de frutales menores*. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. Taipe, J. 2011. Curso cultivo de granada. Programa de Especialización Continua (PEC), Perú.

Tupa, D. H. (2014). *Enraizamiento de estacas de 4 variedades de granado (Punica granatum L.) con 2 fuentes de auxinas en diferentes concentraciones* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4157>

USDA (DEPARTMENT OF AGRICULTURE, US). 2015. Basic Report 09286, Pomegranates, raw. Consultado el 19 de setiembre del 2021. Disponible en línea: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/2359?manu=&fgcd=>

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Nombre del investigador. Nilda Ramírez Durán

Título de la Investigación: EFECTO DE LOS BIOESTIMULANTES EN EL DESARROLLO VEGETATIVO DE LA GRANADA (*Punica granatum* L.) EN CONDICIONES DE VIVERO DEL CIFO UNHEVAL - HUÁNUCO

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	Metodología	Población y muestra	Técnicas e instrumentos
<p>Problema general ¿Cuál es el efecto de los bioestimulantes en el desarrollo vegetativo de la granada (<i>Punica granatum</i> L.) en condiciones de vivero del CIFO UNHEVAL – Huánuco?</p>	<p>Objetivo General Determinar el efecto de los bioestimulantes en el desarrollo vegetativo de la granada (<i>Punica granatum</i> L.) en condiciones de vivero del CIFO UNHEVAL – Huánuco</p>	<p>Hipótesis general Si aplicamos los bioestimulantes en la granada (<i>Punica granatum</i> L.) entonces tendremos efectos significativos en el desarrollo vegetativo en condiciones de vivero del CIFO UNHEVAL – Huánuco.</p>	<p>Variables: Independiente Fitorreguladores Indicadores Trichoderma Radiflex Aminoterra std y Ryzovo</p> <p>Dependientes Desarrollo vegetativo Indicadores Desarrollo radicular Desarrollo foliar</p> <p>Interviniente Vivero</p>	<p>Tipo: Aplicada, ya que, se acudió a los fundamentos científicos de las Ciencias Agrarias respecto a los bioestimulantes, con el fin de brindar una solución al desarrollo vegetativo que representa un problema en la propagación de los plantines de granada en Huánuco bajo condiciones de vivero. Este argumento parte de lo mencionado por Briceño et al (2021). Nivel: Experimental, debido a que, de manera intencional se manipuló la variable independiente (Bioestimulantes), cuyo efecto se observó en la variable dependiente (Desarrollo vegetativo) para comparar con un tratamiento testigo (sin bioestimulantes). Este principio se fundamenta en Briceño et al (2021) Diseño: Experimental cuya disposición en el ensayo estuvo bajo el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DCA), estructurado de cinco tratamientos.</p>	<p>Población: Constituido por 150 plantas de granado de todo el ensayo con característica vegetativa uniforme bajo condiciones del vivero frutícola del CIFO UNHEVAL.</p> <p>Muestra: Conformada por tres plantas de granado seleccionada aleatoriamente, siguiendo la metodología del muestreo aleatorio simple, de la unidad experimental, y que en total constituyeron 15 plantas de granado evaluadas de todo el ensayo.</p>	<p>Técnicas: fichaje y del análisis de contenido que sirvieron para construir el marco teórico de los libros, revistas, tesis, manuales, etc que se encuentran disponibles en internet, sintetizando la información recopilada. Anova y prueba de Tukey al 0,05</p> <p>Instrumentos: fichas de localización (bibliográficas) y las de investigación (resumen) que sirvieron para realizar el marco teórico y las referencias bibliográficas. Para el registro de datos de campo se utilizaron los instrumentos de medición: el flexómetro y vernier que permitieron registrar en la libreta de campo los datos de las evaluaciones realizadas.</p>
<p>Problemas específicos</p> <p>¿Cuál es el efecto de los bioestimulantes Trichoderma, Radiflex Aminoterra std y Ryzovol en el desarrollo radicular de plantas de granado?</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>Determinar el efecto de los bioestimulantes Trichoderma Radiflex Aminoterra std y Ryzovol en el desarrollo radicular</p>	<p>Hipótesis específicas</p> <p>Si aplicamos los bioestimulantes Trichoderma Radiflex Aminoterra std y Ryzovol, tendremos efectos significativos en el desarrollo radicular</p>				
<p>¿Cuál es el efecto de los bioestimulantes Trichoderma Radiflex Aminoterra std y Ryzovol en el desarrollo foliar de plantas de granado?</p>	<p>Determinar el efecto de los bioestimulantes Trichoderma Radiflex Aminoterra std y Ryzovol en el desarrollo foliar.</p>	<p>Si aplicamos el bioestimulante los bioestimulantes Trichoderma Radiflex Aminoterra std y Ryzovol, tendremos efectos significativos en el desarrollo foliar de granado.</p>				

ANEXO 2. DATA DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO

Anexo 2.1: Número de raíces

Tratamientos	Repetición			Promedio
	R1	R2	R3	
T0: Foliar	1,00	3,00	3,00	2,33
T1: Trichoderma	15,00	12,00	9,00	12,00
T2: Radiflex	41,00	38,00	50,00	43,00
T3: Aminoterra	18,00	15,00	12,00	15,00
T4: Ryzovol	9,00	12,00	10,00	10,33
Σ	84,00	80,00	84,00	248,00
\bar{X}	16,80	16,00	16,80	16,53

Anexo 2.2: Longitud de raíces

Tratamientos	Repetición			Promedio
	R1	R2	R3	
T0: Foliar	16,30	13,60	15,30	15,07
T1: Trichoderma	28,37	22,57	24,13	25,02
T2: Radiflex	23,97	25,40	33,53	27,63
T3: Aminoterra	25,60	28,93	38,20	30,91
T4: Ryzovol	18,67	19,33	21,60	19,87
Σ	112,90	109,83	132,77	355,50
\bar{X}	22,58	21,97	26,55	23,70

Anexo 2.3: Peso de raíces

Tratamientos	Repetición			Promedio
	R1	R2	R3	
T0: Foliar	1,36	1,42	1,11	1,39
T1: Trichoderma	2,73	2,27	2,04	2,35
T2: Radiflex	3,49	3,80	5,85	4,38
T3: Aminoterra	2,64	2,37	1,82	2,28
T4: Ryzovol	1,23	1,41	1,38	1,34
Σ	11,46	11,26	11,09	33,81
\bar{X}	2,29	2,25	2,77	2,41

Anexo 2.4: Número de ramas

Tratamientos	Repetición			Promedio
	R1	R2	R3	
T0: Foliar	7,00	6,00	5,00	6,00
T1: Trichoderma	6,00	7,00	4,00	5,67
T2: Radiflex	4,00	8,00	7,00	6,33
T3: Aminoterra	4,00	6,00	7,00	5,67
T4: Ryzovol	7,00	9,00	6,00	7,33
Σ	28,00	36,00	29,00	93,00
\bar{X}	5,60	7,20	5,80	6,20

Anexo 2.5: Número de hojas

Tratamientos	Repetición			Promedio
	R1	R2	R3	
T0: Foliar	63	40	80	61,00
T1: Trichoderma	78	71	120	89,67
T2: Radiflex	94	100	120	104,67
T3: Aminoterra	78	98	80	85,33
T4: Ryzovol	32	45	35	37,33
Σ	345	354	435	1134,00
\bar{X}	69	70,8	87	75,60

Anexo 2.6: Longitud de ramas

Tratamientos	Repetición			Promedio
	R1	R2	R3	
T0: Foliar	18,00	20,00	26,00	21,33
T1: Trichoderma	32,00	25,83	34,67	30,83
T2: Radiflex	34,67	36,67	45,00	38,78
T3: Aminoterra	18,00	26,57	21,43	22,00
T4: Ryzovol	9,17	9,23	9,27	9,22
Σ	111,83	118,30	136,37	366,50
\bar{X}	22,37	23,66	27,27	24,43

Anexo 2.7: Longitud de hojas

Tratamientos	Repetición			Promedio
	R1	R2	R3	
T0: Foliar	4,37	4,80	5,13	4,77
T1: Trichoderma	4,93	6,07	5,40	5,47
T2: Radiflex	5,95	6,60	6,90	6,48
T3: Aminoterra	5,63	5,67	6,57	5,96
T4: Ryzovol	4,97	5,57	5,93	5,49
Σ	25,85	28,70	29,93	366,50
\bar{X}	5,17	5,74	5,99	5,63

Anexo 2.8: Diámetro de ramas

Tratamientos	Repetición			Promedio
	R1	R2	R3	
T0: Foliar	1,20	1,63	1,20	1,34
T1: Trichoderma	1,75	2,15	2,89	2,26
T2: Radiflex	2,73	2,06	2,76	2,52
T3: Aminoterra	1,39	1,92	2,08	1,80
T4: Ryzovol	1,55	1,73	1,56	1,62
Σ	7,07	7,76	8,93	23,76
\bar{X}	1,77	1,94	2,23	1,91

Anexo 2.9: Diámetro de hojas

Tratamientos	Repetición			Promedio
	R1	R2	R3	
T0: Foliar	1,42	1,54	1,69	1,55
T1: Trichoderma	1,56	1,57	1,60	1,58
T2: Radiflex	3,23	2,65	3,00	2,96
T3: Aminoterra	1,97	1,93	1,77	1,89
T4: Ryzovol	1,58	1,61	1,83	1,68
Σ	8,19	7,69	8,06	23,93
\bar{X}	2,05	1,92	2,01	1,93

Anexo 2.10: Diámetro del tallo

Tratamientos	Repetición			Promedio
	R1	R2	R3	
T0: Foliar	8,47	11,52	10,42	10,14
T1: Trichoderma	13,41	12,13	13,80	13,11
T2: Radiflex	10,10	10,00	19,12	13,07
T3: Aminoterra	11,12	14,84	12,30	12,75
T4: Ryzovol	19,00	14,24	12,39	15,21
Σ	62,10	62,73	68,03	192,86
\bar{X}	12,42	12,55	13,61	12,86

ANEXO 3. SECCIÓN FOTOGRÁFICA DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS



Figura 1: Llenado de bolsa



Figura 2: Aplicación de bioestimulantes al sustrato



Figura 3: Remojo de estacas en bioestimulantes



Figura 4: Aplicación de bioestimulantes

NOTA BIOGRÁFICA



NILDA RAMÍREZ DURÁN

Natural de Umari (Pachitea) curso sus estudios primarios y secundarios en la Institución Educativa Adrián Marino Mesa Rosales de Huánuco entre el 2006 al 2012. Bachiller en Ciencias Agrarias por la Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Actualmente se desempeña como Asesor de Negocios en AGROBANCO.

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN – HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DIRECCION DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE TURNITIN N° 018 - 2022- UNHEVAL- FCA

CONSTANCIA DEL PROGRAMA TURNITIN PARA BORRADOR DE TESIS

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**EFFECTO DE LOS BIOESTIMULANTES EN EL DESARROLLO
VEGETATIVO DE LA GRANADA (*Punica granatum* L.) EN CONDICIONES
DE VIVERO DEL CIFO UNHEVAL – HUÁNUCO**

Presentado por (el) (la) alumno (a) de la Facultad de Ciencias Agrarias,
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica.

Nilda Ramírez Durán

La misma que fue aplicado en el programa: “turnitin”

La TESIS; para Revisión.pdf; con Fecha: 05 de mayo del 2022

Resultado: 27 % de similitud general, rango considerado: **Apto**, por disposición
de la Facultad.

Para lo cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente.

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CONSTANCIA N°
Dr. Antonia S. Cornejo y Maldonado
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN
DE LA F.C.A.

018



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

En la ciudad de Huánuco a los 21 días del mes de Julio del año 2022 , siendo las 13 horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, se reunieron en la plataforma de Cisco webex de la Facultad de Ciencias Agrarias de la **UNHEVAL**, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° 336-2022-UNHEVAL/FCA-D, de fecha 07 de julio del 2022 , para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada: "EFECTO DE LOS BIOESTIMULANTES EN EL DESARROLLO VEGETATIVO DE LA GRANADA (*Punica granatum L.*) EN CONDICIONES DE VIVERO DEL CIFO UNHEVAL-HUANUCO"

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica: NILDA RAMIREZ DURAN Bajo el asesoramiento de Dr: Fernando Jeremias Gonzales Pariona .


El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Dr:Antonio S Cornejo y Maldonado
SECRETARIO : Mg: Salomon Harry Santolalla Ruiz.
VOCAL : Ing° Gliferio Vargas Garcia
ACCESITARIO : Dr Walter Vizcarra Arbizu .

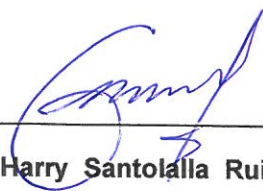
Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: APROBADO por UNANIMIDAD con el cuantitativo de 16 y cualitativo de BUENO , quedando la sustentante APTO para que se le expida el TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 14.25 pm , horas.


Huánuco,21 de Julio 2022



Dr.Antonio S Cornejo y Maldonado
PRESIDENTE JCT



Mg:Salomon Harry Santolalla Ruiz
SECRETARIO DEL JCT



Dr. Gliferio Vargas Garcia .
VOCAL DEL JCT

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado

OBSERVACIONES:

Sin observación

Huánuco, 21 de julio del 2022



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL


LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Huánuco, ____ de ____ del 20__

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES			
VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSIÓN	FECHA	PÁGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	31/03/2022	1 de 2

ANEXO 2

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICAS DE PREGRADO

1. IDENTIFICACIÓN PERSONAL: (especificar los datos de los autores de la tesis)

Apellidos y Nombres: Nilda Ramírez Durán

DNI: 48526635 Correo electrónico: ramirezdurannilda@gmail.com

Teléfonos: Celular 934 544 924 Oficina

Apellidos y Nombres: _____

DNI: _____ Correo electrónico: _____

Teléfonos: _____ Celular _____ Oficina _____

Apellidos y Nombres: _____

DNI: _____ Correo electrónico: _____

Teléfonos: _____ Celular _____ Oficina _____

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS:

Pregrado

Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica
Carrera Profesional de Ingeniería Agronómica

Título Profesional obtenido:

Ingeniero Agrónomo

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES			
VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSIÓN	FECHA	PÁGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	31/03/2022	2 de 2

Título de la Tesis:

**EFFECTO DE LOS BIOESTIMULANTES EN EL DESARROLLO VEGETATIVO DE LA GRANADA
(*Punica granatum* L.) EN CONDICIONES DE VIVERO DEL CIFO UNHEVAL – HUÁNUCO**

Tipo de acceso que autoriza(n) el (los) autor (es):

Marcar (X)	Categoría de Acceso	Descripción del Acceso
X	PÚBLICO	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, más no al texto completo

Al elegir la opción "Público", a través de la presente autorizo o autorizamos de manera gratuita al Repositorio Institucional - UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web repositorio.unheval.edu.pe, por un plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

En caso haya(n) marcado la opción "Restringido", por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

Asimismo, pedimos indicar el periodo de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

- (X) 1 año
 () 2 años
 () 3 años
 () 4 años

Luego del periodo señalado por usted(es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Huánuco, 22 de agosto del 2022.