

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**EFFECTO DE LOS BIOESTIMULANTES HORMONALES EN EL
RENDIMIENTO DE ALFALFA (*Medicago sativa* L) VARIEDAD MOAPA EN
CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DE JACAS GRANDE, HUAMALÍES,
HUÁNUCO – 2021**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: AGRICULTURA, BIOTECNOLOGÍA
AGRÍCOLA

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO

TESISTA

Campos Marcos, Betsabe

ASESORA:

Dra. Gutiérrez Solórzano, María Betzabé

HUÁNUCO – PERÚ

2023

Dedicatoria

Las circunstancias favorables y desfavorables que atravesé en la vida fue posible sobresalir con la ayuda de Dios Todopoderoso, Creador del Cielo y de la Tierra. Dedico este esfuerzo a aquel Ser Divino que conforta mi ser entero, me otorga fortaleza en medio de las dificultades y bendición en momentos oportunos.

La culminación de este logro académico fue posible con el apoyo de mis padres Néstor Campos y Agripina Marcos, para ellos dedico este trabajo de investigación.

Betsabe Campos Marcos

Agradecimiento

Un especial agradecimiento a la “Universidad Nacional Hermilio Valdizán” por permitir los estudios superiores en la sede Descentralizada de Chavinillo, dicha casa de estudios, constituye el progreso para la juventud de mi distrito.

Un profundo agradecimiento a la Dra. María Gutiérrez Solórzano, quien fue docente asesor del trabajo de tesis, y brindo su asesoría oportuna para el normal desarrollo de la investigación.

La formación profesional recibida por medio de los diversos docentes de la sede de Chavillo proporcionaron conocimientos suficientes para emprender la labor del ingeniero agrónomo, a ellos un agradecimiento profundo y especial.

Resumen

La alfalfa es un forraje muy utilizado en condiciones de Sierra y de vital importancia como fuente alimenticia para el ganado. En virtud de esa característica de la alfalfa, se desarrolló el trabajo de tesis en el centro poblado de Vista Alegre, donde es el forraje de mayor preferencia para los agricultores pero los rendimientos son muy bajos. En ese sentido, se realizó el estudio con el objetivo de determinar el bioestimulantes hormonales (Agrozyme V, Biozyme TF, Triggrr foliar, Root hor y Big Hor) que mayor efecto produce en el rendimiento de alfalfa, para ello se evaluaron los indicadores de desarrollo vegetativo (altura de follaje y número de coronas/m²), peso de forraje fresco y seco por hectarea durante cuatro cosechas. El cultivo de alfalfa tuvo una edad de cuatro años (48 cortes) conducidos con tecnología baja, sobre ello, se instaló el diseño de bloques completos al azar (DBCA) con seis tratamientos y cuatro bloques, cuyos datos fueron analizados por las pruebas de Fischer y Duncan al 5% de error. La aplicación de los bioestimulantes se hizo a los cinco días después de cada corte y posteriormente cada 15 días. La influencia de los bioestimulantes Agrozyme V, Biozyme TF, Triggrr foliar, Root hor y Big Hor fue estadísticamente diferente del testigo (T6: sin bioestimulantes) en todas los tres indicadores evaluados, pero entre ellos conformaron grupo no significativo en el indicador desarrollo vegetativo, sin embargo se determinaron diferencias significativas entre los bioestimulantes para peso de forraje fresco y seco, destacando Triggrr foliar Root hor y Big Hor. Se concluye que los bioestimulantes promueven mayor rendimiento de la alfalfa, recomendando a Triggrr foliar Root hor y Big Hor para el incremento de la producción de alfalfa en Vista Alegre

Palabras clave: fitohormonas, auxinas, giberelinas, citoquininas, forraje, rendimiento

Abstract

Alfalfa is a widely used forage in Sierra conditions and of vital importance as a food source for cattle. By virtue of this characteristic of alfalfa, the thesis work was developed in the town of Vista Alegre, where it is the most preferred forage for farmers but the yields are very low. In this sense, the study was carried out with the objective of determining the hormonal biostimulants (Agrozyme V, Biozyme TF, foliar Triggrr, Root hor and Big Hor) that produce the greatest effect on alfalfa yield, for which development indicators were evaluated. vegetative (foliage height and number of crowns/m²), weight of fresh and dry forage per hectare during four harvests. The alfalfa crop had an age of four years (48 cuts) conducted with low technology, on this, the randomized complete block design (DBCA) was installed with six treatments and four blocks, whose data were analyzed by Fischer's tests. and Duncan at 5% error. Biostimulants were applied five days after each cut and then every 15 days. The influence of the biostimulants Agrozyme V, Biozyme TF, foliar Triggrr, Root hor and Big Hor was statistically different from the control (T6: without biostimulants) in all the three indicators evaluated, but among them they formed a non-significant group in the vegetative development indicator. however, significant differences were determined between the biostimulants for fresh and dry forage weight, highlighting foliar Triggrr Root hor and Big Hor. It is concluded that biostimulants promote higher alfalfa yield, recommending Triggrr foliar Root hor and Big Hor to increase alfalfa production in Vista Alegre.

Keywords: phytohormones, auxins, gibberellins, cytokinins, forage, yield

Índice

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Resumen	iii
Abstract	iv
Índice	v
INTRODUCCIÓN	viii
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Fundamentación del problema	1
1.2. Formulación del problema	2
1.2.1. Problema general	2
1.2.2. Problemas específicos	2
1.3. Justificación	2
1.4. Objetivos	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos específicos	3
1.5. Limitaciones	4
1.6. Hipótesis	4
1.6.1. Hipótesis general	4
1.6.2. Hipótesis específicas	4
1.7. Variables	4
1.8. Definición de teórica y operacionalización de variables	5
II. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes	6
2.2. Fundamentación teórica	7

2.2.1.	La alfalfa	7
2.2.2.	Bioestimulantes	10
2.3.	Bases conceptuales	13
2.4.	Bases epistemológicas	14
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	16
3.1.	Ámbito	16
3.2.	Nivel y tipo de investigación	16
3.2.1.	Nivel de investigación	16
3.2.2.	Tipo de investigación	16
3.3.	Población	17
3.4.	Muestra	17
3.5.	Diseño de investigación	17
3.5.1.	Tratamientos investigados	18
3.5.2.	Descripción del terreno de experimentación	18
3.6.	Métodos, técnicas e instrumentos de recojo de información de campo	19
3.6.1.	Métodos para recolectar datos de campo	19
3.6.2.	Técnicas para recopilar datos de campo	20
3.6.3.	Instrumentos para recolectar datos de campo	21
3.7.	Procedimiento	21
3.7.1.	Elección de la parcela y limpieza del campo	21
3.7.2.	Demarcación del campo experimental	21
3.7.3.	Riegos	21
3.7.4.	Aplicación de bioestimulantes	21
3.7.5.	Cosecha de forraje verde	22
3.8.	Plan de tabulación y procesamiento de datos	22
IV.	RESULTADOS	24

4.1. Desarrollo vegetativo.....	24
4.1.1. Influencia de los bioestimulantes en el número de tallos por corona ..	24
4.1.2. Efecto de los bioestimulantes en la altura del follaje.....	26
4.2. Efecto de los bioestimulantes en el peso de forraje fresco por hectarea	28
4.3. Efecto de los bioestimulantes en el peso de forraje seco por hectárea.....	30
V. DISCUSIÓN	32
5.1. Los bioestimulantes y su efecto en el desarrollo vegetativo de alfalfa	32
5.2. Efecto de los bioestimulantes en el peso de forraje fresco de alfalfa.....	33
5.3. Los bioestimulantes y su efecto en el peso de forraje seco de alfalfa	34
CONCLUSIONES	35
RECOMENDACIONES	36
LITERATURA CITADA.....	37
ANEXOS.....	40
MATRIZ DE CONSISTENCIA	41
NOTA BIOGRÁFICA	50

INTRODUCCIÓN

La alfalfa es una leguminosa que se adapta en lugares, de hasta 3000 msnm; en la sierra, sin embargo, el mejor clima está entre los 1500 y 2500 msnm (León, 2003). En el Perú es una especie de mucha importancia en la alimentación de ganado, cuyes y conejos; cuenta con un área sembrada de 172.000 hectáreas, distribuidas principalmente en la sierra de Puno (55 400 hectáreas), Arequipa (37 300 hectáreas) y Tacna (11 100 hectáreas) (Ministerio del Ambiente (MINAM) 2019).

En la campaña 2020/21 de la región Huánuco, la superficie cosechada 1398,25 hectáreas y las siembras constituyeron de 281,50 hectáreas, repartidas en las provincias de Lauricocha (177 ha), Yarowilca (66,5 ha) Huamalíes (36 ha), Huacaybamba (20 ha), Huánuco (10 ha), Ambo (6 ha) (Dirección Regional de Agricultura (DRA) Huánuco 2022).

En el distrito de Jacas Grande (provincia de Huamalíes), solo dispone de 3,0 hectáreas de superficie cosechada y un rendimiento promedio de 27,80 t.ha⁻¹ (Dirección Regional de Agricultura (DRA) Huánuco 2022), donde los agricultores no emplean tecnología agrícola necesaria para mejorar la producción del cultivo de alfalfa, debido a que en el centro poblado de Vista Alegre existen alfalfares con más de cuatro años de producción, donde se evidencia rendimiento de forraje fresco inferiores a 10 t.ha⁻¹, los cuales se encuentran estresados por las condiciones climáticas y adversas de los suelos, por lo que requieren de productos como bioestimulantes para atravesar dichas situaciones.

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema

La alfalfa es una especie vegetal que tiene características nutricionales ideales para la alimentación humana y animal (León, 2003), con una superficie cultivada superior a 23 millones de hectáreas en el mundo, y constituye el cuarto forraje en áreas cultivables en el planeta; los países principales que producen alfalfa son Estados Unidos, Argentina, China y Canadá, entre otros países (Alarcón y Cervantes, 2012).

En el Perú, el cultivo de alfalfa, solo representa el 4,9% de la superficie cosechada, y está presente en 20 departamentos (INEI,2020); en Huánuco, la producción se concentra en las provincias de Huamalíes, Huánuco y Yarowilca, reportando en la provincia de Huamalíes un area cosechada de 3,0 hectareas, producción de 1 036 toneladas y una productividad de 27,2 t/ha (DRA Huánuco, 2020). En el distrito de Jacas Grande se presenta suelos con capacidad de uso mayor para cultivos en limpio y pastos, sin embargo, se encuentran limitados por la erosión y clima (GOREHCO, 2020), el cual es un factor que produce situaciones de estrés a las plantas reduciendo la actividad fotosintética (Azcón y Talon, 2008), lo que contrae una disminución del rendimiento, ocasionando problemas en el cultivo.

Los agricultores cada vez buscan la manera de incrementar el rendimiento, recurriendo a la aplicación de la fertilización edáfica o foliar, sin contar con un respaldo técnico sobre la acción de diversos productos del mercado, por otro lado, existe el desconocimiento del grupo de productos denominados bioestimulantes, siendo ignorados por los agricultores para el manejo del cultivo de alfalfa. Por otro lado, solo existen los estudios de Salgado y León (2012) y Alarcón y Berrú (2019) quienes comprobaron las consecuencias de los bioestimulantes en el cultivo de alfalfa; esto permite considerar que los bioestimulantes pueden ser una solución para incrementar el rendimiento de alfalfa.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Qué efectos tienen los bioestimulantes hormonales en el rendimiento de alfalfa (*Medicago sativa* L) variedad Moapa en condiciones edafoclimáticas de Jacas Grande, Huamalíes, Huánuco - 2021?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Qué efectos tienen los bioestimulantes hormonales Agrozyme V, Biozyme TF, Triggrr foliar, Root hor y Big Hor en el desarrollo vegetativo de alfalfa?
2. ¿Cuáles son los efectos que tendrán los bioestimulantes hormonales Agrozyme V, Biozyme TF, Triggrr foliar, Root hor y Big Hor en el rendimiento de forraje verde de alfalfa?
3. ¿Qué efectos tendrán los bioestimulantes hormonales Agrozyme V, Biozyme TF, Triggrr foliar, Root hor y Big Hor en el rendimiento de materia seca de alfalfa?

1.3. Justificación

La alfalfa es un recurso esencial para la producción agrícola en varias regiones del mundo, lo que la convierte en una especie esencial en muchos sistemas de producción agrícola debido a su calidad nutricional, producción de forraje, hábito de crecimiento, perennidad, plasticidad y capacidad para fijar simbióticamente el nitrógeno atmosférico, desde la intensificación hasta el encierro, como forraje cosechado y procesado para su inclusión en la alimentación animal.

Socialmente, su alto valor nutricional y sus propiedades agronómicas la convierten en una especie nativa para muchos sistemas de producción agrícola, desde sistemas de producción intensiva donde se cosecha y procesa para alimento animal, hasta ganadería donde se usa directamente. sistema de producción de pastos.

Ambientalmente, tiene la capacidad de adaptarse ampliamente a diferentes climas, teniendo mayor efectividad en comparación a los cultivos de cada año que

disminuirá el escurrimiento y la degradación del suelo. Los bioestimulantes son insumos que tienen como principal compuesto fitohormonas que estimulan la producción de ellos en las plantas, por lo tanto, su aplicación no afecta la fauna benéfica ni causa toxicidad en las plantas de alfalfa.

Tecnológicamente, el cultivo de alfalfa en Jacas Grande posee limitaciones de suelo que influye la explotación pecuaria de cuyes, ovinos y vacunos, siendo las plantas aquellas que sufren constantes problemas de estrés que disminuye la utilidad de forraje seco, por lo tanto, determinar el bioestimulante que brinde superar las limitaciones producidas por el suelo, favorecerá en el incremento del rendimiento.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar los efectos de los bioestimulantes hormonales en el rendimiento de alfalfa (*Medicago sativa* L) variedad Moapa en condiciones edafoclimáticas de Jacas Grande, Huamalíes, Huánuco - 2021

1.4.2. Objetivos específicos

1. Determinar los efectos de los bioestimulantes hormonales Agrozyme V, Biozyme TF, Triggrr foliar, Root hor y Big Hor en el desarrollo vegetativo de alfalfa.
2. Determinar los efectos de los bioestimulantes hormonales Agrozyme V, Biozyme TF, Triggrr foliar, Root hor y Big Hor en el peso de forraje verde por hectárea.
3. Determinar los efectos de los bioestimulantes hormonales Agrozyme V, Biozyme TF, Triggrr foliar, Root hor y Big Hor en el peso de forraje seco por hectárea.

1.5. Limitaciones

La investigación no tuvo limitaciones que pudieron condicionar los resultados presentados en el presente documento científico.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

Los bioestimulantes hormonales tendrán efecto significativo en el rendimiento de alfalfa (*Medicago sativa* L) variedad Moapa en condiciones edafoclimáticas de Jacas Grande, Huamalíes, Huánuco.

1.6.2. Hipótesis específicas

1. Alguno de los bioestimulantes hormonales Agrozyme V, Biozyme TF, Triggrr foliar, Root hor y Big Hor tendrá efecto en el desarrollo vegetativo de alfalfa.
2. Alguno de los bioestimulantes hormonales Agrozyme V, Biozyme TF, Triggrr foliar, Root hor y Big Hor muestra efecto en el rendimiento de forraje verde de alfalfa.
3. Alguno de los bioestimulantes hormonales Agrozyme V, Biozyme TF, Triggrr foliar, Root hor y Big Hor demostrarán efecto en el rendimiento de materia seca de alfalfa.

1.7. Variables

a) Variable independiente

Bioestimulantes

b) Variable dependiente

Rendimiento

c) Variable interviniente

Condiciones de Jacas Grande

1.8. Definición de teórica y operacionalización de variables

A) Bioestimulantes

Son compuestos orgánicos y aminoácidos obtenidos por hidrólisis enzimática. Aumentan la actividad de las enzimas afectadas por ellos, regulan el equilibrio bioquímico, activando el desarrollo de los dieciocho procesos metabólicos de la síntesis natural de hormonas, por lo que son útiles para el desarrollo de las plantas. (Lúcar 1994).

B) Rendimiento

Es un índice que se obtiene del cociente entre el rendimiento obtenido (en toneladas o kilogramos) por el área cosechada correspondiente (hectáreas) (Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) 2012).

Tabla 1. Variables e indicadores de la investigación

VARIABLES		INDICADORES
Independiente	Bioestimulantes	Agrozyme V Biozyme TF Root hor Triggrr foliar Big Hor
Dependiente	Rendimiento	Desarrollo vegetativo: <ul style="list-style-type: none"> • Altura de follaje • Número de corona por m²
		Peso de forraje fresco
		Peso de forraje seco
Interviniente	Condiciones de Jacas Grande	Clima
		Suelo

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Espín (2011) en “Evaluación de diferentes niveles de fertilización foliar agro hormonas en la producción primaria forrajera de *Medicago sativa* (alfalfa) en la Estación Experimental Tunshi”, concluye que el tratamiento AGH 750 ml consiguió los siguientes resultados: tiempo de ocurrencia en la primera evaluación a los 40,75 días, en la prefloración fue de 40,25 días, la mayor altura en la etapa de prefloración en la primera (97,72 cm) y segunda (98,05 cm), la cobertura basal, área, número de tallos, hojas registrados en el primer corte con 44,16%, 98,75%, 30,48 tallos/planta, 40,50 hojas/planta respectivamente, el segundo corte con 40,50 %, 98,96 %, 30,48 tallos/planta y 40,57 hojas/tallo en su orden, en la producción total con 13,09 y 13,17 t/ha/corte, y en la materia seca de 2,94 y 2,97 t/ha/corte en primera y segunda evaluación.

Salgado y León (2012) en “Respuesta a la aplicación de tres bioestimulantes foliares en el cultivo de alfalfa, en la zona de Yahuarcocha, provincia de Imbabura”, concluye que los tratamientos a base de fertilización foliar influyeron positivamente en el desarrollo morfológico y rendimiento del cultivo; la mayor altura de planta se obtuvo con el estimulante foliar Nutriplant Plus en dosis de 2 y 1 L/ha; el mayor número de hojas por rama se logró con Bioforte a 2,0 cc/l de agua, el peso de materia verde y seca y por ende del rendimiento, se obtuvo con Sagastin y Nutriplant Plus en las dosis propuestas produjeron rendimientos significativos aceptables en comparación con el tratamiento testigo (sin fertilizantes). El mayor beneficio neto se observó con la aplicación del fertilizante foliar Bioforte (2 cc/l agua).

Alarcón y Berrú (2019) en “Efecto de bioestimulantes foliares en el rendimiento y composición química de la alfalfa (*Medicago sativa* L. Var. Monsefú) durante la estación de otoño en la comunidad de Gallito Alto – San José, Lambayeque”, concluye que la máxima altura lo obtuvo el tratamiento Rebeath Plus (66,6 cm) al 2do corte, en el diámetro de tallo con Bioalgasil (3,5 mm) a la segunda evaluación. En el número de hojas/tallo destacó el EM1 al 2do corte (23,9); en el

número de ramas/tallo, Rebeearth obtuvo mayor número al 1er corte (3,7). Además, Super Húmico al 3er corte, mostró un número de coronas/m² (51,0). En el número de tallos/corona, aplicaciones de Bioalgasil registró mayor resultado al 2do corte (7,8), asimismo, en la proporción de hojas al 3ercorte (51,6%) y la proporción de tallos con Apu al 2do corte (60%). El mayor rendimiento de forraje verde/ha se obtuvo con Rebeearth Plus a la segunda evaluación (9100 kg), y en materia seca/ha, el Super Húmico en el mismo corte (3026 kg)

2.2. Fundamentación teórica

2.2.1. La alfalfa

Se origina en Asia menor y al sur del Cáucaso, abarcando la zona geográfica de Turquía, Siria, Irak, Irán, Afganistán, parte occidental de Pakistán y Cachemira (Del Pozo, 1983); por lo cual es una planta que se adapta en lugares, de hasta 3000 msnm; en la sierra, sin embargo el mejor clima está entre los 1500 y 2500 msnm, por otra parte se piensa que 600 a 700 mm, de lluvias bien distribuidas por año son suficientes (León, 2003)

2.2.1.1. Morfología de la planta

Especie de consistencia herbácea permanente que crece de 50 y 90 cm. de alto, los campos de alfalfa tienen una duración de vida que oscila entre los siete y ocho años, en optimo estado de atención, sin embargo actualmente se redujo a la mitad, dicho de otra manera de 3 a 4 años (Grijalva, 1995).

La raíz primordial es puntiaguda, vigorosa y muy expandida (hasta 5 m de longitud) además de tener múltiples raíces que no son principales, tiene una corona que surge del terreno, de lo cual nacen los brotes que se convierten en tallos, los cuales son de aspecto delgado y erguido para tolerar el peso de las hojas y de las inflorescencias; por otro lado, las hojas son trifoliadas, sin embargo, las primeras hojas son unifoliadas, sus márgenes son lisos con bordes superiores levemente dentados (Argote, 2004)

Posee una raíz gruesa puntiaguda, fuerte y muy avanzada; tiene una corona en la zona final de la parte superior de la raíz principal, además de unos tallos herbáceos, finos, rectos muy divididos y leñosos, cuenta con hojas trifoliadas, donde los folíolos, son de forma ovalada y algunas veces más largas de lo normal, además de tener al ápice dentado, con estípulas ligeramente lanceoladas, extensamente acuminadas en la base; de grandes flores, de 8-10 mm, herbáceos, finos, erguidos y separados; los frutos son vainas espiraladas que tienen diferencia en la cantidad de semillas y espiras ovals de 1,5 por 2,5 mm (Del Pozo, 1983).

Las flores poseen un color azul o púrpura, con inflorescencias en racimos que emergen de las axilas de las hojas, en algunas ocasiones son moradas, violetas con diversas tonalidades aglomeradas en racimos; el fruto es una legumbre indehiscente sin espinas, que tiene entre 2 a 6 semillas amarillentas y de forma de un riñón (Choque, 2002).

2.2.1.2. Condiciones edafoclimáticas

Esta especie posee la capacidad de adaptarse a diversidades de climas en Perú, también encontramos variedades que soportan bajas temperaturas, sin embargo en lugares donde las precipitaciones son inferiores de 650 mm anualmente, el desarrollo del cultivo no es favorable. (Argote, 2004).

La mejor temperatura sería entre 18 y 28 °C, ya que la semilla brota de 2° a 3 °C, siempre en cuando la humedad, fertilizantes, entre otros factores, no los limiten, por otro lado las temperaturas sobre los 38° C son letales en plantas jóvenes, razón por la cual las exigencias en temperaturas para una planta en crecimiento y una planta en producción forrajera son distintas, a lo largo del invierno, la alfalfa posterga su crecimiento, hasta que se inicia la primavera y eleva la temperatura, lo cual propicia el rebrote de la planta. (Del Pozo, 1983).

Si hablamos de suelos, la planta de alfalfa, posee una notable adaptabilidad a distintos caracteres edáficos, aun así necesitan suelos hondos, con subsuelos absorbentes, y bien drenados, suelos con 2 a 3 % de Ca; y perceptible a carencias de fosforo y potasio (León, 2003). La acidez es la que limita el cultivo de alfalfa, a

excepción de la germinación, donde puede ser hasta 4, siendo el ideal de 7.2, acudiendo a encalados si es que el pH desciende de 6.8 (Choque, 2002).

2.2.1.3. Crecimiento y desarrollo de alfalfa

La planta, con su extremo apical fotosintetiza las partes vitales que ayudaran en su crecimiento vegetativo y radicular, formando, en simultáneo, el lado provechoso de la misma. La exclusión de hojas y tallos por medio de pastoreos y cortes en periodos inoportunos daña tanto a la producción como también a la permanencia de la alfalfa. Para un apropiado control de la alfalfa es necesario saber las características de su desarrollo además de entender su sistema de almacenamiento en las raíces y corona, lo cual dejara mantener plantas vivas y fuertes al pasar del tiempo (Romero *et al.*, 1995).

En las plantas adultas, los rebrotes nuevos se inician en la base de la corona, abriendo el pase a tallos fuertes. Aunque, el desarrollo puede seguir desde las yemas de los mismos tallos. Este rebrote procedente de tallos secundarios comúnmente es de menor fuerza y propende a separarse de los tallos viejos con mayor sencillas (Rebuffo, 2005).

Comprender cómo se desarrolla una población de plantas es clave para comprender la respuesta de la producción a las diferentes prácticas de manejo que se pueden aplicar a la alfalfa. La energía necesaria para iniciar el crecimiento de la alfalfa después de la defoliación hasta que se forme suficiente área foliar proviene de los carbohidratos de reserva o carbohidratos no estructurales (azúcares, almidones y otros compuestos orgánicos) almacenados por la planta en las raíces y en menor medida en la corona (Romero et al. 1995).

En el rebrote, los carbohidratos que conforman estas reservas son utilizados para iniciar el nuevo crecimiento de la planta después de cada pastoreo y sobrevivir a condiciones de estrés. Después de cada pastoreo, cuando se retiran las partes aéreas, la alfalfa inicia un nuevo crecimiento desde los brotes basales y moviliza las reservas de energía almacenadas en las raíces y la copa; este proceso continúa hasta que el nuevo crecimiento alcanza los 15 a 20 cm (momento en el que se da el mínimo de

reservas en las plantas) (Oñate, 2019)

2.2.1.4. Fenología

Yzarra y López (2012) menciona que son cuatro las fases fenológicas del cultivo de alfalfa, y a continuación describe:

- a) Emergencia: aparición de las hojas cotiledonares sobre la parte más externa del suelo. Durante el primer año de la plantación se observa esta fase, más adelante debe cambiarse para observar la fase de botón floral.
- b) Botón floral: surgimiento de los botones florales iniciales.
- c) Floración: Surge la flor inicial.
- d) Maduración: Para el uso forrajero en la alfalfa, se apunta la fecha de corte; si el fin es la elaboración de la semilla, el oscurecimiento de las vainas indica su madurez fisiológica.

2.2.2. Bioestimulantes

Son compuestos orgánicos y aminoácidos obtenidos por hidrólisis enzimática. Aumentan la actividad de las enzimas afectadas por ellos, regulan el equilibrio bioquímico, activando el desarrollo de los dieciocho procesos metabólicos de la síntesis natural de hormonas, por lo que son útiles para el desarrollo de las plantas. (Lúcar 1994).

Según su aplicación, los bioestimulantes son fuentes de nutrientes esenciales para el desarrollo fisiológico de las plantas. Por lo tanto, su importancia depende de su impacto en el rendimiento y la calidad de la producción. Aunque los bioestimulantes existen desde hace muchos años, la creciente demanda de productos agrícolas en algunos países los está obligando a recurrir a ellos para obtener mayores rendimientos. (Weaver 1975).

2.2.2.1. Componentes de los bioestimulantes

Están compuestos por mezclas de dos o más reguladores vegetales con otras sustancias (aminoácidos, nutrientes, vitaminas, etc.), pudiendo estos compuestos incrementar la actividad enzimática de las plantas y el metabolismo en general (Lara,

2009). Se definen como compuestos orgánicos que se diferencian de los nutrientes, que en reducidas cantidades promueven, reprimen, o cambian de alguna manera algún proceso fisiológico vegetal (Weaver 1975).

El bioestimulante, viene a ser una hormona vegetal, esta sustancia orgánica se sintetiza en el interior de la planta, además en bajas concentraciones es probable que active, inhiba o cambie de algún modo algún proceso fisiológico en ella. Comúnmente, en el interior de las plantas se desplazan las hormonas, pasan de un sitio de producción a un lugar de acción (Lira 2007).

a) Auxinas

Llegan a producirse constantemente en unos cuantos tejidos de las plantas; de todos modos no se aglomeran en enormes cantidades. Lo cual evidencia la existencia de algún proceso, o procesos, de destrucción o inactivación (Salisbury y Ross 1994). Su síntesis se realiza básicamente en los ápices de tallos y raíces, emigran a zonas alargadas, como también en lugares donde ejerzan su acción, donde trabajan en el incremento de la planta (Curo 2013).

El incremento de la plasticidad, que hace posible la expansión celular, posiblemente sea el fenómeno más usado, que es empleado como base por muchos. Por ejemplo, el crecimiento del brote, como resultado de la expansión celular, que es dependiente del desarrollo de la pared celular, de igual modo podría ser la diferenciación del tejido vascular (Azcon y Talón, 2008).

b) Giberelinas

Es posible que provoquen un crecimiento considerado en la elongación de los brotes en diversas especies, que son especialmente notorios si son aplicados a ciertos mutantes enanos (Lira 2007). De igual modo se conocen sus consecuencias acerca de la inducción en el desarrollo de flores, rotura de latencia en yemas y semillas (Bryan, 1984), estimulación de frutos partenocarpicos, dominancia apical, división reduccional de las células en el cambium, accionar del material genético y brote de las semillas (Weaver, 1975).

Las evidencias más resaltantes se pueden ver en el aumento pronunciado de la división celular del meristemo apical, en circunstancias de baja y alta temperatura aumenta la síntesis de los azúcares, y enzimas de hidrólisis que incrementan la transformación de las reservas energéticas en metabólicas para elaborar más energía en poco tiempo, lo que se entiende por un rápido desarrollo de brotes, emisión de flores, incremento y desarrollo de la planta (Azcon y Talón 2008).

c) Citocininas

Estas sustancias de crecimiento, causan la división celular. Varias citocininas exógenas y endógenas provienen posiblemente de la adenina, una base nitrogenada de purina (Lira, 2007). Las citocininas participan en la división celular, morfogénesis y distinción, atraso de la senescencia, avance de los cloroplastos, estimulación de los aumentos de las yemas laterales, brotación y crecimiento celular (Weaver, 1975).

Se llaman así por que inducen la citocinesis: división de la célula (creación de una nueva pared celular), que se realiza en simultáneo o previa a ella. Varias citocininas exógenas y endógenas derivan quizás de la adenina, y una base nitrogenada de purina (Salisbury y Ross, 1994).

d) Etileno

Ordena la difusión celular en hojas y la difusión lateral de plántulas en brote impidiendo la elongación del epicotilo y radícula, ocasionando un incremento en la curvatura al nivel de la porción cotiledonar, lo que agrupadamente se conoce como el efecto de la “triple respuesta”. La difusión celular lateral se piensa que es un efecto del etileno sobre alineamiento a nivel de microtúbulos, lo cual repercute en la deposición de nuevas microfibrillas de celulosa durante su desarrollo. La difusión puede agruparse de algún modo a la formación de aerénquima en raíces y tallos de plantas de costumbre acuática (órganos sumergidos) como una contestación complementaria a la anoxia como una respuesta adicional a la anoxia (Jordán y Casaretto 2013).

2.2.2.2. Mecanismo de absorción foliar

Las células de la epidermis tienen paredes exteriores cubiertas por la cutícula y una capa de cutina que son la protección de las hojas, contra la pérdida de agua por su propia transpiración, además de la infiltración de elementos que se produce a través de los poros de la cutícula; seguido ingresan al apoplasto que tiene como característica la variación del pH, se podrían manipular con aditivos adecuados para utilizarlos en las aplicaciones; para su ingreso posterior en el simplasto, donde los principios fisiológicos de absorción son similares a los de la raíz (Melgar 2005).

2.2.2.3. Movilidad de los bioestimulantes en la planta

Si se aplica los contenidos foliarmente en los bioestimulantes, estas ingresan por la cutícula, acuden a los haces conductores y se reparten por toda la planta, fundamentalmente en las zonas meristematicas, siendo parte de la batería enzimática metabólica dentro de la célula. Hace posible también la formación y el bloqueo RNA mensajero, como función de regulación enzimática de la actividad génica, dado que las enzimas son proteínas conformadas por aminoácidos que a causa de los efectos alostericos desarrollan inhibición y activación por último producto, en estas circunstancias por los L-aminoácidos, los cuales pasan al citoplasma a favor de una Glutamil-transferasa. Las enzimas encargadas de dirigir la síntesis de productos finales, son reguladas a nivel de reacciones de síntesis o catálisis. En este lugar los aminoácidos van a actuar, siempre y cuando los sistemas metabólicos de la planta estén reprimidos por factores exógenos, así como el clima, podas, trasplantes, tipo de suelos, etc. (De Robertis, 1986).

2.3. Bases conceptuales

A) Auxina

“Compuesto caracterizado por su capacidad para inducir la extensión de células de los brotes- Algunas auxinas so naturales y otras se producen sintéticamente; se asemejan al ácido indolacético (IAA) por los efectos fisiológicos que provocan en las células vegetales, de los cuales el más importante es la prolongación” (Lira 2007: 199).

B) Citocinina

“Son sustancias del crecimiento de las plantas que provocan la división celular (sinónimo: fitocinina, no tiene tanta aceptación). Muchas citocinina exógenas y todas las endógenas se derivan probablemente de la adenina, una base nitrogenada de purina” (Lira 2007: 202).

C) Forraje

“Es la parte vegetativa de la planta que es entregado al animal en verde o maduro” (Ferrer et al. 2001: 17).

D) Fitohormona

“Sustancias activas a concentraciones muy bajas y no son metabolitos, en el sentido que no son intermediarias ni productos en vías de transformación que actúen como controles” (Lira 2007: 197).

E) Giberelina

“Compuesto con un esqueleto de gibane que estimula la división o prolongación celular, o ambas cosas, pueden provocar un aumento sorprendente en la prolongación de los brotes de muchas especies, el que resulta particularmente notable a ciertos mutantes enanos” (Lira 2007: 201)

F) Pasto

“Cualquier recurso vegetal que sirve de alimento al ganado, bien en pastoreo o bien como forraje” (Ferrer et al. 2001: 9).

2.4. Bases epistemológicas

El estudio se efectuó bajo el enfoque cuantitativo, por lo tanto, el paradigma pertinente es el positivismo, el permite obtener datos numéricos los cuales se analizan estadísticamente para efectuar conclusiones correspondientes, de modo que Pérez

(2015) señala que el positivismo parte de un suceso real para generar conocimientos, entonces, cuando mide un fenómeno se convierte en la única solución, queda claro que, el problema que surge cuando no se acepta la autenticidad que no está cuantificada. Por lo que promueve una corriente empírica verificable a través del planteamiento de hipótesis comprobada mediante análisis estadístico.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. **Ámbito**

El presente estudio experimental se realizó en el Centro Poblado de Vista Alegre, cuya ubicación jurisdiccionalmente en el distrito de Jacas Grande, provincia de Huamalíes y región Huánuco. El terreno se posiciona en las coordenadas geográficas de 09°32'24.94"S, 76°45'29.26"O y 3425 msnm de altitud.

Las condiciones ecológicas del ámbito de estudio corresponden a la zona de vida “**bosque húmedo Montano Tropical (bh - MT)**”, cuya máxima biotemperatura anual de 12,0 grados Celsius y la mínima anual de 6,0 grados Celsius. La precipitación total promedio año de 500 a 1000 mm y el promedio mínimo de 750 mm.

Los suelos donde se ejecutó el proyecto de investigación corresponden a suelos con aptitud de protección – pastoreo y cultivos en limpio con calidad agroecológica baja limitados por el suelo, erosión y clima (Xse-P3sec-A3sec). Los cultivos ideales para este tipo de suelo es papa y pastos.

3.2. **Nivel y tipo de investigación**

3.2.1. **Nivel de investigación**

Experimental, cuya característica es de causa-efecto, es decir que por la manipulación intencional de la variable independiente, se observa el efecto o respuesta en la variable dependiente, el cual se contrastó con un testigo o control. Esta concepción permitió manipular en tratamientos a los (variable independiente), cuyo efecto se observó en el rendimiento de alfalfa (variable dependiente) y se comparó con un testigo (sin bioestimulantes).

3.2.2. **Tipo de investigación**

Aplicada, porque se acudirá al conocimiento científico existente sobre la tecnología de los bioestimulantes, con la finalidad de establecer el o los bioestimulantes que tengan efecto para solucionar los problemas de bajos rendimientos

de alfalfa, que contribuya a la mejora de los ingresos del agricultor.

3.3. Población

Consistió de una población establecida uniforme vegetativamente que tuvo cuatro años de edad con aproximadamente 48 cosechas realizadas, constituida por la totalidad de plantas de alfalfa existentes en las 24 parcelas experimentales.

3.4. Muestra

Compuesta por todas las plantas que se encuentren en 1 m² en donde se llevó a cabo las respectivas evaluaciones concernientes a la variable dependiente. El tipo de muestreo fue Probabilístico, porque todos los elementos de población tendrán igual probabilidad de conformar la muestra representativa.

3.5. Diseño de investigación

Experimental en su forma de Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con seis tratamientos y cuatro bloques, los que hacen un total de 24 unidades experimentales. Se empleó el siguiente modelo aditivo lineal

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \ell_{ij}$$

Para i (N° de tratamientos) = 1, 2, 3, 4, 5, 6

j (N° de bloques) = 1, 2, 3, 4

Donde:

Y_{ij} = Unidad experimental que recibe el tratamiento i y está en el bloque j

μ = Media poblacional esperada para evaluar todas las observaciones

τ_i = Efecto en el i -ésimo tratamiento

β_j = Efecto en el j -ésimo bloque

ℓ_{ij} = Error experimental

3.5.1. Tratamientos investigados

El presente trabajo de investigación estudió seis tratamientos, los cuales constaron de cinco bioestimulantes hormonales y un testigo sin uso de bioestimulantes, tal como se muestra en el Cuadro 1

Cuadro 1. Factor y tratamientos sometidos a experimentación

Factor	Clave	Tratamientos	Dosis / 20 L agua
Bioestimulantes hormonales	T1	Testigo: sin bioestimulantes	0
	T2	Agrozyme TF	20,00 ml
	T3	Biozyme TF	20,00 ml
	T4	Triggrr foliar	20,00 ml
	T5	Root hor	25,00.ml
	T6	Big Hor	25,00.ml

Fuente: elaboración propia

3.5.2. Descripción del terreno de experimentación

El campo experimental tendrá un área total de 292,50 m² (22,50 m de largo x 13,00 m de ancho), presenta cuatro bloques con 45,00 m² de área por bloque (22,50 de largo x 2,0 m de ancho), en cada bloque se ubicaron seis parcelas correspondientes a los tratamientos, que en total fueron de 24 parcelas de experimentación. Las parcelas tuvieron un área de 6,00 m² (2 m de largo x 3 m de ancho), en ellos se ubicó al área neta experimental que tuvo como área 1,0 m², tal como se muestran en las Figuras 1 y 2.

Figura 1. Medidas y detalle de la parcela experimental

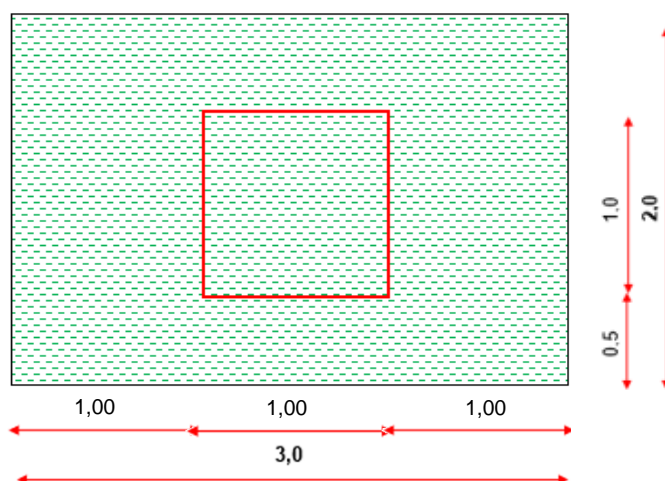
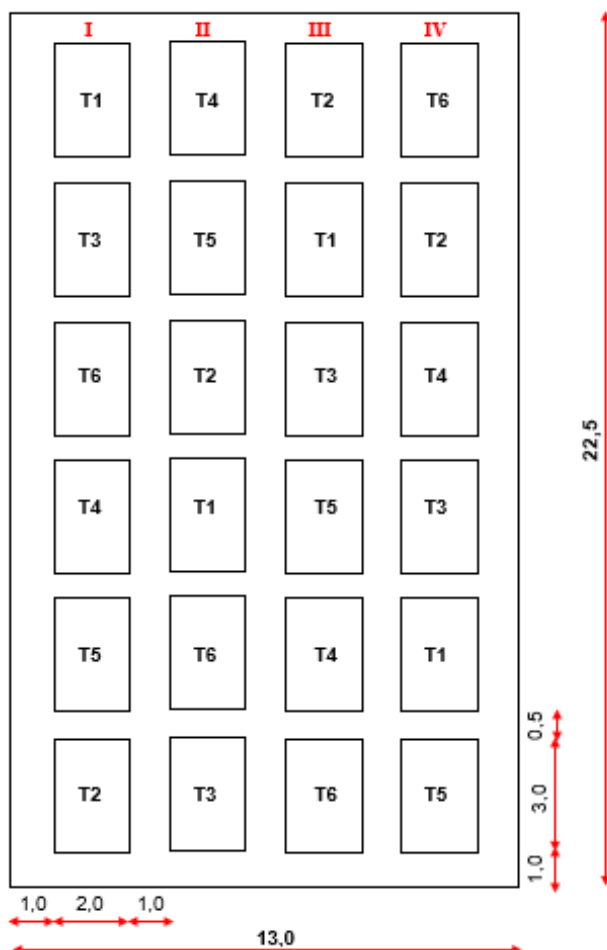


Figura 2. Medidas y aleatorización de tratamientos del campo experimental



3.6. Métodos, técnicas e instrumentos de recojo de información de campo

3.6.1. Métodos para recolectar datos de campo

a) Altura del follaje

Se tomó la longitud desde la superficie del suelo hasta la zona apical de 10 plantas al azar por tratamiento, antes de cada corte, para expresar el resultado en centímetros.

b) Número de corona

Consistió en contabilizar el número de coronas que se encuentran en el área neta (1m^2) y consignar el resultado en unidades.

c) Peso de forraje fresco

Consistió en pesar la alfalfa fresca que se encuentra en el área neta (1m²), para ello, se cortó con una hoz a dos centímetros sobre el nivel del suelo, agrupando lo cosechado en manojos. Estos se pesaron en una balanza de reloj, cuyo resultado se extrapolará para determinar el peso fresco en toneladas por hectárea.

d) Peso de forraje seco

Consistió en sacar 100 gramos de alfalfa fresca por unidad experimental, y acondicionarlos en bolsas de papel para el traslado al laboratorio de Microbiología de la EP Ingeniería Agronómica. en el laboratorio se procedieron a pesar las muestras en una balanza de precisión para determinar el peso inicial. Luego se ordenaron en las bandejas de la estufa, y se calibró el equipo a 80 grados Celsius por 48 horas. Después de este tiempo, se retirarán las muestras de alfalfa de la estufa, para pesarlos nuevamente en la balanza de precisión, registrando el peso final en gramos. Con estos pesos, se determinó el porcentaje de materia seca mediante la fórmula descrita, y transformar el peso de forraje seco a toneladas por hectárea.

$$\% H^{\circ} = \frac{MH-MS}{MH} \times 100 \quad \%MS = 100 - \% H^{\circ}$$

Donde:

H°: humedad

MH: peso de muestra húmeda

MS: peso de muestra seca

%MS: materia seca

3.6.2. Técnicas para recopilar datos de campo

A) Observación

La información de campo se recopiló usando la técnica de la observación directa, dicha técnica es muy utilizada en la investigación cuantitativa, el cual facilitó la consignación de las mediciones realizadas.

3.6.3. Instrumentos para recolectar datos de campo

A) Diario de campo

Los datos generados, las fechas de las actividades y aspectos relacionados al manejo del cultivo se consignaron en el instrumento denominado diario de campo, asimismo sirvió para registrar otros datos adicionales que fueron necesarios.

3.7. Procedimiento

3.7.1. Elección de la parcela y limpieza del campo

La parcela de alfalfa a usar consistió de un terreno donde se ha realizado el primer corte del pasto, asimismo se retiró los residuos orgánicos que se presenten (restos de cosecha, ramas, etc.), con el fin de facilitar las demás labores agronómicas.

3.7.2. Demarcación del campo experimental

Finalizada la preparación del terreno se continuó demarcando el suelo con cal y estacas, de acuerdo al croquis del campo experimental.

3.7.3. Riegos

Los riegos se realizaron de acuerdo a las condiciones climáticas, humedad del suelo y requerimiento del cultivo, bajo el método por gravedad.

3.7.4. Aplicación de bioestimulantes

En las parcelas experimentales, se efectuó una prueba en blanco para determinar la cantidad de agua a aplicar, posteriormente se preparó el caldo de bioestimulante adicionando la dosis respectiva; durante la aplicación se pulverizará completamente la planta de alfalfa, lo que garantizó la absorción y aireación. La primera aplicación se efectuó a los cinco días después del primer corte, previamente se realizará un riego ligero para garantizar la absorción de los bioestimulantes; posteriormente se efectuarán las aplicaciones con una frecuencia de 15 días después de cada aplicación.

3.7.5. Cosecha de forraje verde

La cosecha o corte de forraje se realizó manualmente, cortando a una altura de 5 cm. con respecto al suelo con una hoz, por metro cuadrado de cada parcela, agrupándolos en manojos, luego se pesaron en una balanza de reloj cada muestra de alfalfa verde fresca.

3.8. Plan de tabulación y procesamiento de datos

A) Organización de datos

Los datos consignados en el diario de campo se organizaron por indicador, bloque y tratamiento en el software Microsoft Excel 2019, con la finalidad de crear una base de datos sólida por medio del análisis de la consistencia y determinar los promedios de los tratamientos.

B) Elaboración de cuadros y gráficos estadísticos

Se proseguirá con la elaboración de cuadros y gráficos estadísticos agrupando los resultados por cosecha de alfalfa, en el software Microsoft Excel 2019.

C) Aplicación de técnicas estadísticas inferenciales

Se realizaron los test de Fischer y Duncan al 5% de error límite probable. El primero sirvió para determinar la significación estadística entre los tratamientos y el segundo con el fin de establecer la agrupación significativa y no significativa de los tratamientos. Asimismo, se determinó el coeficiente de variación, el cual ayudará a cuantificar la dispersión de los datos, los cuales deben estar por debajo del 30%.

Cuadro 2. Fuentes de variación, grados de libertad y cuadrados esperados medios del DBCA

Fuente de Variación (FV)	Grados de libertad (gl)	Cuadrados medios esperados
Bloques (r – 1)	3	$t \alpha^2 r + \alpha^2 e$
Tratamientos (t – 1)	5	$r \alpha^2 t + \alpha^2 e$
Error experimental (t – 1) (r – 1)	15	$e. \alpha^2$
TOTAL (tr – 1)	23	

$$CV (\%) = \frac{\sqrt{CME}}{Promedio} \times 100$$

D) Interpretación del análisis estadístico

Para el test de Fischer se va considerar el p-valor del test, el cual se contrastará con el nivel de significancia ($\alpha = 0,05$), con el fin de determinar la diferencia significativa entre bloques y tratamientos, si el p-valor es mayor al nivel de significancia corresponde asignar “significación”, y cuando el p-valor sea menor al nivel de significancia corresponde “no significativo”. Por otro lado, en el test de Duncan, se definirá grupos significativo cuando la agrupación de los promedios presente letras distintas, y grupos no significativos al tener agrupado los promedios con letras iguales.

IV. RESULTADOS

4.1. Desarrollo vegetativo

4.1.1. Influencia de los bioestimulantes en el número de tallos por corona

Los resultados del test de Fischer ($\alpha = 0,05$) determinan que la fuente de variación Bloques no expresa similitud estadística en las cuatro cosechas realizadas, sin embargo la fuente de variación Tratamientos denota efecto diferencial en cada cosecha de alfalfa efectuada, es decir los bioestimulantes promueven significativamente el número de tallos por corona. Los coeficientes de variación reportan porcentajes entre 1,55 a 4,12 %, siendo estos confiables para los resultados del estudio. La desviación estándar revela márgenes estrechos entre cada cosecha, lo que indica limitada dispersión de los datos. Las medias fluctuaron entre 24,25 a 27,18 tallos

Cuadro 3. Test de Fischer al 5% de error probable para número de tallos por corona a partir de la 1ra a la 4ta cosecha.

Cosecha	Bloques			Tratamientos			CV %	DE	$\bar{y}..$
	CM	Fc	p-valor	CM	Fc	p-valor			
1ra	2,84	2,84	0,0735	38,09	38,08	<0,0001	4,12	0,203	24,25
2da	1,31	2,02	0,1544	55,43	85,44	<0,0001	3,16	0,160	25,48
3ra	0,08	0,43	0,7325	72,36	411,68	<0,0001	1,55	0,082	27,08
4ta	0,18	0,47	0,7109	79,43	206,54	<0,0001	2,28	0,118	27,18

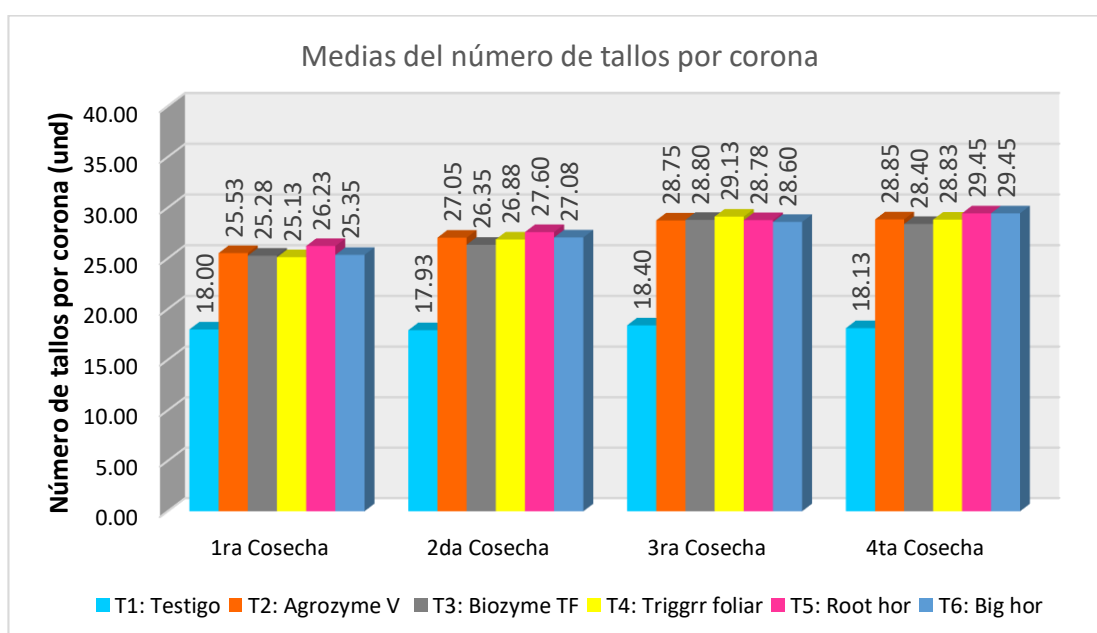
El resultado del test de Duncan ($\alpha = 0,05$) establece que el efecto de los bioestimulantes fue diferente estadísticamente a los promedios del testigo desde la 1ra hasta la 4ta cosecha. Los bioestimulantes estudiados mostraron promedios semejantes estadísticamente en la 1ra, 2da y 3ra cosecha, dando a entender que su efecto fue parecido entre ellos; pero el efecto de los bioestimulantes a la 4ta cosecha denotó diferencias, el efecto de los tratamientos T5 (Root hor) y T6 (Big hor) fue estadísticamente diferente al tratamiento T3 (Biozyme TF) y T1 (testigo)

Cuadro 4. Test de Duncan al 5% de error probable para número de tallos por corona desde la 1ra hasta la 4ta cosecha.

Tratamientos	1ra cosecha	2da cosecha	3ra cosecha	4ta cosecha
T1: Testigo	18,00 b	17,93 b	18,40 b	18,13 c
T2: Agrozyme V	25,53 a	27,05 a	28,75 a	28,85 ab
T3: Biozyme TF	25,28 a	26,35 a	28,80 a	28,40 b
T4: Triggrr foliar	25,13 a	26,88 a	29,13 a	28,83 ab
T5: Root hor	26,23 a	27,60 a	28,78 a	29,45 a
T6: Big hor	25,35 a	27,08 a	28,60 a	29,45 a

Al observar la Figura 3 se distinguen promedios parecidos entre los bioestimulantes y distantes al tratamiento T1 (testigo), donde el tratamiento T5 (Root hor) registró promedios más elevados en la 1ra, 2da y 3ra cosecha con 26,23; 27,60 y 28,78 tallos respectivamente, sin embargo, en la 4ta cosecha los bioestimulantes T5 (Root hor) y T6 (Big hor) reportaron iguales promedios de 29,45 tallos

Figura 3. Número de tallos por corona por efecto de los bioestimulantes en cada cosecha.



4.1.2. Efecto de los bioestimulantes en la altura del follaje

El test de Fischer ($\alpha = 0,05$) establecen resultados donde la fuente de variación Bloques expone la similitud estadística en las cuatro cosechas realizadas, sin embargo la fuente de variación Tratamientos expresa efecto variable en cada cosecha de alfalfa ($p < 0,0001$), es decir los bioestimulantes favorecen significativamente a la altura del follaje. Los coeficientes de variación obtuvieron valores entre 2,02 a 3,43 %, siendo estos muy confiables para generalizar los resultados del estudio. La desviación estándar muestra limitada variabilidad de los datos. Las medias fluctuaron entre 65,55 a 74,01 centímetros

Cuadro 5. Test de Fischer al 5% de error probable para la altura de planta a partir de la 1ra hasta la 4ta cosecha

Cosecha	Bloques			Tratamientos			CV %	DE	$\bar{y}..$
	CM	Fc	p-valor	CM	Fc	p-valor			
1ra	1,57	0,77	0,529	106,32	52,07	<0,0001	2,18	0,176	65,55
2da	6,04	1,04	0,4036	194,93	33,55	<0,0001	3,43	0,288	70,21
3ra	3,93	0,78	0,523	221,28	43,94	<0,0001	3,09	0,263	72,68
4ta	0,85	0,38	0,7677	296,12	132,18	<0,0001	2,02	0,174	74,01

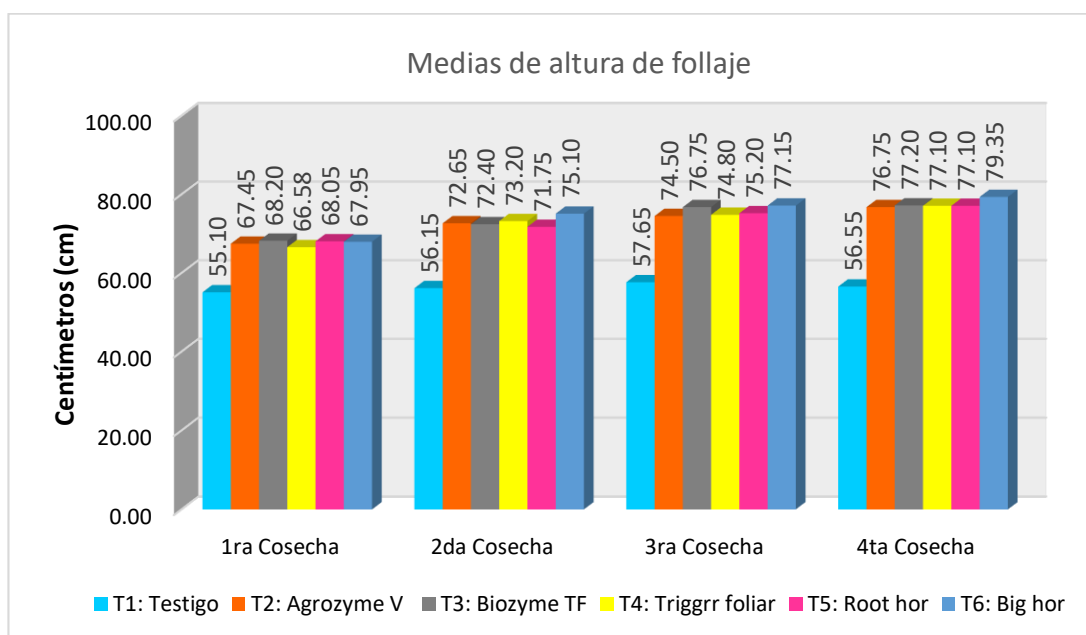
El resultado del test de Duncan ($\alpha = 0,05$) establece que la aplicación de bioestimulantes producen efecto en obtener mayor altura de follaje sobre el promedio del tratamiento Testigo (T1). Al analizar el resultado, los bioestimulantes estudiados demostraron un mismo comportamiento, en el que reportaron promedios semejantes estadísticamente en la 1ra, 2da y 3ra cosecha, dando a entender que su efecto fue parecido entre ellos; pero el efecto de los bioestimulantes a la 4ta cosecha denotó diferencias, evidenciando efecto estadísticamente diferente del tratamiento T6 (Big hor) respecto a los tratamientos T2 (Agrozyme V) y T1 (testigo); los tratamientos T3 (Biozyme TF), T4 (Triggr foliar) y T5 (Root hor) obtuvieron semejanza estadística entre sí, diferentes al tratamiento T1 (testigo).

Cuadro 6. Test de Duncan al 5% de error probable para altura de follaje desde la 1ra hasta la 4ta cosecha.

Tratamientos	1ra cosecha	2da cosecha	3ra cosecha	4ta cosecha
T1: Testigo	55,10 b	56,15 b	57,65 b	56,55 c
T2: Agrozyme V	67,45 a	72,65 a	74,50 a	76,75 b
T3: Biozyme TF	68,20 a	72,40 a	76,75 a	77,20 ab
T4: Triggrr foliar	66,58 a	73,20 a	74,80 a	77,10 ab
T5: Root hor	68,05 a	71,75 a	75,20 a	77,10 ab
T6: Big hor	67,95 a	75,10 a	77,15 a	79,35 a

Los bioestimulantes registran promedios muy parecidos en cada cosecha realizada, los mismos que se observan en la Figura 4, donde se obtuvo mayor altura a la 1ra cosecha con el bioestimulante Triggrr foliar (T4) con 68,20 cm; a partir de la 2da hasta la 4ta cosecha, el bioestimulante Big hor (T6) muestra una ligera superioridad en relación a los demás bioestimulantes aplicados con 75,10; 77,15 y 79,35 cm respectivamente.

Figura 4. Altura de follaje por efecto de los bioestimulantes en cada cosecha.



4.2. Efecto de los bioestimulantes en el peso de forraje fresco por hectarea

Los resultados del test de Fischer ($\alpha = 0,05$) determinan que la fuente de variación Bloques no expresa similitud estadística en las cuatro cosechas desarrolladas, sin embargo la fuente de variación Tratamientos denota efecto diferencial significativo en cada cosecha de alfalfa realizada, es decir los bioestimulantes inducen significativamente en el peso de forraje fresco. Los coeficientes de variación obtenidos se encuentran en los valores aceptables y confiables de 1,71 a 8,49 %. La desviación estándar revela estrecha diferencia del peso fresco en cada tratamiento y cosecha, lo que indica reducida dispersión de los datos. Las medias oscilaron entre 21,48 a 26,93 toneladas.

Cuadro 7. Test de Fischer al 5% de error probable para peso de forraje fresco a partir de la 1ra hasta la 4ta cosecha

Cosecha	Bloques			Tratamientos			CV %	DE	$\bar{y}..$
	CM	Fc	p-valor	CM	Fc	p-valor			
1ra	0,40	0,12	0,9468	109,14	32,83	<0,0001	8,49	0,383	21,48
2da	1,19	0,55	0,6541	125,57	58,1	<0,0001	6,51	0,309	22,58
3ra	0,86	0,51	0,6809	162,39	96,31	<0,0001	5,26	0,262	24,67
4ta	0,03	0,16	0,9195	217,34	1029,49	<0,0001	1,71	0,088	26,93

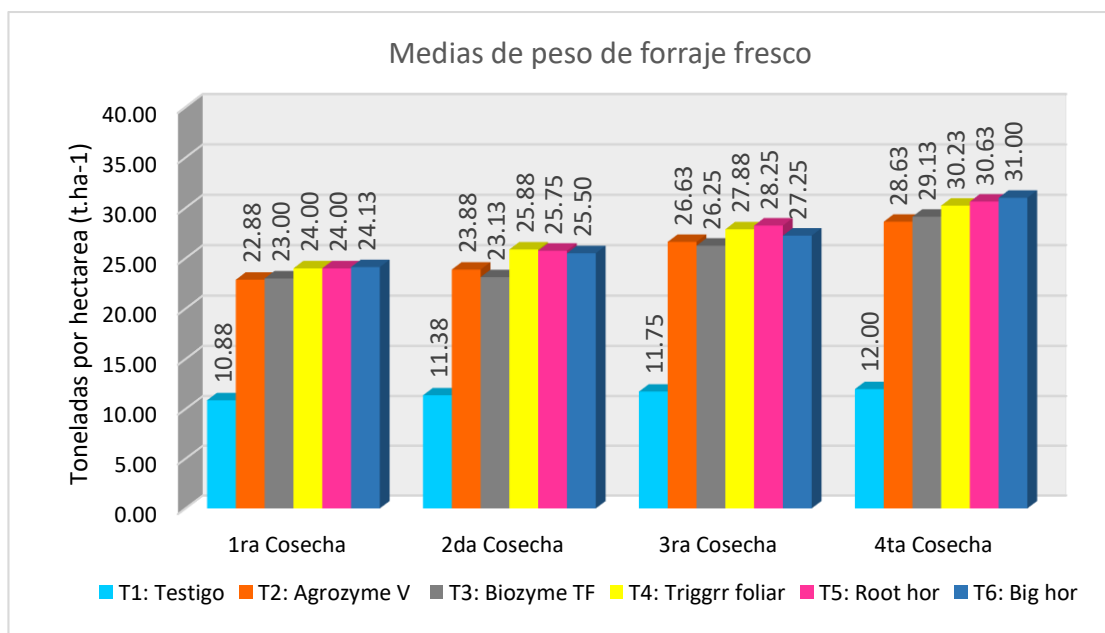
El resultado del test de Duncan ($\alpha = 0,05$) establece que los bioestimulantes tuvieron efecto diferente estadísticamente respecto a los promedios del tratamiento testigo (T1) desde la 1ra hasta la 4ta cosecha. El comportamiento de los bioestimulantes estudiados en la 1ra y 3ra cosecha fue semejante y diferente al testigo (T1); el efecto de los bioestimulantes a la 2da cosecha, determina que los tratamientos T4 (Triggrr foliar), T5 (Root hor) y T6 (Big hor) tuvieron promedios similares, pero diferentes a los tratamientos T3 (Biozyme TF) y T1 (Testigo). En la 4ta cosecha, el efecto de los bioestimulantes T5 (Root hor) y T6 (Big hor) fue estadísticamente similar y distinto de los tratamientos T1 (testigo), T2 (Agrozyme V), T3 (Biozyme TF) y T4 (Triggrr foliar), el efecto de los tratamientos T2 (Agrozyme V) y T3 (Biozyme TF) fue parecido pero difiere del resultado del tratamiento testigo (T1).

Cuadro 8. Test de Duncan al 5% de error probable para peso de forraje fresco desde la 1ra hasta la 4ta cosecha (t.ha⁻¹).

Tratamientos	1ra cosecha	2da cosecha	3ra cosecha	4ta cosecha
T1: Testigo	10,88 b	11,38 c	11,75 b	12,00 d
T2: Agrozyme V	22,88 a	23,88 ab	26,63 a	28,63 c
T3: Biozyme TF	23,00 a	23,13 b	26,25 a	29,13 c
T4: Triggrr foliar	24,00 a	25,88 a	27,88 a	30,23 b
T5: Root hor	24,00 a	25,75 a	28,25 a	30,63 ab
T6: Big hor	24,13 a	25,50 a	27,25 a	31,00 a

Al observar la Figura 5 se distinguen promedios parecidos entre los bioestimulantes y diferentes al tratamiento T1 (testigo), donde el tratamiento T6 (Big hor) registró promedio más elevado en la 1ra cosecha con 24,14 t; en la 2da y 3ra cosecha el bioestimulante T5 (Root hor) reportó el mayor peso con 25,75 y 28,25 t respectivamente. En la 4ta cosecha, se impuso el efecto del bioestimulante T6 (Big hor) con 31,00 t de forraje fresco

Figura 5. Peso de forraje fresco por efecto de los bioestimulantes en cada cosecha.



4.3. Efecto de los bioestimulantes en el peso de forraje seco por hectárea

El test de Fischer ($\alpha = 0,05$) establecen resultados donde la fuente de variación Bloques exhibe similitud estadística para peso de forraje seco en la 2da y 4ta cosecha, no obstante, la fuente de variación Tratamientos expresa efecto variable significativo en la 2da y 4ta cosecha de alfalfa ($p < 0,0001$), es decir los bioestimulantes favorecen significativamente a la altura del follaje. Los coeficientes de variación obtuvieron valores entre 2,02 a 3,43 %, siendo estos muy confiables para generalizar los resultados del estudio. La desviación estándar muestra limitada variabilidad de los datos. Las medias fluctuaron entre 65,55 a 74,01 centímetros

Cuadro 9. Test de Fischer al 5% de error probable para peso de forraje seco a partir de la 1ra hasta la 4ta cosecha

Cosecha	Bloques			Tratamientos			CV %	DE	□
	CM	Fc	p-valor	CM	Fc	p-valor			
2da	0,02	1,53	0,2481	0,3	22,38	<0,0001	4,16	0,060	2,79
4ta	0,05	2,77	0,0781	0,57	30,37	<0,0001	4,25	0,079	3,23

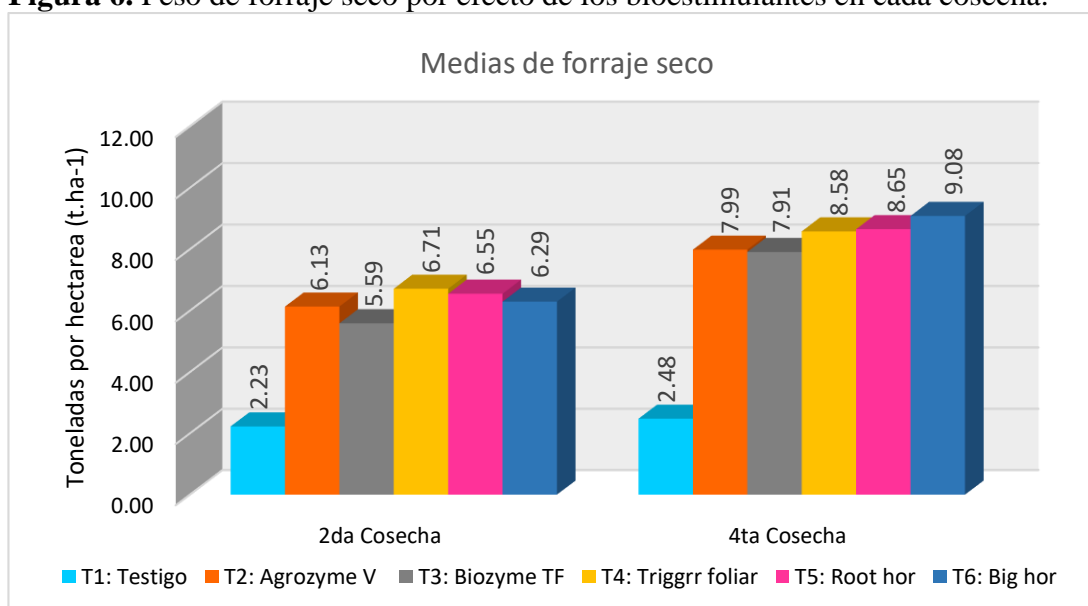
El resultado del test de Duncan ($\alpha = 0,05$) establece que la aplicación de bioestimulantes producen efecto para obtener mayor peso de forraje seco sobre el promedio del tratamiento Testigo (T1). En la 2da cosecha, el bioestimulante T4 (Triggrr foliar) fue estadísticamente distinto al T3 (Biozyme TF) y T1 (Testigo), pero expresa similitud con los bioestimulantes T6 (Big hor), T5 (Root hor) y T2 (Agrozyme V). En la 4ta cosecha, el bioestimulante T6 (Big hor) fue estadísticamente diferente al efecto de los tratamientos T3 (Biozyme TF) y T1 (Testigo), sin embargo, es semejante con los bioestimulantes T5 (Root hor), T4 (Triggrr foliar) y T2 (Agrozyme V).

Cuadro 10. Test de Duncan al 5% de error probable para peso de forraje seco desde la 1ra hasta la 4ta cosecha.

Tratamientos	2da cosecha	4ta cosecha
T1: Testigo	2,25 c	2,48 c
T2: Agrozyme V	2,95 ab	3,35 ab
T3: Biozyme TF	2,78 b	3,26 b
T4: Triggrr foliar	2,99 a	3,41 ab
T5: Root hor	2,93 ab	3,39 ab
T6: Big hor	2,84 ab	3,49 a

Los bioestimulantes registran promedios muy parecidos en la 2da y 4ta cosecha de alfalfa, los mismos que se observan en la Figura 6, donde se obtuvo mayor peso de forraje seco 2da cosecha con el bioestimulante Triggrr foliar (T4) con 6,71 t, el menor peso se reportó en el tratamiento T1 (testigo) con 2,23 t. En la 4ta cosecha, el bioestimulante Big hor (T6) muestra leve superioridad en relación a los demás bioestimulantes aplicados con 9,08 t. y el tratamiento T1 (testigo) obtuvo el menor peso con 2,48 t. Es evidente que el peso seco del follaje a la 4ta cosecha se incrementó respecto a la 2da cosecha, lo que indica el incremento logrado se debe al efecto de los bioestimulantes.

Figura 6. Peso de forraje seco por efecto de los bioestimulantes en cada cosecha.



V. DISCUSIÓN

5.1. Los bioestimulantes y su efecto en el desarrollo vegetativo de alfalfa

El estudio consideró a los indicadores a la altura de follaje y número de coronas para la evaluación del desarrollo vegetativo de alfalfa durante cuatro cosechas. En el número de tallo por corona y la altura del follaje, el efecto de los bioestimulantes fue semejante desde la 1ra hasta la 3ra cosecha, pero en la 4ta cosecha se evidencia diferencia entre ellos. En todas las cosechas evaluadas se observó que los bioestimulantes Root hor (T5) y Big Hor (T6) lograron obtener los mayores promedios.

La investigación brindó resultados satisfactorios en el número de coronas por metro cuadrado con la aplicación de los bioestimulantes respecto al testigo, cuyo efecto fue teniendo mayor número de tallos conforme avanzaba el número de cosechas entre 25,13 a 29,45 tallos en promedio durante las cuatro cosechas. El efecto conseguido es concordante con el estudio de Alarcón y Berrú (2019) logró obtener el mayor número de corona por metro cuadrado de 45,80 coronas al aplicar de Super húmico a 2 L.ha⁻¹. El efecto observado se debe a la presencia de giberelinas en los bioestimulantes estudiados (Ecofertilizing 2022; Grupo Andina 2022a, 2022b; TQC 2022), debido a que mostró resultados mas elevados. Las giberelinas favorecen a la mayor actividad enzimática en el brotamiento y desarrollo de las plantas (Azcon y Talón 2008)

Los resultados hallados en establecen que la posibilidad de estimular mayor altura de follaje, el cual varió entre 66,58 a 79,35 cm, esto se comprueba en el estudio de Espin (2011) que al aplicar el foliar Agro hormonas (750 cc) obtuvo mayor altura de planta con 97,72 y 98,05 cm en la 1ra y 2da cosecha; en la investigación de Salgado y León (2012) se determinó alturas de 74,63 y 77,60 cm en el 1er y 2do corte con aplicación de Sagastin a 200 cc.L⁻¹; comportamiento similar también se observó en el trabajo de Alarcón y Berrú (2019) quienes lograron obtener 66,60 cm al aplicar Rebearth Plus.

Los bioestimulantes Root hor y Big Hor pertenecen al grupo de reguladores de crecimiento, los cuales están compuestos de auxinas, giberelinas y citocininas de origen natural entre otros compuestos que benefician su modo de acción (Grupo Andina 2022a, 2022b). Las fitohormonas están comprometidas en la elongación celular, morfogénesis, crecimiento celular incremento y desarrollo de la planta a nivel radicular y vegetativo (Weaver 1975; Lira 2007; Azcon y Talón 2008). Especialmente el efecto observado radica en la acción de la auxina, ya que migran a zonas de alargamiento celular donde ejercen su acción y promueven el crecimiento de la planta (Curo 2013). Por otro lado, el incremento de la altura del follaje está vinculado al efecto de las giberelinas favorecido por la temperatura baja del lugar de ejecución, debido a que aumentan la síntesis de azúcares y enzimas de hidrólisis para incrementar la energía en poco tiempo (Azcon y Talón, 2008).

5.2. Efecto de los bioestimulantes en el peso de forraje fresco de alfalfa

Los resultados con respecto a este carácter determinaron que los bioestimulantes fueron diferentes estadísticamente con respecto al testigo, es decir no hubo diferencia entre los bioestimulantes, sin embargo en la 4ta cosecha se observó variabilidad en sus promedios. En las cuatro cosechas los bioestimulantes Trigr foliar (T4), Root hor (T5) y Big hor (T6) registraron mayores pesos de forraje fresco con 25,88; 28,25 y 31,00 t.ha⁻¹ en la segunda, tercera y cuarta cosecha respectivamente, los cuales representan más del 50% de incremento con respecto al testigo.

Los bioestimulantes que registraron mayor peso poseen como compuestos a las

fitohormonas para el caso de Root hor y Big hor (Grupo Andina 2022a, 2022b) y únicamente de citocininas para el bioestimulante Triggrr foliar (Farmex 2022), tal como señala Weaver (1975) y Lira (2007) afirman que el efecto de las sustancias hormonales en el rendimiento de los cultivos, debido al incremento de la actividad enzimática y el metabolismo de las plantas, esto indica que promueven, reprimen o cambian determinados procesos vegetales a través de su desplazamiento en a las zonas activas en el interior de la planta.

El efecto producido probablemente es favorecido por el contenido de giberelinas, que presentan el Root hor y Big hor, debido a que estimulan a la producción de moléculas de glucosa, lo que permite una mayor acumulación de energía en las plantas favorecidas por las condiciones de baja temperatura de la zona, lo que le otorga la posibilidad de expandirse celularmente en los meristemos apicales (Azcon y Talón 2008).

5.3. Los bioestimulantes y su efecto en el peso de forraje seco de alfalfa

Los resultados de este indicador para la 2da y 4ta cosecha de alfalfa reportan diferencias significativas de los bioestimulantes respecto al testigo en el peso de forraje seco. En la 2da cosecha, el bioestimulante Triggrr foliar (T4) registra mayor peso de forraje seco con $2,99 \text{ t.ha}^{-1}$, y para la 4ta cosecha el bioestimulante Big hor (T6) reporta peso seco de $3,49 \text{ t.ha}^{-1}$. El efecto observado se comprueba en el estudio de Espin (2015) que registró 2,95 y 2,97 de materia seca con al aplicar AGH750; igualmente en la investigación de Salgado y León (2012) que con la aplicación de Sagastin a 2,0 cc logró reportar 1,66 y 1,86 t.ha^{-1} en el primer y segundo corte respectivamente; asimismo coincide con los resultados de Alarcón y Berrú (2019) quienes registraron rendimiento de materia seca por encima de los $1,80 \text{ t.ha}^{-1}$ con la aplicación de bioestimulantes con contenido hormonal.

CONCLUSIONES

1. Con la aplicación de bioestimulantes se logró obtener más del 50% de incremento del peso fresco y seco del forraje de alfalfa bajo las condiciones de Jacas Grande.
2. Los bioestimulantes produjeron diferencias significativas en el desarrollo vegetativo, en el que el Triggrr foliar, Root Hor y Big hor obtuvieron mayores promedio en el número de coronas por metro cuadrado y en la altura del follaje de alfalfa.
3. Respecto al peso de forraje fresco, el efecto de los bioestimulantes en estudio fueron similares entre si, siendo los bioestimulante Big hor y Triggrr foliar aquellos que registraron mayores promedios de peso de forraje fresco en las cuatro cosechas.
4. En cuanto al peso de forraje seco, los bioestimulantes tuvieron diferencias respecto al testigo, mostrando un mismo efecto entre ellos, siendo los bioestimulantes Triggrr foliar y Big hor, aquellos que obtuvieron mayor promedio en la 2da y 4ta cosecha respectivamente.

RECOMENDACIONES

1. Bajo las condiciones de Jacas Grande se recomienda utilizar en el cultivo de alfalfa los bioestimulantes Triggrr foliar, Root hor o Big hor, porque fueron los que lograron obtener mayor promedio en el desarrollo vegetativo, el peso de forraje fresco y seco.
2. Se recomienda aplicar los bioestimulantes hormonales a los cinco días después del corte de la alfalfa, con la finalidad de estimular al brotamiento y desarrollo de la planta.
3. Efectuar otros ensayos donde se incluyan bioestimulantes con aminoácidos, con macro o micronutrientes con la finalidad de establecer una mayor respuesta de la alfalfa en las condiciones de Jacas Grande.
4. Realizar investigaciones con productos bioestimuladores en la producción de azúcares, ya que permitirá obtener mayor contenido de materia seca, el cual es vital para la alimentación de los animales menores.
5. Prolongar las evaluaciones de alfalfa en cuanto a los cortes, para determinar al tiempo de duración y la producción total del cultivo en un año.

LITERATURA CITADA

- Alarcón, B. y Cervantes, T. 2012. Manual para la producción de semilla de alfalfa en el Valle del Mezquital, Hidalgo. Universidad Autónoma Chapingo. México. 77 p. (en línea). Consultado 19 dic. 2020. Disponible en <https://dl-manual.com/doc/manual-semilla-alfalfa-3zg2xppmllog>
- Alarcón, A. y Berrú, E. 2019. Efecto de bioestimulantes foliares en el rendimiento y composición química de la alfalfa (*Medicago sativa* L. Var. Monsefú) durante la estación de otoño en la comunidad de Gallito Alto – San José, Lambayeque. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. (en línea). Consultado 17 dic. 2020. Disponible en <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/5286>
- Argote, G. 2004. El cultivo de alfalfa, instalación, producción y manejo. Puno: Boletín N° 01. INIA. Estación experimental Illpa. 45 p.
- Azcon, J. y Talón, M., 1996. Fisiología y bioquímica vegetal. España. Mc Graw – Hill. España. 620 p.
- Curo, N. 2012. Respuesta del cultivo de ají amarillo (*Capsicum baccatum* L.) Var. Pacae a la aplicación de tres dosis de promalina y tres distanciamientos de siembra, en el Proter – Sama. Tesis Ing. Agr. (En línea). Consultado 11 oct. 2020. Disponible en: http://tesis.unjbg.edu.pe:8080/bitstream/handle/unjbg/154/41_2013_Curo_Gallegos_N_FCAG_Agronomia_2012.pdf?sequence=1
- Choque, J. 2002. Producción y Manejo de Especies Forrajeras. Puno: Sagitario. 25 p,
- De Robertis, E., 1986. Biología celular. 11ª ed. Editorial El Ateneo. Buenos Aires. 228 p.
- Del Pozo, M. 1983. 1983. Alfalfa. Su Cultivo y Aprovechamiento. Editorial Mundi

Prensa. Madrid, España. 380 p.

Espín, RM. 2011. Evaluación de diferentes niveles de fertilización foliar Agro Hormonas en la producción primaria forrajera de *Medicago sativa* (ALFALFA) en la Estación Experimental Tunshi. Tesis Ing. Zoo. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador. (En línea). Consultado 18 dic. 2020. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1559>

Grijalva, J. 1995. Producción y utilización de pastizales en la región interandina del Ecuador. Quito, Ecuador. 540 p.

INEI. 2018. Compendio estadístico Perú. (En línea). Consultado 12 dic. 2020. Disponible en https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1635/cap13/cap13.pdf

Lara, S. 2009. Evaluación de varios Bioestimulantes Foliare en la producción del cultivo de soya (*Glycine max* L.), en la zona de Babahoyo Provincia de Los Ríos. Tesis Ing. Agrop. (En línea). (Consultado el 02 de octubre de 2014). Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6573/1/D39141.pdf>

León, R. 2003. Pastos y Forrajes, producción y Manejo 1a ed. Editorial Científica A.A. Quito- Ecuador. 251 p.

Lira, R., 2000. Fisiología vegetal. México. Editorial Trillas. 237 p.

Lúcar, V., 1994. El biol: fuente estimulante en desarrollo agrícola. Programa Especial de Energías. UMSS- GTS. Cochabamba. Bolivia. 69 p.

Jordán, M. y Casaretto, J. 2013. Hormonas y reguladores del crecimiento: etileno, ácido abscísico, brasinoesteroides, poliaminas, ácido salicílico y ácido jasmónico (en línea). Argentina. Consultado 22 ago. 2020. Disponible en <http://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Etileno,aba,jasmonico,brasino,.pdf>

Melgar, R. 2005. Aplicación foliar de micronutrientes. EEA INTA Pergamino. (En

línea). Consultado 03 de oct 2020. Disponible en: poweragro.com.ar/site/wp-content/uploads/2014/10/Aplicación-Foliar-de-Micronutrientes.pdf

Pérez, J. 2015. El positivismo y la investigación científica (en línea). Revista Empresarial, ICE-FEE-UCSG. 9(3): 24-35. Consultado 6 de dic. 2022. Disponible en <https://editorial.ucsg.edu.ec/ojs-empresarial/index.php/empresarial-ucsg/article/view/20>

Rebuffo, M. 2005. Programa Nacional de Plantas Forrajeras., Revista INIA - No 5., Alfalfa: Principios de manejo del pastoreo. p 43(1):79-92.

Romero, N.; Comerón, E. y Ustarroz, E. 1995. Crecimiento y utilización de la alfalfa, En: Hijano E. H., Navarro A. (eds.) La alfalfa en la Argentina pp. 149-172.

Salgado, LE. y León, J. 2012. Respuesta a la aplicación de tres bioestimulantes foliares en alfalfa, Ecuador. (en línea). Consultado 13 dic. 2020. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/504>

Salisbury, FB y Ross, CW. 1994. Fisiología vegetal. 4ta Ed. Editorial Iberoamérica S.A. México DF. 759 p.

Weaver, J. 1975. Reguladores de crecimiento de las plantas en la agricultura. Editorial Trillas. México. 622 p.

Yzarra, WJ. y López, FM. 2012. Manual de observaciones fenológicas. SENAMHI. S/editorial. 98 p.

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título de la Tesis: EFECTO DE LOS BIOESTIMULANTES HORMONALES EN EL RENDIMIENTO DE ALFALFA (*Medicago sativa* L) VARIEDAD MOAPA EN CONDICIONES DE JACAS GRANDE, HUAMALÍES, HUÁNUCO – 2021.

Tesista: Campos Marcos Betsabe

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
<p>Problema principal ¿Cuál es la efecto de los bioestimulantes hormonales en el rendimiento de alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L) variedad Moapa en condiciones edafoclimáticas de Jacas Grande, Huamalíes, Huánuco - 2021?</p>	<p>Objetivo general Evaluar el efecto de los bioestimulantes hormonales en el rendimiento de alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L) variedad Moapa en condiciones edafoclimáticas de Jacas Grande, Huamalíes, Huánuco - 2021</p>	<p>Hipótesis general Los bioestimulantes hormonales tendrán efecto significativo en el rendimiento de alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L) variedad Moapa en condiciones edafoclimáticas de Jacas Grande, Huamalíes, Huánuco</p>	<p>Variabes: 1. Independiente: Bioestimulantes hormonales</p> <p>2. Dependiente: Rendimiento</p>	<p>Testigo: sin bioestimulantes Agrozyme V, Biozyme TF, Triggrr foliar, Root hor y Big Hor</p> <p>Desarrollo vegetativo Peso forraje fresco Peso forraje seco</p>
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Indicadores	Sub indicadores
¿Cuál es el efecto bioestimulantes hormonales Agrozyme V, Biozyme TF, Triggrr foliar, Root hor y Big Hor son eficaces en el desarrollo vegetativo de alfalfa?	Determinar el efecto de los bioestimulantes hormonales Agrozyme V, Biozyme TF, Triggrr foliar, Root hor y Big Hor son eficaces en el desarrollo vegetativo de alfalfa.	Alguno de los bioestimulantes hormonales Agrozyme V, Biozyme TF, Triggrr foliar, Root hor y Big Hor tendrá efecto en el desarrollo vegetativo de alfalfa.	1. Desarrollo vegetativo	Altura de follaje Número de coronas por metro cuadrado
¿Qué efecto tendrán los bioestimulantes hormonales Agrozyme V, Biozyme TF, Triggrr foliar, Root hor y Big Hor muestra efecto en el peso de forraje fresco de alfalfa?	Determinar el efecto de los bioestimulantes hormonales Agrozyme V, Biozyme TF, Triggrr foliar, Root hor y Big Hor muestra efecto en el peso de forraje fresco de alfalfa	Alguno de los bioestimulantes hormonales Agrozyme V, Biozyme TF, Triggrr foliar, Root hor y Big Hor muestra efecto en el peso de forraje fresco de alfalfa	2. Rendimiento de forraje verde	Peso de forraje por metro cuadrado
¿Cuál es el efecto de los bioestimulantes hormonales Agrozyme V, Biozyme TF, Triggrr foliar, Root hor y Big Hor demuestra efecto en el peso de forraje seco de alfalfa?	Determinar el efecto de los bioestimulantes hormonales Agrozyme V, Biozyme TF, Triggrr foliar, Root hor y Big Hor demuestra efecto en el peso de forraje seco de alfalfa.	Alguno de los bioestimulantes hormonales Agrozyme V, Biozyme TF, Triggrr foliar, Root hor y Big Hor demostrarán efecto en el peso de forraje seco de alfalfa.	3. Rendimiento de materia seca	Peso de materia seca

TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN, MUESTRA	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	TECNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
<p>1. Tipo de investigación Aplicada, porque se acudirá al conocimiento científico existente sobre la tecnología de los bioestimulantes, con la finalidad de establecer el o los bioestimulantes más eficaces para solucionar los problemas de bajos rendimientos de alfalfa, que contribuya a la mejora de los ingresos del agricultor.</p> <p>2. Nivel de investigación Experimental, ya que se manipulará deliberadamente la variable independiente (bioestimulantes), midiéndose su efectividad en la variable dependiente (rendimiento) y se comparará con un testigo (sin bioestimulantes).</p>	<p>Población Consistirá de una población homogénea, constituida por la totalidad de plantas existentes en las parcelas experimentales.</p> <p>Muestra Estará compuesta por todas las plantas que se encuentren en 1 m² en donde se llevará a cabo las evaluaciones respectivas.</p> <p>Tipo de muestreo El tipo de muestreo es Probabilístico, porque cualquiera de las semillas tendrá la misma probabilidad de formar parte de la muestra.</p>	<p>Tipo de diseño Experimental en su forma de Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con seis tratamientos y cuatro bloques, los que hacen un total de 24 unidades experimentales</p> <p>Técnicas estadísticas La técnica estadística que se utilizará para demostrar las hipótesis de estudio será el análisis de varianza o Prueba de F, al nivel de significación del 1 y 5 % de margen de error de las fuentes de variación bloques y tratamientos. Para la comparación de promedios se empleó la Prueba de rangos múltiples de significación de Duncan al nivel de 1 y 5 % de margen de error.</p>	<p>Técnicas bibliográficas Análisis de contenido La información disponible online, como documentos bibliográficos y hemerográficas se analizará y seleccionará de manera objetiva y sistemática, los cuales servirán para elaborar el marco teórico de la investigación. Fichaje Técnica que permitirá obtener la información bibliográfica para la elaboración del marco teórico de las diferentes referencias consultadas.</p> <p>Técnicas de campo Observación Permitirá obtener información sobre las observaciones que se obtendrán directamente del campo experimental con cultivo de zapallo.</p>	<p>Instrumentos bibliográficos: Fichas El análisis de las referencias consultadas y seleccionadas se consignarán en fichas, siendo las de registro o localización donde se registrará la información proveniente de libros y revistas; para ello se emplearán fichas de resumen denominadas de documentación e investigación.</p> <p>Instrumentos de campo Libreta de campo Servirá para registrar los datos de la variable independiente y dependiente, así mismo de las labores agronómicas y culturales, entre otros datos adicionales que fueron necesarios.</p>

BASE DE DATOS

Bloques	Tratamientos	Nº CORONAS POR METROS CUADRADO			
		1ra	2da	3ra	4ta
1	T1: Testigo	17,00	17,40	19,20	17,70
1	T2: Agrozyme V	25,20	25,30	28,20	29,10
1	T3: Biozyme TF	24,80	25,80	28,40	29,00
1	T4: Triggrr foliar	22,80	26,20	29,10	28,80
1	T5: Root hor	24,80	27,60	28,60	29,90
1	T6: Big hor	25,00	26,90	28,20	30,00
2	T1: Testigo	19,00	19,00	17,40	17,90
2	T2: Agrozyme V	25,60	27,20	29,20	28,80
2	T3: Biozyme TF	25,60	26,30	28,80	29,50
2	T4: Triggrr foliar	25,10	27,30	29,30	28,30
2	T5: Root hor	25,40	28,00	28,90	29,20
2	T6: Big hor	25,10	26,00	28,60	29,20
3	T1: Testigo	17,80	17,70	18,60	18,50
3	T2: Agrozyme V	25,10	27,80	28,80	29,30
3	T3: Biozyme TF	24,80	25,30	29,10	27,60
3	T4: Triggrr foliar	27,90	26,50	29,00	28,80
3	T5: Root hor	27,90	27,70	28,80	29,10
3	T6: Big hor	25,30	27,60	29,00	28,70
4	T1: Testigo	18,20	17,60	18,40	18,40
4	T2: Agrozyme V	26,20	27,90	28,80	28,20
4	T3: Biozyme TF	25,90	28,00	28,90	27,50
4	T4: Triggrr foliar	24,70	27,50	29,10	29,40
4	T5: Root hor	26,80	27,10	28,80	29,60
4	T6: Big hor	26,00	27,80	28,60	29,90
PROMEDIO		24,25	25,48	27,08	27,18

Bloques	Tratamientos	ALTURA DE FOLLAJE			
		1ra	2da	3ra	4ta
1	T1: Testigo	53,20	57,40	56,00	55,60
1	T2: Agrozyme V	65,60	71,60	71,60	77,00
1	T3: Biozyme TF	68,40	77,40	79,00	78,60
1	T4: Triggrr foliar	68,40	72,80	72,40	74,80
1	T5: Root hor	68,40	73,20	77,00	77,00
1	T6: Big hor	67,00	76,00	78,60	79,00
2	T1: Testigo	57,00	55,80	58,40	57,80
2	T2: Agrozyme V	68,80	71,40	74,80	75,20
2	T3: Biozyme TF	68,60	68,60	78,60	78,20
2	T4: Triggrr foliar	64,20	71,60	72,80	77,60
2	T5: Root hor	67,20	68,40	71,60	77,60
2	T6: Big hor	69,20	78,60	77,80	80,40
3	T1: Testigo	53,00	55,60	57,80	58,40
3	T2: Agrozyme V	67,80	73,40	74,80	77,40
3	T3: Biozyme TF	67,40	72,60	73,60	75,60
3	T4: Triggrr foliar	66,50	75,00	76,80	77,40
3	T5: Root hor	68,00	71,40	75,00	75,20
3	T6: Big hor	67,80	70,80	74,40	78,40
4	T1: Testigo	57,20	55,80	58,40	54,40
4	T2: Agrozyme V	67,60	74,20	76,80	77,40
4	T3: Biozyme TF	68,40	71,00	75,80	76,40
4	T4: Triggrr foliar	67,20	73,40	77,20	78,60
4	T5: Root hor	68,60	74,00	77,20	78,60
4	T6: Big hor	67,80	75,00	77,80	79,60
PROMEDIO		65,55	70,21	72,68	74,01

Bloques	Tratamientos	PESO DE FORRAJE FRESCO POR HECTAREA (t.)			
		1ra	2da	3ra	4ta
1	T1: Testigo	11,00	11,50	12,00	12,00
1	T2: Agrozyme V	24,00	26,00	28,00	29,00
1	T3: Biozyme TF	22,00	24,00	26,50	29,00
1	T4: Triggrr foliar	24,00	25,00	28,00	30,00
1	T5: Root hor	27,00	28,00	29,50	31,50
1	T6: Big hor	23,00	24,00	27,00	30,50
2	T1: Testigo	11,00	11,50	12,00	12,50
2	T2: Agrozyme V	21,50	22,00	25,00	28,00
2	T3: Biozyme TF	22,50	23,00	26,00	29,00
2	T4: Triggrr foliar	23,00	25,00	26,50	30,50
2	T5: Root hor	24,00	26,00	28,00	30,50
2	T6: Big hor	27,00	28,00	30,00	31,00
3	T1: Testigo	10,00	10,50	11,00	11,50
3	T2: Agrozyme V	23,00	24,00	27,00	29,00
3	T3: Biozyme TF	21,50	22,50	25,00	29,50
3	T4: Triggrr foliar	26,00	27,50	29,00	30,40
3	T5: Root hor	23,00	25,50	28,50	30,00
3	T6: Big hor	24,50	26,00	25,00	31,50
4	T1: Testigo	11,50	12,00	12,00	12,00
4	T2: Agrozyme V	23,00	23,50	26,50	28,50
4	T3: Biozyme TF	26,00	23,00	27,50	29,00
4	T4: Triggrr foliar	23,00	26,00	28,00	30,00
4	T5: Root hor	22,00	23,50	27,00	30,50
4	T6: Big hor	22,00	24,00	27,00	31,00
PROMEDIO		21,48	22,58	24,67	26,93

Bloques	Tratamientos	PESO FORRAJE SECO (t)	
		2da	4ta
1	T1: Testigo	2,13	2,54
1	T2: Agrozyme V	3,00	3,42
1	T3: Biozyme TF	2,54	3,15
1	T4: Triggrr foliar	3,09	3,37
1	T5: Root hor	2,90	3,68
1	T6: Big hor	2,69	3,72
2	T1: Testigo	2,33	2,15
2	T2: Agrozyme V	2,94	3,25
2	T3: Biozyme TF	2,81	3,22
2	T4: Triggrr foliar	2,91	3,31
2	T5: Root hor	2,80	3,28
2	T6: Big hor	2,77	3,40
3	T1: Testigo	2,20	2,71
3	T2: Agrozyme V	2,80	3,33
3	T3: Biozyme TF	2,93	3,40
3	T4: Triggrr foliar	2,90	3,41
3	T5: Root hor	3,05	3,40
3	T6: Big hor	2,96	3,44
4	T1: Testigo	2,34	2,52
4	T2: Agrozyme V	3,07	3,39
4	T3: Biozyme TF	2,83	3,26
4	T4: Triggrr foliar	3,04	3,54
4	T5: Root hor	2,95	3,20
4	T6: Big hor	2,93	3,50
PROMEDIO		2,79	3,23



Foto 1: Corte y señalización del campo experimental



Foto 2: Aplicación de bioestimulantes hormonales



Foto 3: Cosecha de alfalfa y selección de muestras para análisis de laboratorio.



Foto 4: Evaluación de la altura del follaje



Foto 4: Análisis de materia seca en laboratorio.

NOTA BIOGRÁFICA

Oriunda de Jacas Grande (30 junio de 1992) curse estudios en la educación básica regular en la institución educativa 32126 Nueva Granada entre 1998 a 2003; estudios secundarios en Colegio Nacional Integrada Nuevas Flores desde 2004 al 2008. Concrete estudios superiores en la sede Chavillo en la carrera profesional de Ingeniería Agronómica en el periodo 2011 al 2018, obtenido el Grado Académico de Bachiller en Ciencias Agrarias. Profesionalmente labore en las instituciones públicas del estado como AGRORURAL, Municipalidad de Jacas Grande y actualmente en Foncodes.





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

En la ciudad de Huánuco a los 28 días del mes de ABRIL del año 2023, siendo las 11.00 a.m horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la Resolución de Consejo Universitario N° 2939-2022-UNHEVAL, de fecha 12 de setiembre de 2022, se dispone que los decanos de las 14 facultades de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco programen, A PARTIR DE LA FECHA, la sustentación de tesis de manera presencial, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° 223 - 2023 - UNHEVAL-FCA-D, de fecha 26/04/2023, para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada: "EFECTO DE LOS BIOCSTIMULANTES HORMONALES EN EL RENDIMIENTO DE ALFALFA (Medicago sativa L) VARIEDAD HOAPA EN CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DE JACAS GRANDE, HUANALIES - HUÁNUCO - 2021"

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

BETSABE CAMPOS MARLOS

Bajo el asesoramiento de:

DR. MARÍA BETSABE GUTIERREZ SOLÓRZANO

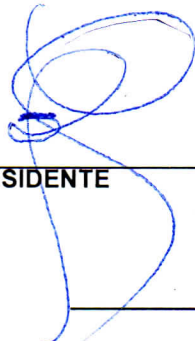
El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : DR. SANTOS S. JACOBO SALINAS
SECRETARIO : DR. WALTER VIZCARRA ARBIZO
VOCAL : MG. SALOMÓN HARRY SANTOLALLA RUIZ
ACCESITARIO 1 : _____
ACCESITARIO 2 : _____

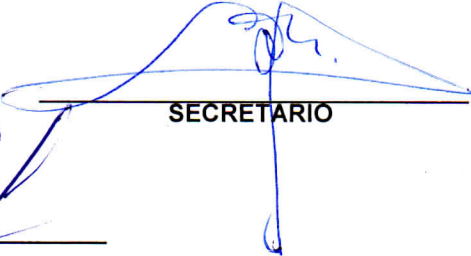
Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: APROBADO por UNANIMIDAD con el cuantitativo de Dieciseis, y cualitativo de BUENO quedando el sustentante APTO para que se le expida el TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 12.15 pm horas.

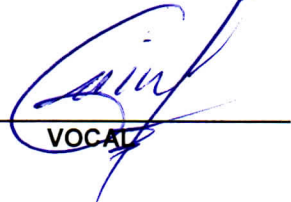
Huánuco, 28 de ABRIL de 2023



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL

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



OBSERVACIONES:

NECESITA LEVANTAR OBSERVACIONES DE
REDACCION

Huánuco, 28 de Abril de 2023



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

LEVANTO LAS OBSERVACION REALIZADAS

Huánuco, 10 de Mayo de 2023



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL

CONSTANCIA DE TURNITIN N° 087 - 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 HORMONALES EN EL RENDIMIENTO
DE ALFALFA (*Medicago sativa* L) VARIEDAD MOAPA EN CONDICIONES
EDAFOCLIMÁTICAS DE JACAS GRANDE, HUAMALÍES, HUÁNUCO – 2021**

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

Campos Marcos, Betsabe;

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

La TESIS; para Revisión.pdf; con Fecha: 06 de diciembre 2022

Resultado: **25 % 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 VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CONSTANCIA N°
Dr. Antonio S. Córdova y Maldonado
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN
DE LA F.C.A.

087

PAUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	X	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado
-----------------	---	-----------------------------	--	------------------	----------	--	-----------

Pregrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	CIENCIAS AGRARIAS
Escuela Profesional	INGENIERÍA AGRONÓMICA
Carrera Profesional	INGENIERÍA AGRONÓMICA
Grado que otorga	-----
Título que otorga	INGENIERO AGRÓNOMO

Segunda especialidad (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	-----
Nombre del programa	-----
Título que Otorga	-----

Posgrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Nombre del Programa de estudio	-----
Grado que otorga	-----

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

Apellidos y Nombres:	Campos Marcos, Betsabe						
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular: 940016019
Nro. de Documento:	47284654				Correo Electrónico:	betsabe06campos@hotmail.com	

Apellidos y Nombres:							
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:		

Apellidos y Nombres:							
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:		

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos según DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	X	NO				
Apellidos y Nombres:	Gutiérrez Solórzano, María Betzabé			ORCID ID:	https://orcid.org/ 0000-0003-2186-5161		
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de documento: 22462243

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los **Apellidos y Nombres completos según DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	Jacobo Salinas, Santos Severino
Secretario:	Vizcarra Arbizu, Walter
Vocal:	Santolalla Ruiz, Salomon Harry
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	

5. Declaración Jurada: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)
EFFECTO DE LOS BIOESTIMULANTES HORMONALES EN EL RENDIMIENTO DE ALFALFA (<i>Medicago sativa</i> L) VARIEDAD MOAPA EN CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DE JACAS GRANDE, HUAMALÍES, HUÁNUCO – 2021
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU)
TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.



6. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)				2023		
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis	<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis Formato Artículo	<input type="checkbox"/>	Tesis Formato Patente de Invención	<input type="checkbox"/>
	Trabajo de Investigación	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/>	Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos	<input type="checkbox"/>
	Trabajo Académico	<input type="checkbox"/>	Otros (especifique modalidad)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	Fitohormonas		Auxinas		Giberelinas	
Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto	<input checked="" type="checkbox"/>	Condición Cerrada (*)	<input type="checkbox"/>		
	Con Periodo de Embargo (*)	<input type="checkbox"/>	Fecha de Fin de Embargo:			
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):				SI	<input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
Información de la Agencia Patrocinadora:						

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.

7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por 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. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma: 	
Apellidos y Nombres: Campos Marcos, Betsabe	Huella Digital
DNI: 47284654	
Firma:	
Apellidos y Nombres:	Huella Digital
DNI:	
Firma:	
Apellidos y Nombres:	Huella Digital
DNI:	
Fecha: 01/06/2023	

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una **X** en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.