

CAPÍTULO I

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1 ANTECEDENTES

Es cultivada en grandes extensiones en la ciudad de México, y en sud América encabeza la producción de orégano el Perú siguiendo Bolivia siendo el segundo país en producción de orégano con 650 toneladas hacia la exportación, que conforman los departamentos de Cochabamba, Potosí y Chuquisaca.

La demanda de orégano a nivel mundial es de 2.013.254 kg. Los principales demandantes en el mercado externo son los países de Brasil, España, Ecuador, Estados Unidos, Holanda, Uruguay y Venezuela.

1.1 Producción en el mundo

Dentro la producción de orégano existe países que producen en grandes cantidades los cuales ocupan los primeros lugares en la exportación del orégano. En el mundo, podemos mencionar que China representa el 36% del total de las exportaciones, India 10%, Hong Kong 3%, Singapur 3% en el área asiático, continúan algunos países africanos: Egipto 4% y en Europa: Alemania 7%, Francia 2%, Polonia 3%. En América del Norte representa los Estados Unidos 4% y México 3% y el resto de países del mundo representa el 25% de las exportaciones.

1.2 Producción en Bolivia y destinos de exportación

En Bolivia la producción principalmente se centra en Chuquisaca, Potosí, Tarija y Cochabamba. Bolivia cerró la gestión agrícola 2018-2019, que finalizó el 30 de junio, con una histórica producción y comercialización de orégano, alcanzando las 701 toneladas, de las cuales, Chuquisaca aportó con el 48%, Cochabamba con el 32%, Tarija con el 17% y Potosí con el 2%.

El orégano boliviano en su estado deshidratado se comercializa en Brasil, Uruguay, España y Australia. En cambio, Francia y Canadá compran aceite de orégano.

Brasil es el principal mercado de las exportaciones bolivianas de orégano. Así, en la pasada gestión agrícola el 71% del volumen total se exportó a dicho país.

En Tarija una zona importante de producción de esta especie corresponde a los municipios de San Lorenzo y Cercado, ya que se tienen productores que se dedican en áreas medianamente considerables, aunque son más destinados al consumo del mercado local.

El cultivo de esta especie en la región es realizado por lo general con plantines que se compran de viveros. El empleo de plantines híbridos es una buena alternativa para el productor, las plantas híbridas tienen buenas características que las hacen resistentes a algunas enfermedades y sequías.

1.1 JUSTIFICACIÓN

Los productores de orégano en la comunidad de Santa Ana La Vieja maneja una densidad de siembra por más de 10 años no toman el riesgo de probar con nuevas densidades que pueden ser muy provechosas y aún más rentables en rendimiento y control de enfermedades y plagas.

Proponemos nuevas densidades de siembra para así combatir las enfermedades ya que habrá mayor ventilación entre plantas y será fácil poder pulverizar el mayor porcentaje del follaje en planta.

Los agricultores cultivan una variedad que no es muy rentable, se hará una evaluación en rendimiento con las dos variedades a trabajar con tres densidades.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La comunidad de Santa Ana La Vieja está dedicada también a la producción de orégano mismo que se constituye en una alternativa de producción el cultivo presenta problemas de sanidad a consecuencia de patógenos que afectan el follaje del cultivo, bajando la calidad del mismo.

En el cultivo del orégano en la región se utiliza una sola densidad que es de 30 cm planta a planta, la misma es muy reducida en la distancia de planta a planta dando así mayor ventaja al ataque de enfermedades y plagas por la poca ventilación, radiación y luminosidad.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el comportamiento de dos variedades de orégano kaliteri y Maru (*Origanum vulgare*) con tres densidades de siembra en la comunidad de Santa Ana La Vieja.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los rendimientos del cultivo de orégano variedad kaliteri y Maru, en la comunidad de Santa Ana La Vieja.
- Determinar la mayor respuesta de las densidades en el rendimiento de las variedades kaliteri y Maru.
- Analizar la interacción de variedades (kaliteri y Maru) y densidades propuestas en el cultivo de orégano.

1.3.3 HIPÓTESIS

Ho. Se presenta diferencias del comportamiento entre las variedades y densidades de siembra.

Ha. Las variedades y densidades de siembra son similares en cuanto a su comportamiento.

CAPÍTULO II

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2 GENERALIDADES

Es una planta aromática cultivada por siglos, descubiertas por nuestros antepasados con el fin de mejorar el sabor de las comidas y dar un agradable olor al medio ambiente, siendo muy utilizada por su contenido de aceites esenciales, que además de dar un Orégano agradable aroma a los alimentos y productos de higiene y limpieza, así también en la perfumería, la agricultura, la culinaria, como en la medicina natural debido a cuenta con propiedades antisépticas y antibacterianas. (Martínez, 1993, citado por Edwin Sánchez).

2.1 Origen

El orégano es una especie autóctona del Mediterráneo europeo, y las primeras referencias de su utilización culinaria y medicinal se encuentran en reseñas helénicas, aunque posiblemente su uso se remonte a pueblos de la prehistoria. Durante la Edad Media se empleó para tratar los problemas de hígado y como desinfectante del ambiente durante las epidemias (EBOK, 2016). Su uso práctico en cocina es el de aromatizante por excelencia de los platos. También la herboristería lo consume ampliamente, por sus propiedades tónicas, digestivas, estomacales y antiasmáticas (Infoagro, 2010).

Es una planta de Europa y de Asia Occidental. En Italia crece sobre todo en las colinas y montañas y en España también. Su nombre, que deriva del griego, significa, "esplendor de la montaña". Se trata de una planta fuertemente olorosa y de gran sabor; en las zonas más cálidas el aroma es de mayor intensidad, el sabor más picante y el perfume más persistente. Se cultiva por su demanda en el sector farmacéutico, de los licores y cosmético, además de la industria alimentaria, conservera y semillera. Su uso práctico en cocina es el de aromatizante por excelencia de los platos.

Así mismo es una planta herbácea y perenne, cuyo principal producto son las hojas, tallos y flores, teniendo propiedades favorables para la salud humana, con un

rendimiento alto de 10.000 kg/ha durante todo el año y a un precio valioso en mercados internacionales de 40 bs/kg, lo cual contribuye a mejorar el desarrollo social y económico de nuestro país teniendo cada año un incremento de nuevos mercados internacionales para la exportación como ser los países actuales son Brasil, Argentina, Paraguay y Uruguay con planificación a expandir a nuevos países. Ampliando nuevos socios en la línea de la producción de orégano, incrementando áreas cultivadas dejando de lado los cultivos costumbristas y con una alta exigencia en cuestión de nutrientes y el recurso hídrico el cual en nuestros días no se llega a cubrir en su totalidad y notándose la reducción en cuestión al rendimiento (Infoagro, 2010).

Es una planta aromática cultivada por siglos, descubiertas por nuestros antepasados con el fin de mejorar el sabor de las comidas y dar un agradable olor al medio ambiente, siendo muy utilizada por su contenido de aceites esenciales, que además de dar un Orégano agradable aroma a los alimentos y productos de higiene y limpieza, así también en la perfumería, la agricultura, la culinaria, como en la medicina natural debido a cuenta con propiedades antisépticas y antibacterianas. (Martines, 1993, citado por Miranda, 2016)

2.1.2 Historia

Etimológicamente el nombre deriva de los vocablos griegos: “oros” que significa montaña y “ganos” que significa adorno, en relación a la zona de origen y al carácter ornamental de sus flores. Los griegos la usaban como aperitivo amargo, tónico y desinfectante de heridas. En la antigua Roma era planta considerada portadora de paz y felicidad. En Inglaterra fue introducida por los romanos y empleada contra el coqueluche y la tos convulsa; en algunos países de Europa fue utilizada para aromatizar la cerveza (AGROMEAT, 2021).

2.1.3 Importancia del orégano

En general, el orégano es una planta medicinal muy beneficiosa para afecciones del aparato respiratorio debido a su efecto antiinflamatorio, analgésico y antiséptico. El orégano tiene un gran poder antiinflamatorio.

2.1.4 Importancia económica

Actualmente las hierbas aromáticas se encuentran en alza tanto como en el mercado nacional como en el internacional, captando el interés de pequeños y medianos productores como una alternativa económica digna de tenerse en cuenta. Son cultivos versátiles que se adaptan a modalidades de mercado cambiantes por sus diversos usos, ya sea como hierbas secas, aceites esenciales, drogas crudas, etc. (AGROBIT).

Dentro de las aromáticas de buena demanda y precio se encuentra el orégano, (*Origanum vulgare*, familia de las Labiatae).

2.2 Clasificación Taxonómica

Reino: Vegetal

Phylum: Telemophytae

División: Tracheophytae

Sub división: Anthophyta

Clase: Angiospermae

Sub clase: Dicotyledoneae

Grado Evolutivo: Metachlamydeae

Grupo de Ordenes: Tetraciclicos

Orden: Escrophulariales

Familia: Labiatae

Nombre científico: *Origanum vulgare* L.

Nombre común: Orégano

(Herbario Universitario T.B., 2021)

2.3 Características Morfológicas

El orégano es una especie aromática perteneciente a la familia botánica de las labiatae; es una planta herbácea, perenne y ramificada (Elicriso, 2018).

Son plantas dicotiledóneas, perennes y ramificadas, poseen un agradable sabor y son muy aromáticas. El número cromosómico es: $2n=30$ (Ciancaglioni, 2020).

Las plantas de orégano se caracterizan por poseer un sistema radicular muy ramificado, y rizomas también muy ramificados, rastreros y con pequeñas raicillas. El tallo puede ser: erecto o decumbente, aristado, cuadrangular de 30 – 80 cm de altura, a veces de coloración púrpura y más o menos pubescente.

2.3.1 Raíz

Menciona que son fasciculadas, muy ramificadas y susceptibles a problemas fungosos cuando está expuesta a mucha humedad (Kiauer 2009, citado por Miranda, 2016).

2.3.2 Tallo

El orégano es por lo general una especie vegetal de tallo recto, que alcanza entre 30 y 80 centímetros y no es redondo sino, curiosamente, cuadrado, ramificado en la parte más alta, totalmente cubierto de pelusilla blanca. Posee un rizoma rastrero (Cameroni, 2013).

2.3.3 Hojas

Las hojas son verdes a verde grisáceo y pueden ser vellosas o lisas. La planta tiende a ser muy variable cuando se obtiene a partir de semillas. Las hojas brotan de dos en dos en cada nudo, enfrentadas, son enteras, ovaladas, acabadas en punta, también se recubren de pelusilla por ambas caras y su longitud es de hasta 4 centímetros. Poseen peciolo y aparecen cubiertas también de glándulas (Cameroni, 2013).

2.3.4 Flores

Las flores se disponen en verticilastros que forman espiguillas de hasta 3 centímetros; las flores son muy pequeñas (los pétalos no sobrepasan los 2 ó 3 milímetros de longitud), de color violeta rosado, rezuman unas gotitas de un líquido amarillento aromático. Están protegidas por bractéolas de hasta 5 milímetros, de contorno oval y color verdoso o purpúreo. Los cálices se presentan amarillentos y las corolas son bilabiadas de color blanco, rojizo o purpúreo (Cameroni, 2013).

2.3.5. Fruto

El fruto es un tetraquenio, formado por cuatro aquenios marrones o castaños. Las semillas son pequeñas, ovales de color marrón o pardo oscuro.

2.3.6. Semilla

FDTA-Valles, (2007) Deshierbe y rendimiento menciona que son de color café, de forma ovoide y de tamaño menor a 0,5 mm.

Bajo condiciones óptimas de humedad y de temperatura de 15 a 20 °C, la semilla germina después de una semana.

Daza (2007), citado por Sánchez (2013), una vez trasplantado el cultivo permanece en el terreno como mínimo 4 años y puede extenderse a más de 10 años. Se cosechan las hojas y las flores. Dependiendo de las variedades, se puede lograr entre 3-4 cortes por año, pero después de 4 años de cultivo, el rendimiento empieza a disminuir. En el caso de explotación intensiva, esta debe realizarse en los primeros tres años.

2.4 Requerimientos edafoclimáticos

2.4.1. Suelo

El cultivo del orégano tiene éxito en todos los tipos de terreno ricos en materia orgánica, sueltos, silíceos arcillosos, francos, humíferos, calcáreos, arcilloso - arenosos e incluso en lugares áridos. Los mejores resultados, tanto cualitativos como cuantitativos, se obtienen en las zonas cálidas del sur (Infoagro, 2010).

2.4.2. Temperatura y luminosidad

Estudios recientes revelan que las semillas de orégano poseen unos requerimientos lumínicos absolutos para la germinación. Además, dichos requerimientos van acompañados de un rango pequeño de temperaturas óptimas para dicho proceso biológico (típicas de los climas mediterráneos sin grandes oscilaciones de temperaturas). Este rango de temperaturas oscila entre 15-20 °C (Infoagro, 2010).

2.4.3. Altitud

El cultivo del orégano vive en las montañas, hasta los 3.000 metros sobre el nivel del mar el O. rojo (e incluso se desarrolla en las zonas bajas del Himalaya), y de 100 a 2000 metros el O. verde (Infoagro, 2010).

2.5. Variedades

En Tarija son cuatro las variedades de orégano cultivadas: Marú, Kaliteri, Criolla argentina y la Criolla chilena. El orégano se cosecha así hasta tres veces al año, dependiendo del clima y del riego, y permanece en terreno hasta seis años, por eso es considerado como el cultivo “ahorro” para el productor (EL PAÍS, 2014).

Variedad Maru

- Altura de la planta: 35-80cm
- Hojas: Compuestas
- Tamaño: 1,5-2 cm
- Color: Verde oscuro, con vellosidades
- Portada: Alterna
- Tallo: Erecto con poca ramificación.
- Raíz: Superficial, menos de 30 cm
- Fragancia/sabor: Suave.

(Daza, 2007, citado por Sánchez, 2013)

Variedad kaliteri

- Altura de la planta: 50-60 cm menos macollamiento que Maru.
- Hoja: Compuestas
- Color: Verde plumizo, más gruesa y pubescente.
- Portada: Alterna
- Tallo: Erecto, poca ramificación, pubescente.
- Raíz: Superficial ramificada
- Fragancia/sabor: Menta.

(Daza, 2007, citado por Sánchez, 2013)

2.6 Principales características

❖ Variedad Maru

Es la más aceptada por su posicionamiento en el mercado de los condimentos y también por su rendimiento. Es la subespecie *Origanum syriacum* L= *Origanum syriacum* L. var *Bebanii* (Colmes), nativo del medio este. El orégano Maru es el tipo carvacrol. El orégano Maru prende más rápidamente y se adapta bien a diferente clima y suelo. Resiste bien a la sequía y necesita menos agua que la variedad Kaliteri. La planta es menos sensible a las enfermedades y plagas (Daza, 2007, citado por Sánchez, 2013).

❖ Variedad kaliteri

Significa el mejor en griegos, es la que tiene resultados más promisorios a nivel mundial. Un estudio de su aceite esencial prueba que la calidad y la cantidad pueden variar mucho dependiendo de su localización. La composición de su aceite y la proporción de carvacrol y timol varía mucho. La variedad kaliteri resiste bien a la sequía, pero es muy sensible a las heladas. Esta variedad es delicada al corte y tiene dificultad al rebrotar.

Kaliteri tiene un proceso más lento en el secado sin embargo seca siempre verde con mayor proporción de aceite. (Daza, 2007, citado por Sánchez, 2013).

2.7. Propagación de plantas

PHN (2013), sostiene que por semilla (población heterogena) y por división de plantas (esquejes). Tradicionalmente el orégano se multiplica por división de plantas. Para cultivos comerciales es recomendable renovar la plantación luego de 3 a 4 años. La propagación de plantas se realiza mediante dos métodos por la vía sexual y asexual, para tener éxito en la propagación se debe conocer la fisiología y fenología del cultivo de orégano.

Existen dos métodos fundamentales: por semilla y por división de macolla. Adoptando el primero se corre el riesgo de obtener una población heterogénea de individuos puestos que aún no se ha llevado a cabo científicamente una cuidadosa selección entre las diversas especies existentes en estado natural. Por semillas: el peso medio de 1 000 semillas es de 0,035 g y su poder germinativo es del 90%, en 23 días y a una temperatura media de 20°C. Estudios recientes revelan que las semillas de orégano poseen unos requerimientos lumínicos absolutos para la germinación. Además, dichos requerimientos van acompañados de un rango pequeño de temperaturas óptimas para dicho proceso biológico (típicas de los climas mediterráneos sin grandes oscilaciones de temperaturas). Este rango de temperaturas oscila entre 15-20°C (Wikipedia, 2010).

2.7.1. Métodos de propagación

Existen dos métodos fundamentales: por semilla y por división de macolla. Adoptando el primero se corre el riesgo de obtener una población heterogénea de individuos puesto que aún no se ha llevado a cabo científicamente una cuidadosa selección entre las diversas especies existentes en estado natural.

- **Por semillas.** Su poder germinativo es del 90%, en 23 días y a una temperatura media de 20°C. Estudios recientes revelan que las semillas de orégano poseen unos requerimientos lumínicos absolutos para la germinación. Además, dichos requerimientos van acompañados de un rango pequeño de temperaturas óptimas para dicho proceso biológico (típicas de los climas mediterráneos sin grandes oscilaciones de temperaturas). Este rango de temperaturas oscila entre 15-20 °C (Infoagro, 2010).
- **Semillado.** En vivero, bajo chasis a finales de invierno, al aire libre en primavera avanzada. El repicado se hace dos o tres meses después de la siembra. La cantidad de semilla precisa para obtener la planta para 1 hectárea, es de 100 g que se sembrarán en 100 metros cuadrados de vivero (Infoagro, 2010).
- **División de pies.** Se hace en otoño o a principios de primavera. Este método permite una vegetación más abundante desde el primer año. Aunque la división de macolla es una práctica impensable para el cultivo industrial, es significativa por la indudable ventaja de dar lugar a descendiente idénticos a la planta de la que se ha extraído el material de propagación.

2.8. Prácticas culturales

Luego de la plantación, es importante aplicar riego. En zonas de secano es necesario contar con humedad en el momento de la plantación.

Otro momento factible de riego es luego del corte, (diciembre, principios de enero) para permitir un rápido rebrote y poder realizar un segundo corte (a fines de marzo o abril).

Se debe mantener el terreno libre de malezas; ya que es el factor que más incide en la calidad del producto y en la vida útil del cultivo. El control puede ser mecánico; con carpidos manuales entre plantas y con escardillo entre surcos, con ello también se favorece la aireación del suelo. El control químico se puede realizar aplicando herbicidas no selectivos como el Glifosato, antes de realizar la plantación. Dentro de los herbicidas selectivos se puede citar la Trifluralina de pre siembra. También se recomienda como preemergente de malezas y cuando el orégano ya está arraigado, el herbicida Cloridazón. Otro herbicida probado y que controla malezas principalmente gramíneas es Lenacil y Prometrina, como pre y post emergente, para control de latifoliadas.

2.8.1. Preparación del suelo

Para lograr un terreno apto para la instalación de orégano, éste deberá limpiarse de todo tipo de restos de cosecha y malezas; luego será arado mecánica o manualmente para luego ser mullido. Las plantaciones deben realizarse preferentemente en terrenos de topografía poco ondulada o planos. En terrenos con pendiente se requiere construir terrazas o andenes. Debe hacerse una aradura profunda. La limpieza de la cosecha anterior debe ser muy cuidadosa, debe realizarse al menos dos volteadas para eliminar las malezas, además de desaparecer los terrenos (AGRO 2.0, 2012).

2.8.2. Incorporación de materia orgánica

Para mejorar la fertilidad y textura del suelo se recomienda incorporar diez toneladas métricas de estiércol durante la preparación del terreno con el fin de proveer de materia orgánica por hectárea (estiércol descompuesto). Seguidamente, se construirá los surcos en forma perpendicular a la inclinación del terreno (AGRO 2.0, 2012).

2.8.3. Plantación

Época de plantación. La mejor época de plantación para condiciones agro-climáticas de sierra es entre los meses de septiembre a diciembre, época que presenta temperaturas favorables e inicio de lluvias. Las plantaciones se pueden realizar por selección de esquejes, la selección y preparación de esquejes son aspectos primordiales para el

proceso productivo, las ramas o esquejes a utilizar deben tener las siguientes características: 20 a 30 cm de largo; tallos gruesos de color rojizo oscuro; hojas anchas de color verde intenso (Romagnoli, sf). La plantación madre debe encontrarse en inicios de floración (en botón floral y sano).

Cuando se usa esquejes con flores maduras se retarda el tiempo de rendimiento y ramificación. Cortes de esquejes, una vez identificados los esquejes que se utilizarán para la plantación, se realiza el corte el mismo día o antes de la instalación con una tijera de podar, desinfectándola cada cierto tiempo en agua con jabón o lejía, así se evita la transmisión de enfermedades. Se recomienda efectuar el corte cuando el sol se está poniendo o en la madrugada. Para evitar la deshidratación de los esquejes cortados es necesario acondicionarlos bajo sombra. Surco, al estar nivelado el suelo se procede a diseñar los surcos, sequías y contra sequías, de manera que facilite el recorrido del agua de riego evitando que existan zonas de empozamiento lo que ocasionaría la muerte de las plantas por el ahogamiento de las raíces (Romagnoli, sf). Densidad de plantación y distanciamiento. La densidad de siembra varía entre 70 000 a 90 000 golpes de tres ramas o esquejes por hectárea que en kilos representa entre 600 a 660. Es muy importante calcular el requerimiento de esquejes a sembrar para evitar esquejes excedentes y correr el riesgo de perderlos. El distanciamiento adecuado entre surco y surco es de 35 a 45 cm y el distanciamiento entre planta de 30 a 35 cm (Suárez, 2005). El autor citado anteriormente indica que la plantación consiste en colocar de tres a cuatro esquejes por golpe a costilla de surco en forma de L enterrando bajo tierra 5 a 10 cm de las ramas. Previamente se deben retirar con cuidado las hojas de la parte inferior más o menos a 10 cm del final de los esquejes, esto ayudará al enraizamiento.

2.8.4. Densidad de plantación

La densidad (distancia) de siembra de orégano puede variar, pero en promedio puede sembrarse de 50 centímetros entre plantas y 1 metro entre hilera. La siembra de orégano es muy fácil únicamente hay que tomar en cuenta algunos factores como la distancia, agua y ambiente. Considerar que la época para la plantación debe ser en la primavera,

tomando en cuenta las características ambientales, ya que estas deben beneficiar a la planta (Salud y Nutrición, n.d.).

2.8.5. Abonado

Debe considerarse, para el establecimiento del plan de abono de fondo, la duración del cultivo. Ésta puede variar un mínimo de ocho años a un máximo de 10 años. Por lo tanto, se aporta estiércol a razón de 3 a 4 t/ha, que se enterrarán en el momento del laboreo principal (aradura). Además, cada año se deberá asegurar un aporte de los tres elementos fundamentales. Para estimular la vegetación y por tanto la producción de biomasa, se aconsejan valores de 120-150 unidades de nitrógeno, equilibrados con aportes de 80-100 unidades de fósforo y de 100-120 unidades de potasio. El nitrógeno debe suministrarse en las fases críticas, es decir, en la recuperación vegetativa y tras las siegas. En particular, después de la última recolección, la planta debe recuperar las energías perdidas para superar bien el invierno y es precisamente de cómo salga de él de lo que depende la producción del año siguiente. En otros términos, el abono debe tender a obtener el máximo, pero también a prolongar lo más posible la duración de la plantación (Infoagro, 2010, citado por Sánchez, 2013).

2.8.6. Aporque

FDTA-Valles (2007), menciona que el primer aporque se realiza después del trasplante cuando las plantas han alcanzado 15 a 20 cm generalmente a los 45 días a 2 meses después de la plantación. Es una de las labores más importantes para favorecer la aireación del suelo, esta labor consiste en acumular tierra alrededor de la planta con la finalidad de protegerla y favorecer la multiplicación de ramas, como también se recomienda que se debe aplicar materia orgánica después de cada cosecha para y un leve aporque ya que el cultivo de orégano sufre constantemente de asfixia.

2.8.7. Corte apical

Esta labor se realiza una vez que las plantas han alcanzado el 100% del prendimiento y una altura de 12 a 15 cm entre los 30 a 45 días después de la plantación. Consiste en cortar la parte apical (2 cm) sobre todo la parte de la inflorescencia, con la ayuda de tijeras de podar previa desinfección esta actividad se realiza porque es frecuente que la

planta empiece a florecer, esto puede ocasionar un retraso en el desarrollo del cultivo, es por eso que se recomienda despuntar o cortar las flores apenas se encuentran en el estado de botón (FDTA-Valles ,2007).

Menciona el anterior autor que despuntando también se favorece al macollamiento y la formación de tallos nuevos, incrementando el volumen de la planta en cada planta.

2.8.8. Deshierbe

Es importante extraer las malezas antes de su floración, evitando de esta manera la diseminación de semillas. Así mismo se evita la competencia por los nutrientes del suelo y la incidencia de plagas. El deshierbe debe ser más frecuente en temporada de lluvia y menor en temporada de sequía (FDTA-Valles, 2007).

Para obtener orégano de buena calidad, es muy importante mantener la chacra libre de maleza. Así se evita la competencia por los nutrientes del suelo, cuando ocurre esto los tallos de las plantas son delgados y débiles cambiando de color a verde claro. Se recomienda realizar mínimo un deshierbo entre corte y corte. Por lo general el primer deshierbo coincide con el corte apical por una sola vez (Grupo Latino, 2007).

2.8.9. Riego

Inmediatamente después de la plantación proceder a un riego para asegurar el prendimiento. Dependiendo de la textura de suelo después de la plantación se debe efectuar a los tres o cuatro días el primero y el segundo riego, respectivamente para conservar humedad. El tercer y cuarto riego pueden tener intervalos de cinco a siete días luego los intervalos se ajustan al rol habitual (Grupo Latino, 2007).

FDTA-Valles (2007), sostiene que el riego es la aplicación artificial de agua al suelo con la finalidad de proporcionar la humedad necesaria a las plantas para su buen desarrollo y crecimiento. Se realiza desde la preparación del terreno hasta la cosecha.

El mismo autor también menciona que se debe evitar regar en horas de mayor calor ya que la evaporación es más rápida, el cambio brusco de temperatura causa estrés a las plantas lo que favorece la aparición de enfermedades. Es importante tener en cuenta las condiciones ambientales y la edad de los cultivos. Un plantín recién sembrado necesita

riego frecuente para asegurar el buen prendimiento, la planta joven requiere riego suave y la planta más vieja necesita riego más rápido y en mayor cantidad.

2.8.10. Fertilización

a) Materia orgánica

Menciona Infoagro (2010), citado por Sánchez (2013), que debe considerarse para el establecimiento del plan de abono de fondo, la duración del cultivo. Esta puede variar un mínimo de ocho años. Por lo tanto, se aporta estiércol razón de 3 a 4 t/ha, que se enterraran en el momento del laboreo principal. Además, cada año se deberá asegurar un aporte de los tres elementos fundamentales. Para estimular la vegetación y por tanto la producción de biomasa, se aconsejan valores de 120 a 150 unidades de potasio. El nitrógeno debe suministrarse en las fases críticas.

b) Fertilización química

La aplicación de fósforo se hace el primer año en el momento del trasplante y en los años subsiguientes con el Aporque en una profundidad de 8-10cm. Se incorpora 80-120 unidades de ácido fosfórico, y luego se aporca.

El Aporque de nitrógeno necesario anualmente es de 120-150 unidades.

La primera aplicación se lleva a cabo con la segunda caridad y las restantes luego efectuar los cortes.

Estos aporques se equilibran con 100-120 unidades de potasio.

Con el fin de aumentar el nivel bajo de materia orgánica y la fertilidad del suelo, se recomienda hacer un cultivo de abono verde (habas, trébol, avena, etc.) de buena densidad durante la época de lluvia antes de la implantación del cultivo de orégano.

Incorporados del principio de la floración, tienen la ventaja de aplicar eficazmente el nivel de nitrógeno, materia orgánica, mejorar la estructura y la textura del suelo.

La fertilización de mantenimiento se tiene que hacer tomando en cuenta las condiciones de suelo de cada parcela.

Se recomienda una aplicación de fertilizante después de cada cosecha; se tienen que hacer los cálculos correspondientes para asegurar que la fertilización cubre las necesidades de la planta.

Se aconseja dividir las aplicaciones en totales en tres, una después de cada cosecha. Eso va a permitir renovar la vida del suelo y favorecer las reacciones de los ácidos húmicos para la liberación de los nutrientes fijados a las partículas minerales del suelo. En el transcurso de la producción, entre las aplicaciones fertilizantes al suelo, se recomienda hacer aplicaciones de fertilizantes foliares, que tienen como función incrementar el nivel de micronutrientes y mantener la salud de la planta. (TISLADE,1988).

2.9. Plagas y enfermedades

2.9.1. Enfermedades de origen fúngico y telúricas

Una de las más importantes enfermedades del orégano es debida a *Colletotrichum spp* causante de necrosis foliares que deprecian la calidad de la producción en verde. Los síntomas que se observan primero son unas pequeñas manchas pardas sobre las hojas y los tallos. Al extenderse progresivamente por la lámina foliar, las áreas necróticas coalescentes producen el total marchitamiento de las hojas, que caen finalmente. Las manchas caulinares también aumentan su superficie cubriendo los nudos y entrenudos de los tallos afectados que terminan secándose. En ninguno de los órganos enfermos se observan fructificaciones del hongo. Dos han sido las especies de *Colletotrichum* aisladas del orégano: *Colletotrichum dematium* y *Colletotrichum gloeosporioides*, ambos fueron aislados y cultivados en PDA (Patata-Dextrosa-Agar) dando dos tipos diferentes de colonias (Infoagro, 2010).

También se ha podido observar sobre cultivos de orégano un oídio causado por *Erysiphe galeopsidis* el cual provoca unas manchas blancas sobre los tallos y las hojas de las plantas enfermas.

Otros agentes causantes de enfermedades de origen fúngico en el orégano son *Botrytis cinerea* y una roya, *Puccinia rubsaameni*. Ambos parasitan al orégano y le causan podredumbres.

En el apartado de los nemátodos sólo destacar los géneros que la bibliografía señala como patógenos en el orégano como son *Meloidogyne spp* y *Nacobbus aberrans*. Sin embargo, y aunque la bibliografía señala al género *Meloidogyne* como patógeno en el orégano, experimentos recientes confirman que el *O. vulgare* es resistente a la especie *Meloidogyne incognita*. Otros ensayos, además, muestran como el *O. vulgare* es también resistente a *M. arenaria*, *M. incógnita* y *M. javanica* (Infoagro, 2010).

2.9.2. Plagas

Aunque las plagas del orégano son pocas, deben ser mencionadas como inclusión para los problemas comunes del orégano. Los áfidos y los ácaros araña a veces infestan las plantas de orégano. Usted puede controlar las infestaciones leves con un fuerte rocío de agua de una manguera cada dos días hasta que los insectos desaparezcan. Una vez que se eliminan de la planta, estos insectos no pueden regresar. Para las infestaciones más difíciles, utilice un jabón insecticida o un aerosol de aceite de neem. Estos insecticidas deben entrar en contacto directo para matar al insecto, así que rocíe la planta a fondo, prestando especial atención al envés de las hojas (Montero, 2020).

2.10. Cosecha

Del orégano se cosechan las extremidades de las plantas donde se encuentran las hojas, las flores y tallos, siendo el momento adecuado para realizar la misma cuando la planta se encuentra en 10 % floración. Es importante antes de la cosecha realizar un buen desmalezado de la hilera de cultivo como para cortar y poner a secar sólo el orégano, sin malezas que contaminen el producto. La forma de realizar la cosecha es manual con tijera, hoz o mecánica con una segadora, debiendo cortar el riego 10 días antes de la cosecha. Se recomienda cosechar en días soleados y con poca humedad ambiente, realizando el corte a una altura de 2-3 centímetros del suelo. El primer año del cultivo sólo se realiza un corte, y es posible que a partir del segundo año se puedan realizar dos cortes. Una buena cosecha con un delicado corte toma su tiempo, pero, a la larga,

acarrea beneficios porque aumenta el rendimiento de la planta y prolonga la vida útil del orégano (Binda, Sergio A; Juan E. Weaver, Susan ; Lucca, 2010).

2.10.1. Acondicionamiento Post-Cosecha

Una vez realizado el corte, el material cosechado tiene que pasar por un proceso de desecación para asegurar su conservación. Existen dos formas de secar el producto una mecánica y otra natural. La primera consiste en hacer pasar aire caliente y seco a una temperatura promedio de 45° C durante 24- 72 horas, es aconsejable para grandes volúmenes de orégano, pero su costo es alto. La manera más económica de secar el producto es de forma natural; en la cual se tiende el material verde cosechado sobre camastros de 1.2 mts por 2 mts. El material que se extiende sobre los camastros debe formar un espesor de 10-15 cm. para lograr un buen secado. El orégano se tiene que dar vuelta en el camastro por lo menos una vez durante el secado. Es conveniente ubicar los camastros a la sombra donde el orégano conserva mejor el color en el proceso de secado y eleva su calidad comercial. El orégano no debe quedar más de dos horas sin llevarse a la sombra y no debe sufrir algún aplastamiento, pues las hojas quedarán dañadas y el secado tendrá un color negro que el mercado no acepta (Binda, Sergio A; Juan E. Weaver, Susan ; Lucca, 2010).

2.10.3. Secado

El secado es una de las operaciones claves y más onerosas de todo el proceso productivo, de esta operación depende en gran medida el éxito o fracaso económico del emprendimiento micro empresariales dedicado a la producción y comercialización de hierbas aromáticas, de la forma como se realice el secado depende la calidad del producto final, los cambios que se producen en el material vegetal durante la deshidratación son de carácter irreversible. Una mala práctica de secado puede originar la pérdida total o parcial de la cosecha con la consiguiente pérdida económica para el microempresario (García, 2010).

2.10.3.1. Métodos de secado

FDTA-Valles (2007), sostiene que han sido validados para el secado del orégano dos métodos de forma tradicional o artesanal utilizando la radiación solar como fuente de

calor, y forma industrial utilizando quemadores a gas forzando el aire caliente mediante ventiladores.

a) Secado tradicional

FDTA-Valles (2007), sostiene que el secado natural es sencillo y requiere poco gasto. Los secadores tradicionales son susceptibles a las condiciones climáticas, sin embargo, con un buen manejo se puede obtener productos de buena calidad. El secado tradicional es sensible a la humedad, al aire y a la temperatura que proviene de la fuente solar. En tiempo seco, con buena ventilación y cielo sin nubes o neblina, se logra óptimos resultados.

Menciona también que el orégano colocado en finas capas de menos de 10 cm sobre cada uno de los pisos del secador, hecho en bastidores de madera y malla plástica, quedan expuestos a la corriente del aire generada por las aberturas del secador, produciéndose el secado por diferencia de presiones existentes entre agua del producto y agua del aire, este arrastra la humedad agua que sale del orégano.

El tiempo de secado en los secadores artesanales es variable dependiendo de la estación del año y de las condiciones climáticas, puede variar entre 3 a 7 días para lograr un 12% de humedad.

b) Secado industrial

FDTA-Valles (2007), sostiene que su funcionamiento está basado en un principio de circulación de aire caliente forzado por un ventilador accionado por electricidad, el promedio de secado es de 24 a 30 h para llegar a un producto final con 12% de humedad.

2.10.4. Procesamiento

Una vez seco el orégano debe procesarse para obtener el producto comercial. Para ello se siguen los pasos descritos a continuación:

2.10.5. Trillado o despelado

Consiste en sacar la mayor cantidad de palo separando la hoja que es el producto comercial. Puede realizarse mediante procedimientos manuales o mecánicos.

Para el primer caso, a través del apaleo del producto seco sobre carpas de lona utilizadas como recipiente evitando el contacto directo con el suelo. El procedimiento mecánico consiste en el uso de trilladoras industriales.

2.10.6. Zarandeo y clasificación

Se produce pasando el orégano por máquinas clasificadoras consistentes en zarandas con aberturas de distinto calibre, con el fin de limpiar los restos de polvo y palo, clasificando las hojas en distintos tamaños.

2.10.8. Calidad

Como para cualquier producto alimentario, la calidad y sanidad es un factor de suma importancia en el orégano.

Los mercados internacionales están normados en cuanto a requerimientos de calidad y sanidad, así como las exigencias varían dependiendo del cliente y el país destino del producto.

Las normas básicas que deben cumplirse para exportar orégano son las siguientes:

- Autenticidad de la especie y de la parte utilizada.
- Color y aroma.
- Límite de contenido de palos y materias extrañas.
- Límite de contenidos de polvo.
- Cumplimiento de requerimientos fitosanitarios de exportación. (DAZA, 2007 citado por Sánchez 2013).

2.11. Comercialización y conservación

Las ramitas con las flores de orégano deben ser secadas apenas cosechadas, lo más velozmente posible colgados abajo de cabeza en lugares secos, oscuros y ventilados para que no pierda sus características. Una vez secos, deben ser recobradas las hojas y las flores, desmigajados y guardados en potes de vidrio (Indar-Perú, sf). El orégano no pierde su aroma con la desecación. Las cumbres floridas del orégano se recogen al

principio de la floración cortándolas con todas las ramas. Es bien, si la planta sólo tiene un año de vida, hacer un solista corte, al revés del segundo año es posible manera dos cortes, uno a julio y a uno a septiembre-octubre. Las ramitas con las flores de orégano apenas deben ser secadas cosechas, el más velozmente posible colgado abajo de cabeza en lugares secos, oscuros y ventilados para que no pierda sus características. Una vez secos, deben ser recobradas las hojas y las flores, desmigajados y guardados en potes de vidrio (Indar-Perú, sf).

CAPITULO III

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización

Bolivia, departamento de Tarija provincia Cercado. El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Santa Ana “La Vieja”. La zona se encuentra ubicada a 12 km de la ciudad de Tarija, geográficamente se encuentra ubicada entre las coordenadas 64°36” longitud oeste y 21°34’ latitud sur a una altura de 1950 m.s.n.m.

La zona cuenta con una sola vía carretera asfaltada, con un tendido de red eléctrica y los recursos hídricos para riego son utilizados del proyecto múltiple de San Jacinto.

3.2 Características climáticas

La temperatura media anual es de 19.5 con una variación de 24,5 °C a 29,9 °C, en la época seca lluviosa que son los meses de noviembre a marzo presentándose las temperaturas mínimas en los meses de mayo a agosto, donde existen heladas de gran intensidad.

La precipitación media anual es de aproximadamente de 598 mm con una estación seca de abril octubre y una época lluviosa de noviembre a marzo con una distribución moderadamente irregular de las lluvias.

Los vientos predominantes son del sur con una velocidad media de 6 km/h; siendo los meses más susceptibles de heladas en junio, y agosto, mientras que las granizadas suelen ocurrir los meses de noviembre y diciembre. Su clima en si es templado seco.

3.3 Suelo

El suelo presenta una textura que varía de franco arcilloso arenoso con una densidad aparente de 1.52 Gr/cc. Lo que indica la relación de la masa del suelo y el volumen global de las partículas y su porosidad, con una conductividad eléctrica menor a 4 omhs/cm; lo que significa que el suelo no es salino y presenta un pH ligeramente alcalino.

3.4 Vegetación

El área es monte espinoso templado, presenta en su estado maduro, dos estratos maduros, el superior arbóreo arbustivo de baja altura, denso en manchas.

Tabla 1. Vegetación de especies vegetales nativas y cultivos de la región

N°	Nombre común	Nombre científico	Familia
	Cebolla	<i>Allium cepa</i> L.	Liliaceae
	Papa	<i>Solanum tuberosum</i> L.	Solanaceae
	Espinillo	<i>Xanthium spinosum</i> L.	Compositae
	Duraznero	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Rosaceae
	Yuyo	<i>Amaranthus</i> sp.	Amaranthaceae
	Tomate	<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill	Solanaceae
	Higuera	<i>Ficus carica</i> L.	Moraceae
	Churqui	<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina	Leguminosae
	Molle	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae
	Taco	<i>Prosopis</i> sp.	Leguminosae
	Vid	<i>Vitis vinífera</i> L.	Vitaceae
	Verdolaga	<i>Portulaca</i> sp.	Portulacaceae
	Malva	<i>Malva</i> sp.	Malvaceae
	Toro – toro	<i>Tribulus terrestres</i> L.	Zygophyllaceae

Fuente: (Herbario Universitario T.B., 2021)

3.5 Materia vegetal

Plantines de orégano:

- Variedad kaliteri
- Variedad Maru

3.5.1 Material de Campo

- Herramientas
- Estacas
- Huincha
- Balanza
- Fertilizantes
- Fungicidas

- Flexómetro
- Libreta de campo
- Azadón
- Carretilla
- Lampa
- Pala
- Mochila de pulverizar

3.5.2 Material de Gabinete

- Computadora
- Cámara digital
- Impresora
- Perforadora
- Calculadora

Servicios básicos

- Agua de riego

3.6 Metodología

3.6.1 Diseño experimental

En el presente trabajo se utilizó el diseño experimental de bloques al azar con un arreglo bifactorial (3X2) con 6 tratamientos y 3 repeticiones siendo un total de 18 unidades experimentales.

3.6.2 Características del Diseño

Número de tratamientos: 6

Bloques o repeticiones: 3

Número de unidades experimentales: 18

Distancia entre unidades experimentales: 1m

Largo de parcela: 5 m

Ancho de parcela: 4 m

Número de surcos por parcela: 5

Ancho de surco: 0,70 m

Superficie de la unidad experimental: 20 m²

Área de ensayo:

3.6.3 Descripción de los factores

Factor variedades

V1=Kaliteri

V2= Maru

Factor densidades

D1= 30 cm

D2= 40 cm

D3= 50 cm

Tratamientos

T1=V1D1 (Variedad kaliteri con densidad de 30 cm)

T2=V1D2 (variedad kaliteri con densidad de 40 cm)

T3=V1D3 (variedad kaliteri con densidad de 50 cm)

T4=V2D1 (variedad Maru con densidad de 30 cm)

T5=V2D2 (variedad Maru con densidad de 40 cm)

T6=V2D3 (variedad Maru con densidad de 50 cm)

Características de la parcela experimental

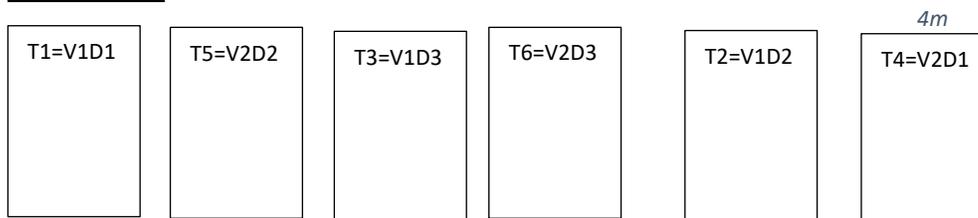
La superficie total del experimento fue de 522m (29x18), incluyendo calles, conformadas por 18 unidades experimentales de 4m x 5m.

DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

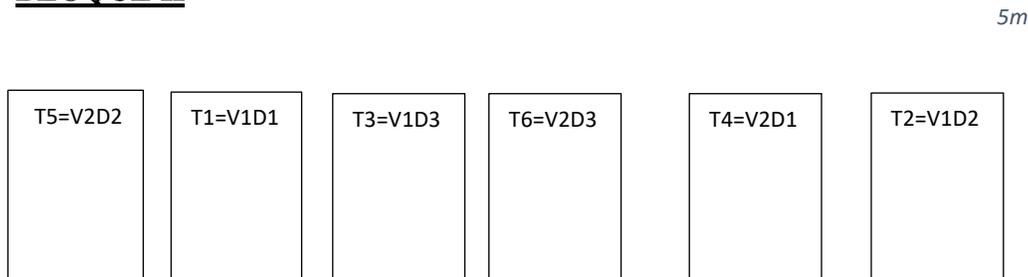
Variedades	Densidades
V1 kaliteri	D1 (30 cm entre planta- 70 cm de surco a surco)
V2 Maru	D2 (40 cm entre planta- 70 cm de surco a surco)
	D3 (50 cm entre planta) 70 cm de surco a surco

Descripción de los bloques.

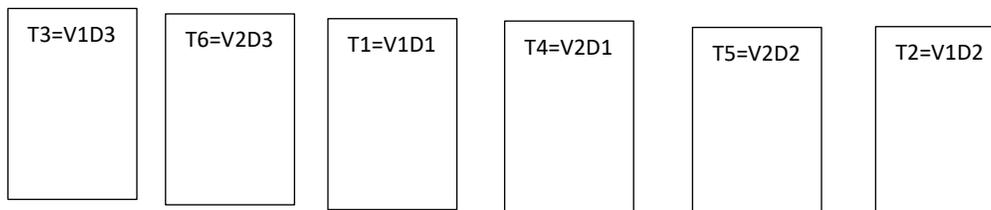
BLOQUE I



BLOQUE II



BLOQUE III



3.7 Análisis

Se realizará un muestreo en la parcela y se tomará una muestra que se enviara a laboratorio cuyos resultados se encontraran a continuación:

Análisis físico

	Prof.	Da	A	L	Y	Textura
Suelo	0 - 25	1,37	35,20	35,40	29,40	FY

De acuerdo con los datos obtenidos por el análisis físico en laboratorio se puede observar que la densidad aparente tiene un valor de 1,37 g/cm³, también vemos que el porcentaje de arena es de 35,20 %, asimismo vemos que existe un porcentaje de 35,40

% de limo, por otro lado, vemos que el porcentaje de arcilla es de 29,40 % demostrando una textura de suelo franco arcillosa.

Análisis químico

	Prof.	PH	K meq/100g	M.O %	N	P(Olsen) (p.p.m)
Suelo	0 - 25	8,10	0,80	1,05	0,07	39,38

En cuanto al análisis químico vemos que la muestra extraída proviene de una profundidad de 25 cm como máximo, con un pH de 8,10, se observa también un contenido de materia orgánica es de 1,05 %, un contenido de potasio de 0,80 meq/100g, un contenido de nitrógeno de 0,07 % y un contenido de fósforo de 39,38 ppm.

3.8 Desarrollo del cultivo

3.8.1 Preparación del terreno

Antes de la preparación del terreno, se realizó un muestreo de suelo, tomando 1kg para su envío al laboratorio para el análisis respectivo.

Se realizó el trazo de las parcelas de acuerdo al diseño experimental, colocando y demarcando en cada unidad experimental estacas indicativas y cal.

3.8.2 Trasplante

Las plantas fueron cubiertas en parte por tierra mullida, de tal manera se cubrió con tierra todo su sistema radicular. Inmediatamente se procedió a la aplicación de un riego bastante lento para humedecer toda el área donde se encuentra la planta.

3.8.3 Labores culturales

3.8.3.1 Aporque

Cuando la planta alcanzó unos 20 cm de altura a unos 40 días después de la plantación se hará el primer aporque.

3.8.3.2 Fertilización

Se realizó dependiendo al requerimiento del análisis de suelo en los macro, micronutrientes y materia orgánica. Respetando los requerimientos de nutrientes por la planta de orégano en diferente fase fenológica.

Cuadro 1. Resultados del análisis químico del suelo

Nutrientes	Análisis químico de suelo	Interpretación
Materia Orgánica (MO %)	1,08	Moderado
Nitrógeno (%)	0,07	Bajo
Fosforo (ppm)	39,38	Muy Alto
Potasio (meq/100 g)	0,80	Alto
pH	*8,10	Fuertemente alcalino

(FAO; Citado por Espinoza, 2014)

Tal como se puede apreciar en el cuadro de los resultados de laboratorio y según la interpretación presenta niveles óptimos en todos los nutrientes esenciales, sin embargo, el nitrógeno se encuentra en un nivel bajo por lo que tomando en cuenta el requerimiento del cultivo se procedió a completar la fertilización restante.

Cuadro 2. Oferta del suelo

	Suelo	Requerimiento	Fertilización
MO (Kg/ha)	21600,00	-----	----
Nitrógeno Disponible (Kg/ha/año)	47,60	120	72,40
Fósforo P₂O₅ (Kg/ha)	181,15	100	----
Potásio K₂O (Kg/ha)	748,80	100	----

Por lo expuesto en el cuadro anterior vemos que no es necesario la aplicación de fertilizantes con contenido de NPK, ya que el fertilizante restante es el nitrógeno, por lo que se utilizó la urea para suplir las necesidades nutricionales, y considerando una eficiencia entre un 70 - 80 % de aplicación de nitrógeno, se calculó una dosis de 4 bolsas de urea por hectárea, tomando en cuenta que cada bolsa contiene 50 Kg se aplicó un total de 200 kilogramos de urea.

3.8.3.3 Corte apical

Esta labor se realizó una vez que las plantas alcanzaron el 100 % de prendimiento y una altura de 12 a 15 cm (30 a 40 días después de la plantación).

Consistió en cortar la parte apical a unos 2 cm de la parte de la inflorescencia a unos 45 días después de la plantación. Con el fin de que la planta desarrolle sus ramas laterales o brotes.

3.8.3.4 Deshierbe

Se realizó deshierbes para que no haya una competencia por nutrientes y requerimiento hídrico.

El segundo aporque será a 45 días después del primero es decir 85 días después de la plantación.

3.8.3.5 Riegos

El riego se aplicó con más frecuencia (intervalos más cortos) durante las primeras semanas del cultivo de orégano, posteriormente a la necesidad del cultivo.

3.8.3.6 Tratamientos fitosanitarios

Los monitoreos fueron realizados cada semana para evitar ataque de plagas y enfermedades en el cultivo. Cabe mencionar que no se presentaron enfermedades durante todo el periodo de investigación.

3.8.4 Cosecha

La cosecha se realizó a los 4 meses es decir a unos 120 días del trasplante aproximadamente, esta labor se realizó a mediados del mes de noviembre, tomando en cuenta que la planta está lista para su cosecha antes de que florezca, de acuerdo a las especificaciones técnicas.

La cosecha consiste en cortar el tallo de 3 cm del nivel del suelo, utilizando para el efecto tijeras especiales para la poda de este cultivo de orégano.

La cosecha se puso en canastas para ser llevados a la secadora. Este secado fue realizado por el espacio de 24-30 horas en máquinas.

3.8.5 Datos a registrar

En el trabajo experimental se tomaron los siguientes datos:

- Altura.
- Rendimiento en verde.
- Rendimiento en seco.
- Relación tallo/hoja.

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ALTURA DE PLANTAS (Cm)

Esta variable fue medida tomando en cuenta el momento del primer corte, en fecha de 15 de diciembre, donde se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 1. Cuadro de datos de altura de plantas.

TRATAMIENTOS	BLOQUES			SUMA	MEDIA
	I	II	III		
T1 (V1D1)	51,34	54,22	53,87	159,43	53,14
T2 (V1D2)	58,64	60,53	56,27	175,44	58,48
T3 (V1D3)	52,23	53,48	51,78	157,49	52,50
T4 (V2D1)	47,48	61,33	61,38	170,19	56,73
T5 (V2D2)	63,14	65,86	64,31	193,31	64,44
T6 (V2D3)	65,12	66,03	62,57	193,72	64,57
SUMA	337,95	361,45	350,18	1.049,58	58,31

Según a los valores observados para la variable altura de planta podemos observar que la mayor altura la obtuvo el tratamiento T6, con una altura de 64,57 centímetros, por debajo estuvo el tratamiento T5, con una altura de 64,44 centímetros, mientras que el resto de los tratamientos estuvieron por debajo de los 60 centímetros de altura, considerando que la altura mínima se alcanzó con el tratamiento T3, con 52,50 centímetros.

Tabla 2. Doble entrada (variedad * densidad)

	D1	D2	D3	TOTALES	MEDIA
V1	159,43	175,44	157,49	492,36	41,03
V2	170,19	193,31	193,72	557,22	46,44
TOTALES	329,62	368,75	351,21	1.049,58	
MEDIA	41,20	46,09	43,90		

De acuerdo con los datos obtenidos vemos que existe diferencias entre los promedios obtenidos por las variedades ya que en la variedad V1 se obtuvo un promedio de 41,03 centímetros de altura mientras que en la variedad 2 se alcanzó un promedio de 46,44 centímetros de altura. Por otro lado, en el factor densidad se observa que los promedios

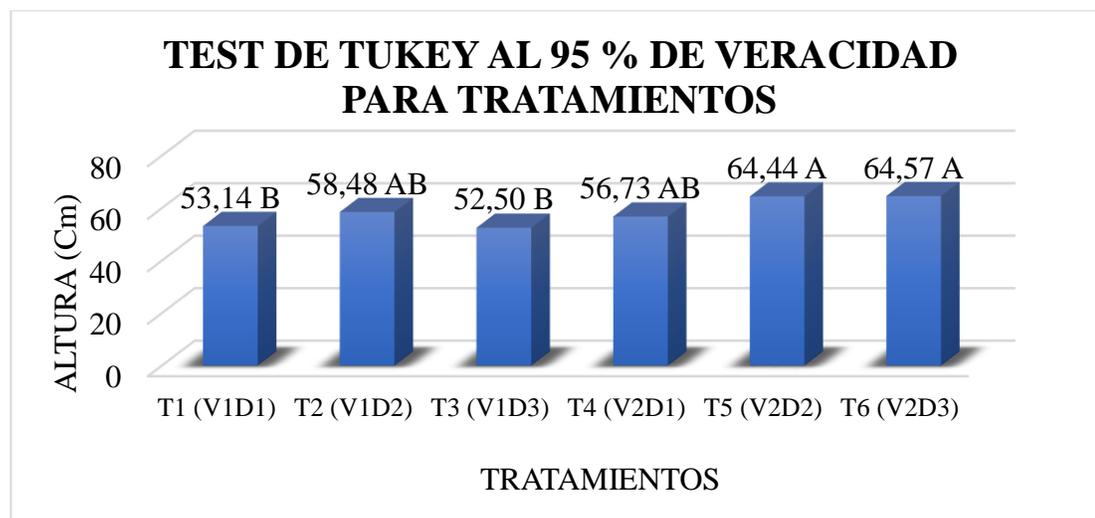
van desde los 41,20 hasta los 46,09 centímetros de altura en la densidad D1 y densidad D2 respectivamente.

Tabla 3. Análisis de varianza

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	F Calculada	F tabulada	
					5%	1%
TRATAMIENTOS	5	419,34	83,87	7,76 **	3,33	5,64
BLOQUES	2	46,05	23,02	2,13 ns	4,10	7,56
ERROR	10	108,06	10,81			
FACTOR VARIEDAD (V)	1	233,71	233,71	21,63 **	4,96	10,04
FACTOR DENSIDAD (D)	2	128,05	64,03	5,93 *	4,10	7,56
INTERACCION (V / D)	2	57,58	28,79	2,66 ns	4,10	7,56
TOTAL	17	573,45				
C. V. =		5,64				

Realizado el análisis de varianza es claro las diferencias altamente significativas en los tratamientos y en el factor variedad al 5 y 1 % de probabilidad de error, a diferencia del factor densidad donde solo se muestra diferencias significativas al 5 % de probabilidad de error, sin embargo, no se observan diferencias significativas en los bloques, ni en la interacción de ambos factores al 1 y 5 % de probabilidad de error por lo que es necesario realizar una prueba de comparación de medias para las fuentes de variación correspondientes.

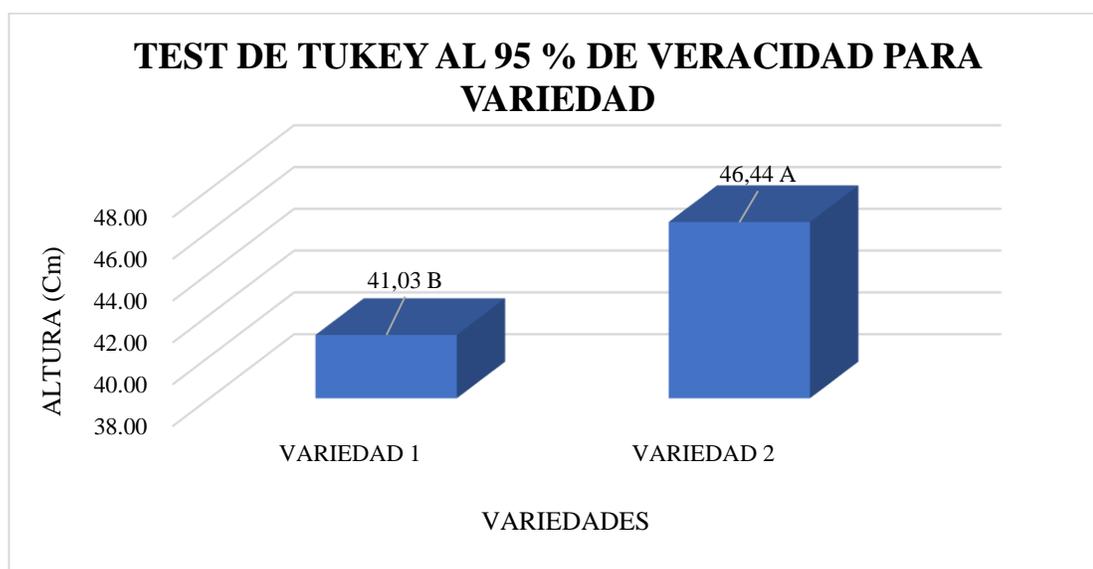
Gráfico 1. Prueba de comparación de medias Tukey para tratamientos



La prueba de comparación de medias realizada para los tratamientos muestra claramente las diferencias estadísticas entre cada tratamiento, con 64,57 y 64,44 las mayores alturas en los tratamientos T6 y T5 representadas por la letra A, seguido de los tratamientos T4 y T2, con valores de 56,73 y 58,48 centímetros respectivamente representados por las letras AB, mientras que los dos tratamientos restantes T3 y T1 fueron los que alcanzaron los valores más mínimos de altura con 52,50 y 53,14 centímetros respectivamente ambos representados por la letra B.

Según lo que obtuvo Alexander & Velasteguí (2013), los rendimientos fueron muy superiores comparados a este experimento, ya que con una densidad de entre 70.000 plantas y 90.000 plantas por hectárea se alcanzaron alturas superiores a los 1 metro de altura, considerando que fueron fertilizados con el biofertilizante.

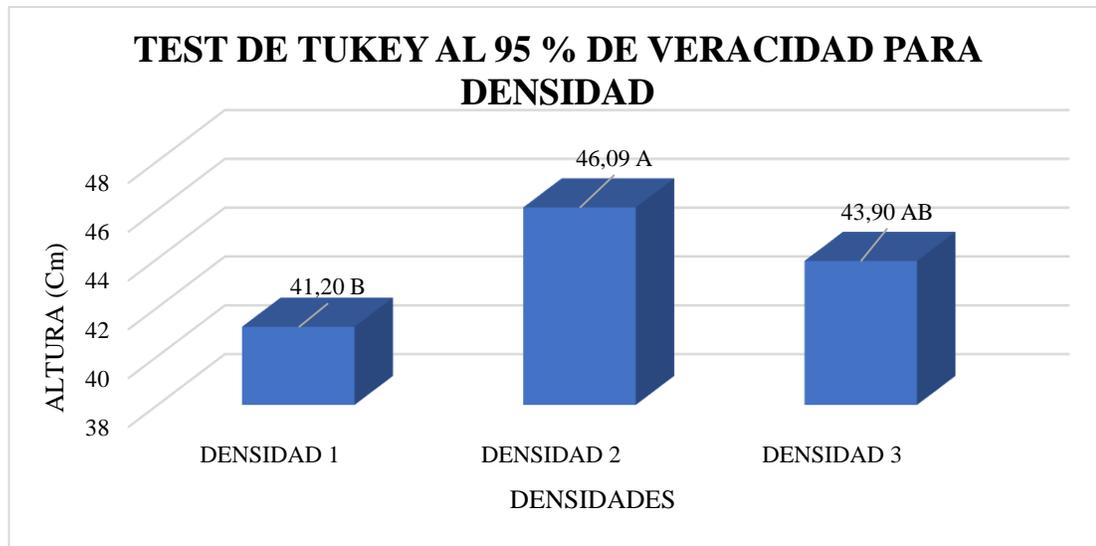
Gráfico 2. Prueba de comparación de medias Tukey para variedad



Realizado la prueba de comparación de medias a través del método de Tukey, se observa las diferencias estadísticas muy notables entre ambas variedades, ya que la variedad 2 con una altura de 46,44 centímetros de altura representado por la letra A, difiere de la variedad 1 en más de 5 centímetros por lo que esta variedad está representada por la letra B.

Alexander & Velasteguí (2013) menciona que los biofertilizantes juegan un papel importante dentro del cultivo del orégano, ya que es muy necesario una fertilización nitrogenada en muchos casos, ya que es posible que en meses puede alcanzar a medir poco más de los 30 centímetros de altura.

Gráfico 3. Prueba de comparación de medias Tukey para densidad



La prueba de comparación de medias realizada para el factor densidad, muestra diferencias estadísticas entre sí, donde vemos que el valor más alto fue alcanzado por la densidad 2, que obtuvo los 46,09 centímetros de altura representada por la letra A, seguido de la densidad 3 la cual alcanzó una altura de 43,90 centímetros representada por las letras AB, y en ultimo sitio la densidad 1, con una altura de 41,20 centímetros representada por la letra B.

4.2 RENDIMIENTO EN VERDE (Ton/Ha)

Tabla 4. Cuadro de datos

TRATAMIENTOS	BLOQUES			SUMA	MEDIA
	I	II	III		
T1 (V1D1)	6,82	7,26	7,05	21,12	7,04
T2 (V1D2)	5,57	5,18	5,39	16,13	5,38
T3 (V1D3)	5,32	4,92	5,02	15,25	5,08
T4 (V2D1)	10,57	10,80	10,37	31,73	10,58
T5 (V2D2)	9,77	8,26	9,48	27,51	9,17
T6 (V2D3)	7,37	7,15	6,44	20,96	6,99
SUMA	45,40	43,56	43,74	132,69	7,37

El cuadro de datos para la variable de rendimiento en verde del orégano evidencia, diferencias considerables desde los 5,08 hasta las 10,58 toneladas por hectárea, difiriendo en poco más de 4 toneladas en los tratamientos T3 (V1D3) y T4 (V2D1) respectivamente, considerando que los tratamientos T1, T5 y T6 alcanzaron las 7 toneladas por hectárea de rendimiento en verde muy cercano a la media general de 7,37 toneladas por hectárea.

Tabla 5. Doble entrada (variedad * densidad)

	D1	D2	D3	TOTALES	MEDIA
V1	21,12	16,13	15,25	52,50	4,37
V2	31,73	27,51	20,96	80,20	6,68
TOTALES	52,85	43,64	36,21	132,69	
MEDIA	6,61	5,45	4,53		

Tal como se aprecia en los promedios obtenidos por factor de manera independiente vemos que en las variedades tenemos promedios de 4,37 toneladas en la variedad V1 6,68 toneladas por hectárea en la variedad V2, asimismo los promedios de rendimiento obtenidos en el factor densidad son de 4,53 hasta las 6,61 toneladas por hectárea en las densidades D1 y D3 respectivamente cabe mencionar que la densidad D2 obtuvo un promedio de altura de 5,45 toneladas por hectárea.

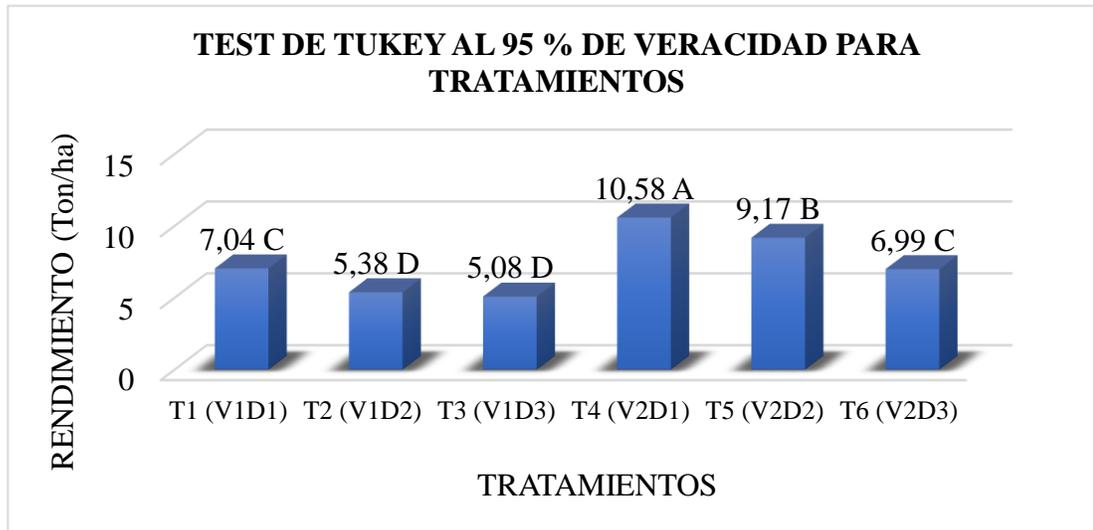
Tabla 6. Análisis de varianza

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	F Calculada	F tabulada	
					5%	1%
TRATAMIENTOS	5	68,95	13,79	78,28 **	3,33	5,64
BLOQUES	2	0,34	0,17	0,97 ns	4,10	7,56
ERROR	10	1,76	0,18			
FACTOR VARIEDAD (V)	1	42,63	42,63	242,00 **	4,96	10,04
FACTOR DENSIDAD (D)	2	23,18	11,59	65,79 **	4,10	7,56
INTERACCION (V / D)	2	3,14	1,57	8,92 **	4,10	7,56
TOTAL	17	71,05				
C. V. =		5,69				

El análisis de varianza en cuanto a la variable rendimiento en verde, muestra claramente las diferencias altamente significativas al 1 y 5 % de probabilidad de error en los tratamientos, de igual forma en los factores y en la interacción de ambos variedad * densidad, por lo que es necesario realizarse una prueba de comparación de medias. Por otro lado, vemos que el coeficiente de variación con 5,69 % evidencia datos homogéneos.

Al respecto Miranda, (2016), demostró un análisis de varianza con un coeficiente de variación superior a los 11 %, y calificando de estar en condiciones normales y de confiabilidad su análisis y comparando con lo obtenido en el análisis de varianza vemos que un 5 % o superior no es un porcentaje considerable ya que nos demuestra con claridad la confianza existente en la homogeneidad de los datos.

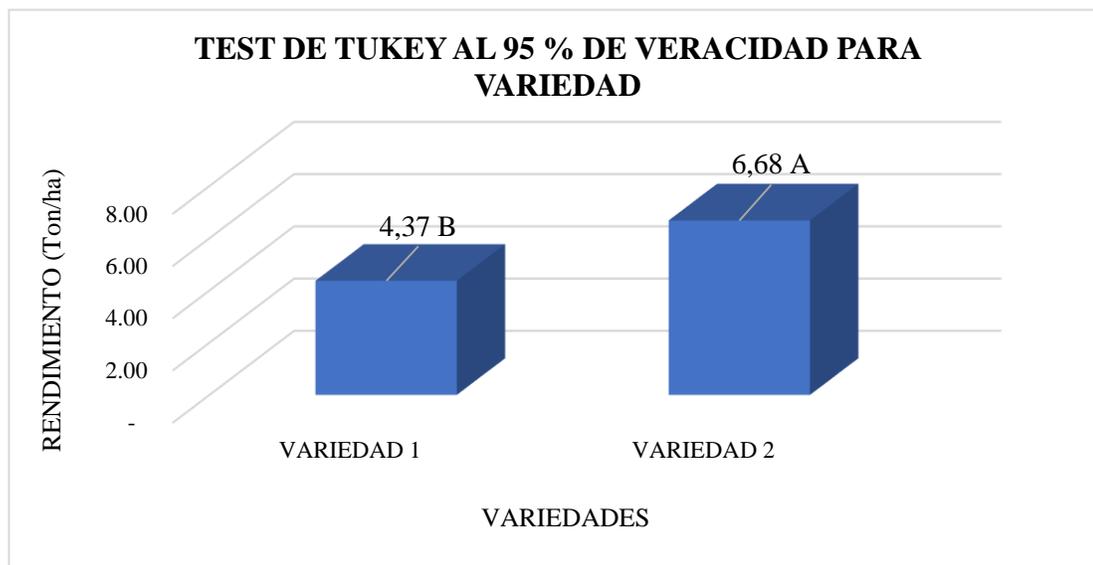
Gráfico 4. Prueba de comparación de medias Tukey para tratamientos



Observado el Gráfico de la prueba de comparación de medias para los tratamientos en el rendimiento en verde, se ve que el tratamiento T4 (V2D1) obtuvo el mejor rendimiento alcanzando las 10,58 toneladas por hectárea representada por la letra A, seguido del tratamiento T5 (V2D2) con un rendimiento de 9,17 toneladas por hectárea representada por la letra B, mientras que los demás tratamientos no superaron las 7 toneladas por hectárea con letras de C y B.

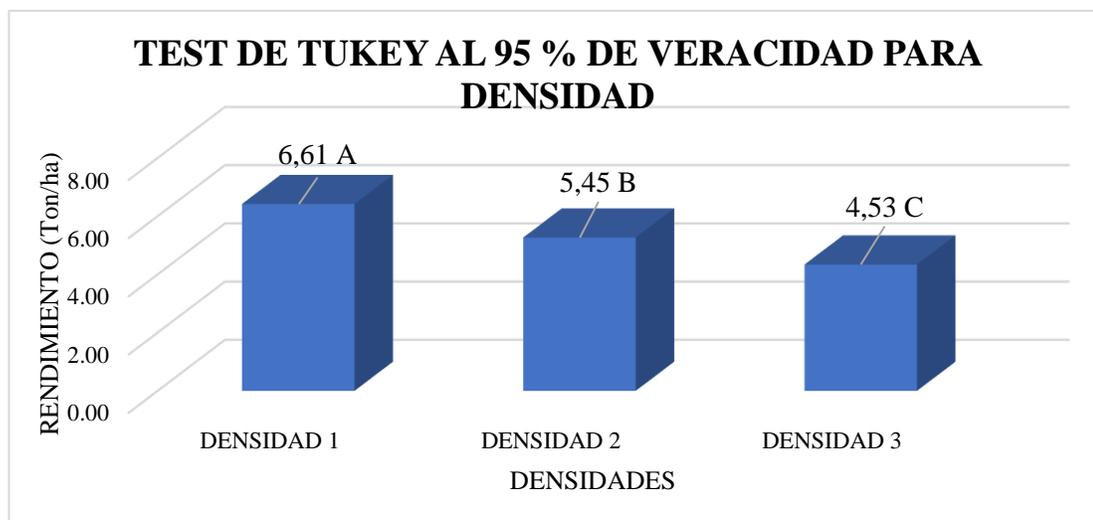
De acuerdo a una investigación realizada utilizando biofertilizantes en el cultivo del orégano, se alcanzó rendimiento de 3 toneladas por hectárea, sin embargo, eso fue en el año de plantación, es decir en los rendimientos de primer corte, mientras que en los cortes posteriores en el segundo año de su ciclo pueden apreciarse rendimientos de hasta 15 toneladas por hectárea (Alexander & Velasteguí, 2013).

Gráfico 5. Prueba de comparación de medias Tukey para variedad



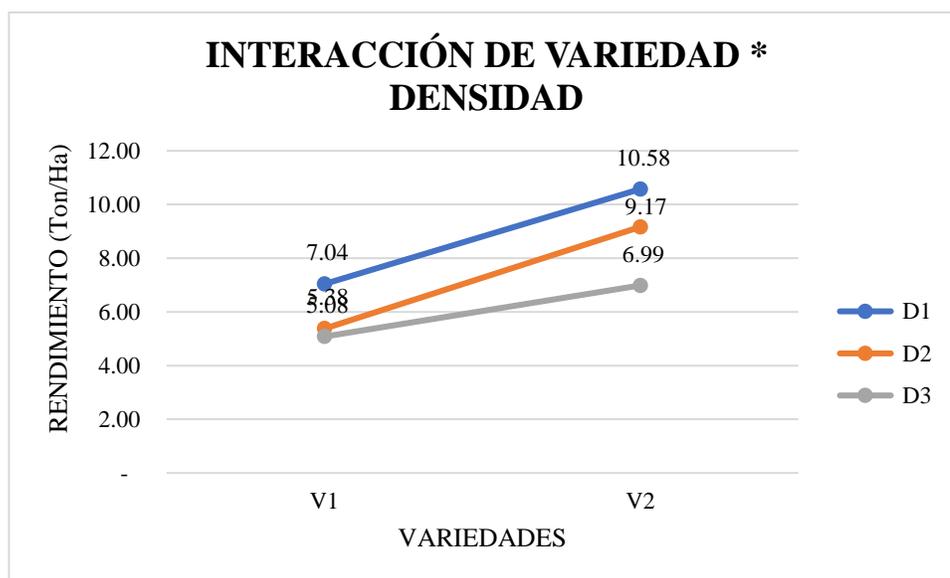
El test de Tukey realizado para el factor variedad evidencia las diferencias estadísticas entre las dos variedades, difiriendo en poco más de 2 toneladas por hectárea, con 6,68 toneladas por hectárea la variedad 2 representada con la letra A, mientras que la variedad 1 alcanzó las 4,37 toneladas por hectárea representada por la letra B.

Gráfico 6. Prueba de comparación de medias Tukey para densidad



Las diferencias estadísticas entre las densidades, son evidentes con promedio de rendimiento superior en la densidad 1 con 6,61 toneladas por hectárea representada por la letra A, seguido de la densidad 2 que alcanzó las 5,45 toneladas con la letra B, y por último la densidad 3 con un rendimiento en verde de 4,53 toneladas por hectárea representada por la letra C.

Gráfico 7. Interacción variedad * densidad



variedad*densidad	N	Media	Agrupación
V2 D1	3	10,5767	A
V2 D2	3	9,1683	B
V1 D1	3	7,0400	C
V2 D3	3	6,9867	C
V1 D2	3	5,3767	D
V1 D3	3	5,0817	D

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Observando la interacción entre los dos factores, vemos que el mayor rendimiento se obtuvo con la variedad V2 con la densidad 1 alcanzando un rendimiento de poco más de 10 toneladas por hectárea representado por la letra A, seguido de la variedad 2 con la densidad 2 con un rendimiento superior a las 9 toneladas representada por la letra B,

mientras que los demás promedios están por las 8 toneladas de rendimiento representados por la letra C y D.

4.3 RENDIMIENTO EN SECO (Ton/Ha)

Tabla 7. Cuadro de datos

TRATAMIENTOS	BLOQUES			SUMA	MEDIA
	I	II	III		
T1 (V1D1)	1,57	1,66	1,37	4,59	1,53
T2 (V1D2)	1,47	1,24	1,26	3,96	1,32
T3 (V1D3)	1,26	1,19	1,05	3,49	1,16
T4 (V2D1)	2,66	2,76	2,51	7,93	2,64
T5 (V2D2)	2,38	1,89	2,31	6,58	2,19
T6 (V2D3)	1,71	1,59	1,35	4,64	1,55
SUMA	11,03	10,31	9,84	31,18	1,73

En cuanto al rendimiento del orégano en seco, se observa que los valores van desde las 1,16 hasta las 2,64 toneladas por hectárea en los tratamientos T3 (V1D3) y T4 (V2D1), cabe mencionar que el tratamiento T5 bordea supera por poco las 2 toneladas por hectárea mientras que los demás tratamientos están poco por encima de 1 tonelada por hectárea.

Tabla 8. Doble entrada (variedad * densidad)

	D1	D2	D3	TOTALES	MEDIA
V1	4,59	3,96	3,49	12,04	1,00
V2	7,93	6,58	4,64	19,14	1,60
TOTALES	12,52	10,54	8,13	31,18	
MEDIA	1,56	1,32	1,02		

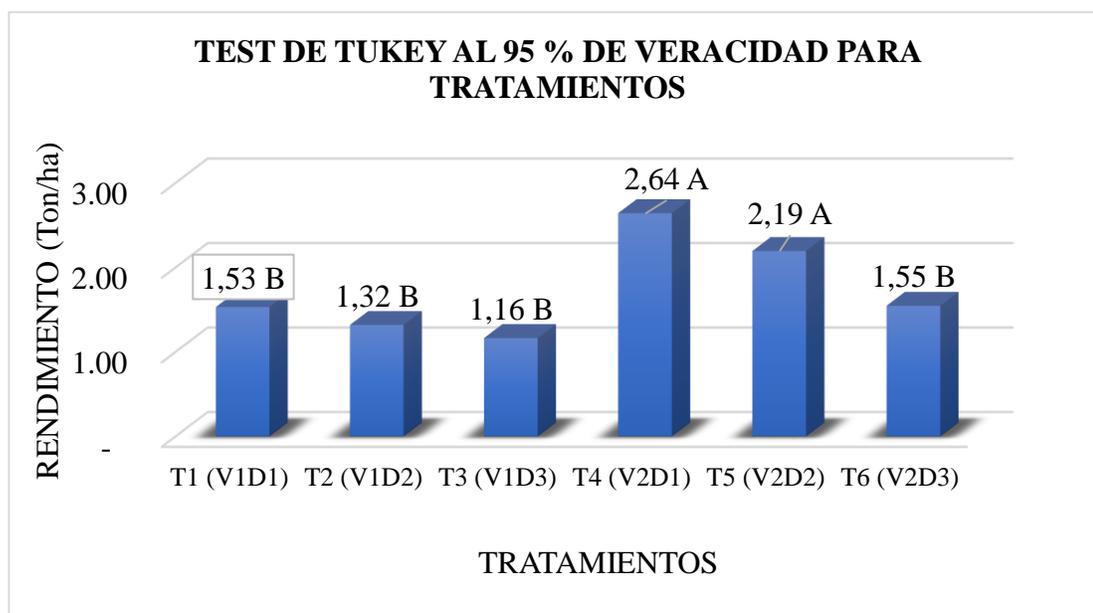
En cuanto a los promedios de rendimiento en seco vemos que en el factor variedad se obtuvieron promedios de 1 y 1,60 toneladas por hectárea en la variedad V1 y V2 respectivamente, mientras que en las densidades los promedios fueron de 1,02; 1,32 y 1,56 toneladas por hectárea en las densidades D3, D2 y D1 respectivamente.

Tabla 9. Análisis de varianza

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	F Calculada	F tabulada	
					5%	1%
TRATAMIENTOS	5	4,83	0,97	44,52 **	3,33	5,64
BLOQUES	2	0,12	0,06	2,78 ns	4,10	7,56
ERROR	10	0,22	0,02			
FACTOR VARIEDAD (V)	1	2,80	2,80	129,21 **	4,96	10,04
FACTOR DENSIDAD (D)	2	1,61	0,81	37,12 **	4,10	7,56
INTERACCION (V / D)	2	0,42	0,21	9,59 **	4,10	7,56
TOTAL	17	5,17				
C. V. =		8,51				

Realizado el ANOVA, para el rendimiento en seco del orégano evidenciamos las diferencias altamente significativas al 1 y 5 % de probabilidad de error en los tratamientos, factor variedad, factor densidad y la interacción de ambos factores, por lo que amerita realizarse una prueba de comparación de medias para establecer los niveles de confianza. Por otro lado, el coeficiente de variación muestra que los datos son medianamente homogéneos.

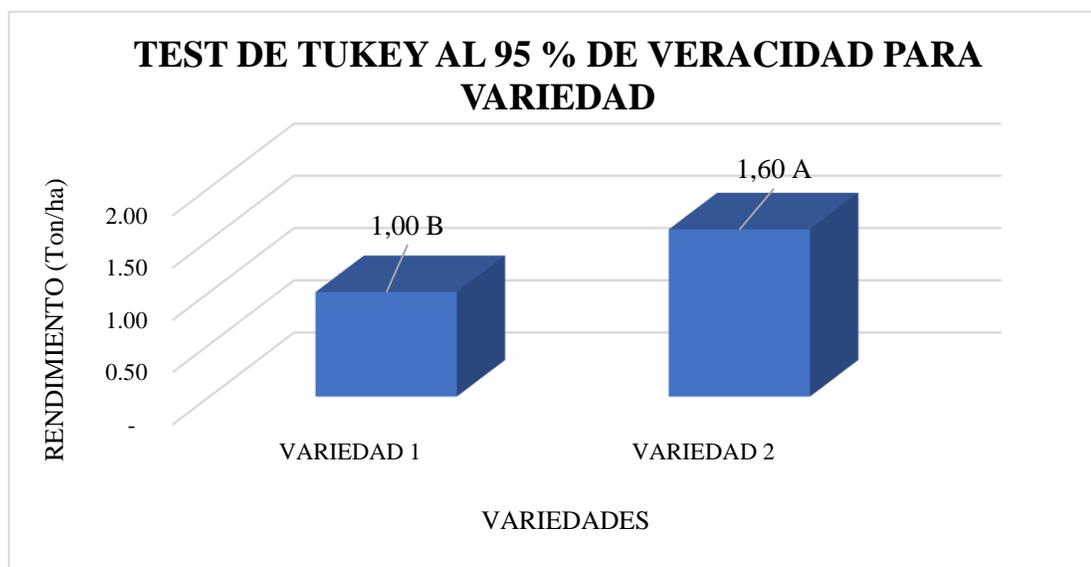
Gráfico 8. Prueba de comparación de medias Tukey para tratamientos



El Gráfico 8 del test de Tukey realizado para los tratamientos muestra con claridad que existe diferencias estadísticas con un rendimiento en seco de 2,64 toneladas por hectárea en el tratamiento T4 (V2D1) representada por la letra A que comparte letra con el tratamiento T5 (V2D2) con un rendimiento de 2,16 y muy por debajo los tratamientos T6, T1, T2 y T3 con rendimientos en seco inferiores a 1,60 toneladas por hectárea a su vez compartiendo la misma letra B.

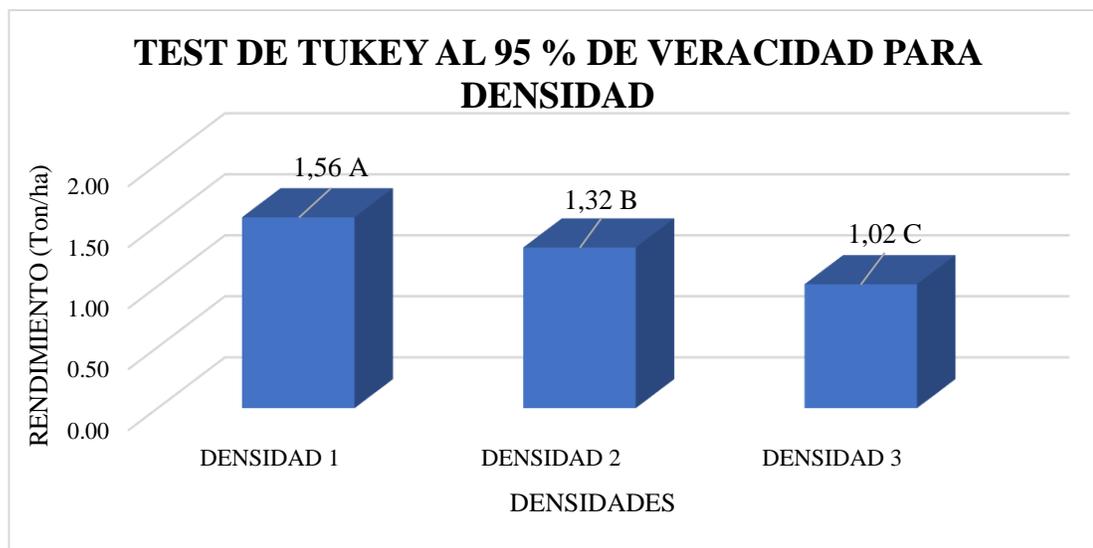
De acuerdo a lo mencionado por AGROBIT, la duración comercial del cultivo de orégano es de 8 a 10 años al término del cual conviene reemplazarlo o renovarlo. Durante el primer año habrá un corte a fines de diciembre y tal vez uno en marzo, con un rendimiento de 800 a 1000 Kg /ha de material seco en total es decir un rendimiento bordeando las 1 toneladas por hectárea, que comparados con lo obtenido en el presente trabajo superamos por más del 50 % de rendimiento superior a lo mencionado por el autor.

Gráfico 9. Prueba de comparación de medias Tukey para variedad



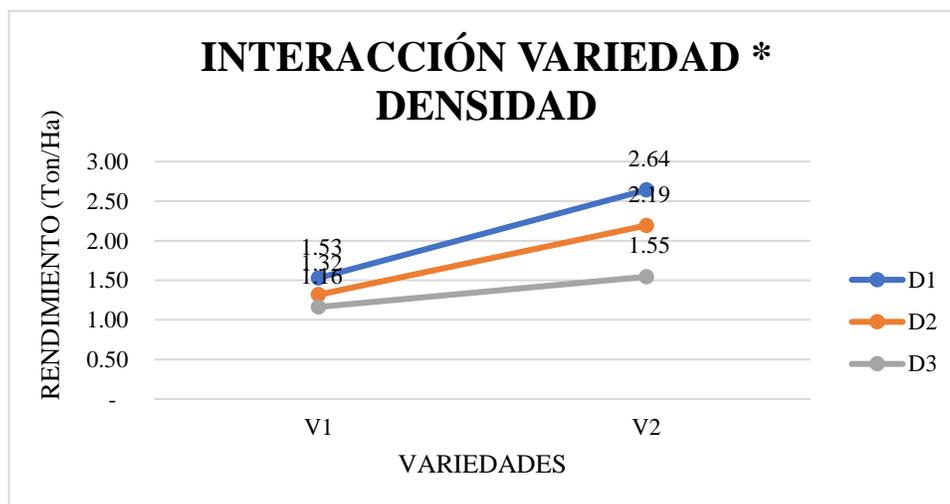
El Gráfico 9 pone en evidencia las diferencias estadísticas por medio del test de Tukey donde la variedad 2 fue la que alcanzó mayor rendimiento en seco con 1,60 toneladas por hectárea representada por la letra A, mientras que la variedad 1 alcanzó 1,00 toneladas por hectárea representada por la letra B.

Gráfico 10. Prueba de comparación de medias Tukey para densidad



Respecto al test de Tukey realizado para el factor densidad se observa diferencias estadísticas estableciendo 3 niveles, siendo la densidad 1 la que alcanzó el mayor rendimiento con 1,56 toneladas por hectárea representada por la letra A, seguido de la densidad 2 la cual obtuvo un rendimiento en seco de 1,32 toneladas por hectárea representada por la letra B, mientras que la densidad 3 fue la que obtuvo un rendimiento menor con 1,02 toneladas por hectárea representada por la letra C.

Tabla 11. Interacción variedad * densidad



variedad*densidad	N	Media	Agrupación
V2 D1	3	2,64167	A
V2 D2	3	2,19333	A
V2 D3	3	1,54500	B
V1 D1	3	1,53000	B
V1 D2	3	1,31833	B
V1 D3	3	1,16333	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

La interacción entre ambos factores es evidente tal como se aprecia en el gráfico 11 donde la variedad 2 con las densidades 1 y 2 alcanzaron los mejores rendimientos con un promedio de rendimiento superior a 2 toneladas por hectárea, ambos representados por la letra A, mientras que los demás promedios al estar por debajo de las 2 toneladas están comparten un solo nivel de confianza representado por la letra B.

4.4 RELACIÓN TALLO / HOJA

Tabla 10. Cuadro de datos

TRATAMIENTOS	BLOQUES			SUMA	MEDIA
	I	II	III		
T1 (V1D1)	2,27	2,42	2,16	6,85	2,28
T2 (V1D2)	1,60	1,96	1,62	5,18	1,73
T3 (V1D3)	1,46	1,62	1,88	4,96	1,65
T4 (V2D1)	2,73	3,02	2,93	8,68	2,89
T5 (V2D2)	2,70	2,19	2,61	7,50	2,50
T6 (V2D3)	2,17	2,42	2,09	6,68	2,23
SUMA	12,93	13,63	13,29	39,85	2,21

La tabla 10, muestra los datos obtenidos de la relación de tallo/hoja, donde la relación de tallo/hoja va desde los 1,65 hasta los 2,89, cabe resaltar que todos los tratamientos con la variedad 2 superaron los 2, sin embargo, los tratamientos T2 y T3, tuvieron valores por debajo de los 2 con 1,73 y 1,65 respectivamente.

Tabla 11. Doble entrada (variedad * densidad)

	D1	D2	D3	TOTALES	MEDIA
V1	6,85	5,18	4,96	16,99	1,42
V2	8,68	7,50	6,68	22,86	1,91
TOTALES	15,53	12,68	11,64	39,85	
MEDIA	1,94	1,59	1,46		

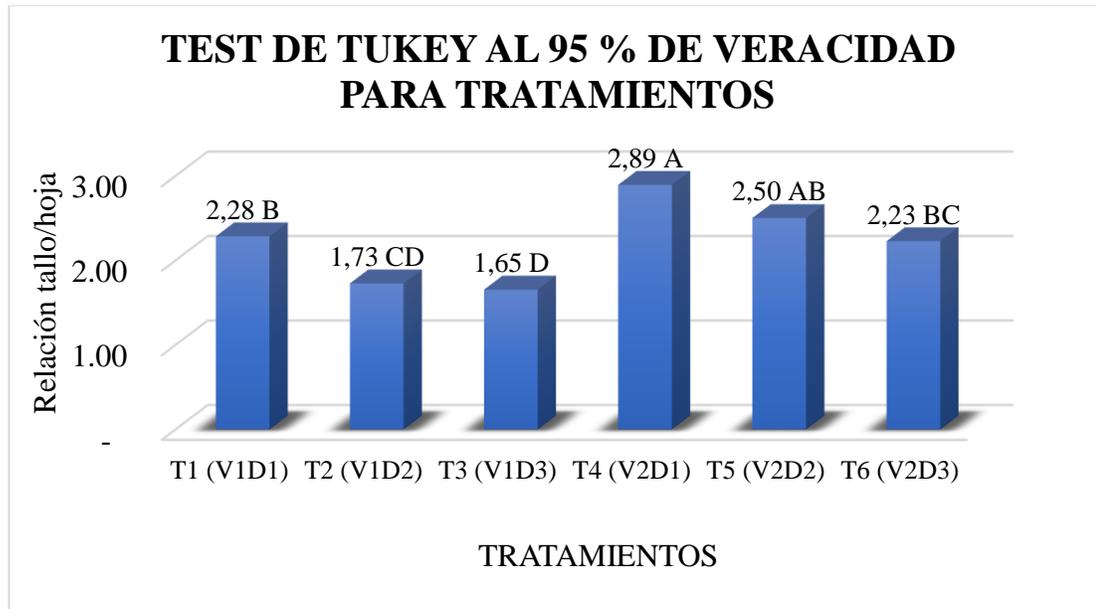
De acuerdo al análisis de datos en la variedad y densidad de forma independiente, se observa que los promedios en las variedades alcanzaron promedios de 1,42 de relación tallo/hoja en la variedad 1 y 1,91 de relación tallo/hoja en la variedad 2, mientras que en el factor densidad el promedio más bajo fue de 1,46 de relación tallo/hoja en la densidad 3 y 1,94 de relación tallo/hoja en la densidad 1 siendo este el más recomendable en cuanto a esta variable.

Tabla 12. Análisis de varianza

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	F Calculada	F tabulada	
					5%	1%
TRATAMIENTOS	5	3,30	0,66	15,85 **	3,33	5,64
BLOQUES	2	0,04	0,02	0,49 ns	4,10	7,56
ERROR	10	0,42	0,04			
FACTOR VARIEDAD (V)	1	1,91	1,91	45,96 **	4,96	10,04
FACTOR DENSIDAD (D)	2	1,35	0,68	16,23 **	4,10	7,56
INTERACCION (V / D)	2	0,03	0,02	0,41 ns	4,10	7,56
TOTAL	17	3,76				
C. V. =	9,22					

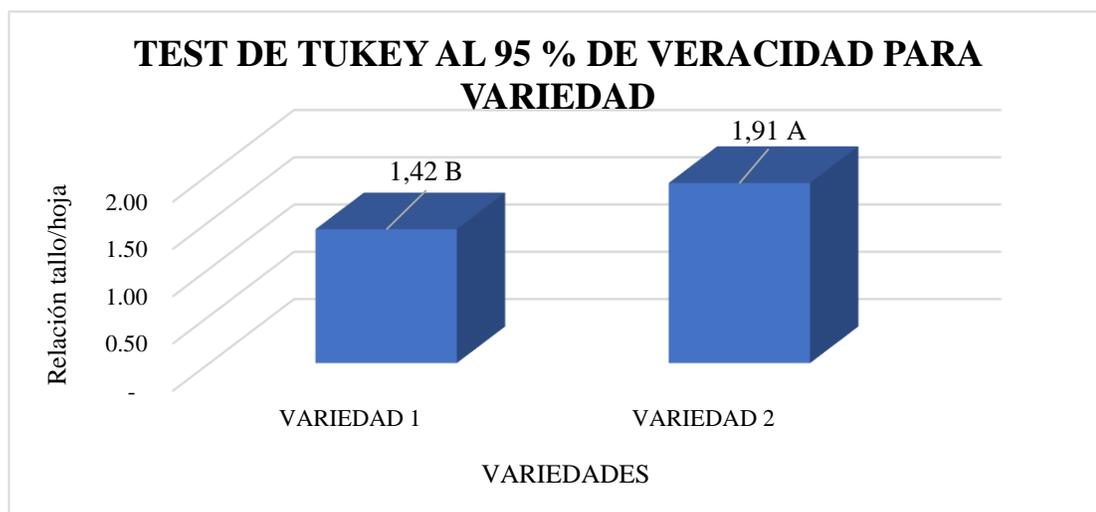
El análisis de varianza respecto a la relación de tallo/hoja, muestra que existe diferencias altamente significativas en los tratamientos, en el factor variedad y en el factor densidad al 1 y 5 % de probabilidad de error, a diferencia de la interacción donde no se evidenció ninguna diferencia. Por otro lado, el coeficiente de variación con un 9,22 % muestra que los datos obtenidos son medianamente homogéneos.

Gráfico 12. Prueba de comparación de medias Tukey para tratamientos



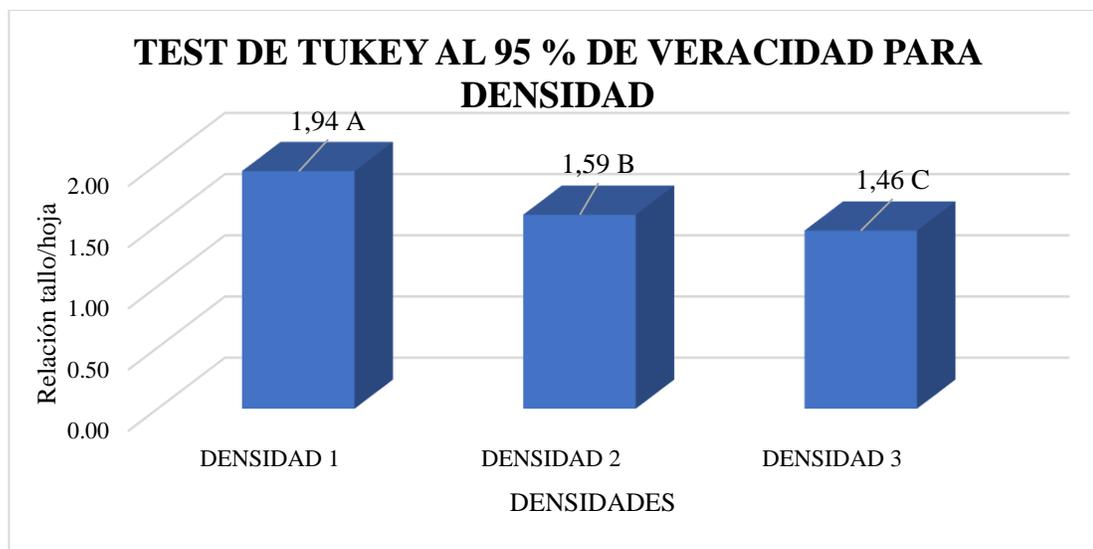
La prueba de comparación de medias realizada para la relación tallo/hoja pone en evidencia las diferencias estadísticas entre los tratamientos, obteniendo una relación superior con el tratamiento T4 (V2D1) con un valor de 2,89 representada por la letra A, seguido del tratamiento T5 (V2D2) con una relación de 2,50 representada por las letras AB, mientras que los demás tratamientos estuvieron con valores inferiores a 2,30, siendo el más bajo con una relación de tallo/hoja de 1,65 representada por la letra D.

Gráfico 13. Prueba de comparación de medias Tukey para variedad



El Gráfico 13 del test de Tukey realizado para el factor variedad, muestra que existe diferencias estadísticas entre sí, siendo el que obtuvo mayor relación tallo/hoja la variedad 2 con 1,91 representada por la letra A, mientras que la variedad 2 representada por la letra B que obtuvo una relación de 1,42.

Gráfico 14. Prueba de comparación de medias Tukey para densidad



En cuanto a las densidades luego de realizar el test de Tukey, observamos que existe diferencias estadísticas ya que la densidad 1, fue la que obtuvo una relación tallo/hoja de 1,94 con la letra A, seguido de la densidad 2 la cual alcanzó una relación de 1,59 representada por la letra B, mientras que la densidad 3 fue la que obtuvo una relación inferior con 1,46 representada por la letra C.

4.5 ANÁLISIS ECONÓMICO

Tabla 13. Relación Beneficio / Costo (R B/C)

TRATAMIENTO	Coste Total (Bs)	Beneficio (Bs)	Beneficio/Costo
T1 (V1D1)	11961,90	15300,00	1,28
T2 (V1D2)	10771,43	13183,33	1,22
T3 (V1D3)	10057,14	11633,33	1,16
T4 (V2D1)	11961,90	26416,67	2,21
T5 (V2D2)	10771,43	21933,33	2,04
T6 (V2D3)	10057,14	15450,00	1,54

El análisis económico se realizó tomando en cuenta que el precio por kilogramo de orégano en el mercado es de Bs 10.

Apreciando la Tabla 13, vemos que existe mayor retorno económico en el tratamiento T4 (V2D1) con un retorno de Bs 1,21 por cada boliviano invertido, seguido del tratamiento T5 (V2D2) con un retorno de Bs 1,04, mientras que en los tratamientos T1, T2, T3 y T6 se observó un mínimo retorno entre 16 a 54 centavos. Cabe mencionar que el análisis de la relación se realiza considerando 1 como el capital de inversión y que a partir de 1 se considera retorno económico o utilidad.

Una investigación realizada en el Perú, más específicamente en Tacna, menciona que por cada unidad monetaria invertida es posible retornar más del 100 % de las inversiones, por lo que llega a ser una alternativa económica rentable ((Tintaya, Francisco; Hurtado, 2014), cabe mencionar que los retornos en el presente trabajo se duplicaron en algunos tratamientos, aunque en los tratamientos con la variedad 1 (Kaliteri) obtuvieron retornos reducidos.

CAPÍTULO V

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En relación al rendimiento obtenido el tratamiento T4 (V2D1) variedad Maru con la densidad de 47619,05 plantas por hectárea, fue la que mejor rendimiento dio con 2,64 toneladas por hectárea a diferencia del tratamiento T3 (V1D3) Variedad Kaliteri con la densidad de 28571,43 alcanzó el rendimiento más bajo con 1,16 toneladas por hectárea.
- Respecto al rendimiento obtenido con el efecto de las densidades, la densidad 1 con 47619,05 plantas por hectárea correspondiente a un distanciamiento de 30 cm planta/planta fue la que mejor rendimiento alcanzó con 1,56 toneladas por hectárea a diferencia de la densidad 3 con 28571,43 plantas por hectárea, correspondiente a un distanciamiento de 50 cm planta/planta que obtuvo un rendimiento de 1,02 toneladas por hectárea.
- Según a la interacción observada en el rendimiento se evidenció interacción en los rendimientos en verde y en seco, sin embargo, la interacción entre la variedad 2 Maru y la densidad 1 de 47619,05 plantas por hectárea resultó ser la mejor ya que demostró el mejor comportamiento, sin embargo, cabe mencionar que la interacción de las 3 densidades con la variedad Maru fueron superiores considerablemente.
- En lo que respecta la relación tallo/hoja los promedios obtenidos estuvieron entre los 1,65 hasta los 2,89, considerando que los tratamientos T2 (V1D2) y T3 (V1D3) que estuvieron por debajo de 2 en relación tallo/hoja.
- En cuanto al análisis económico se evidenció retornos positivos y aceptables en los tratamientos T4 (V2D1) y T5 (V2D2) con Bs 1,21 y 1,04 respectivamente, por cada boliviano invertido, a diferencia demás tratamientos que obtuvieron retornos menores a 60 centavos por cada boliviano invertido.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar el tratamiento T4 (V2D1) variedad Maru con la densidad de 30 cm de planta a planta equivalente a 47619,05 plantas por hectárea con un distanciamiento de 70 cm de surco a surco ya que obtuvo el mejor rendimiento al primer corte, sin embargo, cabe mencionar que se debe considerar el comportamiento después del primer corte.
- Se recomienda utilizar la densidad de 30 cm de planta a planta 47619,05 plantas por hectárea para obtener mejores rendimientos al primer corte de, sin embargo, es necesario tomar en cuenta los problemas fitosanitarios a futuro luego del primer corte, por lo que la densidad 2 sería una alternativa a considerar.
- Se recomienda realizar monitoreos cada cinco días para evitar enfermedades y plagas como también la propagación del mismo.
- El cultivo del orégano es uno de los más fáciles de cultivar ya que no requiere tratamientos fitosanitarios, no requiere mucho riego por lo tanto es una buena alternativa para el productor.
- En futuras investigaciones se recomienda tomar en cuenta otras variables de evaluación tales como parámetros fitosanitarios ya que al ser el follaje el producto principal es necesario tomar en cuenta otras variables relacionadas con la calidad y desarrollo vegetativo.