

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMICA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMICA



**“ADAPTACION DE CUATRO VARIEDADES DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.) EN
CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE HUACRACHUCO – HUANUCO”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

TESISTA:

MARI CARMEN SÁNCHEZ MELGAREJO

ASESOR:

ING. CHARLES J. CAMPOS HUAYANAY

HUÁNUCO – PERÚ

2020

DEDICATORIA

A mis padres el Sr. **Aurio Sánchez Honorio** y la Sra. **Melita Melgarejo Domínguez**; por ser una fuente constante de apoyo incondicional en todos los momentos de mi vida y más aún en los duros años de mi carrera profesional, gracias a ustedes que han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores lo cual me han ayudado a salir adelante buscando siempre el mejor camino y lograr mis metas propuestas para mi vida.

A mis hermanos y novio por su amor y apoyo incansable e incondicional; por los buenos y lindos momentos de vivencia en mi vida universitaria.

AGRADECIMIENTO

A Dios todopoderoso, por ser mi guía y fiel compañía en el camino de mi vida.

A mi novio Ing. Edgardo Alejandro López Atero, por haberme brindado su apoyo incondicional.

Al Ing. Charles J. Campos Huayanay; a quien expreso mi gratitud dedicación y paciencia al instruirme y transmitirme sus conocimientos durante la elaboración de este trabajo de investigación.

**“ADAPTACION DE CUATRO VARIEDADES DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.)
EN CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE HUACRACHUCO –
HUANUCO”**

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló con el objetivo de evaluar la adaptación de cuatro variedades de cebolla (*Allium cepa* L.) a las condiciones agronómicas de Huacrachuco – Huánuco. Para la verificación de hipótesis se utilizó el tipo de estudio aplicado en su nivel experimental y muestreo aleatorio simple (MAS), un modelo de bloques completamente aleatorio (DBCA) con 4 bloques y 4 tratamientos para un total de 16 unidades experimentales, se usó el análisis de varianza (ANDEVA) para determinar la significancia entre las repeticiones y los tratamientos a niveles de significancia de 0,05 y 0,01 y se usó la prueba de significancia de Duncan para comparar los valores de los tratamientos. Los resultados mostraron que no hubo efecto significativo entre los tratamientos debido a que todos los tratamientos obtuvieron los mismos resultados, la variedad que mejores resultados dio fue la variedad Roja de Arequipa por su longitud de bulbos de 8,60 cm y diámetro de bulbo de 9,68 cm, peso de 10 bulbos de 3,88 kg y un rendimiento de bulbo por hectárea de 32,39 toneladas. En conclusión, los resultados obtenidos confirmaron que las variedades son capaces de adaptarse a las condiciones agroecológicas de Huacrachuco - Huánuco.

Palabras clave: Cebolla – Adaptación – Huacrachuco.

**“ADAPTATION OF FOUR VARIETIES OF ONION (*Allium cepa* L.) IN
AGROECOLOGICAL CONDITIONS OF HUACRACHUCO - HUANUCO”**

ABSTRACT

The present research work was developed with the objective of evaluating the adaptation of four onion varieties (*Allium cepa* L.) to the agronomic conditions of Huacrachuco - Huánuco. For hypothesis verification, the type of study applied at its experimental level and simple random sampling (MAS) was used, a completely random block model (DBCA) with 4 blocks and 4 treatments for a total of 16 experimental units, the analysis of variance (ANDEVA) to determine the significance between the repetitions and the treatments at significance levels of 0.05 and 0.01 and Duncan's test of significance was used to compare the values of the treatments. The results showed that there was no significant effect between the treatments because all the treatments obtained the same results, the variety that gave the best results was the Red variety of Arequipa for its length of bulbs of 8, 60 cm and bulb diameter of 9 , 68 cm, weight of 10 bulbs of 3.88 kg and a bulb yield per hectare of 32.39 tons. In conclusion, the results obtained confirmed that the varieties are capable of adapting to the agro-ecological conditions of Huacrachuco - Huánuco.

Key words: Onion - Adaptation - Huacrachuco.

ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INDICE	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	3
2.1.1. Origen e historia de la cebolla	3
2.1.2. Clasificación taxonomía	4
2.1.3. Características botánicas	4
2.1.4. Requerimientos edafoclimáticas	7
2.1.5. Manejo del cultivo de papa	9
2.1.6. Cultivares de cebolla	16
2.1.7. Factores que determinan la adaptación de un cultivar	17
2.2. ANTECEDENTES	18
2.3. HIPÓTESIS	19
2.3.1. Hipótesis general	19
2.3.2. Hipótesis específicos	19
2.4. VARIABLES Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	19
III. MATERIALES Y MÉTODOS	21
3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN	21

3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.	23
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS	23
3.4. TRATAMIENTO EN ESTUDIO	23
3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS	24
3.5.1. Diseño de la investigación	24
3.5.2. Datos registrados	27
3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección de información	28
3.6. MATERIALES Y EQUIPOS	29
3.7. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO	30
IV. RESULTADOS	33
V. DISCUSIÓN	40
CONCLUSIONES	42
RECOMENDACIONES	43
LITERATURA CITADA	44
ANEXOS	48

I. INTRODUCCIÓN

La cebolla (*Allium cepa* L.), es una hortaliza, el bulbo se forma a partir de la base de la hoja, es muy utilizada en la cocina, se considera originaria del suroeste de Asia. Su consumo se remonta a más de 4000 años, cuando se cultivaba en Egipto, China e India. Se encontró una inscripción en las pirámides de Egipto, que prueba que sus propios constructores comían cebollas. Es una hortaliza que tiene mucha importancia en el mundo después del tomate, es una de las hortalizas importantes por su alto rendimiento, valor nutricional y propiedades medicinales.

La producción de cebolla en el Perú es primordialmente para el mercado interno, siendo la cebolla roja, la principal variedad cultivada, la cual es consumida y preferida por la gran mayoría la población peruana. Las variedades de cebollas son numerosas y tienen muchos bulbos de diversas formas y colores; la selección de variedades debe ser adecuada para las condiciones de crecimiento, uniformidad y buen almacenamiento. Las cebollas se cultivan en las tres regiones del Perú, pero las más cultivadas son Arequipa, Tacna, La Libertad y Lima. En nuestro país existen variedades: Sivan, Noam, Pantera Rosa, Roja Arequipeña, Amarilla, Blanca, Camaneja.

El Perú tiene una ventaja comparativa, que es la estacionalidad de sus productos, gracias a las condiciones climáticas que exhibe nuestra costa; y es esto lo que debemos aprovechar para lograr un rango de precios favorable en un momento en que la oferta en el mercado norteamericano está disminuyendo. El clima de la provincia de Marañón puede determinar la adaptación de nuevas variedades seleccionadas que mejor se adapten a las duras condiciones climáticas del distrito de Huacrachuco, determinando así la variedad comercial óptima para el crecimiento sustentable de esta planta.

La provincia de Marañón ofrece condiciones adecuadas para la explotación comercial del producto, por lo que es importante investigar qué variedades

comerciales se adaptan mejor a las condiciones climáticas de Huacrachuco, lo que asegurará la producción comercial, constituyéndose como una alternativa de desarrollo económico para los productores de la región de Huánuco.

1.1. PROBLEMA GENERAL

¿Se adaptarán las cuatro variedades de cebolla (*Allium cepa L.*), en condiciones agroecológicas de Huacrachuco Huánuco 2018?

Problemas específicos:

1. ¿Cuáles serán las variedades de cebolla que proporcionen mejores respuestas en el comportamiento agronómico frente a las condiciones agroecológicas de Huacrachuco?
2. ¿Cuál será el rendimiento de las cuatro variedades de cebolla en condiciones agroecológicas de Huacrachuco?

1.2. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la adaptabilidad de cuatro variedades de cebolla (*Allium cepa L.*), en condiciones agroecológicas de - Huacrachuco 2018.

Objetivos específicos:

1. Identificar las variedades de cebolla que proporcionen mejores respuestas en el comportamiento agronómico frente a las condiciones agroecológicas de Huacrachuco
2. Determinar el rendimiento de las cuatro variedades de cebolla en las condiciones agroecológicas de Huacrachuco.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1.1. Origen e historia de la cebolla

Valadez (1998) afirma que hasta el momento se desconoce el origen de la cebolla, citando a Jones y Mann (1963) quienes informaron que es originaria de Asia Occidental. La Biblia también menciona la cebolla, refiriéndose a ella como alimento en Egipto (3000 a.c); luego, el cultivo de cebollas se extendió a la India en el año 600 a. C. Las propiedades curativas de este vegetal también fueron promovidas por Hipócrates de Cros, un eminente médico griego de la antigüedad.

Así mismo al respecto Vallejo y Estrada (2004) informan que existen dudas sobre el origen central de la cebolla. Hasta la fecha, no existen especies silvestres de *A. cepa* que se hayan sido encontrados. La mayoría de los botánicos están de acuerdo con Vavilov en que designó a Asia Central (Pakistán) como su posible centro de origen. Por otro lado, Oriente Medio y la cuenca mediterránea se consideran posibles centros de domesticación (centros de origen secundario). También mencionó que el cultivo de cebollas existe desde hace mucho tiempo. Arqueología de 3200 a. C. muestra que los egipcios lo usaban como alimento en ceremonias religiosas y en medicina. La domesticación de la cebolla probablemente se basó en la selección de características de plantas y bulbos a través de una selección masiva realizada antes de la floración.

Se complementa con lo citado por Brewster (2008), quien nos menciona que los *alliums* están ampliamente distribuidos en las regiones templadas y cálidas del hemisferio norte. En los trópicos, se limitan a las montañas. En Eurasia, la región con la mayor diversidad de especies se extiende desde la cuenca del Mediterráneo hasta Asia Central, pasando por el norte de Irán,

Afganistán y Pakistán, Tayikistán, las montañas Tien Shan de Kirguistán y el noreste de China. Siberia. Los cultivos más valiosos provienen de este centro de diversidad. Así mismo vale mencionar que el otro centro de diversidad se ubica en el oeste de América del Norte.

2.1.2. Clasificación taxonomía

Brewster (2008) clasifica taxonómicamente a la cebolla de la siguiente manera:

División	:	Fanerógama
Subdivisión	:	Angiospermas
Clase	:	Monocotiledóneas
Orden	:	Asparagales
Familia	:	Alliaceae
Tribu	:	Alliae
Género	:	Allium
Especie	:	<i>Allium cepa</i> L.

2.1.3. Características botánicas

Salumkhe y Kadam (2003) afirman que las cebollas se clasifican dentro del género *Allium*, que abarca cultivos como cebollas, ajos, puerros, chalotes y cebolletas chinas. Este género tiene alrededor de 500 especies ampliamente distribuidas. Entre las especies de cebolla de mayor importancia se puede mencionar, el puerro (*A. ampeloprasum* L.), la cebolla japonesa (*A. fistulosum*), rakkyo (*A. Chinese* G. Don), cebollino chino (*A. tuberosum* Roll. Ex - spr.), cebollino (*A. Schoenoprasum* L.) y chalotes (*A. cepa* L.). Se complementa con Valadez (1998) quien informó que la cebolla es una planta monocotiledónea bianual a partir de la cual se desarrollan el bulbo, la parte comestible, en la primera fase de crecimiento, y las yemas florales o del tallo en la fase secundaria.

2.1.3.1. Raíz

Izquierdo *et al.* (1992) afirmó que las cebollas tienen un sistema radicular limitado y por lo tanto una baja capacidad de absorción. Sus primeras raíces germinan durante la germinación de la semilla, mueren gradualmente, formando nuevas raíces, que se desarrollan como máximo en la etapa adulta. Entonces, y durante el período de formación de los bulbos, mueren gradualmente. Las raíces Adventicias de la cebolla se desarrollan del tallo verdadero y en la mayoría de los casos no alcanzan una profundidad mayor de 40 cm y en una planta en su estado de madurez llega formar 60-70 raíces fusiformes, esto manifestando un ritmo de cada 24 horas de crecimiento.

Valadez (1998) cita a Guenko (1983) indicando que el sistema radicular es muy fibroso y ramificado, las raíces primarias y / o verdaderas mueren muy temprano y todas las raíces son adventicias, el sistema radicular puede crecer de 40 a 45 cm lateralmente y de 85 a 90 cm de profundidad. También Maroto (1995) informó que su sistema de raíces consistía en una gran cantidad de raíces con mechones blancos.

2.1.3.2. Tallo

Valadez (1998) menciona que el fuste es muy rudimentario y pequeño porque tiene varios milímetros de largo; el conjunto de hojas que forman la parte superior verdadera se llama pseudotallo. Mantilla (1994) mostró que la cebolla tiene un tallo redondo y plano casi imperceptible, representado por un disco discoide, en la base del bulbo, de donde parten de la parte inferior la raíz y de la parte superior la hoja.

2.1.3.3. Hojas

Las verdaderas hojas iniciales se desarrollan de las hojas tubulares conformando cotiledones y, luego de la aparición de la primera hoja verdadera, la planta tierna continúa su desarrollo a través de una sucesión de nuevas hojas en la yema terminal del tallo. Las hojas se insertan en el cuerpo discoide, que está formado por dos partes fundamentales; una parte inferior o "tapa" y una

parte superior o "filodio" de forma redonda, huecos y bordes unidos (Brewster 2008).

Mantilla (1994) confirma que después de la aparición de la primera hoja verdadera, aparecen novedosas hojas cada 7-10 días, que tienen la posibilidad de conformar un total de 13-18 hojas, distribuidas de la siguiente forma: se forman de 3 a 4 hojas en el exterior que constituye la cáscara del bulbo, de 3 a 5 son visibles cumpliendo la función de fotosíntesis y tienen una base engrosada que constituye el bulbo; 2 a 4 hojas gruesas no son invisibles y están dentro del bulbo; y de 5 a 6 dentro del bulbo, pero sin crecer.

2.1.3.4. Bulbo

Corrales (1999) describió que el bulbo es un órgano compuesto por túnicas, escamas catafílicas o concéntricas, carnosas, delgadas y transparentes por fuera y se convierte en la parte basal de la hoja gruesa. Así mismo Anculle (1995) recuerda que esta parte de la planta es fundamental para la clasificación: según el tamaño, color y madurez de los bulbos. El bulbo de cebolla es un órgano formado por túnicas concéntricas, catáfilos o escamas, carnosas, finas y transparentes por fuera y derivadas de la producción de la parte basal de las placas de la cáscara.

Anculle (1992) asegura que el aumento y desarrollo de la cebolla empieza una vez que la base de las hojas visibles se prolonga una distancia corta por arriba de ellas y empieza a guardar reservas de alimentos. En el centro del bulbo se forman hojas menos visibles, gruesas y un mero órgano de acumulación que no emite parte aérea, además del desarrollo de brotes laterales, múltiples o centrales.

2.1.3.5. Flor

Maroto (1995) informó que en condiciones normales, la floración ocurre en el segundo año de cultivo, después de que ha emergido el escapo de la flor, manifestándose en la parte superior de una masa esférica o cónica encerrada,

da lugar a la aparición de una inflorescencia en forma de paraguas con una gran cantidad de flores unisexuales. Es una planta de fertilización cruzada. Las inflorescencias son triangulares, las semillas son negras, redondas, con algunas aplanadas. Así mismo Vallejo y Estrada (2004) informaron que las flores son numerosas, de 50 a 2000; hermafrodita, con pétalos purpúreos o blancos, 2 o 3 brácteas, dispuestas en grandes celdas. Estambre inferior protuberante y con un diente a cada lado, ovario sésil, triploide.

2.1.3.6. Frutos y semillas

Corrales (1999) mostró que el fruto de la cebolla es una cápsula triangular, con tres celdas internas que contienen seis semillas negras, angulares, arrugadas y ligeramente aplanadas. También Maluf (2009) comenta que las cebollas tienen semillas de forma convexas por un lado y aplanadas por el otro; además tiene una capa oscura. Dentro de la semilla hay un apéndice en espiral, que consta de un cotiledón largo y un eje embrionario corto. El epicotilo consta de un meristemo apical y yemas foliares; El cotiledón es una fuente de reserva de semillas, principalmente fosfato.

2.1.4. Requerimientos edafoclimáticas

Casseres (1980) describe que las cebollas necesitan climas templados o cálidos para crecer, pero las condiciones específicas ideales son lugares donde las temperaturas son frescas durante el crecimiento inicial de la planta y cálidas para el crecimiento. Se consideran temperaturas óptimas entre 12 y 24°C. Así mismo se complementa con Currah y Proctor (1990) quienes mencionaron que el crecimiento de las plantas está influenciado por factores ambientales como: fotoperiodo, luz, temperatura, relación suelo-planta-agua e interacciones entre ellos. Aunque también está influenciado por factores como: cultivar, densidad de siembra, relación luz roja/infrarroja y otros.

2.1.4.1. Fotoperiodo

Maluf (2009) manifiesta que la cebolla es una planta de día extenso, no obstante, ciertos autores han sugerido que el fotoperiodo es un elemento limitante en la producción de bulbos, se han clasificado de consenso al número de horas de luz del día mínimo para impulsar la excitación de la bombilla. Hay cultivares de días cortos que requieren de 11 a 12 horas de luz por día, variedades intermedias que requieren de 12 a 13 días de luz diurna y variedades que crecen más de 14 horas de luz diurna.

Casseres (1980) menciona esta latitud como una función de la duración del fotoperiodo, así como de la temperatura, tiene una influencia decisiva en la formación de la cebolla. Las variedades que crecen mejor en días cortos de 10 a 12 horas son adecuadas para intervalos limitados por latitud de 0 ° a 24° y hasta 28 °; A veces pueden formar bulbos en latitudes más altas si las temperaturas relativamente frías no aceleran el crecimiento de los bulbos. Las variedades de dátiles intermedios tardan entre 12 y 13 horas en obtener los mejores rendimientos entre 28 ° y 40 °. Los cultivares de días largos que requieren 14 horas o más de exposición al sol se encuentran generalmente en latitudes de 36 ° y más.

2.1.4.2. Temperatura

Maroto (1995) afirma que la temperatura mínima de germinación es cercana a 2 °C y que la germinación óptima es cercana a 24°C, con una temperatura óptima promedio mensual entre 13 y 24° C. Villalobos (1997) informó que las cebollas requieren un rango de temperatura de 10 a 25°C, el inicio y formación de los bulbos están influenciados por el fotoperiodo y la temperatura a la que se somete la planta. Una temperatura alta acelera el proceso y una temperatura baja ralentiza la formación de bulbos.

Esto explica que cuando se plantan cebollas en verano, los bulbos son pequeños y maduran rápidamente. En invierno, sin embargo, cuando las condiciones son favorables, la planta continúa creciendo y se produce el

enraizamiento cuando la temperatura y la hora del día superan el mínimo requerido para la producción de tubérculos. La temperatura también juega un papel importante en la producción de semillas, ya que la floración se debe principalmente a las bajas temperaturas (inferiores a 10 °C), en el caso de la producción comercial de tubérculos produce una floración precoz, afectando el rendimiento y la calidad de estos (Villalobos 1997).

2.1.4.3. Suelos

Salumkhe y Kadam (2003) informaron que las cebollas se cultivan en una amplia variedad de suelos que van desde suelo franco arenoso ligero hasta suelo más pesado. Los principales requisitos para una buena producción son: buen drenaje, suelo liviano, ausencia de malezas, abundante materia orgánica y un pH entre 5,8 y 6,5. La producción de bulbos se produce más rápidamente en suelos más ligeros que en suelos más pesados. El tamaño y la calidad de los tubérculos dependen del tipo de suelo, fertilidad y variedad.

Granberry y Terry (2000) recuerdan que el suelo suelto, arenoso y fresco es favorable; en suelos compactados, los tubérculos se desarrollan poco y pueden deformarse. Por lo general, se cultivan en suelo aluvial, un suelo fértil y bien drenado con un pH entre 6 y 6,5 es el mejor para la producción de cebolla. Se complementa con Maroto (1995) quien nos recuerda que las cebollas crecen mejor en suelos bien iluminados; Solo puede crecer bien en suelos arcillosos con buen drenaje. Esta planta es moderadamente tolerante a la sal y no muy ácida.

2.1.5. Manejo del cultivo de papa

2.1.5.1. Preparación del terreno

Maroto (1995) mostró que las cebollas no requieren una excavación profunda, el suelo debe estar bien drenado y suave en la superficie, si el suelo es muy ligero, el trabajo preparatorio habitual se puede completar con un rodillo antes de sembrar.

Casseres (1980) garantiza que una buena selección y una buena preparación del suelo son relevantes para las buenas cosechas. La preparación debería desarrollarse según las propiedades del suelo, para garantizar el estado óptimo de la semilla y eludir la compactación. Las cebollas son una planta radicalmente sensible a los inconvenientes estructurales una vez que permanecen inactivas y tienen que permitir que las raíces crezcan sin hallar una composición de área compacta para que logren penetrar en el suelo.

2.1.5.2. Almacigo

Salumkhe y Kadam (2003) han sugerido que el suelo para el almacigo debe ser fértil, bien drenado y libre de semillas de malezas, enfermedades y plagas. Las camas tienen generalmente un metro de ancho y el largo adecuado. Suelen estar levantadas de 10 a 15 cm del suelo, la ranura entre las tablas debe ser lo suficientemente ancha para facilitar el trabajo (riego, deshierbe, palear, etc.).

Villalobos (1997) mostró que en la estación experimental Donoso CICH - KM - Huaral, los mejores resultados fueron el uso de 1/3 de tierra cultivable, 1/3 de compost y 1/3 de arena de río. Con los sustratos antes mencionados se mejora la textura del panel, retiene mejor la humedad, ayuda a que las plántulas germinen y germinen completamente y así evita grietas en la superficie.

Catacora (1997) establece claramente que para obtener plántulas sanas y vigorosas, se debe utilizar un espaciamiento óptimo de crecimiento, por lo que las semillas deben distribuirse en el fondo del lecho a 1 cm de distancia y lejos de la densidad de 600 a 700 árboles por m². Después de eso, lo mejor es cubrir la semilla con arena de río, asegurándose de que tenga una ligera compactación. Para una buena germinación de la semilla realice el riego después de la siembra y según sea el caso si se requiere, cúbrala con paja, o plástico para mantener la humedad y la temperatura estables.

2.1.5.3. Trasplante

Catacora (1997) sugiere que el trasplante debe realizarse durante los 50 a 80 días, cuando la planta mide de 15 a 20 cm de altura. En el caso de la utilización de un almacigo con plantas ya cultivadas, es necesario privilegiar un trasplante temprano, con un grosor no superior a un lápiz (0,8 cm), y cinco días antes del trasplante, cortar las hojas a 15 cm de altura para facilitar manejo.

Granberry y Terry (2000) recomiendan que para llevar acabo el trasplante se debe considerar plántulas con diámetros menores a 67 mm. Solo se deben utilizar plántulas sanas y libres de enfermedades; Sano y vigoroso, conviene plantarlo de 3 a 5 cm profundo. Las plántulas pequeñas y débiles pueden no sobrevivir a la aplicación de herbicidas.

2.1.5.4. Distanciamiento

Casseres (1980) aseguró que el distanciamiento apropiado para las cebollas es dependiente de la fertilidad del suelo, el tipo de riego, las plantas y la maquinaria a usarse. La distancia entre las filas puede ser de 5 a 90 cm, y entre las plantas, de 5 a 10 cm. En México, los mejores resultados se obtuvieron con un espaciado entre hileras de 62 cm y entre plantas de 5 a 9 cm. Generalmente se prefiere la vía doble. Las cebollas pequeñas y tempranas a menudo se pueden sembrar más juntas que los bulbos tardíos más grandes. Debido al alto costo del aclareo, la siembra debe realizarse con la densidad más adecuada posible.

Mantilla (1994) informó que el espacio entre plantas era de 15 a 20 cm y entre hileras era de 50 a 70 cm. Generalmente se prefieren las pistas dobles. Las cebollas pequeñas y tempranas a menudo se pueden sembrar más cerca que las grandes tardías. Debido al alto costo del aclareo, la siembra debe realizarse con la densidad más adecuada posible.

2.1.5.5. Fertilización

Cervantes (2008) nos plantea que los abonos orgánicos pueden ser los residuos de cultivos dejados en el campo después de hecho la cosecha; además tenemos a los cultivos para abonos en verde como son las leguminosas que tienen la capacidad de fijar nitrógeno; de esta misma forma se puede estimar a los restos orgánicos de la explotación agropecuaria como son el estiércol y el purín; finalmente además se tiene a los restos orgánicos del procesamiento de productos agrícolas; desechos domésticos; compost preparado con las mezclas de los compuestos antes mencionados.

Rodrigo citado por Morales (2002) reporta que el abonamiento consiste en la aplicación de las sustancias minerales u orgánicas al suelo con el propósito de mejorar su capacidad nutritiva, mediante esta práctica se incorpora al terreno los elementos nutritivos que fueron extraídos por los cultivos, con el objetivo de mantener una renovación de los nutrientes en el suelo.

Ministerio de Agricultura (2007) reporta que los estiércoles resultan ser una fuente excelente de nitrógeno para los cultivos, porque en unas tres semanas el nitrógeno orgánico de la gallinaza se mineraliza aproximadamente en un 75 %. Vale mencionar que si incorporamos 10 toneladas de gallinaza con un porcentaje de materia seca de 80 % (8 ton), 4 % de N (320 kg de N orgánico) y teniendo en consideración un 75 % de mineralización, estaríamos aportando 20 kg de nitrógeno disponible para la planta.

Salumkhe y Kadam (2003) indicaron que las cebollas necesitan una enorme proporción de nitrógeno (N), fósforo y potasio. Una cosecha de cebollas para 30 toneladas de bulbos necesita 73 kilogramo de nitrógeno, 36 kilogramo de fósforo y 68 kilogramo de potasio. El nitrógeno es esencial en las primeras etapas de crecimiento, la falta de este alimento en esta etapa reducirá el crecimiento, las hojas amarillas, las plantas en general y la debilidad. Por otro lado, el exceso de nitrógeno produce crecimiento. La ingesta insuficiente de

potasio inhibe la formación de tubérculos, reduce la calidad del tubérculo y el grosor de la costra, y aumenta la tendencia de la planta a formar cogollos y flores redondeados.

Nitrógeno

Salazar (2003) señala que el nitrógeno forma parte de las proteínas, clorofila, alcaloides y enzimas responsables de regular el crecimiento y la formación del material vegetal. Es muy móvil dentro de la planta y se absorbe como nitrato (NO_3^-) o como amonio (NH_4^+). Constituye del 1 al 5% de la materia seca en general. Se complementa con Figueroa (2001) quien afirmó que el nitrógeno era el elemento más limitante en el rendimiento de la cebolla, argumentando que para lograr altos rendimientos era necesario aplicar altas dosis de este elemento, alrededor de 150-200 kg/ha, una producción 35 toneladas/ha de cebollas extrajeron 128 kg de N, 24 unidades de P₂O₅ y alrededor de 99 unidades de K₂O.

Fósforo

Campos (2004) mostró que las cebollas respondieron positivamente a la fertilización del suelo de baja a moderada, con una tasa útil de 30- 40 kg/ha con P₂O₅ aplicado a la siembra, antes de la siembra o antes del trasplante. Así mismo Fuentes (1999) afirma que se clasifica como orgánico e inorgánico, el fósforo orgánico, que constituye de 20 a 60% de fósforo en el suelo, proviene de los restos de plantas y animales y se acumula en las capas superficiales, convirtiéndose en inorgánico por algunas bacterias, hongos y actinomicetos.

Potasio

Fuentes (1999) nos comenta que el potasio juega un papel vital en la fotosíntesis y en la activación de más de 60 sistemas enzimáticos en las plantas, en contraste con otros recursos que permanecen envueltos en la formación de construcciones de la célula, el K funciona en el jugo celular. Su alta movilidad posibilita que se traslade inmediatamente de célula a célula, o de tejido viejo a tejido nuevo en desarrollo, o a órganos de almacenamiento.

Valdivia (1991) hizo un análisis sobre la respuesta de la cebolla (Cv. Roja Arequipeña) a niveles de potasio (0, 50, 100 y 200 unidades K₂O por hectárea), encontrando una diferencia estadísticamente significativa en el rendimiento. Pero llega afirmar que demasiado potasio provocará un efecto depresivo, posiblemente debido a la fuente del desequilibrio nutricional entre el nitrógeno y el potasio.

2.1.5.6. Riego

Salumkhe y Kadam (2003) informan que se requiere riego regular para la producción de cebolla. Las cebollas son un cultivo especial porque sus necesidades de agua cambian con las etapas de crecimiento, las plantas jóvenes necesitan menos agua inmediatamente después del trasplante y esto dura un tiempo. El consumo relativo de agua aumenta con la edad de la planta, alcanzando un máximo antes de la maduración y luego disminuyendo nuevamente durante la maduración. Por lo tanto, la frecuencia de riego debe ser adecuada para la etapa de crecimiento de la planta. La falta de agua durante la formación de los tubérculos es muy perjudicial para el crecimiento de los tubérculos. Los tubérculos tienden a agrietarse si el suelo se seca. Por tanto, es necesario tomar precauciones y no dejar de regar durante este período. Normalmente, el riego se detiene de 2 a 3 días antes de cosechar los bulbos.

2.1.5.7. Control de malezas

Nicho (2003) informó que se requerían cuatro métodos de control de malezas; buena selección de suelo libre de malas hierbas; cultivo rotatorio; deshierbe manual y control químico. Se complementa con Cerna (2011) quien recomienda el uso de Pendimetalin para el control de malezas, que actúa para maleza anual y de hoja ancha en una dosis de 2 - 3.5 L / ha, y Linurón en una dosis de 1.5 a 2.0 kg / ha en caso de emergencia antes de la siembra o después del trasplante para controlar pastos anuales y malezas de hoja ancha, este herbicida requiere buenas condiciones de humedad.

2.1.5.8. Control fitosanitario

Salumkhe y Kadam (2003) informaron que las principales enfermedades de la cebolla en los países tropicales son: tizón de la hoja (*S. vesicarium*) que daña los cultivos, enfermedad de la mancha de la cebolla (*Colletotrichum circinans*), pudrición del cuello (*Botrytis allii*), moho negro (*Apergillus niger*) y pudrición por alternaria (*Alternaria sp.*), virus de la enana amarilla de la cebolla y micoplasma o virus similar al virus de la enana amarilla y las plagas como Trips tabaco son las plagas más pesadas de la cebolla.

2.1.5.9. Cosecha

Maroto (1995) indica que los bulbos deben cosecharse cuando están completamente maduros, lo que ocurre cuando 2-3 de las hojas externas están secas. La recolección se realiza tradicionalmente a mano, aunque hoy en día la mayoría de los toneles son mecanizados, la recolección de los tubérculos se realiza generalmente mediante tractores que luego trajeron un marco hueco en forma de telar. Por lo tanto, con regularidad y en el campo, pode los extremos superiores de las hojas "cola" de los bulbos para un secado más rápido. Después del secado, los bulbos se recogen manualmente en bolsas y se transportan al almacén para su pesaje.

Arrancado

Brewster (2008) afirma que esto se hace de forma manual o mecánica. En grandes superficies, se puede utilizar una cuchilla horizontal equipada con tracción mecánica para cortar las raíces y facilitar la extracción de la planta del suelo para permitir que el sol seque las hojas. Cuando se mecanizaba el plumaje, se podía agrupar el rango de una cantera o de varias canteras según las herramientas utilizadas. Cuando esta operación se realiza en condiciones inadecuadas, se obtienen productos con bajo potencial de post cosecha.

Curado

Izquierdo *et al.* (1992) afirma que una vez recolectada, la cebolla debe secarse; el secado es un proceso que te permite extender la vida poscosecha de las cebollas e incluye:

- a) Secar la capa exterior que cubren la cebolla, nos brindará una mejor defensa contra la deshidratación interna y el mal físico.
- b) Cerrar el cuello de los tubérculos tanto como sea posible, para evitar la deshidratación por deshidratación y contaminación por hongos y bacterias.

Asgrow (1995) especifica que este período es de al menos 3 días. El condimento es un proceso de secado que generalmente se realiza en el campo, ya sea arrancando la planta cuando las hojas están marchitas y extendiéndolas de manera que los bulbos queden cubiertos de follaje y no quemados por el sol, o cortando las hojas y quitándolas. Los bulbos de las capas superiores deben cubrirse para protegerlos de las quemaduras solares.

2.1.6. Cultivares de cebolla

A mediados de la década de 1950, Jones desarrolló híbridos de la línea Granex comenzando con la variedad "Yellow Granex" de la primera selección de Texas Grano. Granex amarillo, rojo y blanco está en el mercado, ofrece alto rendimiento en latitudes bajas, vida útil corta, cutícula fina, bajo contenido de materia seca, pulpa tierna y latencia corta. La formación de estos híbridos marcó un importante paso adelante en la producción de esta hortaliza (Brewter 2008).

En Perú se cultivan las variedades: Roja Arequipeña, Criolla, Piurana, Red Creole, Roja Italiana, Roja Lurín y Roja Americana. Después de la recolección de cultivares autóctonas seleccionadas según el estilo de la perilla; se creó la variedad de cebolla mejorada "Roja Arequipeña", mantenida mediante la producción de semillas genéticas según el método "Semilla Bulbo Semilla" (Nicho 2003).

2.1.7. Factores que determinan la adaptación de un cultivar de cebolla

Temperatura

La cebolla es un cultivo templado que crece bien a 13-24°C pero tolera temperaturas de hasta 16 ° C y altas temperaturas de 35 ° C (Casserès 1980). La temperatura óptima para la germinación de las semillas es de 20-25 °C, que es el período de exuberante crecimiento de las plantas necesario para la floración. Para un incremento óptimo de la cebolla, debería haber una diferencia destacable en medio de las temperaturas diurnas y nocturnas, del orden de 5-10 ° C. Si la temperatura se conserva constante, estas especies ocasionarán perjuicios (Reis 2002).

Los procesos morfológicos fisiológicos durante el crecimiento y desarrollo tienen lugar de manera óptima en el rango de temperatura de 10-25 °C; la formación de raíces ocurre entre 6-10°C; El aumento de las hojas ha sido óptimo entre 23-25°C y el más grande número de hojas en diferentes cultivares se obtuvo a 25 ° C, menor a temperaturas altas (FAO 1992).

Luz

La luz es un factor climático importante para el crecimiento de las plantas, ya que forma parte de la fotosíntesis. Al estudiar el efecto de la luz durante el cultivo olerícola, la intensidad de la luz y la variación del fotoperíodo deben considerarse por separado (Reis 2002).

Fotoperiodo

Dependiendo del fotoperiodo requerido para producir el bulbo, los cultivares se pueden clasificar en día corto (>12-13 horas luz), medio (> 13 ½ - 14 horas luz), largo (>14 ½ -15 horas luz) y muy largo (>16 horas luz). Se puede decir que las altas temperaturas pueden reducir el tiempo de hinchazón. La duración del día influye considerablemente en la adaptación de las plantas. Si se cultivan a lo largo de un fotoperiodo bastante corto, más corto de lo primordial para la

formación de bulbos, las plantas de cebolla formarán hojas novedosas indefinidamente (Reis 2002).

2.2. ANTECEDENTES

Fababa (2012) en su trabajo tuvo el objetivo de evaluar el efecto de cinco dosis de humus de lombriz en el cultivo de cebolla Roja (*Allium Cepa* L.), en suelos ácidos, donde llegó a reportar que los mejores resultados de rendimiento de cebolla roja se obtiene al aplicar humus T5 (3 t/ha), cuya altura promedio fue de 44.95 cm, diámetro de bulbos 4,80 cm. peso fresco de bulbo 89,63 gramos peso seco de bulbo 86,33 gramos y un rendimiento promedio de 21023,10 t/ha de peso fresco y 20249,10 t/ha de peso seco y lo que respecta a la rentabilidad económica varía de 0,42 a 1,68 de nuevo sol por cada nuevo sol invertido.

Romay (2016) en su averiguación se propuso como fin determinar el comportamiento agronómico de 3 variedades de cebolla (*Allium cepa* L.) bajo 3 densidades de siembra en almácigo, llegando a reportar los siguientes resultados, en cuanto al diámetro del Bulbo las variedades Texas Grano y Red Creole presentaron los más grandes promedios de 7,43 y 7,40 centímetros, en lo que la Red Creole muestra un menor resultado promedio (6,4 cm), en el diámetro del cuello se otorgó que la Arequipeña muestra un valor promedio de 2,8 centímetros siendo este el más grande. En lo que se refiere al rendimiento la variedad Texas Grano presenta un menor promedio de 27287,5 kg/ha, pero la variedad que dio un mayor rendimiento fue la Arequipeña con 34587,5 kg/ha.

Paz (2018) en su trabajo con la intención de evaluar la adaptabilidad de 3 variedades de cebolla roja (*Allium cepa* L.), llegó a concluir que las mejores características agronómicas lo obtiene la Variedad Arequipeña, debido a que responde mejor a las condiciones edafoclimáticas que presenta la provincia obteniendo un rendimiento de peso fresco de 35,09 t/ha, diámetro de bulbos de 63,64 mm, y un peso 105,28 gramos por bulbo y también registro la mejor relación beneficio/costo con 1,87 y el más grande costo neto con S/. 14661,05

nuevos soles por hectárea, sin embargo la más grande elevación de planta de 62,66 centímetros, número de hojas 6,8 y elevación de bulbo 70,6 mm se obtuvo con la Variedad Camaneja.

2.3. HIPÓTESIS

Hipótesis de general

Sí las cuatro variedades de cebolla (*Allium Cepa L.*) se adaptan, entonces se tendrá buenos rendimientos en las condiciones agroecológicas de Huacrachuco 2018.

Hipótesis específicas

1. Si las condiciones agroecológicas de Huacrachuco son favorables para el cultivo de cebolla (*Allium Cepa L.*), entonces tendremos que las variedades de cebolla proporcionaran mejores respuestas agronómicas.
2. Si las condiciones agroecológicas de Huacrachuco son favorables para el cultivo de cebolla (*Allium Cepa L.*), entonces se obtendrán buenos rendimientos expresados en tamaño, peso de bulbo por planta y por hectárea.

2.4. VARIABLES Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

2.4.1. Variable independiente

a) Variedades de cebolla

- Roja arequipeña
- Camaneja
- Red Globe
- Criolla

2.4.2. Variable dependiente

a) Adaptacion

- Rendimiento:

Longitud de bulbo.
 Diámetro de bulbo.
 Peso de 10 bulbos.
 Peso de bulbos por hectárea.

2.4.3. Variable interviniente

Condiciones agroecológicas

2.4.4. Operacionalización de variables

Tabla 01. Operacionalización de variable

Variables	Dimensiones	Indicadores
Variable Independiente: Variedades de cebolla	Cuatro variedades de cebolla	T1= Roja arequipeña T2= Camaneja T3 = Red Globe T0 = Criolla
Variable Dependiente: Adaptación	Rendimiento	- Longitud de bulbo. - Diámetro de bulbo. - Peso de bulbo - Pesos de 10 bulbos
Variable interviniente: Condiciones agroecológicas	Clima	- Temperatura. - Precipitación pluvial. - Humedad
	Suelo	- Características físicas. - Características químicas.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN

El trabajo se llevó a cabo en la localidad de Nuevo Chavín que se encuentra ubicado a 1.5 km de distancia al sur de la ciudad de Huacrachuco, distrito de Huacrachuco, en la provincia de Marañón cuya ubicación geográfica y política es el siguiente:

Posición geográfica:

Latitud Sur : 08°36'17"
Longitud Oeste : 77°08'40"
Altitud : 3100 msnm.

Ubicación política:

Región : Huánuco
Provincia : Marañón
Distrito : Huacrachuco
Localidad/anexo : Nuevo Chavín

3.1.1. Antecedentes del terreno

El historial del terreno donde se instaló la tesis, presentó durante cuatro años anteriores los siguientes cultivos:

Campaña agrícola 2014 : Cultivo de papa
Campaña agrícola 2015 : Cultivo de maíz
Campaña agrícola 2016 : Cultivo de numia
Campaña agrícola 2017 : Cultivo de maíz
Campaña agrícola, octubre 2018 instalación de cultivo de cebolla
(Tesis)

3.1.2. Características agroecológicas de la zona

Clima

Huacrachuco se encuentra en la zona de vida bosque seco Montano Bajo Tropical (bs-MBT), según el mapa ecológico del Perú actualizado por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). Según los pisos altitudinales clasificados por Javier Pulgar Vidal Nuevo Chavín se encuentra en la región quechua a los 3000 msnm con clima frío, moderadamente lluvioso y con amplitud térmica moderada. La media anual de temperatura máxima y mínima es 17,5 °C y 8.0 °C.

Suelo

Huacrachuco tiene suelos de procedencia transportado, aluvial, franco arcillosos con pendiente moderada, tiene una capa arable hasta 0,5 m. de hondura. Con el objetivo de establecer las propiedades físicas y químicas del suelo, se tomó una muestra representativa de suelo, las cuales fueron analizados en el laboratorio de Estudio de Suelos de La Universidad Nacional Agraria La Molina y los resultados nos sugiere que es de textura franco arcilloso, con pH de 5,72 moderadamente ácido, el contenido de materia orgánica es 2,65 grado medio y fósforo 7,30 grado medio y potasio 159 grado medio, la función de intercambio catiónico 11,68 moderadamente elevado, el calcio 8,16 grado elevado y no posee problema de salinidad (Anexo 05).

3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

3.2.1. Tipo de investigación

La presente investigación, teniendo en trascendencia la finalidad y la naturaleza del problema de la indagación, se enmarca dentro del tipo aplicada, toda vez que el interés del estudio es la aplicación de los conocimientos teóricos a situaciones concretas como es la adaptación de variedades de cebolla a condiciones edafoclimáticas de Huacrachuco y para de esta manera crear tecnología expresada en la variedad que se adapta mejor y sea más

eficiente para resolver el problema e incentivar a los agricultores a plantar de cebolla.

3.2.2. Nivel de la investigación

Experimental, puesto que se manipulo la variable independiente (variedades), se medió su impacto en la variable dependiente (adaptación) y se compró los resultados obtenidos entre ellos.

3.3. POBLACIÓN, MUESTRA, Y UNIDAD DE ANÁLISIS

3.3.1. Población

Estuvo constituida por 1280 plantas de cebolla por experimento y 80 plantas por unidad experimental.

3.3.2. Muestra

Estuvo constituida por 160 plantas de las áreas netas experimentales y 10 plantas por cada área neta experimental de la parcela.

3.3.3. Tipo de muestreo

Probabilística ya que se sustenta en las leyes de la posibilidad, usan formulas y margen de error, en su forma de Muestreo Aleatorio Simple (MAS), ya que cada una de las semillas de cebolla poseen la misma posibilidad de conformar parte del Área Neta Experimental al instante de la siembra.

3.3.4. Unidad de análisis

Constituida por la parcela experimental en donde se encuentra las plantas de cebolla variedades mejoradas.

3.4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Los tratamientos en estudio son los siguientes:

Tabla 02. Tratamientos de estudio.

Clave	Tratamiento	Distanciamiento		N° de plantas por golpe	Dosis guano de cuy en th/ha	Numero de plts/ha.
		Entre surcos (m)	Entre plantas (m)			
T1	Roja Arequipeña	0.60	0.40	2	10	83332
T2	Camaneja	0.60	0.40	2	10	83332
T3	Red Globe	0.60	0.40	2	10	83332
T0	Criolla	0.60	0.40	2	10	83332

3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS

3.5.1. El diseño de la investigación

El diseño de la experimentación fue Experimental en la forma de Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 4 repeticiones, 4 tratamientos con 16 unidades experimentales.

3.5.1.1. Modelo aditivo lineal

El modelo aditivo lineal para Diseño en Bloques Completamente al Azar, está dado por:

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

Dónde:

Y_{ij} = Valor o rendimiento observado en el i-ésimo tratamiento;
j-ésimo bloque

i = 1, 2, ..., 4. Tratamientos/bloque.

j = 1, 2, ..., 3 Repeticiones/experimento.

U = Efecto de la media general.

T_i = Efecto del (i – ésimo) tratamiento.

B_j = Efecto del (j – ésimo) bloque.

T = N° de tratamientos

B = N° de bloques

E_{ij} = Error experimental de las observaciones (Y_{ij}).

3.5.1.2. Esquema de Análisis de Varianza para el diseño (DBCA)

El esquema del estudio estadístico ha sido la investigación de Variancia ANDEVA al 0,05 y 0,01 de margen de error, para establecer la significación en repeticiones y tratamientos, y para la comparación de los promedios, en tratamientos la Prueba de DUNCAN, al 0,05 y 0,01 de margen de error.

Tabla 03. Esquema del análisis estadístico.

Fuente de Varianza (F.V)	Grados de libertad (GL)
Bloques o repeticiones	$(r-1) = 3$
Tratamientos	$(t-1) = 3$
Error experimental	$(r-1)(t-1) = 9$
Total	$(tr-1) = 15$

3.5.1.3. Aleatorización y distribución de los tratamientos

Para distribuir los tratamientos de 1 al 16 en forma aleatoria, primero se estableció las unidades experimentales, luego se realizó el sorteo en cada repetición al azar.

Tabla 04. Aleatorización de los tratamientos y unidades experimentales.

Claves	Tratamientos	Aleatorización de tratamientos			
		Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV
T1	T1= Roja arequipeña	T0	T3	T2	T1
T2	T2= Camaneja	T3	T2	T1	T0
T3	T3 = Red Globe	T2	T1	T0	T3
T0	T0 = Criolla	T1	T0	T3	T2

3.5.1.4. Descripción del campo experimental

Característica del campo

- Longitud del campo experimental : 21,0 m

- Ancho del campo experimental : 11,60 m
- Área total de caminos : 90,00 m²
- Área Total del campo experimental : 243,60 m²

Características de bloques

- Numero de bloques : 4
- Tratamientos por bloque : 4
- Largo de bloque : 9,60 m
- Ancho de bloque : 4,00 m
- Área total de bloque : 38,40 m²

Características de parcelas experimentales

- Largo de parcela : 2,40 m
- Ancho de parcela : 4,00 m
- Área total de parcela : 9,60 m²
- Área neta experimental : 1,90 m²

Características de surcos

- Longitud de surcos por parcela : 4,0 m
- Numero de surcos por parcela : 4
- Número de plantas por surco : 10
- Distancia entre surcos : 0,60 m
- Distancia entre plantas : 0,40 m
- Número de plántulas por golpe : 2

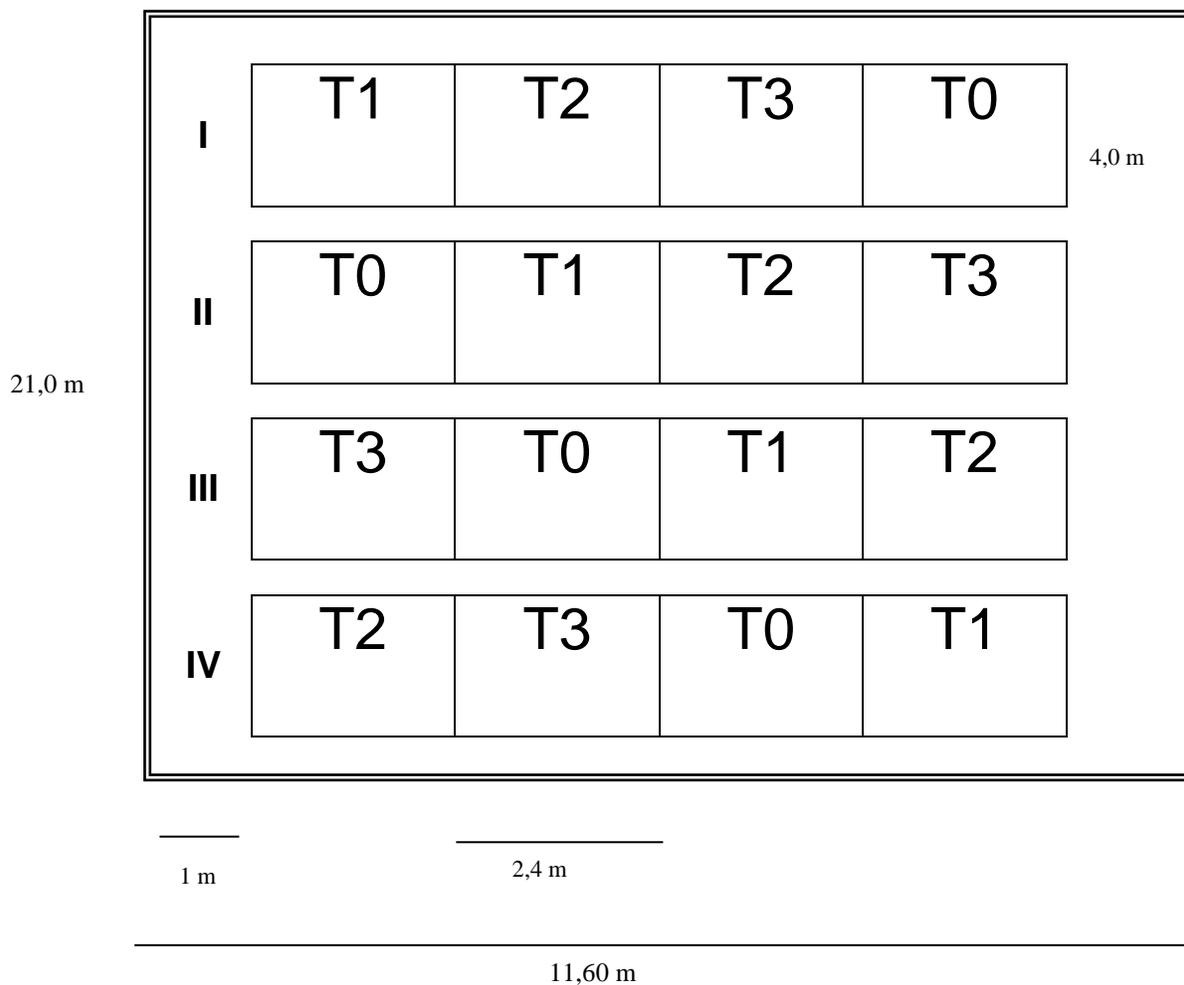


Fig. 1. Croquis del campo experimental

3.5.2. Datos registrados

La evaluación se realizó durante la cosecha, evaluando los siguientes parámetros:

3.5.2.1. Longitud polar de bulbo

Se tomaron las medidas del largo de bulbos de las superficies netas experimentales por cada parcela de los tratamientos para hacer las comparaciones pertinentes, usando el vernier para mejor exactitud en la medida del bulbo.

3.5.2.2. Diámetro ecuatorial de bulbo

Se tomaron las medidas del diámetro de 10 bulbos por cada área neta experimenta de los tratamientos para hacer las comparaciones pertinentes, usando como herramienta el vernier o pie de monarca para mejor exactitud.

3.5.2.3. Peso de 10 bulbos

Se registró el peso de 10 bulbos de las plantas evaluadas a partir de un inicio para estimar la productividad por cada procedimiento.

3.5.2.4. Peso de bulbos por ha

Para decidir el rendimiento de bulbos en kilogramo por hectárea, se consideró el rendimiento por Área Neta Empírico y se relacionó este dato a una hectárea.

3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección de información

3.5.3.1. Técnicas bibliográficas y de campo

a) Técnicas bibliográficas

Fichaje

Sirvió para obtener información de los elementos bibliográficos de las fuentes de información para elaborar la literatura citada.

Análisis de contenido

Permitió registrar aspectos esenciales de los materiales leídos y ordenarlas sistemáticamente que fue de valiosa fuente para elaborar el marco teórico.

b) Técnicas de campo

Observación

Para registrar los datos sobre la variable dependiente y otras actividades.

3.5.3.2. Instrumentos de recolección de información

a) Instrumentos bibliográficos

Fichas de localización

Donde se consideró el autor, año, título, edición, lugar de publicación, editorial, paginación, etc. Para elaborar la literatura citada según estilo de redacción IICA - CATIE

Fichas de investigación

Vienen hacer citaciones de resumen y textual, mediante el cual se elaboró el marco teórico según estilo de redacción IICA - CATIE

b) Instrumentos de campo

- ✓ Libreta de campo

Donde fueron registrados los datos sobre la variable dependiente y sobre la conducción del cultivo.

3.6. MATERIALES Y EQUIPOS

3.6.1 Materiales

- Material genético: Se usaron semillas de variedades comerciales seleccionadas y proporcionadas por el Instituto Nacional de Innovación Agraria, estos fueron: Roja arequipeña, Camaneja, Red Globe y Criolla.
- Materiales de escritorio: Papel bond A – 4, papel Graf, lapiceros, lápiz y grampas.
- Materiales de campo: Libreta estacas, cordel, costales mantada, cinta métrica y wincha.
- Insumos: Abono orgánico (Gallinaza) y yeso.

3.6.2 Equipos y herramientas

- Equipos: Computadora, cámara fotográfica, balanza analítica, calculadora, y mochila fumigadora.
- Herramientas: Picos, lampas, hoz, azadas, wincha y metro.

3.7. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

3.7.1. Labores agronómicas

Elección del terreno y toma de muestras

El lote empleado tuvo una topografía plana que nos permitió conducir el cultivo sin efectos negativos en la conducción del cultivo. Del mismo modo, se tomó la muestra del suelo para su respectivo estudio de caracterización, implementando el procedimiento del zig-zag, con el objeto de obtener una muestra representativa de toda la zona experimental.

Análisis del suelo

La muestra obtenida, se mandó al laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria la Molina de la urbe de Lima para el análisis de caracterización.

Riego de machaco

Se realizó un riego pesado, intentando inundar en lo viable gracias a la ligera pendiente que muestra el lote, con la intención de obtener una humedad idónea que permitió hacer la roturación del lote y la supresión de las malezas.

Preparación del terreno

El campo empírico se roturo 2 meses previos a la ejecución del experimento, con el arado del lote a unos 25 a 35 centímetros de hondura, con el fin de exponer a la intemperie larvas o pupas de insectos de la campaña anterior para que fallezcan por impacto del sol.

Nivelación del terreno

Se niveló el suelo con un rastrillo para colmar los huecos que hayan quedado en el lote y evitar inconvenientes de encharcamiento.

Surcado del terreno

El surcado se hizo manualmente por medio de la utilización de zapapicos, con las magnitudes de 0,60m entre surcos a una hondura de 0,15 m.

3.7.2. Labores culturales

Selección de semilla

Las semillas de cebolla variedades mejoradas, se adquirió de la empresa Hortus, de la ciudad de Lima.

Construcción del semillero o almácigos

El semillero se construyó cerca del lugar donde se realizó el trabajo de investigación, con esto se evitó el maltrato de las plántulas. La orientación de la cama almaciguera fue de Este a Oeste, con una cercanía a una fuente de agua y de fácil acceso.

Trasplante

Las plántulas tardaron en la cama almaciguera en promedio de 50 días, luego fueron trasplantadas al campo definitivo cuando éstas alcanzaron un tamaño de 15 a 20 centímetros de 3 a 4 hojas verdaderas y un diámetro de tallo de 7 milímetros a nivel del suelo.

Fertilización

La fertilización orgánica se realizó con gallinaza descompuesto, este abono se aplicó en el fondo de los surcos a una dosis de 10 toneladas por hectárea.

Riego

Los riegos se realizaron oportunamente en concordancia con el requerimiento hídrico de la planta, el método de riego fue por aspersión.

Aporque

Se realizó dos aporques durante el desarrollo del cultivo, el primer aporque se realizó cuando las plantas alcanzaron en promedio 0,40 m de altura y el segundo aporque se realizó cuando la planta alcanzó su máximo desarrollo vegetativo, esto con la finalidad de cubrir los bulbos para que no se expongan al sol y así no perder su valor nutricional y económico.

Deshierbo

La labor de hierbo se a los 30 días después de la siembra, posteriormente se realizaron repetidas escardas con el objeto de airear el suelo y así interrumpir el crecimiento de malezas.

Control fitosanitario

No se observaron ataques de plagas durante toda la conducción del cultivo, de igual forma no se presentó ataque de enfermedades ni en vivero ni en campo definitivo, por lo que no fue necesario el uso de productos fitosanitarios.

Cosecha

La cosecha se realizó cuando los tallos se doblaron en un gran porcentaje y las hojas comenzaron a secarse.

Curado

Luego de la cosecha se trasladaron los bulbos a una terraza para completar su secado, la terraza tenía buena aireación, un piso compacto y seco libre de agentes de malos olores, en este ambiente los bulbos permanecieron por espacio de 10 días.

IV. RESULTADOS

Los resultados fueron procesados estadísticamente en tablas y figuras interpretados estadísticamente con la técnicas del Análisis de Varianza (ANDEVA) a fin de establecer las diferencias significativas entre bloques y tratamientos cuando los tratamientos son iguales se representa con (ns), quienes tienen significación (*) y altamente significativos (**) y para la comparación de los promedios se aplicó la prueba de significación de Duncan a los niveles de significación de 95 y 99% de probabilidades de éxito, llegando a obtener los siguientes resultados:

4.1. LONGITUD DE BULBO

Según el Análisis de Varianza para longitud de bulbos (**Tabla 05**), no se obtuvo diferencias estadísticas significativas al 5 y 1 % entre tratamientos y bloques, es decir hubo uniformidad para las variedades de cebolla. El coeficiente de variabilidad (CV) fue de 5,93 % el cual indica la confiabilidad de la información y el buen manejo de las unidades experimentales y el promedio entre tratamientos fue de 7,50 cm.

Tabla 05: Análisis de Varianza para longitud de bulbo.

Fuente de Variabilidad	GL	SC	CM	FC	FT	
					5%	1%
Bloques	3	1,513	0,5043	2,55 ^{ns}	3,86	6,99
Tratamientos	3	0,903	0,301	1,52 ^{ns}	3,86	6,99
Error Exp.	9	1,780	0,1978			
Total	15	4,196				

$S_x = \pm 0,22m$
 $CV = 5,93 \%$
 $\bar{X} = 7,50 \text{ cm}$

De acuerdo a la prueba de significación de Duncan para longitud de bulbo a los niveles de significancia de 5 y 1 %, se observa que los cuatro tratamientos estadísticamente son iguales (**Tabla 06**). Numéricamente el tratamiento T₁ Roja arequipeña con 7,85 cm obtuvo el mayor promedio,

mientras que el tratamiento T₂ Camaneja con 7,23 cm obtuvo el promedio más bajo (**Fig. N° 02**).

Tabla 06: Prueba de Duncan para longitud de bulbo.

O.M.	Tratamientos	Promedio (cm)	Nivel de Significación	
			5%	1%
1°	T1 = Roja Arequipeña	7,85	a	a
2°	T3 = Red Globe	7,60	a	a
3°	T0 = Criolla	7,34	a	a
4°	T2 = Camaneja	7,23	a	a

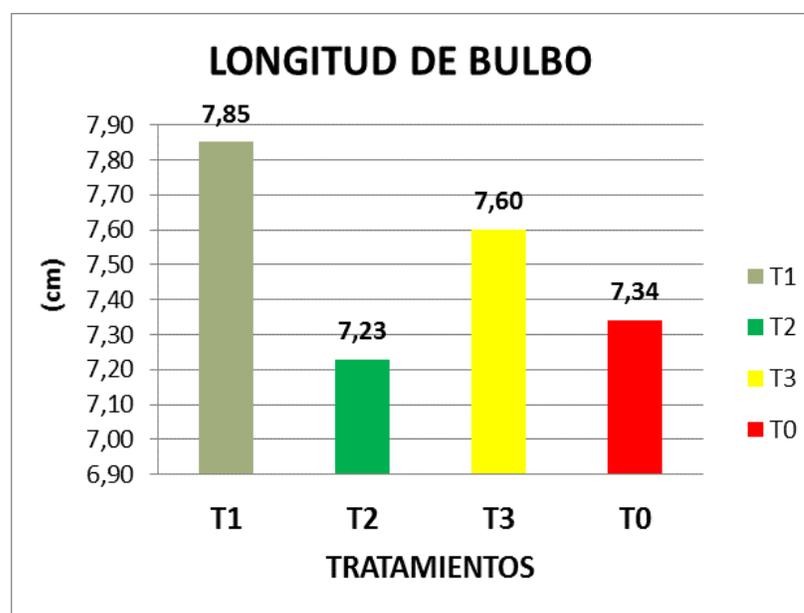


Fig. N° 02. Longitud de bulbo.

4.2. DIÁMETRO DE BULBO

Según el Análisis de Varianza para diámetro de bulbo (**Tabla 07**), no se obtuvo diferencias estadísticas significativas al 5 y 1 % entre tratamientos y bloques, es decir hubo uniformidad en las variedades de cebolla. El coeficiente de variabilidad (CV) fue de 10,10 % el cual indica la confiabilidad de la

información y el buen manejo de las unidades experimentales y el promedio entre tratamientos fue de 9,36 cm.

Tabla 07: Análisis de Varianza para diámetro de bulbo.

Fuente de Variabilidad	GL	SC	CM	FC	FT	
					5%	1%
Bloques	3	1,049	0,3498	0,39 ^{ns}	3,86	6,99
Tratamientos	3	1,537	0,512	0,57 ^{ns}	3,86	6,99
Error Exp.	9	8,027	0,8919			
Total	15	10,614				

$$Sx = \pm 0,47m$$

$$CV = 10,10 \%$$

$$\bar{X} = 9,36 \text{ cm}$$

La prueba de significación de Duncan para diámetro de bulbo en los niveles de significancia de 5 y 1 %, indica que todos los tratamientos son estadísticamente iguales (**Tabla 08**). Numéricamente el tratamiento T₁ Roja arequipeña con 9,68 cm obtuvo el mayor promedio, mientras que el tratamiento T₀ Criolla con 8,87 cm obtuvo el promedio más bajo (**Fig. N° 03**).

Tabla 08: Prueba de Duncan diámetro de bulbo.

O.M.	Tratamientos	Promedio (cm)	Nivel de Significación	
			5%	1%
1°	T1 = Roja Arequipeña	9,68	a	a
2°	T3 = Red Globe	9,56	a	a
3°	T2 = Camaneja	9,31	a	a
4°	T0 = Criolla	8,87	a	a

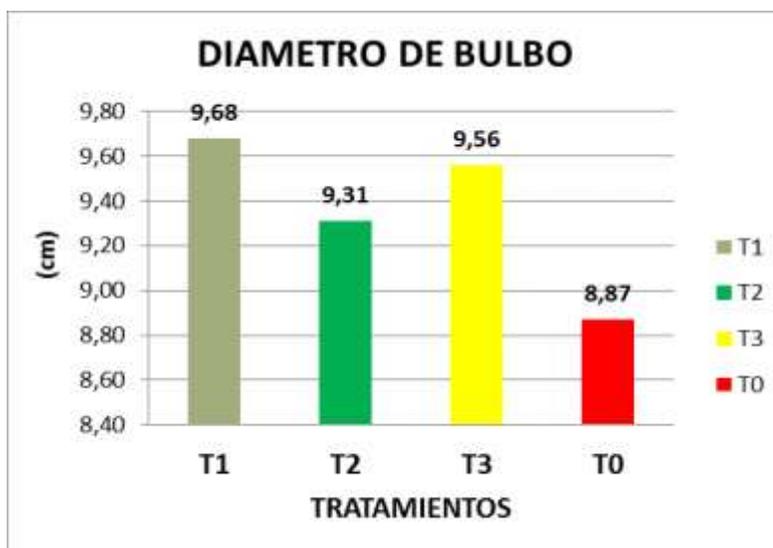


Fig. N° 03. Diámetro de bulbo.

4.3. PESO DE 10 BULBOS

Los resultados del análisis de varianza para peso de 10 bulbos indican que no existe significación estadística para bloques y tampoco existe significación estadística para tratamientos (**Tabla 09**), es decir hubo uniformidad en las variedades de cebolla. El coeficiente de variabilidad (CV) fue de 20,63% y el promedio entre tratamientos de 3,65 kg.

Tabla 09: Análisis de Varianza para peso de 10 bulbos.

Fuente de Variabilidad	GL	SC	CM	FC	FT	
					5%	1%
Bloques	3	1,272	0,4240	0,75 ^{ns}	3,86	6,99
Tratamientos	3	0,528	0,176	0,31 ^{ns}	3,86	6,99
Error Exp.	9	5,091	0,5656			
Total	15	6,890				

$$S_x = \pm 0,38 \text{ g}$$

$$CV = 20,63\%$$

$$\bar{X} = 3,65 \text{ kg}$$

La prueba de significación de Duncan para peso de 10 bulbos en los niveles de significancia de 5 y 1 %, indica que todos los tratamientos son

estadísticamente iguales (**Tabla 10**). Numéricamente el tratamiento T₁ Roja arequipeña con 3,88 kg obtuvo el mayor promedio, mientras que el tratamiento T₂ Camaneja con 3,45 kg obtuvo el promedio más bajo (**Fig. N° 04**).

Tabla 10: Prueba de Duncan para peso de 10 bulbos.

O.M.	Tratamientos	Promedio (kg)	Nivel de Significación	
			5%	1%
1°	T1 = Roja Arequipeña	3,88	a	a
2°	T3 = Red Globe	3,77	a	a
3°	T0 = Criolla	3,49	a	a
4°	T2 = Camaneja	3,45	a	a



Fig. N° 04. Peso de 10 bulbos.

4.4. PESO DE BULBOS POR HECTAREA

Según el Análisis de Varianza para peso de bulbos por hectárea, no se obtuvo diferencias estadísticas significativas al 5 y 1 % entre tratamientos y bloques (**Tabla 11**), es decir hubo uniformidad para las variedades de cebolla.

El coeficiente de variabilidad (CV) fue de 20,63% el cual indica la confiabilidad de la información y el buen manejo de las unidades experimentales y el promedio entre tratamientos fue de 30,38 t ha⁻¹

Tabla 11: Análisis de varianza para peso de bulbos por hectárea.

Fuente de Variabilidad	GL	SC	CM	FC	FT	
					5%	1%
Bloques	3	88,33	29,44	0,75 ^{ns}	3,86	6,99
Tratamientos	3	36,66	12,22	0,31 ^{ns}	3,86	6,99
Error Exp.	9	353,50	39,28			
Total	15	478,48				

$Sx \pm 3,13$ kg

CV= 20,63 %

$\bar{X} = 30,38$ t ha⁻¹

La prueba de significación de Duncan para peso de bulbos por hectárea en ambos niveles de significación indica que todos los tratamientos son estadísticamente iguales (**Tabla 12**). Numéricamente el tratamiento T₁ Roja arequipeña con 32,39 t ha⁻¹ obtuvo el mayor promedio, mientras que el tratamiento T₂ Camaneja con 28,75 t ha⁻¹ obtuvo el promedio más bajo (**Fig. N° 05**).

Tabla 12: Prueba de Duncan para peso de bulbos por hectárea.

O.M.	Tratamientos	Promedio (t ha ⁻¹)	Nivel de Significación	
			5%	1%
1°	T1 = Roja Arequipeña	32,29	a	a
2°	T3 = Red Globe	31,44	a	a
3°	T0 = Criolla	29,06	a	a
4°	T2 = Camaneja	28,75	a	a

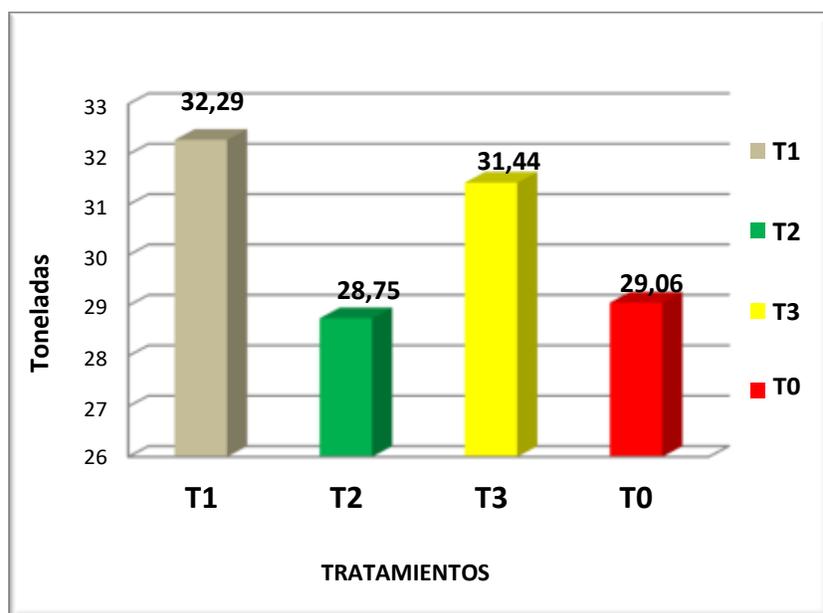


Fig. N° 05. Peso de bulbos en toneladas por hectárea.

V. DISCUSION

5.1. LONGITUD DE BULBO

Los resultados del análisis de varianza demuestran que hubo igualdad estadística entre todos los tratamientos en estudio (**Tabla 05**); numéricamente el tratamiento T₁ Roja arequipeña con 7,85 cm obtuvo el mayor promedio, mientras que el tratamiento T₂ Camaneja con 7,23 cm obtuvo el promedio más bajo (**Fig. N° 02**). Estos datos son similares a lo obtenido por Paz (2018) en su investigación de adaptabilidad de tres variedades de cebolla roja; quien concluyo que la Variedad Camaneja obtuvo la mayor longitud de bulbo con un promedio de 70,6 mm (7,06 cm); los demás cultivares tuvieron longitudes similares siendo esta una condición varietal de cada cultivar. Por tanto esta variable evaluada no tuvo mayor variación. Del mismo modo Romay (2016) establece que la variedad Texas Grano muestra mayor promedio de longitud de bulbo de 7,43 centímetros, en lo que la Red Creole muestra un menor resultado promedio (6,4 cm).

5.2. DIÁMETRO DE BULBO

Los resultados del análisis de varianza reportan que para el diámetro de bulbo en ambos niveles de significación los tratamientos son estadísticamente iguales (**Tabla 07**); ya que obtuvieron resultados homogéneos. Numéricamente el tratamiento que obtuvo el promedio más alto fue el tratamiento T₁ Roja arequipeña con 9,68 cm, mientras que el tratamiento T₀ Criolla con 8,87 cm obtuvo el promedio más bajo (**Fig. N°03**). Los promedios obtenidos superan a lo reportado por Paz (2018) en su investigación de adaptabilidad de tres variedades de cebolla roja, quien concluyo que la variedad Arequipeña obtuvo el mayor promedio de diámetro de bulbo de 63,64 milímetros (6,36 cm).

Viendo los resultados tanto en longitud y diámetro se considera que el cultivar Roja arequipeña y las demás variedades tuvieron una adaptación adecuada a las condiciones, ya que los resultados obtenidos se encuentran dentro del rango de longitud y diámetro del cultivar, que probablemente haya

sido beneficiada por las condiciones ambientales del lugar donde se instaló la investigación.

5.3. PESO DE 10 BULBOS

Los resultados del análisis de varianza indican que para el peso de 10 bulbos en ambos niveles de significación los tratamientos son estadísticamente iguales, ya que obtuvieron resultados uniformes (**Tabla 09**). Numéricamente el tratamiento que obtuvo el promedio más alto fue el tratamiento T₁ Roja arequipeña con 3,88 kg, mientras que el tratamiento T₂ Camaneja con 3,45 kg obtuvo el promedio más bajo (**Fig. N°04**); resultados que superan ampliamente a los registrados por Paz (2018) en su investigación de adaptabilidad de tres variedades de cebolla roja, donde concluye que la variedad Arequipeña obtuvo el mayor promedio de peso de bulbo con 105,28 gramos (1,05 Kg por 10 bulbos). Según los resultados obtenidos podemos deducir que los cultivares de cebolla utilizados en la investigación si lograron adaptarse a las condiciones ambientales de la zona donde se instaló la investigación, ya que la temperatura y el ambiente es óptimo para los requerimientos de los cultivares.

5.4. PESO DE BULBOS POR HECTAREA

De los resultados del ítem anterior expresados en toneladas por hectárea el tratamiento T₁ Roja arequipeña obtuvo un rendimiento de 32,39 t ha⁻¹, mientras que el tratamiento T₂ Camaneja obtuvo un promedio de 28,75 t ha⁻¹. (**Fig. N°05**), resultados que no superan a los registrados por Paz (2018) en su investigación de adaptabilidad de tres variedades de cebolla roja, donde concluye que la variedad Arequipeña obtiene el mayor promedio de peso fresco de bulbo con 35,09 t. ha⁻¹. Tampoco supera a lo obtenido por Romay (2016) quien determina que la variedad que dio un mayor rendimiento fue la Arequipeña con 34587,5 kg/ha.

VI. CONCLUSIONES

1. En las cuatro variedades de cebolla que se evaluaron el nivel de adaptabilidad que mostraron fueron similares, no presentando diferencias estadísticas respecto a las características agronómicas, debido a que responden iguales a las condiciones edafoclimáticas que presenta la localidad de Nuevo Chavín distrito de Huacrachuco provincia de Marañón, las cuales fueron favorables al desarrollo de la planta de cebolla.
2. Las cuatro variedades de cebolla Roja Arequipeña, Camaneja, Red Globe y Criolla no difieren estadísticamente respecto al tamaño de bulbo, donde los promedios oscilan de 7,85 cm a 7,23 cm de longitud de bulbo correspondiente a la variedad Roja arequipeña y Camaneja, para diámetro de bulbo los promedios oscilan de 9,68 cm a 8,87 cm entre las mismas variedades.
3. Se determinó que no presentan diferencias estadísticas las cuatro variedades respecto al peso de bulbo por hectárea en las condiciones agroecológicas de Nuevo Chavin- Huacrachuco, donde la variedad Roja arequipeña obtuvo un rendimiento de 32,39 t ha⁻¹, mientras que la variedad Camaneja obtuvo un promedio de 28,75 t ha⁻¹

VII. RECOMENDACIONES

1. Incentivar a los agricultores, introducir el cultivo de la cebolla como una alternativa a los demás cultivos tradicionales, en sus diferentes variedades, ya que mediante esta investigación se ha demostrado que tiene una buena adaptabilidad a las condiciones ambientales de la zona.
2. Hacer indagaciones en las otras localidades aledañas para validar el presente análisis y recomendar la mejor variedad adaptada al distrito debido a que los resultados encontrados en este trabajo solo son válidos para las condiciones donde se hizo el ensayo.
3. Los agricultores, la Agencia Agraria y la Municipalidad tienen que llevar a cabo programas de introducción de variedades mejoradas de cebolla para evaluar los diferentes parámetros de rendimiento y esta manera contribuir en la mejora de la calidad de vida de los pobladores.

LITERATURA CITADA

- Anculle, A. 1992. Caracterización y evaluación de la cebolla, *Allium cepa L.* var. Cepa, Cv. Roja Arequipeña, mediante el uso de descriptores. Tesis Mg. Mejoramiento Genético de Plantas. Lima, Perú, Universidad Agraria la Molina. 98 p.
- Anculle, A. 1995. Curso regional de producción y manejo de cebolla para exportación. CIP Arequipa, Perú. 92 p.
- Asgrow Seed Company. 1995. Informe Agronómico. Manejo de la producción de cebollas de días cortos. 12 p.
- Brewster, J. 2008. Las cebollas y otros alliums. Edit. Acribia, Zaragoza. España.
- Campos, F. 2004. Comparativo entre sistemas de riego y niveles de fertirrigación entre cultivares de cebolla amarilla dulce (*Allium cepa L.*). Tesis Ing. Agr. Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria La Molina. 72 p.
- Casseres, E. 1980. Producción de Hortalizas. Tercera Edición. Edit. IICA. San José, Costa Rica. 307 p.
- Catacora, E. 1997. Producción de cebolla dulce para exportación. Curso regional. Chimbote, Perú.
- Cerna, L. 2011 Manual de Olericultura, Editorial UPAO Perú. 139 p.
- Cervantes. 2008. Abonos orgánicos (en línea). Consultado 6 may. 2018. Disponible en http://www.infoagro.com/abonos_organicos.htm
- Corrales, E. 1999. La Cebolla: Aspectos de su cultivo en el País. Boletín N° 52 Estación Experimental Agrícola La Molina. Ministerio de Agricultura. Lima – Perú.

- Currah, L and J., Proctor. 1990. Onions in tropical regions. Natural resources Institute. United Kingdom. Bulletin 35.
- Fababa, L. 2012. Efecto de 05 dosis de humus de lombriz en el cultivo de cebolla roja (*Allium cepa L.*), en suelos ácidos. Tesis Ing. Agr. Lamas, Perú, UNSM. 85 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación). 1992. Producción, Postcosecha, Procesamiento y Comercialización de ajo, cebolla y tomate (en línea). Consultado 27 mar. 2018. Disponible en <http://faostat3fao.org/faostat-gateway/go/to/browse/Q/QC/S>.
- Figueroa, V. R. 2001. Producción de cebolla, *Allium cepa L.* con fertirrigación NPK con riego por goteo en la comarca lagunera. Artículo ANEI – SI0123. México.
- Fuentes, J. 1999. El suelo y los fertilizantes. Ediciones Mundi prensa. 3. ed. Madrid, España. 283 p.
- Granberry, D; Terry, K. 2000. Dry Bulb Onions, Commercial Vegetable Production. Georgia University. USA. 10 p.
- Izquierdo, J; Paltrieneri, G; Arias, C. 1992. Producción, pos cosecha, procesamiento y comercialización de ajo, cebolla, y tomate. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. 413 p.
- Maluf, WR. 2009. Fotoperiodo en la producción de la cebolla. Apostila: Curso de oleicultura (en línea). Consultado 27 mar. 2018. Disponible en http://www3.ufla.br/%7Ewrmaluf/cebola2001_Fotoperiodo.
- Mantilla, A. 1994. Separata del curso de olericultura. Copias mimeografías. 50 p.

- Maroto B. J. 1995 Horticultura Herbácea Especial. 4. ed. Ediciones Mundi Prensa España. 123 – 142 p.
- Ministerio de Agricultura. 2007. Proyecto Especial de Promoción del Aprovechamiento de Abonos Provenientes de Aves Marinas. Proabonos. 52 p
- Morales, M. 2002. Efecto de la incorporación del compost. Tesis Ing. Agr. Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria La Molina. 98 p.
- Nicho, P. 2003. Cultivo de cebolla. Instituto de Investigación y Extensión Agraria, Estación Experimental Donoso – Huaral. Proyecto de Hortalizas. 30 p.
- Paz. 2018. Adaptabilidad de tres variedades de cebolla roja (*Allium cepa* L.), bajo las condiciones climáticas del distrito de Lamas. Región. Tesis Ing. Agr. San Martín, Perú. UNSM. 89 p.
- Reis, F. 2002. Novo Manual de Olericultura. Universidad Federal de Vicosa. Brasil. 190 p.
- Romay, P. 2016. Comportamiento agronómico de tres variedades de cebolla (*Allium cepa* L.) bajo tres densidades de siembra en almácigo (en línea). Tesis Ing. Ambiental. Bucaramanga, Colombia, UNIS. Consultado 13 abr. 2019. Disponible en <https://es.scribd.com/doc/245522799/Microorganismos-Eficientes-Tesis.pdf>.
- Salazar, S. 2003. Efecto de la fertilización nitrogenada y de la aplicación de microelementos en el rendimiento del cultivo de cebolla amarilla Cv. Pegasis, bajo riego por goteo. Tesis Ing. Agr. Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria La Molina. 98 p.
- Salumke, K; kadam, SS. 2003. Tratado de Ciencia y Tecnología de las hortalizas, Editorial Kadam. España. 381 – 404 p.

Valadez López, A. 1998. Producción De Hortalizas Noriega Editores México. 81 – 108 p.

Valdivia, B. 1991. Efecto del potasio y del momento de cosecha sobre el rendimiento y conservación de las cebollas, *Allium cepa L.*, Cv. Roja arequipeña en Santa Rita de Sigwas. Tesis ing. Agr. Arequipa, Perú, Universidad Nacional San Agustín. 108 p.

Vallejo, F; Estrada, E. 2004. Producción de Hortalizas de clima cálido. Universidad Nacional de Colombia. 168 p.

Villalobos, M. 1997. Producción de cebolla dulce para exportación. Curso Regional. Chimbote, Perú. 118 p.

ANEXOS

DATOS DE CAMPO

Anexo N° 1. Longitud de bulbo.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	7,78	8,7	7,35	7,55	31,38	7,85
T2	7,73	7,9	6,99	6,3	28,92	7,23
T3	7,53	7,93	7,24	7,68	30,38	7,60
T0	7,15	7,38	7,03	7,81	29,37	7,34
TOTAL	30,19	31,91	28,61	29,34	120,05	
PROMEDIO	7,55	7,98	7,15	7,34		7,50

Anexo N° 2. Diámetro de bulbo.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	9,20	9,96	9,35	10,20	38,71	9,68
T2	10,29	9,93	9,41	7,61	37,24	9,31
T3	9,75	10,06	8,78	9,66	38,25	9,56
T0	7,88	8,85	8,44	10,31	35,48	8,87
TOTAL	37,12	38,80	35,98	37,78	149,68	
PROMEDIO	9,28	9,70	9,00	9,45		9,36

Anexo N° 3. Peso de 10 bulbos.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	3,50	4,40	3,30	4,30	15,50	3,88
T2	4,30	3,95	3,25	2,30	13,80	3,45
T3	3,75	4,49	3,10	3,75	15,09	3,77
T0	2,75	3,20	3,30	4,70	13,95	3,49
TOTAL	14,30	16,04	12,95	15,05	58,34	
PROMEDIO	3,58	4,01	3,24	3,76		3,65

Anexo N° 04. Peso de bulbos por hectárea.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	29,17	36,67	27,50	35,83	129,16	32,29
T2	3,83	32,92	27,08	19,17	115,00	28,75
T3	31,25	37,42	25,83	31,25	125,75	31,44
T0	22,92	26,67	27,50	39,17	116,25	29,06
TOTAL	119,16	133,66	107,91	125,41	486,16	
PROMEDIO	29,79	33,42	26,98	31,35		30,38

Anexo N° 05. Días a la bulbificación después del trasplante.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	110	114	110	110	444	111.00
T2	115	114	110	112	451	112.75
T3	114	115	116	110	455	113.75
T0	113	111	115	113	452	113.00
TOTAL	452	454	451	445	1802	
PROMEDIO	113,00	113.50	112.75	111.25		112.63

Anexo N° 06. Días a la floración después del trasplante.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	171	170	174	170	685	171.25
T2	169	170	170	171	680	170.00
T3	170	173	170	172	685	171.25
T0	174	170	172	174	690	172.50
TOTAL	684	685	680	691	2740	
PROMEDIO	171.00	171.25	170.00	172.75		171.25

Anexo N° 07. Días a la cosecha después del trasplante.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	189	188	188	192	757	189.25
T2	187	188	188	189	752	188.00
T3	188	191	188	190	757	189.25
T0	192	190	188	192	762	190.50
TOTAL	756	757	752	763	3028	
PROMEDIO	189.00	189.25	188.00	190.75		189.25

Anexo N° 08. Análisis de caracterización.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : MARI CARMEN SANCHEZ MELGAREJO

Departamento : HUANUCO
Distrito : HUACRACHUCO
Referencia : H.R. 63841-077C-18

Bolt: 1615

Provincia : MARAÑON
Predio : NUEVO CHAVIN
Fecha : 04/09/18

Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
Lab	Claves							Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺			
7853		5.72	0.72	0.00	2.65	7.3	159	41	30	29	Fr.Ar.	11.68	8.16	2.52	0.41	0.17	0.10	11.35	11.25	96

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ;
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso



Dr. Sady García Bendezu
Jefe del Laboratorio

PANEL FOTOGRAFICO

Imagen N° 01. Establecimiento y siembra en la cama almaciguera



Imagen N° 02 Semilla de cuatro variedades utilizadas en la investigación



Imagen N° 03 Semilla de cuatro variedades utilizadas en la investigación



Imagen N° 04 Plantitas para ser trasplantadas a campo definitivo



Imagen N° 05 Trazo e instalación del cultivo de cebolla en el campo



Imagen N° 06 Labor de deshierbo y remoción del suelo



Imagen N° 07 Labor de aporque



Imagen N° 08 Bulbificación de la cebolla



Imagen N° 09 Vista del tesista en el campo de cultivo



Imagen N° 10 Inspección del cultivo por el Asesor de tesis juntamente con el tesista



Imagen N° 11 Cosecha del cultivo de cebolla



Imagen N° 12 Tesista mostrando bulos de cebolla cosechados



Imagen N° 13 Visita al campo de cultivo por parte del uno de los jurados de tesis (Ing. Liliana Vega Jara)



Imagen N° 14 Peso de 10 bulbos de cebolla



Imagen N° 15 Longitud polar del bulo





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

En la ciudad de Huánuco a los 09 días del mes de octubre del año 2020, siendo las 17:00 horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la **Resolución Consejo Universitario N° 0970-2020-UNHEVAL** (Aprobando la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de PPP, Trabajos de Investigación y Tesis), se reunieron en la Plataforma del Cisco Webex o Zoom de la **UNHEVAL**, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° 219-2020-UNHEVAL-FCA-D, de fecha 30/09/2020, para proceder con la evaluación de la sustentación virtual de la tesis titulada:

"ADAPTACION DE CUATRO VARIEDADES DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.) EN CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE HUACRACHUCO-HUANUCO"

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

MARI CARMEN SANCHEZ MELGAREJO

Bajo el asesoramiento del

ING. CHARLES JOSAFAT CAMPOSHUAYANAY

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Dr. Fernando Jeremías Gonzales Pariona

SECRETARIO : M.Sc. Luisa Madolyn Alvarez Benaute

VOCAL : M.Sc. Henry Briceño Yen

ACCESITARIO: Mg. Salomón Harry Santolalla Ruiz

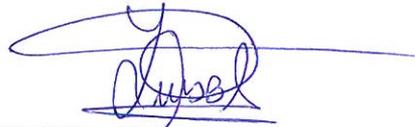
Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: aprobado por unanimidad con el cuantitativo de 14 y cualitativo de bueno , quedando el sustentante apto para que se le expida el TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 18:50 horas.

Huánuco, 09 de octubre de 2020



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL

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



OBSERVACIONES:

Sin Observaciones.

Huánuco, 09 de octubre de 2020



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

CONSTANCIA DE EXCLUSIVIDAD N°39-2021-UNHEVAL-FCA

**CONSTANCIA DE EXCLUSIVIDAD DE
TÍTULO DE PROYECTO DE TESIS**

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**"ADAPTACIÓN DE CUATRO VARIEDADES DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.)
EN CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE HUACRACHUCO – HUANUCO
2018"**

Presentado por la alumna de la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela
Profesional de Ingeniería Agronómica.

MARI CARMEN SÁNCHEZ MELGAREJO

Tiene la exclusividad del Título por lo que se emite la Constancia para los fines
que corresponde.

Cayhuayna, 25 de octubre de 2021



Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado
Director de Investigación de la F.C.A.

CONSTANCIA DE TURNITIN N°35-2021-UNHEVAL-FCA

**CONSTANCIA DEL PROGRAMA
TURNITIN PARA BORRADOR DE
TESIS**

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título "ADAPTACION DE CUATRO VARIEDADES DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.) EN CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE HUACRACHUCO – HUANUCO 2018". Presentado por la alumna de la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica.

MARI CARMEN SÁNCHEZ MELGAREJO

La misma que fue aplicado en el programa: "turnitin"

La TESIS; para Revision.pdf, con Fecha: 27 de octubre del 2021.

Resultado: 28 % de similitud general, rango considerado: **Apto**, por disposición de la Facultad.

Para to cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Cayhuayna, 27 de octubre de 2021



Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado
Director de Investigación de la F.C.A.

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

ANEXO 2

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICAS DE PREGRADO

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

Apellidos y Nombres: SANCHEZ MELGAREJO MARI CARMEN

DNI: 47219853 Correo electrónico: maricarmen.sm05@gmail.com

Teléfonos: _____ Celular 932106567 Oficina _____

Apellidos y Nombres: _____

DNI: _____ Correo electrónico: _____

Teléfonos: _____ Celular _____ Oficina _____

Apellidos y Nombres: _____

DNI: _____ Correo electrónico: _____

Teléfonos: _____ Celular _____ Oficina _____

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS:

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

Título Profesional obtenido:

Ingeniero Agrónomo

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

Título de la Tesis:

“ADAPTACION DE CUATRO VARIETADES DE CEBOLLA (CALLIUM CEPAL.)
EN CONDICIONES AGROECOLOGICAS DE HUACRACHUCO - HUANUCO”

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

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

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

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

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

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

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

Huánuco, 22 de 07 del 2022.