

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ CARRIÓN**

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

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**COMPARATIVO DE SEIS CULTIVARES DE *ALLIUM CEPA L.*
“CEBOLLA AMARILLA” EN RENDIMIENTO, BAJO CONDICIONES
DEL VALLE DE SUPE-LIMA.**

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

GABRIEL PORTELLA VILCA

HUACHO – PERÚ

2020

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS ALIMENTARIA Y AMBIENTAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS

COMPARATIVO DE SEIS CULTIVARES DE *ALLIUM CEPA L.* “CEBOLLA AMARILLA” EN RENDIMIENTO, BAJO CONDICIONES DEL VALLE DE SUPE-LIMA.

Sustentado y aprobado ante el Jurado evaluador



Dr. Sergio Eduardo CONTRERAS LIZA
Presidente



Mg. Sc. Teodosio Celso QUISPE OJEDA
Secretario



Dr. Marco Tulio Sánchez Calle
Vocal



Dr. Edison Goethe. Palomares Anselmo.
Asesor

HUACHO – PERÚ

2020

DEDICATORIA

En especial consideración a mis padres **Agustín Portella Somoza** y **Gloria Vilca Aponte**, por apoyarme en cumplir mis metas, en mi formación en el ámbito personal y profesional.

También a mi amiga del alma, consejera espiritual Soledad y sin dejar de lado a Yamel y Robenson con quienes forjamos objetivos y metas.

A todas aquellas personas que creyeron en mí y que estuvieron dispuestos a brindarme palabras de aliento y motivación.

AGRADECIMIENTO

Agradezco muy profundamente a mi asesor el **Dr. Edison Goethe Palomares Anselmo** quien supo compartir su cultura, estudios y dedicación al asesorarme en esta labor de investigación.

A la excelencia plana de jurados **Dr. Sergio Contreras Liza, al Ing. Celso Quispe Ojeda y al Dr. Marco Tulio Sánchez Calle**, por brindarme sus tiempos, apoyo profesional y sugerencias.

A mis hermanos **Yudy, Diego, Demetrio y Thalia** quienes supieron aconsejarme sabiamente.

A mis docentes competentes quienes impartieron conocimientos sabios e innovadores en esta casa de estudio que han hecho posible alcanzar mi meta.

Comparativo de seis cultivares de *Allium cepa* L. “Cebolla amarilla” en rendimiento, bajo condiciones del valle de Supe, Lima.

G. Portella¹, E. Palomares¹, S. Contreras¹, C. Quispe, M. Sánchez ¹.

RESUMEN

Objetivo: Determinar el cultivar de *Allium cepa* L. “Cebolla amarilla” de mayor rendimiento, bajo condiciones del valle Supe, **Metodología:** la presente investigación se llevó a cabo en el distrito de Supe, provincia de Barranca departamento de Lima, durante abril a setiembre del 2019. Los factores estudiados fueron seis cultivares de cebolla amarilla: T1 Granex 33, T2 Deva, T3 SXO – 1000, T4 Texas grano 438, T5 Texas grano 1015Y y T6 Pegasus, trasplantándose a 10 cm entre plantas y 80 cm entre surco, variables evaluadas: porcentaje de germinación, altura de planta, número de hojas, diámetro ecuatorial del bulbo, ancho de hoja, longitud de hoja, rendimiento en t.ha⁻¹. El diseño fue de BCA con 6 tratamientos y 3 repeticiones. **Resultados:** el porcentaje de germinación, fluctúa a los 45 días entre 89.4 y 95.3 %, Respecto a la altura las variedades Texas grano 438, SXO - 1000, Texas grano 1015Y, poseen la mayor altura. Las variedades Pegasus, Deva, Texas grano 1015Y, SXO – 1000 y Texas grano 438, poseen mayor número de hojas. Respecto al diámetro ecuatorial del bulbo, las variedades Pegasus y SXO - 1000, poseen mayor diámetro. El mayor ancho de hoja, mostró las variedades SXO – 1000 y Pegasus, las variedades Texas grano 438, Texas grano 1015Y, poseen la mayor longitud de hojas por planta. El primer lugar en rendimiento lo obtuvo el tratamiento T6 Pegasus, con 33.07t.ha⁻¹ **Conclusiones:** de los resultado se concluye que el cultivar Pegasus es la que más se data en rendimiento.

Palabras claves: cultivares, rendimiento, cebolla amarilla, valle, comparativo.

¹ Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho Perú.

Comparative of six cultivars of *Allium cepa* L. "Yellow onion" in yield, under conditions of the Supe valley, Lima.

G. Portella¹, E. Palomares¹, S. Contreras¹, C. Quispe, M. Sánchez ¹.

ABSTRAC

Objective: To determine the cultivar of *Allium cepa* L. "Yellow onion" of greater yield, under conditions of the Supe valley, Methodology: the present investigation was carried out in the district of Supe, province of Barranca department of Lima, during April to September of 2019. The factors studied were six cultivars of yellow onion: T1 Granex 33, T2 Deva, T3 SXO - 1000, T4 Texas grain 438, T5 Texas grain 1015Y and T6 Pegasus, transplanting at 10 cm between plants and 80 cm between furrows, variables evaluated: germination percentage, plant height, number of leaves, equatorial diameter of the bulb, leaf width, leaf length, yield in t.ha-1. The design was BCA with 6 treatments and 3 repetitions. Results: the germination percentage fluctuates at 45 days between 89.4 and 95.3%. Regarding the height, the Texas grain 438, SXO - 1000, Texas grain 1015Y varieties have the highest height. The varieties Pegasus, Deva, Texas grain 1015Y, SXO - 1000 and Texas grain 438, have a greater number of leaves. Regarding the equatorial diameter of the bulb, the Pegasus and SXO - 1000 varieties have a larger diameter. The greater width of leaf, showed the varieties SXO - 1000 and Pegasus, the varieties Texas grain 438, Texas grain 1015Y, have the greatest length of leaves per plant. The first place in performance was obtained by the T6 Pegasus treatment, with 33.07 t.ha-1 Conclusions: from the result it is concluded that the cultivar Pegasus is the most dated in yield.

Keywords: cultivars, yield, yellow onion, valley, comparative

¹ Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho Perú.

ÍNDICE

PORTADA	
CONTRAPORTADA	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
I. INTRODUCCIÓN.	12
II. REVISIÓN DE LITERATURA.	15
2.1 Antecedentes de la investigación.	15
2.1.1 A nivel internacional.	15
2.1.2 A nivel nacional	15
2.2 Origen .	16
2.3 Taxonomía de <i>Allium cepa</i> L. “Cebolla”	17
2.4 Morfología de <i>Allium Cepa</i> L. “Cebolla”	17
2.4.1 Raíz.	17
2.4.2 Tallo.	18
2.4.3 Hojas.	18
2.4.4 Flores.	18
2.4.5 Frutos y Semillas	19
2.5 Fenología del cultivo de cebolla.	19
2.5.1 Crecimiento herbáceo	19
2.5.2 Formación de bulbos.	19
2.5.3 Reposo vegetativo.	20
2.5.4 Reproducción sexual.	20
2.6 Requerimientos edafoclimáticos	20
2.6.1 Temperatura	20
2.6.2 Fotoperiodo.	20

2.6.3 Suelo	21
III. MATERIALES Y MÉTODOS	22
3.1. Lugar de ejecución	22
3.2. Área Sector y Programa.	22
3.3. Tipo de investigación.	22
3.4. Población y muestra	22
3.4.1 Población	22
3.4.2 Muestra	22
3.5 Determinación de variables e indicadores.	23
3.5.1 Variables independientes (X)	23
3.5.2 Variables dependientes (Y)	24
3.5.2.1 Porcentaje de germinación.	24
3.5.2.2 Altura de planta.	24
3.5.2.3 Numero de hojas	24
3.5.2.4 Diámetro ecuatorial del bulbo.	24
3.5.2.5 Ancho de hoja	24
3.5.2.6 Largo de hoja	25
3.5.2.7 Rendimiento .	25
3.6 Diseño estadístico.	25
3.7 Técnicas e instrumentos para la obtención de datos.	26
3.8 Procesamiento y análisis estadístico de datos.	
3.9 Conducción del experimento.	26
3.9.1 Preparación del terreno.	26
3.9.2 Siembra.	26

3.9.3	Riego.	26
3.9.4	Fertilización.	26
3.9.5	Control de maleza.	27
3.9.6	Control de plagas y enfermedades	27
3.9.7	Cosecha.	27
IV.	RESULTADOS	28
4.1.	Porcentaje de emergencia.	28
4.2.	Altura de planta	30
4.3	Número de hojas.	32
4.4	Diámetro ecuatorial del bulbo (cm).	34
4.5	Ancho de hoja.	36
4.6	Longitud de hojas.	38
4.7	Rendimiento por hectárea.	38
V.	DISCUSIÓN.	42
VI,	CONCLUSIONES	45
VII	RECOMENDACIONES	47
VIII	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXO		50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Tratamientos utilizados.	24
Tabla 2.	Prueba de Análisis de Varianza (ANVA)	25
Tabla 3.	Análisis de varianza del porcentaje de germinación de la cebolla amarilla	28
Tabla 4.	Prueba Tukey comparativo de promedios de porcentaje de germinación	29
Tabla 5.	Análisis de varianza de la altura de planta	30
Tabla 6.	Prueba Tukey del comparativo de promedios de altura de planta.	31
Tabla 7.	Análisis de varianza del número de hojas por planta.	32
Tabla 8.	Prueba Tukey comparativo de promedios número de hojas por planta.	36
Tabla 9.	Análisis de varianza de longitud del diámetro ecuatorial del bulbo	34
Tabla 10.	Prueba Tukey comparativo de promedios diámetro ecuatorial del bulbo	35
Tabla 11.	Análisis de variancia promedio de ancho de hoja de cebolla amarilla	36
Tabla 12.	Prueba Tukey del comparativo de promedios de ancho de hoja.	37
Tabla 13.	Análisis de la variancia del promedio de longitud de hojas por planta.	38
Tabla 14.	Prueba Tukey comparativo de promedios de longitud de hojas por planta.	39
Tabla 15.	Análisis de variancia promedio de rendimiento cebolla amarilla en t.ha ⁻¹ .	40
Tabla 16.	Prueba Tukey comparativo de promedios de Rendimiento en t.ha ⁻¹ .	41
Tabla 17.	Resultados de los datos obtenidos en campo	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Visualizando promedio de porcentaje de germinación, según Tukey.	29
Figura 2.	Visualizando la Altura de planta por cultivar, según Tukey.	31
Figura 3.	Visualizando Número de hojas por planta, según Tukey.	33
Figura 4.	Promedio del diámetro ecuatorial de bulbo en cm.	35
Figura 5.	Promedio del ancho de hoja.	37
Figura 6.	Promedio de longitud de hojas por planta.	39
Figura 7.	Promedio de rendimiento de cebolla amarilla en t.ha ⁻¹	44

I. INTRODUCCIÓN

La producción mundial de cebollas ocupa uno de los primeros lugares entre las hortalizas y ha ido en aumento en los últimos años, debido principalmente a la demanda generada por el desarrollo económico de algunos países asiáticos altamente poblados. Los 43 millones de toneladas de cebollas producidas a nivel mundial en el año 1996 pasaron a casi 65 millones de toneladas en el año 2007, en una superficie cultivada de más de 3,4 millones de hectáreas, lo cual se debe al aumento de las áreas cultivadas y de los rendimientos. Las principales zonas productoras del Perú corresponden a los departamentos de Arequipa, Lima, Ica, Junín, Ancash y Piura. (PENX, 2007)

Las exportaciones de cebolla amarilla dulce en Perú han alcanzado US\$ 23 millones en el año 2008 con un crecimiento del 31% respecto al año anterior, constituyéndose con 1447 ha de superficies cosechadas, lo que comparado con los valores obtenidos para el 2011 con 726,325 miles de toneladas de producción de cebolla a nivel nacional muestran el crecimiento constante que experimenta este cultivo. (SIEA, 2010).

El mercado internacional de cebolla amarilla dulce es muy exigente, siendo por ello sumamente importante la calidad del producto, la cual dependerá principalmente del manejo del cultivo en cada una de sus fases (producción de plántulas, densidad de siembra, el riego, la fertilización, el manejo fitosanitario), el momento óptimo de cosecha y el manejo pos cosecha, especialmente el curado, así mismo del cultivar elegido, la elección de los suelos y el clima. (Amezquita, 2007).

La “cebolla amarilla” (*Allium cepa L.*) ha sido identificada como una hortaliza con potencial de exportación al mercado de EE.UU, definiéndose la ventana del 15 de octubre al 15 de marzo, donde México y países centroamericanos no pueden abastecer por estacionalidad. Las condiciones agroclimáticas de Supe, permiten la producción y exportación, Adex (1994),

Promover el cultivo de la cebolla amarilla dulce implica una mayor eficiencia productiva. El Perú cuenta con ventajas competitivas en la producción de cebolla amarilla dulce (*Allium cepa L.*), siendo el valle de Supe, provincia de Barranca, en el departamento de Lima una zona propicia para su producción.

Paralelamente al mercado de cebollas amarillas dulces, existe en los EE.UU. demanda por cebollas rojas dulces. Siendo el problema fundamental que aún no se han determinado que cultivares se adaptan mejor a nuestras condiciones, si bien ha habido algunas experiencias con diversos resultados.

Por lo sustentado debemos seguir probando nuevos cultivares que nos permitan permanecer vigentes, competitivos y llegar a nuevos mercados, planteándose el desarrollo de la siguiente investigación, comparativo de seis cultivares de *Allium cepa L.* “Cebolla amarilla” en rendimiento, bajo condiciones del valle de Supe, Lima.

Determinar el cultivar de *Allium cepa L.* “Cebolla amarilla” de mayor rendimiento por hectárea, bajo condiciones del valle de Supe, Lima.

Determinar el cultivar de *Allium cepa L.* “Cebolla amarilla” de mayor germinación, bajo condiciones del valle de Supe, Lima.

Determinar el cultivar de *Allium cepa L.* “Cebolla amarilla” de mayor altura de planta, bajo condiciones del valle de Supe, Lima.

Determinar el cultivar de *Allium cepa L.* “Cebolla amarilla” de mayor número de hojas, bajo condiciones del valle de Supe, Lima.

Determinar el cultivar de *Allium cepa L.* “Cebolla amarilla” que presente mayor diámetro ecuatorial de bulbo, bajo condiciones del valle de Supe, Lima.

Determinar el cultivar de *Allium cepa* L. “Cebolla amarilla” que presente mayor ancho de hoja, bajo condiciones del valle de Supe, Lima.

Determinar el cultivar de *Allium cepa* L. “Cebolla amarilla” que presente mayor longitud de hoja, bajo condiciones del valle de Supe, Lima.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 A nivel local.

Carranza y Casas (2007). En una investigación sobre evaluación de nueve cultivares de cebolla amarilla y rojas dulces tuvieron en cuenta la característica de calidad que debe tener la cebolla para ser exportada, bajo condiciones ambiente del valle Nepeña al norte del Perú, para esto evaluaron las variables biométricas altura de planta, diámetro de cuello, numero de hojas, numero de bulbo a si también evaluaron rendimiento exportable de cebolla y la calidad de su bulbo. El primer lugar de cebolla amarilla lo ocupó el SXO -1000 destacando en calidad y rendimiento con 82.1% exportable por su calidad, además presento un rendimiento de 70.8 ton/ha superior al cultivar Pegasus que mostro 64.5 ton/ha de rendimiento con una calidad exportable del 80.4%. Así también en los cultivares rojos el FDS – 108 utilizado como testigo mostró mejores resultados con 56.9% de calidad exportable y 48.8 ton/ha en rendimiento, en segundo lugar el cultivar 0742-3721 con un 45.4 ton/ha de rendimiento mostrando un 36.1% de calidad para exportación, referente a la calidad interna tanto de turgencia como solidos solubles los cultivares utilizados presentaron aceptables niveles de rendimiento.

2.1.2 Investigaciones internacionales

Martínez (1997). En una investigación en Nicaragua con el objetivo de examinar el rendimiento y también adaptabilidad de cinco cultivares de cebolla amarilla dulce de exportación en la zona de Sébaco durante los meses de noviembre de 1996 al mes de marzo 1997. Para la siembra hizo uso del trasplante el diseño estadístico utilizado fue de bloque completamente al azar con cuatro repeticiones el área experimental midió 3.25m de ancho por 3.70 m de largo. El área útil utilizada fue de 4.3m² siendo los parámetros a controlar: altura de planta, numero de hojas, diámetro del

cuello, diámetro del bulbo, peso del bulbo sano, peso del bulbo dañado (rendimiento no comercial), rendimiento total de bulbos, rendimiento exportable y rendimiento no exportable. Según el análisis de varianza y la prueba de Duncan al 5% indicaron que los cultivares Yellow Granes y Granes 33 con sus respectivos rendimientos 16.675 kg/ha y 15.900 kg/ha obtuvieron el mejor resultado respecto a los otros cultivares. Hubo un cultivar que presentó los menores rendimientos en comparación con el resto, fue el cultivar Regia. Sin embargo el cultivar Yellow Granes fue el más rentable por sus bajos costos y su buen rendimiento.

Brewster (1994). Menciona que en el transcurrir de 1950 aparecen los híbridos de la serie Granex con el cultivar “Yellow Granex” esto a partir de una selección del cultivar “Texas Early Grano”, Granex amarillo, rojo y blanco produciendo rendimientos elevados en lugares de bajas latitudes indicando que son de almacenamiento corto con cutícula delgada bajísima materia seca poseen corta dormancia indicando que estos híbridos marcaron en la producción un avance en esta hortaliza.

Casas, (1998). Indica que los cultivares destacados son del tipo Granex que muestran el bulbo achatado entre ellos Century, Pegasus, Nirvana, Sweet Melody. Los que presentan bulbos redondos son Brownsville o Excalibur.

2.2. Origen

Valadez (1998), afirma sobre el origen de la cebolla que a la fecha no se sabe su procedencia, sin embargo cita a Jones y Mann 1963, quienes indican que es de origen del oeste de Asia haciendo además referencia que la biblia menciona a la cebolla como alimento del Egipto antiguo.

Vallejo y Estrada, (2004), haciendo referencia sobre el origen de la cebolla señalan que no hay especie de *Allium cepa L.* reportada de donde se halla podido derivar la cebolla, indicando que la mayoría de botánicos concuerdan con Vavilov quien señala al hacia Asia central como su centro

de origen así también a la región del mediterráneo y el oriente como centro de domesticación. También indican que es muy antiguo el cultivo de la cebolla, que existen evidencias del año 3200 A.C en cuyas ruinas arqueológicas evidencian que fue usado como alimento y la medicina por los egipcios.

Ore, (2012), investigando sobre el origen de la cebolla indica que se localiza en Asia Central. Señalando también que los botánicos opinan que esta especie no se encuentra en estado silvestre siendo sus centro de desarrollo y distribución en Asia Occidental y el mediterráneo de donde se menciona a américa por viajeros, habiendo evidencias del año 1629.

2.3 Taxonomía de *Allium cepa* L. “Cebolla”

Hanelt (1990), reporta la siguiente taxonómica de la cebolla.

Reino: Plantae

División: Magnolophyta

Clase: Liliopsida

Superorden: Liliiflorae

Orden: Asparagales

Familia: Alliaceae

Tribu: Alliae

Género: *Allium*

Especie: *Allium cepa*.

N.Científico: *Allium cepa* L

2.4 Morfología de la *Allium Cepa L.* “Cebolla”

2.4.1 Raíz.

IDIAF (2008). Afirma sobre el sistema radicular de la cebolla que es muy pobre, presenta de 20 a 200 raíces con un promedio de 80, este limitado desarrollo radicular da como resultado adsorción baja de nutrientes y agua, determinando baja competencia con las malezas las raíces constantemente se renuevan alcanzando su desarrollo máximo durante su madurez para posteriormente fenecer durante el periodo de formación de bulbos.

2.4.2 Tallo.

Ore, (2012). Afirma que el tallo es una masa caulinar aplastada conocida como disco de entre nudos demasiados cortos ubicado en la base del bulbo y cuando ocurren diferentes condiciones del medio y del ciclo de la planta, esta genera un escapo floral hueco, tronco cónico que atraviesa el bulbo dando origen a la inflorescencia el mismo que puede llegar a medir más de un metro.

2.4.3 Hojas.

Ore, (2012). Investigando sobre las hojas indica que son tubulares, erecta, tubulares semicilíndricas que se insertan en la disco constituida de dos partes por la vaina envolvente y el filodio, hueca redondeada con sus bordes unidos. Las hojas catafilos se ubican en la parte subterráneas como tipo de escamas, casi nunca tienen coloración verde, desprovista de peciolo uniéndose al tallo por una base amplia con borde entero. La cebolla está formada por hojas modificadas llamada catafilos su función es de protección estos catafilos se desarrollan cumpliendo funciones de reserva. Existe un órgano llamado bulbo tunicado donde las vainas pertenecientes a las hojas muestran consistencia membranosa actuando como túnica protectora mientras que las hojas inferiores se engruesan por acumular sustancias de reserva lo que conforma parte del bulbo comestible.

2.4.4 Flores.

Aljaro, A., Bruna, A., Campos, A., y Carrasco, J. (1992) investigando sobre la flor indica que presenta in inflorescencia umbela simple la que se encuentra al final del tallo floral, en un inicio la inflorescencia esta tapada por una membrana apergaminada y blanquecida conocida como espátula la que se rompe al continuar el crecimiento cada umbela contiene de 50 a 200 flores. En cambio cada flor mide de 3 a 4 mm, contiene 6 estambres ubicados en dos verticilos presentando un estilo que se origina de un ovario trilocular.

2.4.5 Frutos y Semillas

Aljaro et al., (1992). Refiriéndose a los frutos y semillas señala que el polen en su mayor parte se libera entre 9 a 17 horas lo que sucede antes que el estigma este receptivo, por lo que se facilita la polinización cruzada conociendo este fenómeno como protandria.

Corrales, (1999), indica que la cebolla tiene un fruto que es una capsula trilobada mostrando tres celdas en la que se encuentran 6 semillas negras, arrugadas, angulosas y aplanadas.

Aljaro et al., (1992) en un ensayo indica refiriéndose a la semilla que tiene textura lisa que mientras está en crecimiento muestra un color cremoso, blanquizco y conforme muestra madurez toma un color negro perdiendo agua lo que lo hace mostrar la forma irregular y rugosa. Su embrión muestra la décima parte del tamaño total de semilla, rodeado del endosperma el cual contiene sustancias útiles y nutritivas para su germinación entre ellas hidratos de carbono , proteínas y grasas.

2.5 Fenología del cultivo de cebolla.

Agro La Libertad, (2009) indica que la fenología de la cebolla muestra 4 fases:

2.5.1 Crecimiento herbáceo.

Comienza con la germinación conformándose un tallo corto donde soldán las raíces y el cual nuestro un meristemo que origina las hojas, finalmente en esta fase da lugar al desarrollo foliar y radicular.

2.5.2 Formación de bulbos.

Se inicia con la minimización del sistema vegetativo aéreo y la acumulación y movilización de las reservas en la base de las hojas que a la vez engrosan y originan el bulbo. Durante el periodo se origina la hidrólisis de los prótidos, síntesis de glucosa y fructosa acumulándose en el bulbo, requiriéndose periodos largos y si la temperatura se eleva la fase se acorta.

2.5.3 Reposo vegetativo.

Señala que la planta se detiene en seco su desarrollo y muestra el bulbo maduro en latencia

2.5.4 Reproducción sexual.

Indica que, durante el segundo año, el meristemo apical del disco evoluciona por las sustancias acumuladas de reserva ubicándose en su parte terminal con inflorescencia en umbela.

2.6 Requerimientos Edafoclimáticos

2.6.1 Temperatura.

Agrosiembra, (2013). Señalan que la cebolla se adapta a diferentes condiciones climáticas pudiéndose sembrar en zonas frías, templadas y calurosas, mostrando su óptima producción a alturas de entre 1800 y 3000 msnm, pero en ambiente seco y buena luminosidad, siendo su temperatura ideal de 18 a 25 °C, señala también que las altas temperaturas inciden en el crecimiento del bulbo, por otro lado las bajas temperaturas retardan la formación del bulbo. Para que la floración se de después de la fase juvenil necesita un periodo de temperaturas bajas entre 7 a 12 °C por cuatro semanas en caso de una no deseada floración se puede eliminar con tierra o con reguladores.

2.6.2 Fotoperiodo.

Agrosiembra, (2013). Refiriéndose al fotoperiodo indican que las horas de luminosidad requerida depende de la variedad por lo que debido a la luminosidad se pueden clasificar en plantas de días cortas, intermedios y largos por lo que para instalar el cultivo hay que conocer las horas luz del lugar. Esto es que si expone una variedad a fotoperiodos largos a los requeridos la formación del bulbo iniciará aunque la planta no este desarrollada completamente lo que finalmente ocasionará malas formaciones del bulbo y por lo tanto se originaran pequeñas bulbos afectando su rendimiento.

2.6.3 Suelo.

Agro la Libertad, (2009). Respecto al suelo que la cebolla prefiere debe ser profundos, sueltos con materia orgánica de media consistencia y libre de cales. Los suelos aluviales y los de transporte de las dunas le va muy bien mientras que en terreno pedregosos muy superficiales, arenosos no se desarrollaran adecuadamente los bulbos y obtienen fuerte sabor este cultivo es sensible a la acides su pH siendo el óptimo de 6 a 6.5, es sensible al exceso de humedad, los golpes de agua pueden ocasionar agrietamientos de los bulbos una vez que las plantas iniciaron el crecimiento la humedad del suelo debe estar por encima del 60%. Una humedad en exceso al culminar el cultivo incide negativamente en su conservación, recomendándose que suelo ideal tenga humedad en los 15 a 25 cm superiores.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar de ejecución

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el potrero San Nicolás, distrito de Supe, provincia de Barranca ubicado departamento de Lima, cuya ubicación es en UTM: zona 18 sur del Ecuador Este (X): 202931.2 m. Norte (Y): 8802965.6 m. con una altitud promedio de 60 msnm.

3.2 Área Sector y Programa

Área: 01 Producción y Competitividad

Sector: 0101 Agricultura, agroindustria y Agro Exportación.

Programa: 010101 Agrícola.

Sub sector: 01010105 Estudios de fenología para mejorar manejo agronómico de cultivos.

3.3 Tipo de investigación

Es una investigación experimental.

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

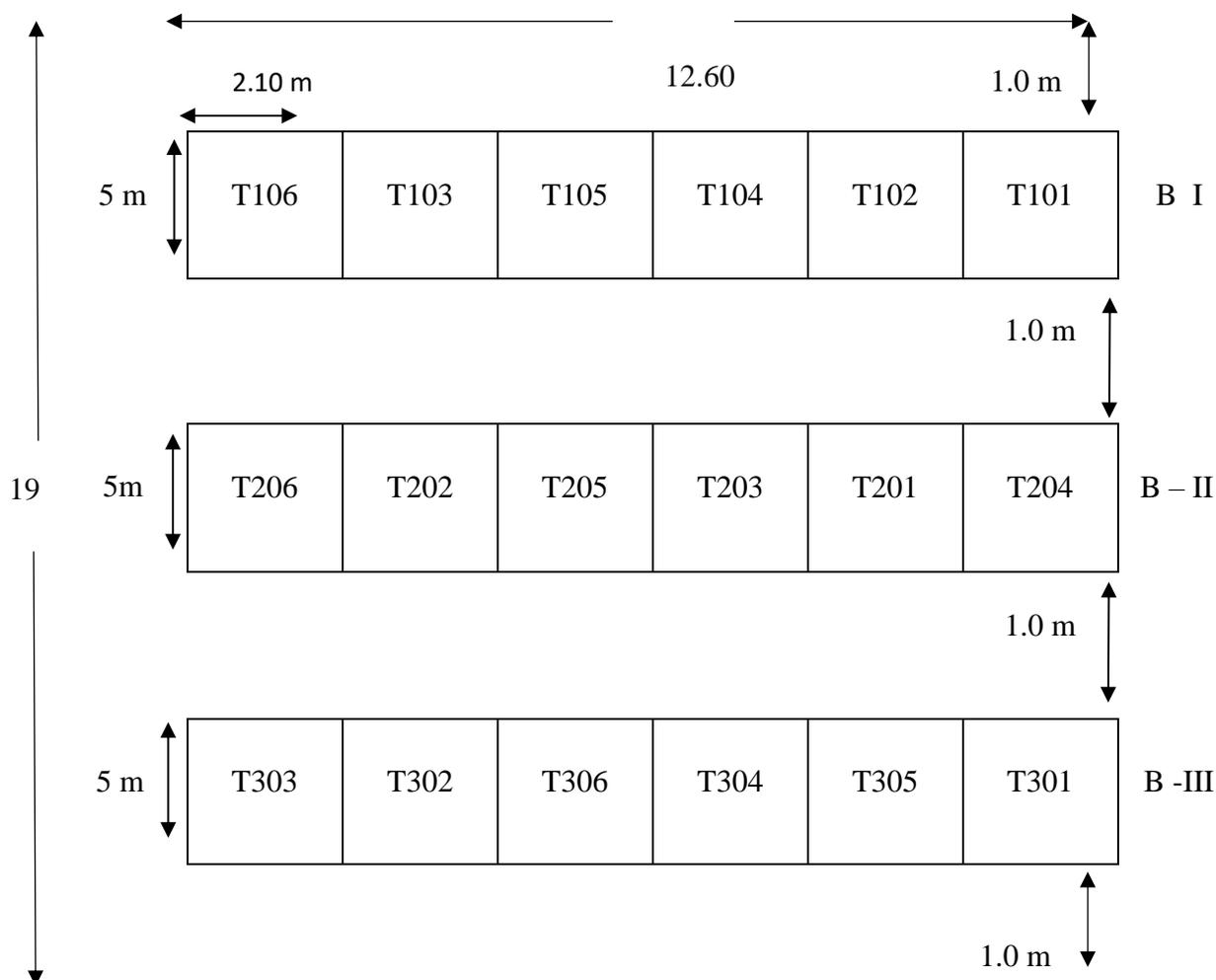
La población estuvo compuesta por el conjunto de plantas de cebolla amarilla que corresponden a las cosecha de cebolla amarilla resultantes de todas las parcelas que se disponen en el experimento.

3.4.2 Muestra

Conformada por la parte relativamente pequeña de plantas de cebolla amarilla provenientes de la población; en este caso, por el subconjunto de 10 plantas de cada surco central de los seis tratamientos por tres repeticiones, haciendo un total de 180 plantas de la población de muestra.

Croquis del campo experimental

Potrero san Nicolás, distrito de Supe, provincia de Barranca ubicado departamento de Lima



3.5 Determinación de variables e indicadores

En el presente trabajo de investigación se evaluó los siguientes factores:

3.5.1 Variables independientes

Los factores a estudiar serán los siguientes:

X₁: cultivares de cebolla amarilla

Tabla 1

Tratamientos utilizados.

Tratamientos	Mezclas de sustratos utilizados
T1	Granex 33
T2	Deva
T3	SXO – 1000
T4	Texas grano 438
T5	Texas grano 1015Y
T6	Pegasus

Fuente: elaboración propia del autor

3.5.2 Variables dependientes (Y)

Se realizó las siguientes evaluaciones biométricas, por cada unidad experimental.

3.5.2.1 Porcentaje de germinación.

Las evaluaciones se hicieron a los 7, 10, 25,40 y 45 días, contando el número de semillas germinadas por bandeja.

3.5.2.2 Altura de planta.

Se seleccionaron al azar 10 plantas del surco central, por cada unidad experimental, el cual se midió con wincha, desde el cuello de la planta hasta la hoja más larga en cm.

3.5.2.3 Número de hojas.

Se seleccionaron al azar 10 plantas del surco central, por cada unidad experimental, contándose el número de hojas por cada una de las plantas.

3.5.2.4 Diámetro ecuatorial del bulbo.

Se procedió a tomar medidas con vernier de 10 bulbos por unidad experimental, en la parte media más ancha expresado en centímetro.

3.5.2.5 Ancho de hoja

Se midió el ancho de hoja por planta a cada una de las 10 plantas seleccionadas por tratamiento.

3.5.2.6 Longitud de hoja

Se midió el largo de hoja por planta a cada una de las 10 seleccionadas por tratamiento.

3.5.2.7 Rendimiento t.ha⁻¹.

Para evaluar esta característica se procedió a cosechar todos los bulbos del surco central por cada unidad experimental, expresado en ton/ha.

3.6 Diseño estadístico

Por ser una investigación experimental, el diseño estadístico utilizado fue bloques completamente al azar DBCA, el cual constó de 6 tratamientos con 3 repeticiones, para la comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey a un nivel de confianza $\alpha = 0.05$.

Modelo aditivo lineal:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : Medición de la variable respuesta.

μ : Efecto de la media general.

α_i : Efecto de la i-ésimo block.

β_j : Efecto de la j-ésimo tratamiento.

ε_{ij} : Efecto del error experimental.

Tabla 2

Prueba de Análisis de Varianza (ANVA)

Fuente de Variabilidad	SC	Gl	CM	Fcal	Fcal		Signif.
					0.05	0.01	
Bloque	SCB	2	SCB/2	CMB/CME	-	-	-
Tratamiento	SCTrat	5	SCTrat/5	CMTrat/CME	-	-	-
Error	SCE	10	SCE/10	-	-	-	-
TOTAL	SCT	17					

Fuente: elaboración propia del autor

3.7 Técnicas e instrumentos para la obtención de datos

El registro de la información de evaluaciones biométricas en campo, se realizaron con una cartilla formato, donde se registrará todas las medidas de las variables dependientes.

3.8 Procesamiento y análisis estadístico de datos

El procesamiento y análisis se ejecutó con el software estadístico InfoStat, versión estudiantil. Se aplicaron las técnicas de Análisis de la Variancia y posteriormente para hacer las comparaciones entre tratamientos se utilizó la prueba de Tukey con un margen de error de $\alpha = 0.05$.

3.9 Conducción del experimento.

3.9.1 Preparación del terreno

Se realizó un rose y limpieza del campo, luego se barbecho el suelo con arado de disco, se le paso una grada pesada, se pasó dos veces la rastra y finalmente de surco a 0.50 m entre surco y dos hileras de planta por surco.

3.9.2 Siembra

Se realizó la siembra de almácigos, el día lunes 22 de abril del 2019, y se trasplanto, respecto al distanciamiento fue de 0.10 cm entre plantas y 80 cm entre surco.

3.9.3 Riego

El riego de enseñanza se realizó inmediatamente después del trasplante, efectuándose luego riegos frecuentes y ligeros, dos a tres veces por semana, dependiendo de la humedad del suelo.

3.9.4 Fertilización

Se aplicó materia orgánica, fosforo y potasio a la preparación del terreno, la fertilización se aplicó la fórmula 180-80-100 de los cuales se aplicó 1/3 de nitrógeno al mes y en los dos meses siguientes se completó el resto.

3.9.5 Control de maleza

El control de malezas fue realizado manualmente con el herbicida afalon a razón de 0.5 kg por ha. en post trasplante, a los 15 días después del trasplante.

3.9.6 Control de plagas y enfermedades

Se presentó gusano de tierra, mosca minadora, tryps los cuales fueron controlados con methamidophos, vydate y methomil.

3.9.7 Cosecha

La cebolla amarilla empezó a cosecharse a los 120 días después del trasplante, realizándose en forma manual y escalonada hasta los 150 días. Siendo el indicador de madurez el secamiento de las hojas.

IV. RESULTADOS

4.1 Porcentaje de germinación.

En la tabla 3, sobre el análisis de varianza, del porcentaje de germinación de la cebolla amarilla, se encontraron diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos. El promedio general observado del porcentaje de germinación fue de 91.54 % realizado desde los 15 hasta los 45 días, con un coeficiente de variabilidad de 1,6 % considerado como aceptable, indicando que dicho experimento muestra buena precisión experimental (Calzada, 1982), siendo su coeficiente de determinación 0.77 %, considerado aceptable a la vez que indica que la proporción 77 % de la variable porcentaje de germinación es explicada por la variable cultivar de cebolla amarilla empleada en el experimento.

Tabla 3

Análisis de varianza del porcentaje de germinación de la cebolla amarilla.

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Fcal.	p-valor	Significación	R ²	CV (%)
Bloques	2.25	2	1.12	0.53	0.6061	n.s.	0.77	1.6
Tratamientos	69.14	5	13.83	6.48	0.0062	**		
Error	21.34	10	2.13					
Total	92.72	17						

ns. = no significativo.

** = altamente significativo

Promedio general de germinación: 91.54 %

Al realizar la prueba de comparación múltiple de Tukey a un nivel de significación del 5 %, se observa en la tabla 4, que los cultivares Pegasus, SXO- 1000, Texas grano 1015Y y Texas grano 438, mostraron mayor porcentaje de germinación de la cebolla amarilla, no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre ellas. En relación los cultivares Deva y Granex 33, se puede evidenciar que estos muestran menor porcentaje de germinación.

Tabla 4

Prueba Tukey del comparativo de promedios de Porcentaje de germinación.

Tratamientos	Porcentaje de germinación	Prueba de Tukey	
T6 - PEGASUS	95.30	A	
T3 - SXO - 1000	92.27	A	B
T5 - TEXAS GRANO 1015Y	91.73	A	B
T4 - TEXAS GRANO 438	90.83	A	B
T2 - DEVA	89.73		B
T1 - GRANEX 33 (testigo)	89.40		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En relación a la figura 1, observamos que la característica porcentaje de germinación presento diferentes valores durante los 45 días en el que se dio por finalizado dicha evaluación. A los 7 días alcanzó porcentajes de germinación entre 80.1 y 89 %, a los 10 días entre 88.8 y 91.0 %, a los 25 días entre 89.2 y 95.2 %, a los 40 días entre 89.4 % y 95.3 y finalmente a los 45 días entre 89.4 y 95.3 %.

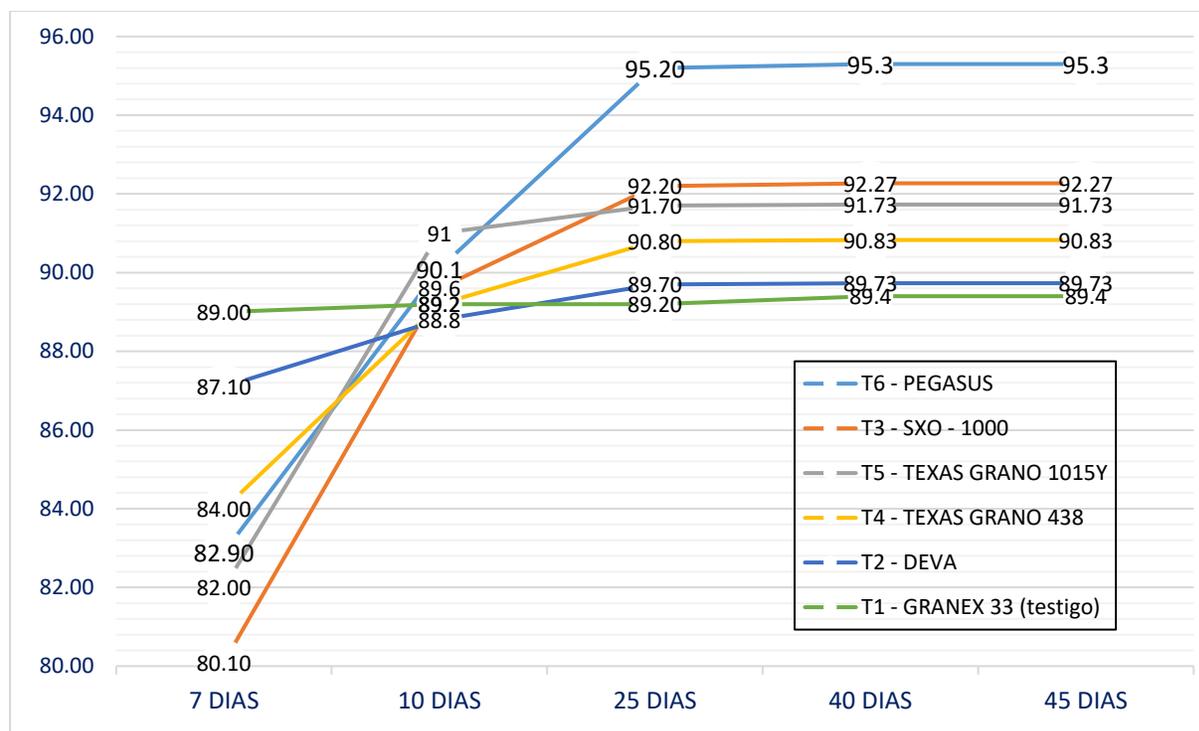


Figura 1. Visualizando promedio de porcentaje de germinación por tratamiento, según Tukey.

4.2 Altura de planta.

Se observa en la tabla 5, los resultados del análisis de varianza para altura de planta de cebolla amarilla, con respecto a los tratamientos utilizados en el ensayo, donde se aprecia que no hay diferencia significativa entre bloques, pero si existe diferencia altamente significativa entre tratamientos ($P < 0.01$), en la misma tabla se muestra el coeficiente de variabilidad de 2.05 % considerado como aceptable, indicando que el ensayo presenta una buena precisión experimental (Calzada, 1982), el coeficiente de determinación fue de 0.97% valor considerado como aceptable indicando que la proporción 97 % de la variable altura de planta es explicada por la variable cultivar de cebolla amarilla empleada como tratamiento en el experimento.

Tabla 5

Análisis de varianza de la altura de planta

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Fcal.	p-valor	Significación	R ²	CV (%)
Bloques	1.34	2	0.67	0.45	0.6484	ns.	0.97	2.05
Tratamientos	573.54	5	114.71	77.60	<0.0001	**		
Error	14.78	10	1.48					
Total	589.66	17						

ns. = no significativo.

** = altamente significativo

Según se observa en la tabla 6, al realizar la prueba de comparación múltiple de media Tukey a un nivel de significancia del 0.05, vemos que los cultivares Texas grano 438, SXO - 1000 , Texas grano 1015Y, poseen la mayor altura de planta, no existiendo diferencias estadísticas significativas entre ellas. En relación a los cultivares Pegasus, Granex 33 y Deva se puede evidenciar que estos mostraron menor promedio de altura de planta.

Tabla 6

Prueba Tukey del comparativo de promedios de altura de planta.

Tratamientos	Porcentaje de germinación	Prueba de Tukey
T4 - TEXAS GRANO 438	65.17	A
T3 - SXO - 1000	64.97	A
T5 - TEXAS GRANO 1015Y	64.73	A
T6 - PEGASUS	54.43	B
T1 - GRANEX 33 (testigo)	54.23	B
T2 - DEVA	52.53	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Observando la figura 2, se aprecia que la característica altura de planta fluctúa en 12.64 cm, entre la menor altura que lo mostro el tratamiento T2 Deva y el tratamiento de mayor altura T4 Texas grano 438, apreciándose que los tratamientos utilizados muestran dos grupos definidos, obteniendo el último lugar los tratamientos T6 Pegasus, T1 Granex 33 y T2. Deva

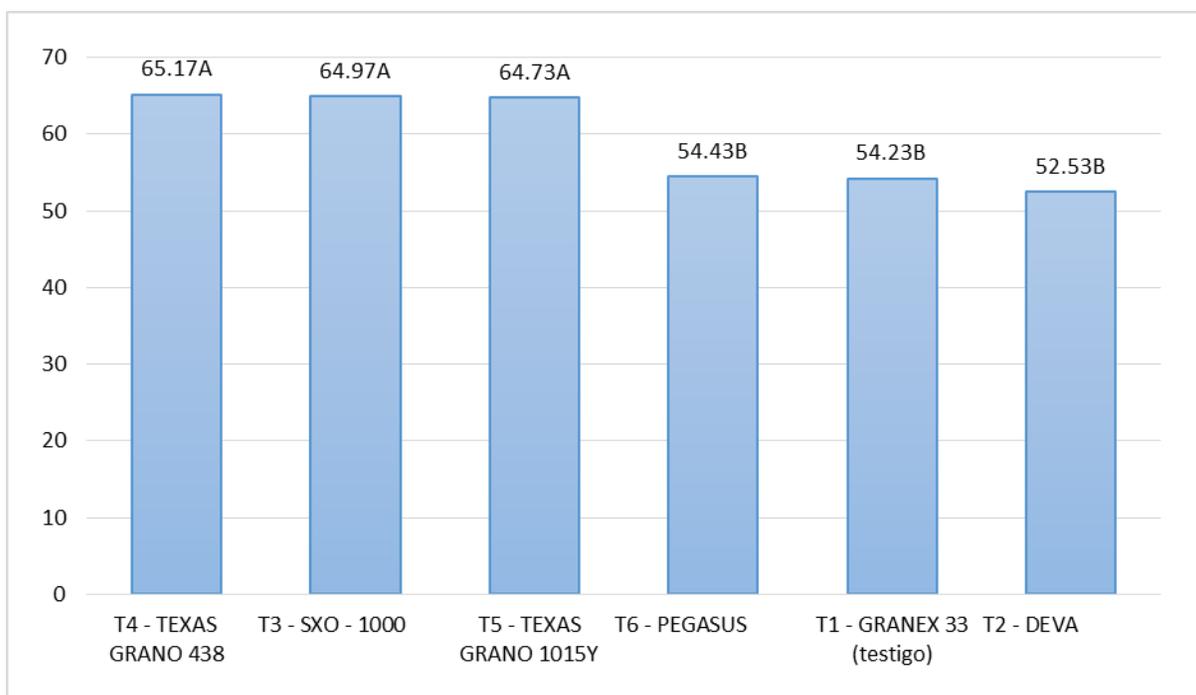


Figura 2. Visualizando la Altura de planta por cultivar, según Tukey.

4.3 Número de hojas.

Los resultados del análisis de varianza para número de hoja por planta, respecto a los tratamientos utilizados en la investigación Tabla 7, se aprecia que no hay diferencia significativa entre bloques, pero si existe diferencia significativa entre tratamientos ($P < 0.05$), en la misma tabla se muestra el coeficiente de variabilidad de 5.02 % valor que es considerado como aceptable, de la precisión en la conducción del experimento (Calzada, 1982), el coeficiente de determinación fue de 0.73 % valor considerado como aceptable indicando que la proporción 73 % de la variable número de hojas por planta es explicada por la variable cultivar empleada como tratamiento en el experimento.

Tabla 7

Análisis de varianza del número de hojas por planta.

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Fcal.	p-valor	Significación	R ²	CV (%)
Bloques	1.33	2	0.67	2.00	0.1859	ns.	0.73	5.02
Tratamientos	7.83	5	1.57	4.70	0.0181	*		
Error	3.33	10	0.33					
Total	12.50	17						

ns. = no significativo.
** = altamente significativo

Según se observa en la tabla 8, al realizar la prueba de comparación múltiple de media Tukey a un nivel de significancia del 0.05, que el cultivar Pegasus, Deva, Texas grano 1015Y, Sxo – 1000 y Texas grano 438, poseen mayor número de hojas por planta, no existiendo diferencias estadísticas significativas entre ellas, en relación al cultivar Granex 33 se puede evidenciar que mostró menor promedio de número de hojas por planta.

Tabla 8

Prueba Tukey del comparativo de promedios de número de hojas por planta.

Tratamientos	Promedios de N° de hojas/pl.	Prueba de Tukey
T6 - PEGASUS	12.33	A
T2 - DEVA	12.00	A
T5 - TEXAS GRANO 1015Y	11.67	A B
T3 - SXO - 1000	11.67	A B
T4 - TEXAS GRANO 438	11.00	A B
T1 - GRANEX 33 (testigo)	10.33	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Observando la figura 3, se aprecia que la característica Número de hojas fluctúa en 2 cm, entre la menor altura que lo mostro el tratamiento T1 Granex 33 y el tratamiento de mayor altura T6 Pegasus, apreciándose que los tratamientos utilizados muestran dos grupos definidos, obteniendo el último lugar el tratamiento T1 Granex 33.

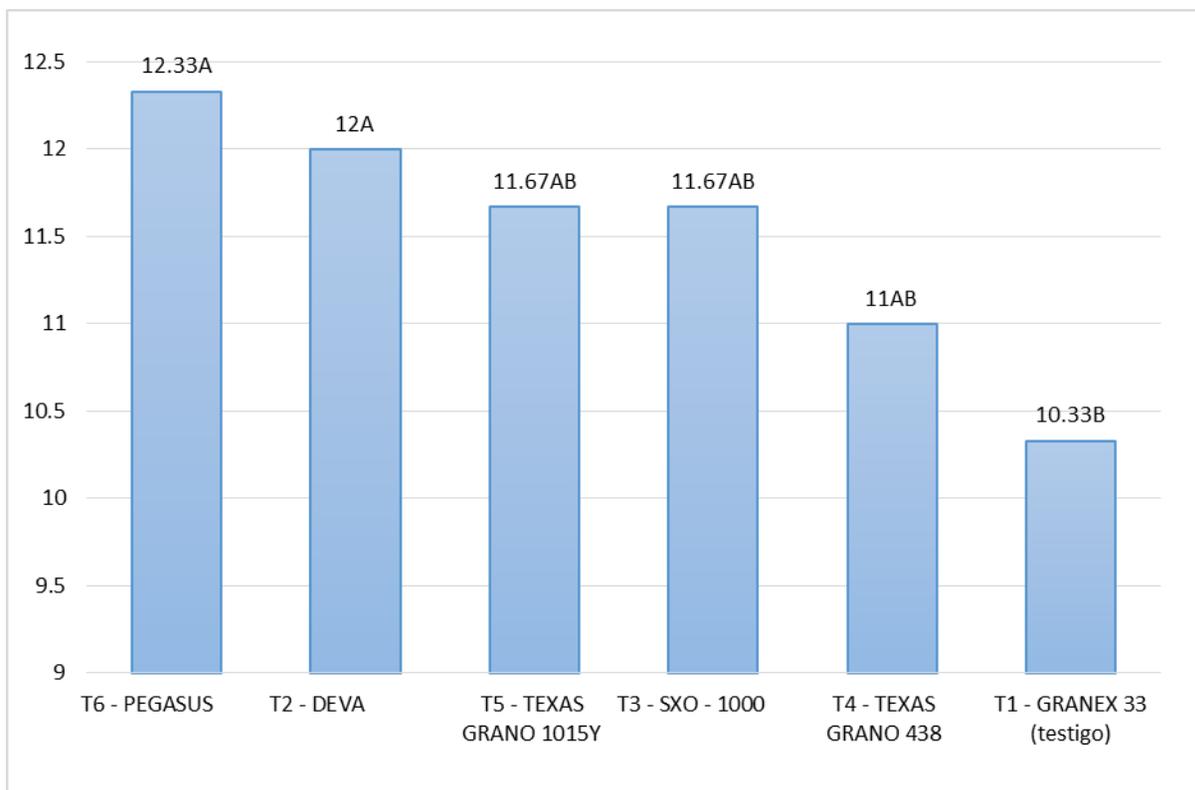


Figura 3. Visualizando Número de hojas por planta, según Tukey.

4.4 Diámetro ecuatorial del bulbo (cm)

La tabla 9, muestra los resultados del análisis de varianza para diámetro ecuatorial del bulbo de cebolla amarilla, con respecto a los tratamientos utilizados en el ensayo, donde se aprecia que no hay diferencia significativa entre bloques, pero si existe diferencia altamente significativa entre tratamientos ($P < 0.01$), en la misma tabla se muestra el coeficiente de variabilidad de 0.81% considerado como aceptable, indicando que el ensayo presenta una buena precisión experimental (Calzada, 1982), el coeficiente de determinación fue de 0.85

% valor considerado como aceptable indicando que la proporción 85 % de la variable diámetro ecuatorial del bulbo, es explicada por la variable cultivar de cebolla amarilla empleada como tratamiento en el experimento.

Tabla 9

Análisis de varianza de longitud del diámetro ecuatorial del bulbo.

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Fcal.	p-valor	Significación	R ²	CV (%)
Bloques	0.01	2	4.7E-03	1.19	0.3449	ns.	0.85	0.81
Tratamientos	0.21	5	0.04	10.43	0.001	**		
Error	0.04	10	3.9E-03					
Total	0.25	17						

ns. = no significativo.

** = altamente significativo

Según se observa en la tabla 10, al realizar la prueba de comparación múltiple de media Tukey a un nivel de significancia del 0.05, que los cultivares Pegasus y SXO - 1000, poseen el mayor diámetro ecuatorial del bulbo., no existiendo diferencias estadísticas significativas entre ellas. En relación los cultivares Texas grano 1015Y, Deva, Texas grano 438 y Granex 33, se puede evidenciar que estos mostraron menos promedio de diámetro ecuatorial del bulbo.

Tabla 10

Prueba Tukey del comparativo de promedios del diámetro ecuatorial del bulbo (cm)

Tratamientos	Promedios diámetro ecuatorial del bulbo (cm)	Prueba de Tukey	
T6 - PEGASUS	7.92	A	
T3 - SXO - 1000	7.77	A	B
T5 - TEXAS GRANO 1015Y	7.71		B
T2 - DEVA	7.67		B
T4 - TEXAS GRANO 438	7.64		B
T1 - GRANEX 33 (testigo)	7.58		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Observando la figura 4, se aprecia que la característica diámetro ecuatorial del bulbo, fluctúa en 0.34 cm, entre el menor diámetro ecuatorial que lo mostró el tratamiento T1 Granex 33 y el tratamiento de mayor diámetro ecuatorial mostrado por T6 Pegasus, apreciándose que los tratamientos utilizados muestran dos grupos definidos, obteniendo el último lugar los tratamientos T5 Texas grano 1015Y, T2 Deva, T4 Texas grano 438 y T1 Granex 33.

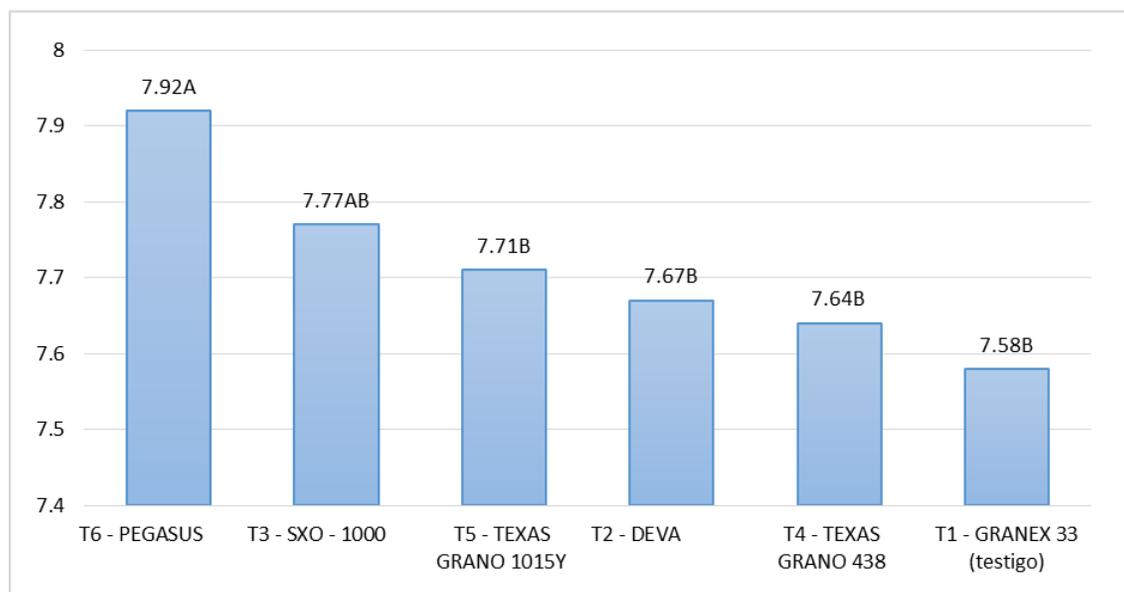


Figura 4. Promedio del diámetro ecuatorial de bulbo en cm.

4.5 Ancho de hoja.

Se observa en la tabla 11, los resultados del análisis de varianza para ancho de hoja, con respecto a los tratamientos utilizados en el ensayo, donde se aprecia que no hay diferencia significativa entre bloques, pero si existe diferencia altamente significativa entre tratamientos ($P < 0.01$), en la misma tabla se muestra el coeficiente de variabilidad de 3.07% considerado como aceptable, indicando que el ensayo presenta una buena precisión experimental (Calzada, 1982), el coeficiente de determinación fue de 0.78 %, valor considerado como aceptable indicando que la proporción 78 % de la variable ancho de hoja es explicada por la variable cultivar de cebolla amarilla empleada como tratamiento en el experimento.

Tabla 11

Análisis de la variancia del promedio de ancho de la hoja de cebolla amarilla.

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Fcal.	p-valor	Significación	R ²	CV (%)
Bloques	6.8E-04	2	3.4E-04	0.35	0.7155	ns.	0.78	3.07
Tratamientos	0.03	5	0.01	6.91	0.0049	**		
Error	0.01	10	9.8E-04					
Total	0.04	17						

ns. = no significativo.

** = altamente significativo

Según se observa en la tabla 12, al realizar la prueba de comparación múltiple de media Tukey a un nivel de significancia del 0.05, que los cultivares SXO – 1000 y Pegasus, poseen el mayor promedio de ancho de hoja, no existiendo diferencias estadísticas significativas entre ellos. En relación los cultivares Texas grano 1015Y, Texas grano 438, Deva y Granex 33, se puede evidenciar que estos mostraron menor promedio de ancho de hoja.

Tabla 12

Prueba Tukey del comparativo de promedios de ancho de hoja.

Tratamientos	Promedios de ancho de hoja (cm).	Prueba deTukey
T3 - SXO - 1000	1.10	A
T6 - PEGASUS	1.05	A B
T5 - TEXAS GRANO 1015Y	1.00	B
T4 - TEXAS GRANO 438	0.99	B
T2 - DEVA	0.99	B
T1 - GRANEX 33 (testigo)	0.98	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Observando la figura 5, se aprecia que la característica ancho de hoja fluctúa en 0.12 cm, entre el menor promedio de ancho de hoja, que lo mostro el tratamiento T1 Granex 33 y el tratamiento de mayor promedio de ancho de hoja, T3 SXO-1000, apreciándose que los tratamientos utilizados muestran dos grupos definidos, obteniendo el último lugar los tratamientos T5 Texas grano 1015Y, T4 Texas grano 438, T2 Deva y T1 Granex 33.

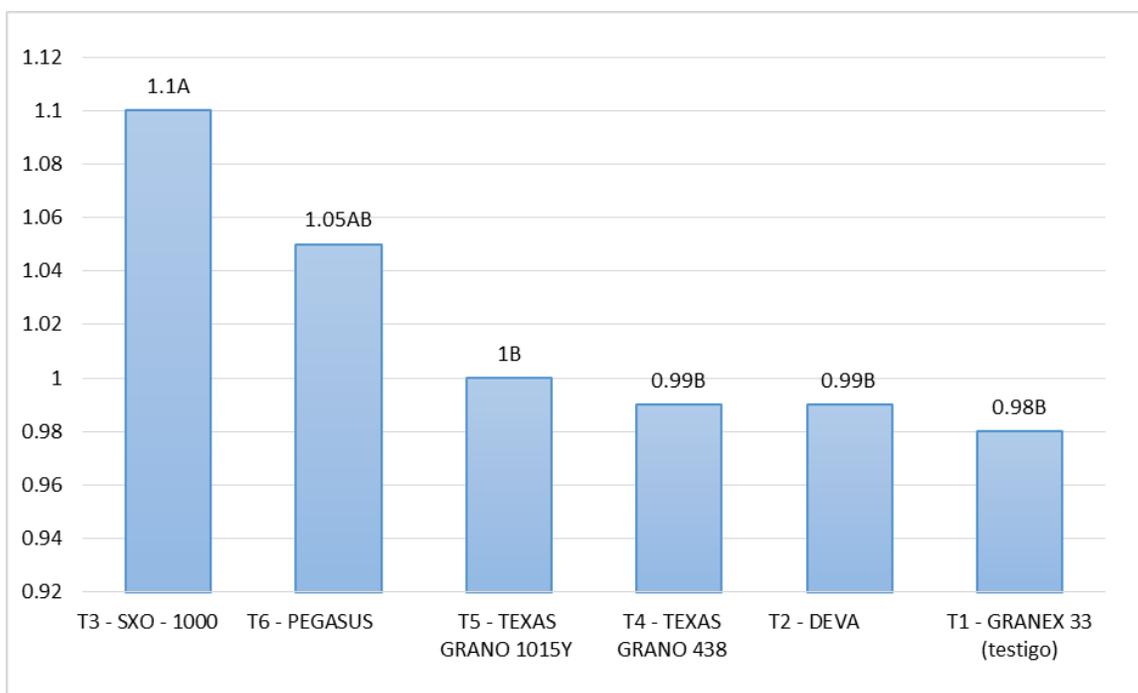


Figura 5. Promedio del ancho de hoja.

4.6 longitud de hoja.

Se observa en la tabla 13, los resultados del análisis de varianza para longitud de hoja, con respecto a los tratamientos utilizados en el ensayo, donde se aprecia que no hay diferencia significativa entre bloques, pero si existe diferencia altamente significativa entre tratamientos ($P < 0.01$), en la misma tabla se puede observar el coeficiente de variabilidad de 2.27 % considerado como aceptable, indicando que el ensayo presenta una buena precisión experimental (Calzada, 1982), el coeficiente de determinación fue de 0.99 % valor considerado como aceptable indicando que la proporción 99 % de la variable longitud de hoja es explicada por la variable cultivar de cebolla amarilla empleada como tratamiento en el experimento.

Tabla 13

Análisis de la variancia del promedio de longitud de hojas por planta.

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Fcal.	p-valor	Significación	R ²	CV (%)
Bloques	5.18	2	2.59	3.76	0.0606	ns.	0.99	2.27
Tratamientos	564.99	5	113.00	163.95	<0.0001	**		
Error	6.89	10	0.69					
Total	577.06	17						

ns. = no significativo.

** = altamente significativo

Según podemos observar en la tabla 14, al realizar la prueba de comparación múltiple de media Tukey a un nivel de significancia del 0.05, que los cultivares Texas grano 438, Texas grano 1015Y, poseen la mayor longitud de hojas por planta, no existiendo diferencias estadísticas significativas entre ellos. En relación los cultivares Deva, SXO – 1000, Pegasus y Granex 33 se puede evidenciar que estos mostraron menos promedio de longitud de hoja por planta.

Tabla 14

Prueba Tukey del comparativo de promedios de longitud de hojas por planta.

Tratamientos	Longitud de hojas/planta	Prueba de Tukey
T4 - TEXAS GRANO 438	45.33	A
T5 - TEXAS GRANO 1015Y	43.27	A
T2 - DEVA	34.27	B
T3 - SXO - 1000	33.1	B C
T6 - PEGASUS	32.33	B C
T1 - GRANEX 33 (testigo)	30.97	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Observando la figura 6, se aprecia que la característica longitud de hoja fluctúa en 14.36 cm, entre la menor altura que lo mostro el tratamiento T1 Granex 33 y el tratamiento de mayor altura T4 - Texas Grano 438, apreciándose que los tratamientos utilizados muestran tres grupos definidos, obteniendo el último lugar el tratamiento T1 Granex 33.

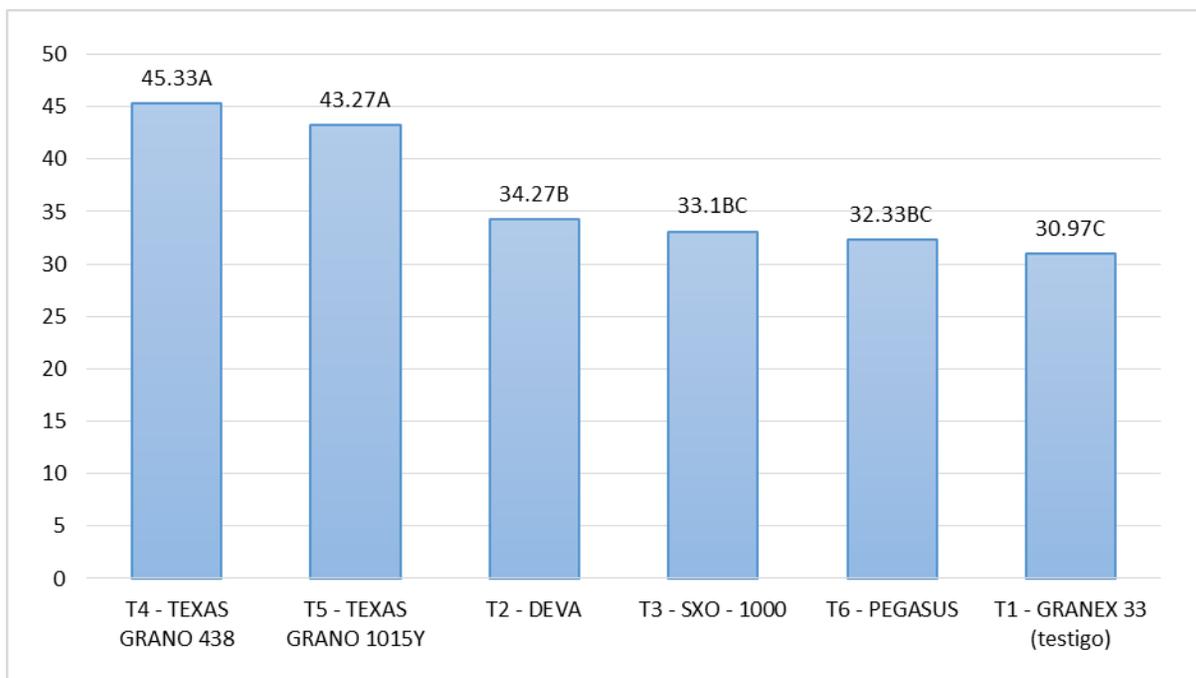


Figura 6. Promedio de longitud de hojas por planta

4.7 Rendimiento por hectárea.

La tabla 15, muestra los resultados del análisis de varianza para rendimiento de cebolla amarilla en $t.ha^{-1}$ respecto a los tratamientos utilizados en la investigación, donde se observa que no hay diferencia significativa entre bloques, pero si se encuentra diferencia altamente significativa entre tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 4.58 % considerado como aceptable indicando que el experimento presenta una buena precisión experimental (Calzada, 1982), y su coeficiente de determinación de 0.91 % considerado de aceptable a la vez que indica que la proporción 91 % de la variable rendimiento, es explicada por la variable

cultivar de cebolla amarilla empleada en el experimento.

Tabla 15

Análisis de la variancia del promedio de rendimiento de cebolla amarilla en t.ha⁻¹

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Fcal.	p-valor	Significación	R ²	CV (%)
Bloques	0.75	2	0.38	0.23	0.7958	ns.	0.91	4.58
Tratamientos	158.44	5	31.69	19.63	0.0001	**		
Error	16.14	10	1.61					
Total	175.34	17						

ns. = no significativo.

** = altamente significativo

Según se observa en la tabla 16, al realizar la prueba de comparación múltiple de media Tukey a un nivel de significancia del 0.05, se observa que la cultivar Pegasus, poseen el mayor rendimiento de cebolla amarilla en t.ha⁻¹, ocuparon el segundo lugar los cultivares Texas grano 1015Y, Texas grano 438, SXO - 1000 y Deva, no existiendo diferencias estadísticas significativas entre ellas. En relación al cultivar Granex 33 se puede evidenciar que esta mostró menos promedio de rendimiento en t.ha⁻¹.

Tabla 16.

Prueba Tukey comparativo de promedios de Rendimiento de cebolla amarilla en t.ha⁻¹

Tratamientos	Rendimiento t.ha ⁻¹	Prueba de Tukey	
T6 - PEGASUS	33.07	A	
T5 - TEXAS GRANO 1015Y	28.87		B
T4 - TEXAS GRANO 438	28.73		B
T3 - SXO - 1000	26.2		B C
T2 - DEVA	25.73		B C
T1 - GRANEX 33 (testigo)	23.77		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La figura 7, muestra que la característica de rendimiento de cebolla amarilla en t.ha⁻¹ fluctúa entre 9.3 t.ha⁻¹ en promedio, entre el menor rendimiento T1 Granex 33 y el mayor rendimiento T6 Pegasus, observándose que los tratamientos utilizados muestran tres grupos definidos, obteniendo el último lugar el tratamiento testigo T1 Granex 33.

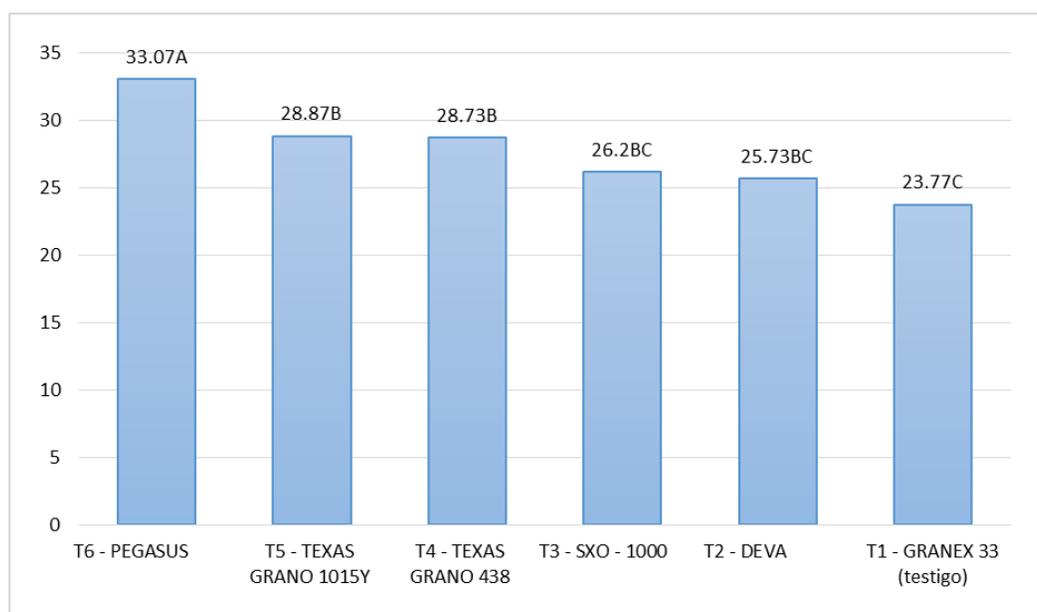


Figura 7. Promedio de rendimiento de cebolla amarilla en t.ha⁻¹

V. DISCUSIÓN

En la presente investigación se ha encontrado que el comparativo de seis cultivares de *Allium cepa* L. "Cebolla amarilla" mejoró la eficiencia en rendimiento bajo condiciones del valle de Supe Lima, lo que coincide con Casas (1998), quien reportó cultivares destacados como el Pegasus, utilizado en el presente experimento.

Respecto al rendimiento de los seis cultivares utilizados en el ensayo se puede concluir que hubo respuesta entre tratamiento, el cultivar Pegasus, poseen el mayor rendimiento de cebolla amarilla 33.07 t.ha^{-1} , el segundo lugar los cultivares: Texas grano 1015Y 28.87 t.ha^{-1} , y Texas grano 438 28.73 t.ha^{-1} , SXO – 1000 26.2 t.ha^{-1} y Deva 25.73 t.ha^{-1} , no existiendo diferencias estadísticas significativas entre ellas, en relación a los cultivares Granex 33 se puede evidenciar que esta mostró menos promedio de rendimiento con 23.77 t.ha^{-1} . Ello coincide algo similar con lo reportado por Carranza y Casas (2007) quienes afirman que el mejor cultivar de cebolla amarilla que sobresalió por su rendimiento y calidad fue el SXO 1000 que obtuvo un rendimiento total de 70.8 t.ha^{-1} en nuestra investigación ocupó este cultivar el segundo lugar.

Referente a la mayor germinación, observamos que la característica porcentaje de germinación presentó diferentes valores durante los 45 días en el que se dio por finalizado dicha evaluación. A los 7 días alcanzó porcentajes de germinación entre 80.1 y 89 %, a los 10 días entre 88.8 y 91.0 %, a los 25 días entre 89.2 y 95.2 %, a los 40 días entre 89.4 % y 95.3 y finalmente a los 45 días entre 89.4 y 95.3 %. Lo que se entiende como calidad de semilla coincidente con lo reportado por Casas (1998), indicando al cultivar Pegasus como uno de los más destacados.

En relación al cultivar de mayor altura se observa los cultivares Texas grano 438, SXO - 1000, Texas grano 1015Y, poseen la mayor altura de planta, no existiendo diferencias estadísticas

significativas entre ellas. En relación los cultivares Pegasus, Granex 33 y Deva se puede evidenciar que estos mostraron menos promedio de altura de planta. Coincidente con lo reportado por Carranza y Casas (2007) quienes evaluaron nueve cultivares de cebolla amarilla y roja tomando la característica de calidad donde evaluó altura de planta y finalmente destacó una de los cultivares utilizadas en el experimento la SXO 1000 quien sobre salió por su rendimiento y calidad.

Respecto al mayor número de hojas los cultivares Pegasus, Deva, Texas grano 1015Y, SXO – 1000 y Texas grano 438, poseen mayor número de hojas por planta, no existiendo diferencias estadísticas significativas entre ellas. En relación a los cultivares, Granex 33 se evidencia que mostró menor promedio de número de hojas por planta, coincidiendo con lo reportado por Carranza y Casas (2007) quienes evaluaron nueve cultivares de cebolla amarilla y roja tomando la característica de calidad donde evaluó número de hojas por planta y finalmente destacó una de los cultivares utilizadas en el experimento la SXO 1000 quien sobre salió por su calidad y rendimiento.

En relación al mayor diámetro ecuatorial del bulbo los cultivares Pegasus y SXO - 1000, poseen el mayor diámetro ecuatorial del bulbo, no existiendo diferencias estadísticas significativas entre ellas. En relación los cultivares Texas grano 1015Y, Deva, Texas grano 438 y Granex 33, se puede evidenciar que estos mostraron menor promedio de diámetro ecuatorial del bulbo. coincidiendo con lo reportado por Martínez (1997) quien investigó nueve cultivares de cebolla amarilla y roja tomando la característica de calidad donde evaluó calidad del bulbo referente al diámetro del bulbo y finalmente destacó una de los cultivares utilizadas en el experimento la Granex 33 quien sobre salió por su calidad y rendimiento.

Referente al mayor ancho de hoja los cultivares SXO – 1000 y Pegasus, poseen el mayor promedio de ancho de hoja, no existiendo diferencias estadísticas significativas entre ellos. En relación los cultivares Texas grano 1015Y, Texas grano 438, Deva y Granex 33, se puede evidenciar

que estos mostraron menor promedio de ancho de hoja. Martínez (1997) investigó nueve cultivares de cebolla amarilla y roja tomando la característica de calidad donde evaluó calidad del bulbo, destacando una de las variedades utilizadas en el experimento la Granex 33 quien sobresalió por su calidad y rendimiento.

En relación a la longitud de hoja, el cultivar Texas grano 438, Texas grano 1015Y, poseen la mayor longitud de hojas por planta, no existiendo diferencias estadísticas significativas entre ellos. En relación los cultivares Deva, SXO – 1000, Pegasus y Granex 33 se puede evidenciar que estos mostraron menos promedio de longitud de hoja por planta. Coincidente con lo reportado por Carranza y Casas (2007) quienes evaluaron nueve cultivares de cebolla amarilla y roja tomando la característica de calidad donde evaluó calidad siendo el ancho de hoja un aspecto importante en la calidad destacando una de las variedades utilizadas en el experimento la SXO 1000 quien sobresalió por su calidad y rendimiento.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación nos permite llegar a las siguientes conclusiones:

En cuanto al rendimiento hubo respuesta altamente significativa entre tratamientos, agrupando los tratamientos en tres niveles, el primer lugar lo obtuvo el tratamiento T6 Pegasus, con 33.07 t.ha⁻¹, el segundo lugar los tratamientos: T5 Texas grano 1015Y con 28.87 t.ha⁻¹, T4 Texas grano 438 con 28.73 t.ha⁻¹, T3 SXO – 1000 con 26.2 t.ha⁻¹ y el T2 Deva con 25.73 t.ha⁻¹, respecto al testigo Granex 33 mostró menor rendimiento con 23.77 t.ha⁻¹

En relación a la germinación, observamos, a los 7 días alcanzó porcentajes de entre 80.1 y 89 %, a los 10 días entre 88.8 y 91.0 %, a los 25 días entre 89.2 y 95.2 %, a los 40 días entre 89.4 % y 95.3 y finalmente a los 45 días entre 89.4 y 95.3 %, siendo el promedio general del porcentaje de germinación 91.54 %.

En relación a la altura de planta se puede afirmar que los cultivares Texas grano 438, SXO - 1000, Texas grano 1015Y, poseen la mayor altura de planta. En relación a los cultivares Pegasus, Granex 33 y Deva se puede evidenciar que estos mostraron menos promedio de altura por planta.

Respecto al mayor número de hojas los cultivares Pegasus, Deva, Texas grano 1015Y, SXO – 1000 y Texas grano 438, poseen mayor número de hojas por planta. En relación los cultivares, Granex 33 se evidencia que mostró menor promedio de número de hojas por planta.

En relación al mayor diámetro ecuatorial del bulbo los cultivares Pegasus y SXO - 1000, poseen el mayor diámetro ecuatorial del bulbo, en relación los cultivares Texas grano 1015Y, Deva, Texas grano 438 y Granex 33, se puede evidenciar que estos mostraron menor promedio de diámetro ecuatorial del bulbo.

Referente al mayor ancho de hoja los cultivares SXO – 1000 y Pegasus, poseen el mayor promedio de ancho de hoja, en relación los cultivares Texas grano 1015Y, Texas grano 438, Deva y Granex 33, se puede evidenciar que estos mostraron menor promedio de ancho de hoja.

En relación a la longitud de hoja, los cultivares Texas grano 438, Texas grano 1015Y, poseen la mayor longitud de hojas por planta. En relación los cultivares Deva, SXO – 1000, Pegasus y Granex 33 se puede evidenciar que estos mostraron menor promedio de longitud de hoja por planta.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendar en base a los resultados y conclusiones a los agricultores del valle Supe Barranca, sembradores de cebollas amarillas, que incluyan dentro de su manejo el uso del cultivar Pegasus, que fue la de mayor rendimiento con 33.07 t.ha⁻¹.

Validar las conclusiones, realizando la misma investigación en el mismo lugar para obtener resultados con los mismos tratamientos, criterios y metodología de la investigación, a fin de que permitan comprobar su efecto.

Realizar investigaciones durante las cuatro estaciones del año y diferentes condiciones ambientales para averiguar el comportamiento de las variedades de cebollas amarillas utilizadas.

CAPITULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

6.1 Fuentes bibliográficas

Acosta, A.R. (1989). *Manual de producción de semilla de cebolla*. (INIA). Recuperado de

<https://www.inia.cl/wp-content/uploads/ManualesdeProduccion/15%20Manual%20Cebollas.pdf>

AGRODATA. (2016) *Exportación de cebollas en el Perú*. Recuperado de:

<https://www.agrodataperu.com/2017/01/cebolla-fresca-peru-exportacion-2016-diciembre.html>

Agro la Libertad, (2009). *Reporte de Inteligencia de Mercados de la Cebolla*.

Recuperado de <https://es.slideshare.net/redlibre/inteligencia-de-mercadodelacebolla2>

Agrosiembra, (2013.) *Especificaciones del cultivo Cebolla*. Recuperado de [http://](http://http://www.agrosiembra.com.uy/)

<http://www.agrosiembra.com.uy/>

Amezquita, A. (2007). *Manejo de Cebollas de Exportación* (Tesis de pregrado). Recuperado de

<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3929/bermudez-reyes-teofilo-fredy.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Casas, A. (1998). Almacigado en cebolla amarilla suave y dulce. *Revista Agroenfoque*, 96, 31 – 32.

Casas, A. (1970). Calidad de Cebolla amarilla suaves y dulces. *Revista Agroenfoque*, 82, 18- 23
Lima – Perú.)

Carranza, A. (2007). *Comparativo de nueve cultivares de cebolla (Allium cepa L) bajo condiciones del valle de Nepeña - Ancash* (Tesis de pregrado). Recuperado de

<http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Investigacion/Tesis/Tesis%20Sustentadas/Resumen%20Ana%20Carranza.pdf>

- Corrales, E. (1999). *La Cebolla, Aspectos de su cultivo en el País*. Boletín N° 52 Estación Experimental Agrícola La Molina. Lima, Perú: Ministerio de Agricultura
- Brewster, J. (1994). *Cebollas y otros Alliums vegetales*. 3° Ed. Reino Unido, Inglaterra: CAB International.
- Hanelt, P. (1990). *Taxonomía, evolución e historia (cebollas y cultivos afines)*. Prensa CRC. Boca Raton Florida, 1, 1-26.
- Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales - IDIAF (2008). *Guía Técnica de Cebolla*. Recuperado de <http://idiaf.gob.do/index.php/publicaciones/category/26-hortalizas>
- Martínez, S. (1997) *Evaluación de cinco cultivares de cebolla (Allium cepa L.) amarilla dulce de exportación en el valle de Sébaco, Matagalpa* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.
- SIEA. (2010). *Sistema Integrado de Estadística Agraria* Ministerio de Agricultura. Estadística mensual. www.minag.gob.pe
- Valadez, A. (1998). *Producción de Hortalizas*. México DF, México: Editores Noriega
- Vallejo, F., y Estrada, E. (2004). *Producción de Hortalizas de Clima Cálido*. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/1A0tW7ky82kl-UVxXtFqNqV-I4Azc4/view>

Anexo

Tabla 17.

Resultados de los datos obtenidos en campo.

Bloques	Tratamientos	Porcentaje de germinación. (%)	Altura de planta (cm)	Número de hojas.	Diámetro ecuatorial del bulbo (cm)	Ancho de hoja. (Cm)	Longitud de hoja, (cm)	Rendimiento t.ha ⁻¹
1	T1 - GRANEX 33 (testigo)	88.70	55.40	11	7.60	0.98	31.10	23.40
1	T2 - DEVA	89.50	50.20	12	7.69	0.98	33.50	24.60
1	T3 - SXO - 1000	92.30	64.70	11	7.72	1.05	33.20	28.40
1	T4 - TEXAS GRANO 438	92.30	64.90	12	7.70	0.99	44.60	27.90
1	T5 - TEXAS GRANO 1015Y	90.10	63.50	12	7.60	1.01	41.30	30.10
1	T6 - PEGASUS	95.80	55.10	13	7.88	1.10	32.00	33.70
2	T1 - GRANEX 33 (testigo)	89.70	54.10	10	7.50	0.98	31.30	24.80
2	T2 - DEVA	89.20	53.40	12	7.68	0.99	34.10	25.90
2	T3 - SXO - 1000	90.00	65.70	12	7.78	1.10	32.10	24.90
2	T4 - TEXAS GRANO 438	90.40	64.90	10	7.63	1.00	45.20	28.50
2	T5 - TEXAS GRANO 1015Y	91.60	64.60	11	7.70	0.99	43.50	28.90
2	T6 - PEGASUS	96.10	54.10	12	7.90	1.00	32.40	32.60
3	T1 - GRANEX 33 (testigo)	89.80	53.20	10	7.64	0.98	30.50	23.10
3	T2 - DEVA	90.50	54.00	12	7.65	0.99	35.20	26.70
3	T3 - SXO - 1000	94.50	64.50	12	7.80	1.15	34.00	25.30
3	T4 - TEXAS GRANO 438	89.80	65.70	11	7.60	0.98	46.20	29.80
3	T5 - TEXAS GRANO 1015Y	93.50	66.10	12	7.82	1.00	45.00	27.60
3	T6 - PEGASUS	94.00	54.10	12	7.97	1.05	32.60	32.90

Fuente propia: Resultados de los bloques y tramamientos obtenidos en el campo.



Figura N° 01 Ubicación del campo.



Figura N° 02 Surcado del terreno.



Figura N° 03 Hoyación para el trasplanto.



Figura N° 04 Plantines en el campo.



Figura N° 05 Muestreo de campo.



Figura N° 06 Conteo de hojas por planta.



Figura N° 07 Longitud de hoja.



Figura N° 08 Numero de hoja.



Figura N° 09 Verificación de bulbo.



Figura N° 10 Regado del campo.



Figura N° 11 Verificación de las plantas.



Figura N° 12 Aplicación de riego.



Figura N° 13 Aplicación de riego.



Figura N° 14 Madures de la cebolla.



Figura N° 15 verificación del bulbo.



Figura N° 16 verificación del bulbo.



Figura N° 17 Altura de planta.



Figura N° 18 Cosecha de cebolla.



Figura N° 19 Cosecha de cebolla.



Figura N° 21 Peso de la cebolla.

Figura N° 20 Diametro ecuatorial del bulbo.



Figura N° 22 Rendimiento de la cebolla.