



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica

**Comparativo de producción de seis híbridos de cebolla amarilla bajo condiciones de
la Irrigación San Felipe-Huaura**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor

Luver, Remigio Espinoza

Asesor

Dr. Dionicio Belisario Luis Olivas

Huacho – Perú

2023



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020

“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

FACULTAD DE INGENIERIA AGRARIA, INDUSTRIAS ALIMENTARIA Y AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONÓMICA

INFORMACIÓN DE METADATOS

| DATOS DEL AUTOR (ES): | | |
|---|------------|------------------------------|
| NOMBRES Y APELLIDOS | DNI | FECHA DE SUSTENTACIÓN |
| Luver Remigio Espinoza | 47267768 | 04-08-2023 |
| | | |
| DATOS DEL ASESOR: | | |
| NOMBRES Y APELLIDOS | DNI | CÓDIGO ORCID |
| Dr. Dionicio Belisario Luis Olivas | 15651224 | 0000-0002-5367-5285 |
| DATOS DE LOS MIEMROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍADOCTORADO: | | |
| NOMBRES Y APELLIDOS | DNI | CÓDIGO ORCID |
| Dr. Ruben Dario Paredes Martinez | 15760212 | |
| Dr. Marco Tulio Sanchez Calle | 02807986 | 0000-0001-9687-2476 |
| Dr. Roberto Hugo Tirado Malaver | 44565193 | 000-0002-4615-5310 |
| | | |
| | | |

“COMPARATIVO DE PRODUCCIÓN DE SEIS HÍBRIDOS DE CEBOLLA AMARILLA BAJO CONDICIONES DE LA IRRIGACIÓN SAN FELIPE-HUAURA”

INFORME DE ORIGINALIDAD

| | | | |
|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| 19% | 17% | 5% | 8% |
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | silو.tips Fuente de Internet | 2% |
| 2 | www.rmф.smf.org.mx Fuente de Internet | 1% |
| 3 | dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 4 | revistas.unheval.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 5 | repositorio.uaustral.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 6 | www.bioestadistica.com.ar Fuente de Internet | 1% |
| 7 | edoc.pub Fuente de Internet | 1% |
| 8 | fertitienda.com Fuente de Internet | 1% |

TESIS

“COMPARATIVO DE PRODUCCIÓN DE SEIS HÍBRIDOS DE CEBOLLA AMARILLA BAJO CONDICIONES DE LA IRRIGACIÓN SAN FELIPE-HUAURA”

Sustentado y aprobado ante el Jurado evaluador

Dr. RUBEN DARIO PAREDES MARTINEZ
Presidente

Dr. MARCO TULIO SANCHEZ CALLE
Secretario

Dr. ROBERTO HUGO TIRADO MALAVER
Vocal


Dr. DIONICIO B. LUIS OLIVAS
Asesor

HUACHO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

*A Dios por estar conmigo cada paso que doy,
cuidándome y dándome fortaleza.*

*A mis padres, quienes con su amor, trabajo y
esfuerzo me han permitido llegar a cumplir
hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí
el ejemplo de esfuerzo y valentía.*

*A toda mi familia y amistades, que están
conmigo siempre dándome la fuerza para
continuar.*

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Alma mater, por cobijarme en sus aulas y ofrecerme la oportunidad de ser un profesional.
- A cada uno de los docentes por sus sabias enseñanzas.
- A mis amigos, con quienes compartimos alegrías y tristezas.
- Al jurado evaluador, por su paciencia en la corrección de esta investigación, así como a su contribución.
- Al Ing. Dionicio Luis, por su orientación en la culminación de la investigación.
- A los trabajadores de la Empresa Key Perú.
- A todas aquellas personas que me apoyaron en el desarrollo del trabajo

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 1 |
| 1.1 Descripción de la realidad problemática..... | 1 |
| 1.2 Formulación del problema..... | 1 |
| 1.2.1 Problema general..... | 1 |
| 1.2.2 Problemas específicos..... | 1 |
| 1.3 Objetivos de la Investigación..... | 2 |
| 1.3.1 Objetivo general..... | 2 |
| 1.3.2 Objetivos específicos..... | 2 |
| 1.4 Justificación de la Investigación..... | 2 |
| 1.5 Delimitación del estudio..... | 2 |
| CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO..... | 3 |
| 2.1 Antecedentes de la Investigación..... | 3 |
| 2.1.1 Internacionales..... | 3 |
| 2.1.2 Nacionales..... | 4 |
| 2.2 Bases teóricas..... | 4 |
| 2.2.1 Generalidades del cultivo de la cebolla..... | 4 |
| 2.2.2 Clima..... | 6 |
| 2.2.3 Factores de producción..... | 7 |
| 2.2.4 Importancia económica..... | 9 |
| 2.2.5 Descripción de los híbridos..... | 10 |
| 2.3 Definición de términos básicos..... | 11 |
| 2.4 Formulación de la hipótesis..... | 12 |
| 2.4.1 Hipótesis General..... | 12 |
| 2.4.2 Hipótesis Específicos..... | 12 |
| 2.5 Operacionalización de las variables..... | 12 |
| CAPÍTULO III. METODOLOGIA..... | 13 |
| 3.1. Gestión del experimento..... | 13 |
| 3.1.1 Lugar de ejecución..... | 13 |
| 3.1.2 Materiales e insumos..... | 13 |
| 3.1.3 Tratamientos..... | 13 |
| 3.1.4 Diseño estadístico..... | 14 |
| 3.1.5 Características del área experimental..... | 14 |
| 3.1.6 Croquis del experimento..... | 15 |
| 3.1.7 Características evaluadas..... | 16 |
| 3.1.8 Conducción del experimento..... | 17 |

| | | |
|---|---|----|
| 3.2 | Técnicas para el procesamiento de la información..... | 18 |
| CAPÍTULO IV. RESULTADOS | | 19 |
| 4.1 | DIAS AL TRASPLANTE | 19 |
| 4.2 | DIAS A INICIO DE BULBEO..... | 20 |
| 4.3 | DIAS A LA COSECHA | 21 |
| 4.4 | ALTURA DE PLANTA AL TRASPLANTE | 22 |
| 4.5 | ALTURA DE PLANTA A COSECHA..... | 23 |
| 4.6 | NUMERO DE HOJAS POR PLANTA..... | 24 |
| 4.7 | PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA..... | 25 |
| 4.8 | RENDIMIENTO (t ha-1)..... | 26 |
| 4.8.1. | RENDIMIENTO TOTAL | 26 |
| 4.8.2. | RENDIMIENTO CATEGORÍA JUMBO..... | 27 |
| 4.8.3. | RENDIMIENTO CATEGORÍA MEDIUM..... | 28 |
| 4.8.4. | RENDIMIENTO CATEGORÍA PREPACK | 29 |
| 4.8.5. | RENDIMIENTO CATEGORÍA DESCARTE..... | 30 |
| 4.8.6. | RENDIMIENTO EXPORTABLE (%) | 31 |
| 4.8.7. | RESUMEN DEL RENDIMIENTO..... | 32 |
| CAPÍTULO V. DISCUSIONES..... | | 34 |
| CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | | 35 |
| 6.1 | Conclusiones..... | 35 |
| 6.2 | Recomendaciones | 35 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | | 36 |
| ANEXOS | | 39 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 <i>Exportaciones de cebolla amarilla (2015-2019)</i> | 10 |
| Tabla 2 <i>Operacionalización de las variables</i> | 12 |
| Tabla 3 <i>Tratamientos</i> | 13 |
| Tabla 4 <i>Análisis de varianza.</i> | 14 |
| Tabla 5 <i>Análisis de varianza para días al trasplante</i> | 19 |
| Tabla 6 <i>Prueba de Duncan al 5% para días al trasplante</i> | 19 |
| Tabla 7 <i>Análisis de varianza para días a inicio de bulbeo</i> | 20 |
| Tabla 8 <i>Prueba de Duncan al 5% para días a inicio de bulbeo</i> | 21 |
| Tabla 9 <i>Análisis de varianza para días a la cosecha</i> | 21 |
| Tabla 10 <i>Prueba de Duncan al 5% para días a la cosecha.</i> | 22 |
| Tabla 11 <i>Análisis de varianza para altura de planta (cm) al trasplante</i> | 22 |
| Tabla 12 <i>Prueba de Duncan al 5% para altura de planta (cm) al trasplante</i> | 23 |
| Tabla 13 <i>Análisis de varianza para altura de planta (cm) a cosecha</i> | 23 |
| Tabla 14 <i>Prueba de Duncan al 5% para altura de planta (cm) a cosecha</i> | 24 |
| Tabla 15 <i>Análisis de varianza para número de hojas por planta</i> | 24 |
| Tabla 16 <i>Prueba de Duncan al 5% para número de hojas por planta</i> | 25 |
| Tabla 17 <i>Análisis de varianza para porcentaje de sobrevivencia</i> | 25 |
| Tabla 18 <i>Prueba de Duncan al 5% para porcentaje de sobrevivencia</i> | 26 |
| Tabla 19 <i>Análisis de varianza para rendimiento total</i> | 26 |
| Tabla 20 <i>Prueba de Duncan al 5% para rendimiento total</i> | 27 |
| Tabla 21 <i>Análisis de varianza para rendimiento categoría Jumbo</i> | 27 |
| Tabla 22 <i>Prueba de Duncan al 5% para rendimiento categoría Jumbo</i> | 28 |
| Tabla 23 <i>Análisis de varianza para rendimiento categoría Medium</i> | 28 |
| Tabla 24 <i>Prueba de Duncan al 5% para rendimiento categoría Medium</i> | 29 |
| Tabla 25 <i>Análisis de varianza para rendimiento categoría Prepack</i> | 29 |
| Tabla 26 <i>Prueba de Duncan al 5% para rendimiento categoría Prepack</i> | 30 |
| Tabla 27 <i>Análisis de varianza para rendimiento categoría Descarte</i> | 30 |
| Tabla 28 <i>Prueba de Duncan al 5% para rendimiento categoría Descarte</i> | 31 |
| Tabla 29 <i>Análisis de varianza para rendimiento exportable (%)</i> | 31 |
| Tabla 30 <i>Prueba de Duncan al 5% para rendimiento exportable (%)</i> | 32 |
| Tabla 31 <i>Resumen del rendimiento por categoría y contribución</i> | 32 |
| Tabla 32 <i>Resumen de la contribución porcentual por categoría al rendimiento final</i> | 33 |

Resumen

Objetivos: comparar la producción de seis híbridos de cebolla amarilla en condiciones del valle Huaura. **Metodología:** La investigación se llevó a cabo en el distrito de Végueta, Huaura, Lima y para ello se implementó el diseño experimental de bloques completos al azar con seis tratamientos y cuatro bloques. Los tratamientos fueron los siguientes híbridos: NUNHEMS 1003, NUNHEMS 1006, CENTURY, SWEET CAROLINE, DULCIANA y RIO BRAVO. Se evaluaron: días al trasplante, días a inicio de bulbeo, días a la cosecha, altura de planta al trasplante, altura de planta a cosecha, número de hojas por planta, porcentaje de sobrevivencia, rendimiento total (t/ha), rendimiento por categorías (t/ha) y rendimiento exportable.. Para la comparación de medias se utilizó la prueba de Duncan al 5%. **Resultados:** para el conjunto de características evaluadas se presentaron diferencias significativas entre los híbridos, con excepción de las variables número de hojas por planta y rendimiento exportable. Destacaron por su precocidad los cultivares NUMHEMS 1003 y NUMHEMS 1006. Los híbridos CENTURY y NUMHEMS 1006 destacaron en el rendimiento total y en las categorías de Medium y Jumbo, que es lo que el mercado requiere. **Conclusiones:** se concluye que CENTURY y NUMHEMS 1006 son los híbridos con mejores resultados.

Palabras clave: híbrido, rendimiento, precocidad, bulbo.

Abstract

Objectives: To compare the production of six yellow onion hybrids under Huaura valley conditions. **Methodology:** The research was carried out in the district of Végueta, Huaura, Lima, using a randomized complete block experimental design with six treatments and four blocks. The treatments were the following hybrids: NUNHEMS 1003, NUNHEMS 1006, CENTURY, SWEET CAROLINE, DULCIANA and RIO BRAVO. The following were evaluated: days to transplant, days to bulb initiation, days to harvest, plant height at transplant, plant height at harvest, number of leaves per plant, survival percentage, total yield (t/ha), yield per category (t/ha) and exportable yield. The Duncan test at 5% was used for the comparison of means. **Results:** for all the characteristics evaluated, there were significant differences among the hybrids, with the exception of the variables number of leaves per plant and exportable yield. Cultivars NUMHEMS 1003 and NUMHEMS 1006 stood out for their earliness. The CENTURY and NUMHEMS 1006 hybrids stood out in total yield and in the Medium and Jumbo categories, which is what the market requires. **Conclusions:** It is concluded that CENTURY and NUMHEMS 1006 are the best performing hybrids.

Keywords: hybrid, yield, precocity, bulb.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

La cebolla amarilla (*Allium cepa* L.var cepa), con partida arancelaria 0703100000, es un producto de exportación que se siembra en la región del Norte Chico de nuestro país y que es generadora de fuentes de trabajo, promoviendo el desarrollo socioeconómico de su entorno.

Actualmente es un cultivo que presenta buenas perspectivas para la exportación; así, para el año 2019 se exportó por un valor de 86,72 millones de dólares, representando un 36% de crecimiento con respecto al año 2015 (Sunat, 2022). La principal ventaja que se destaca para este cultivo en el Perú es su producción en contraestación con respecto a los otros países productores.

Los cultivares que actualmente se siembran presentan deficiencias como bajos rendimientos y producción de bulbos de no muy buena calidad debido a la incidencia de los factores de producción tales como elección no adecuada del material genético, mala conducción de almácigos, problemas de irrigación, ataque de plagas y enfermedades, entre otros, por lo que en esta investigación se evaluarán seis nuevos híbridos procedentes de Estados Unidos y proporcionados por la compañía Key Farms, en la irrigación San Felipe.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál será la producción de los seis híbridos de cebolla amarilla bajo condiciones de la Irrigación San Felipe-Huaura?

1.2.2 Problemas específicos

¿Cómo serán las características fenológicas y morfológicas de los seis híbridos de cebolla amarilla bajo condiciones de la Irrigación San Felipe-Huaura?

¿Cómo serán las características productivas y de rendimiento de los seis híbridos de cebolla amarilla bajo condiciones de la Irrigación San Felipe-Huaura?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo general

Comparar la producción de los seis híbridos de cebolla amarilla bajo condiciones de la Irrigación San Felipe-Huaura

1.3.2 Objetivos específicos

Comparar las características fenológicas y morfológicas de los seis híbridos de cebolla amarilla bajo condiciones de la Irrigación San Felipe-Huaura.

Comparar las características productivas y de rendimiento de los seis híbridos de cebolla amarilla bajo condiciones de la Irrigación San Felipe-Huaura.

1.4 Justificación de la Investigación

Para que nuestro país siga manteniendo competitividad en el mercado mundial se hace necesario seguir incrementando los rendimientos en las diferentes zonas de producción. Para ello se tiene que mejorar el manejo propiamente del cultivo, así como recurrir al uso de nuevos cultivares, que necesariamente tienen que ser evaluados, antes de ser sembrados a escala comercial.

1.5 Delimitación del estudio

La investigación se desarrolló en la Irrigación San Felipe, durante los meses de setiembre del 2022 a febrero del 2023.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

2.1.1 Internacionales

Yungan (2010) en un estudio de catorce cultivares de cebolla amarilla híbridas, realizado en la provincia de Riobamba (Ecuador) obtuvo en promedio los siguientes resultados: altura de planta: 78,91 cm; número de hojas por planta: 9,90; periodo vegetativo (después de trasplante): 136,42 días; rendimiento: 70,11 t ha⁻¹; y en el caso del híbrido SWETT CAROLINE, obtuvo los siguientes resultados: altura de planta: 74,07 cm; número de hojas por planta: 9,57; periodo vegetativo (después de trasplante): 133,33 días y rendimiento: 62,89 t ha⁻¹.

Subiabre y Aljaro (2008), en un estudio de producción de cebolla amarilla, llevado a cabo en el valle Lluta - Chile, encontró que en promedio el periodo vegetativo fue de 138 días (Siembra-cosecha).

Ramírez et al. (2011), citado por Mata et al. (2011), evaluando rendimientos en cebollas amarillas cultivadas con fertirrigación y goteo en el CEHUAS-México, encontraron que los mejores materiales para el sur de Tamaulipas fueron con Sweet Caroline, Sweet Vidalia, Sweet Melody y Cougar, los que obtuvieron 58.2, 56.9, 54.9 y 52.7 t ha⁻¹, respectivamente, y de cuya producción, más del 90% presentó calidad de exportación, predominando los tamaños Colosal y Supercolosal.

López et al. (2020), en la investigación que se desarrolló en el Consejo Popular Cortés, Sandino, Pinar del Río, con el objetivo de determinar el desarrollo vegetativo y rendimiento en cinco cultivares de cebolla (*Allium cepa* L.) ('Caribe 71', 'Diandra F1', 'Regent F1', 'Red Creole' y 'Texas Early Grano E 502') los distribuyó en un diseño de bloques completamente al azar con tres réplicas y caracterizaron las variables altura de la planta, número de hojas activas, diámetro del falso tallo y masa fresca total, la masa fresca, los diámetros ecuatorial y polar y la humedad del bulbo y el rendimiento del cultivo. Observaron que los resultados arrojaron mayor desarrollo vegetativo en los cultivares 'Texas Early Grano E 502' y 'Red Creole', aunque el primero alcanzó rendimientos superiores a 35 t ha⁻¹ y superó significativamente, a los demás cultivares; y el diámetro ecuatorial del bulbo determinó en más de 85 % su masa fresca, con excepción del cultivar 'Texas Early Grano E 502', mientras

que el porcentaje de humedad del bulbo superó el 75 % en todos los casos y estuvo influenciado por el color del mismo.

2.1.2 Nacionales

Carranza (2004), en una evaluación de nueve cultivares de cebolla en condiciones del valle de Nepeña – Ancash, reportó que el cultivar SXO 1000 produjo 70.8 t ha⁻¹ con un porcentaje exportable de 82.1% siendo superior a los demás materiales genéticos en estudio.

Inca (2008), en una evaluación de cinco cultivares de cebolla amarilla dulce, en condiciones del valle de Huaura, obtuvo los siguientes resultados: altura de planta: 60,73 cm; rendimiento: 38,95 t ha⁻¹; número de hojas: 8,34; inicio de bulbeo: 37 días; y periodo vegetativo: 72 días (después del trasplante).

Ortega (2012), en una evaluación de 12 cultivares de cebolla amarilla realizada en las instalaciones de la Estación Experimental Donoso, en condiciones del valle de Huaral encontró los siguientes resultados: altura de planta: 74,40 – 83,85 cm; número de hojas: 8,93 – 9,95; diámetro de cuello: 1,43 – 1,59 cm; rendimiento categoría Colosal: < 6.67 t ha⁻¹; rendimiento categoría Jumbo: 9,83 – 37,42 t ha⁻¹; rendimiento categoría Large medium: 1,25 – 20,75 t ha⁻¹; rendimiento categoría Pre-park: 6,29 – 17,00 t ha⁻¹; y rendimiento total: 44.67 – 62.29 t ha⁻¹

Portella (2020), evaluando seis cultivares de cebolla amarilla (Granex 33, Deva, SXO – 1000, Texas grano 438, Texas grano 1015Y y Pegasus, en condiciones del valle de Supe, encontró que 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; las variedades Pegasus y SXO – 1000 poseen mayor diámetro ecuatorial del bulbo; y el mayor rendimiento lo obtuvo el Pegasus con 33,07 t.ha⁻¹, concluyendo que el mejor cultivar fue el Pegasus.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Generalidades del cultivo de la cebolla

A. Origen de la cebolla

La cebolla es una hortaliza originaria de Asia Central, al igual que el ajo y el poro. En la Edad Media se la utilizaba tanto para la alimentación como medicamento (Lemus Y. y Lemus, D., 2009).

B. Clasificación taxonómica

La cebolla tiene la siguiente clasificación taxonómica (Lemus Y. y Lemus, D., 2009):

División: *Fanerógama*

Subdivisión: *Angiospermas*

Clase: *Monocotiledóneas*

Orden: *Liliales*

Familia: *Alliaceae*

Tribu: *Alliae*

Género: *Allium*

Especie: *Allium cepa* L.

C. Morfología

Raíz:

El sistema radicular de este cultivo está conformado por una gran cantidad de raíces adventicias y que está influenciada por el tipo de suelo (Enciso et al., 2019).

Además, el desarrollo de las raíces contempla dos tipos de crecimiento, un crecimiento horizontal que no supera los 15 cm, para después cambiar por un crecimiento vertical que alcanza longitudes máximas de 25 cm. (Galmarini, 1997). El máximo crecimiento de raíces ocurre entre el trasplante y el inicio de la bulbificación visible (40 a 60 días después del trasplante). De una planta se originan aproximadamente de 60 a 70 raíces (Enciso et al., 2019).

Tallo

La cebolla presenta dos tipos de tallo. Uno en la base de la planta o bulbo, representado por un disco subcónico de extremidades muy cortas. Otro lo constituyen los escapos florales desarrollados sobre la yema central o yemas axilares. Los tallos

son huecos y presentan una dilatación en su mitad inferior y pueden lograr alturas de hasta 1.50 m (Galmarini, 1977).

Hojas

Las hojas están constituidas por una vaina envolvente y una lámina fistulosa hueca y redondeada. Cada hoja nueva nace a través de un orificio que se abre entre el límite de la vaina y la lámina, de tal forma que la vaina más externa envuelve a todas las hojas ensanchadas (Galmarini, 1997). Una planta forma de 8 a 15 hojas de unos 30 a 60 cm de longitud. Al nacer cada hoja aparece dentro de la anterior y así se forma una especie de tallo llamado tallo falso. La porción basal de cada hoja envuelve completamente el tallo (disco) que al engrosarse por la acumulación de reservas forman el bulbo (Enciso et al., 2019).

Bulbo

El bulbo se forma cuando se dan condiciones favorables de temperatura y fotoperiodo. Esta formación se inicia a partir del engrosamiento de las hojas basales (catáfilas), donde se almacenan las sustancias de reserva y pueden presentar diferentes formas tales como globoso, cónico, chato, fusiforme y de colores blanco, amarillo, rojo o púrpura (Galmarini, 1997).

El conjunto de las vainas envolvente da lugar a un órgano hinchado conocido como bulbo. Las vainas pertenecientes a las hojas exteriores adquieren una consistencia membranosa y actúan como túnicas protectoras, acumular sustancias de reserva (catáfilas) formando la parte comestible del bulbo (Enciso et al., 2019).

2.2.2 Clima

La cebolla es una hortaliza de ciclo de vida bianual, que comprende una fase de crecimiento que culmina en la formación del bulbo en el primer año y una fase reproductiva, en la cual se produce la floración y, posteriormente, la producción de semillas en el segundo año, cuando el cultivo está plenamente adaptado a las condiciones climáticas de la región. Tratándose de una planta con estas características, para pasar de vegetativo al reproductivo requiere de temperaturas bajas para que induzcan la diferenciación de las yemas florales. La formación del bulbo está relacionada con la interacción entre la temperatura y el fotoperíodo

(duración del día). En esta interacción, el factor más importante es el fotoperiodo, que determina los límites de la adaptación de los diferentes cultivares. Estos factores climáticos controlan la adaptación de la cebolla y limitan la recomendación del mismo cultivar para una amplia gama de latitudes. La elección de cultivares no adecuados para el lugar y tiempo da como resultado una baja productividad y calidad de los bulbos. La temperatura, además de influenciar en la bulbificación afecta directamente a la floración. Cuando las condiciones climáticas no satisfacen las exigencias del cultivar no hay bulbificación, con la aparición de plantas improductivas, denominados "vanas" de la borla de flores de emisión y la formación de bulbos pequeños (Milanez et al., Souza, 2007).

El fotoperiodo es el tiempo de luz solar diaria que necesita una planta de cebolla para poder desarrollar y formar bulbo; por lo que la adaptabilidad de un cultivar está determinado por el fotoperiodo el cual es influenciado por la latitud y la fecha de siembra. En función al fotoperiodo los cultivares se clasifican en tres grupos (Enciso et al., 2019).:

- Cultivares de días cortos: Requieren de 12 a 13 horas luz, corresponden a latitudes entre 0 y 28°.
- Cultivares de días intermedios: Requieren 13 a 14 horas luz, corresponden a latitudes entre 28 y 40°.
- Cultivares de días largos: Requieren 14 a 16 horas luz y con latitudes de 36° en adelante.

Los rangos de temperaturas donde mejor crece el cultivo de cebolla, están entre los 12.8° C y 24° C. El mejor crecimiento y calidad se obtienen si la temperatura es fresca durante el desarrollo vegetativo (desde la germinación hasta el inicio de formación de bulbos) prefiriéndose que en tal etapa las temperaturas no superen los 24° C. Posteriormente, éstas deben ser más altas para favorecer el crecimiento y desarrollo del bulbo; aunque, si se va a comercializar la cebolla con tallo verde y bulbo no muy desarrollado, este factor no tiene mucha importancia.

2.2.3 Factores de producción

Los factores climáticos y ambientales afectan la fisiología del cultivo y en particular la formación del producto económico; el bulbo. Por otra parte, la cebolla se caracteriza por

tener un sistema radicular reducido por lo tanto el exceso o deficiencia del agua lo afecta rápidamente (Álvarez et al., 2017).

Agua

Un buen rendimiento en cebolla bajo riego es de 35 a 45 t ha⁻¹ y la eficiencia de utilización de agua es de 8 000 a 10 000 m³ de agua aplicada por campaña. Después del trasplante los primeros riegos se hacen con frecuencia diaria o interdiaria. Luego se van distanciando hasta llegar a la frecuencia normal que fluctúa entre tres y cuatro días, considerando la textura del suelo y las condiciones climáticas. Es importante mencionar que la frecuencia de riego se debe ir reduciendo a medida que el cultivo se acerca a la maduración (Álvarez et al., 2017).

Nutrición de la cebolla

El manejo de la nutrición debe tener como objetivo proporcionar los nutrientes esenciales en tiempo y en forma oportuna. La cebolla tiene un sistema de raíces relativamente poco desarrollado y de insuficiente capacidad de absorción; no obstante, extrae gran cantidad de sustancias nutritivas durante la primera mitad del ciclo vegetativo de la planta. Todo eso exige que el suelo esté muy bien provisto de sustancias nutritivas (Blanco, 2017).

Elección del cultivar

Según Enciso et al. (2019), existe una gran cantidad de cultivares disponibles para la producción comercial. Cada año las empresas productoras de semillas ofrecen nuevos materiales genéticos para satisfacer las demandas más exigentes de los productores, así como de los consumidores y de las múltiples industrias que procesan este producto.

Son muchas las variedades de cebolla y se clasifican de acuerdo al fotoperíodo. Pueden ser de foto período largo, intermedio o corto, de color amarillo, blanco o rojo. Otras características varietales son la forma, resistencias o tolerancias a enfermedades, etc. La variedad a sembrar dependerá del mercado donde se va a vender, la época del año en que se va sembrar y la experiencia del productor (Lardizabal, 2007)

Distanciamiento, densidad y arreglo espacial

Según Lardizabal (2007) la densidad recomendada para la siembra de cebolla va desde 200,000 plantas por hectárea a 500,000 plantas por hectárea. La densidad va a depender del tamaño final del bulbo que se quiere producir. El mercado determina el tamaño. Así, por ejemplo, el mercado de USA prefiere el tamaño extra grande o colosal que es por encima de 95 mm (3 ¾ de pulgada). Por lo general la distancia entre camas es de 1.50 m y la población se varía con el número de líneas sobre la cama y la distancia entre plantas:

- a) Usando 4 hileras por cama con 2 cintas de riego: • Distancia entre plantas de 12 cm, 222,223 plantas por hectárea • Distancia entre plantas de 10 cm, 266,667 plantas por hectárea • Distancia entre plantas de 8 cm, 333,333 plantas por hectárea.
- b) Usando 5 hileras por cama con 2 cintas de riego: • Distancia entre plantas de 12 cm, 277,779 plantas por hectárea • Distancia entre plantas de 10 cm, 333,333 plantas por hectárea • Distancia entre plantas de 8 cm, 416,669 plantas por hectárea.
- c) Usando 6 hileras por cama con 3 cintas de riego: • Distancia entre plantas de 12 cm, 333,335 plantas por hectárea • Distancia entre plantas de 10 cm, 400,002 plantas por hectárea • Distancia entre plantas de 8 cm, 500,002 plantas por hectárea

2.2.4 Importancia económica

La cebolla es uno de los productos hortícolas de exportación de importancia económica, así para el año 2019 se exportó por un valor de 86,72 millones de dólares (Tabla 1). Los países que prefirieron la cebolla amarilla procedente de Perú por su sabor poco picante y por su alto contenido de azúcares fueron Estados Unidos (68,98%) y España (17,34%) (SUNAT, 2023).

Tabla 1.
Exportaciones de cebolla amarilla (2015-2019)

| AÑO | VALOR FOB (\$) | Kg |
|------|----------------|-----------------|
| 2015 | 63,430,142.02 | 162,293,690.26 |
| 2016 | 70,830,146.63 | 209,985,038.623 |
| 2017 | 67,366,628.80 | 187,573,480.787 |
| 2018 | 73,568,290.08 | 218,354,090.552 |
| 2019 | 86,720,100.65 | 246,082,269.680 |

Fuente: Sunat.

La principal zona productora de cebolla amarilla dulce es Ica, que representa más del 70% de la producción nacional. También es cultivada en otros valles del sur del país y, en menor medida, en la parte norte.

El Perú tiene la oportunidad de aprovechar la contraestación para exportar al mercado de Estados Unidos en los meses de octubre a enero, tiempo en la que se produce una gran demanda y existe poco abastecimiento.

2.2.5 Descripción de los híbridos

- DULCIANA: es una cebolla híbrida amarilla de días cortos con maduración intermedia. Esta cebolla con forma tipo globo se destaca por su uniformidad en tamaño y forma, así como su alto potencial de rendimiento y excelente vida de anaquel.

- SWEET CAROLINE: es un híbrido semiprecoz, con bulbos de tamaño mediano.

- NUNHEMS 1006: es de día corto y muy dulce; es muy uniforme en calibre y forma (muy chata), con un color muy claro, y que ha demostrado, además, una gran adaptabilidad a las distintas zonas de producción.

- CENTURY: es una cebolla amarilla de sabor suave, de día corto tipo Granex y baja pungencia. Muy valorada por su baja acidez y su buena capacidad de almacenamiento. Posee calidad uniforme y alto rendimiento en campo. Mayor rendimiento entre calidad Jumbo y Colosal.

2.3 Definición de términos básicos

Genotipo: La composición genética de un organismo, suma total de sus genes, tanto dominantes como recesivos (Reyes, 2002).

Híbrido: La descendencia de una cruce entre dos individuos que difieren en uno o más genes. Progenie de una cruce entre especies del mismo género o de géneros distintos (Reyes, 2002).

Variedad: Taxonómicamente es una subdivisión de una especie, ya sea formada en los procesos evolutivos por la selección natural (variedades criollas o regionales), o por fitomejoramiento (variedad mejorada, híbridos simples, dobles, etc., en especies alógamas o, líneas puras, compuestos multilineales, etc. en autógamias), para siembras comerciales (Reyes, 2002).

Cultivar: Planta derivada de una variedad cultivada que se ha generado y persistido como cultivo, no necesariamente se puede referir como una especie botánica, pero tiene importancia hortícola, o botánica, suficiente como para requerir un nombre. Taxonómicamente es la designación agronómica de una variedad (se abrevia «cv») (Reyes, 2002).

Coefficiente de variación: Este es un valor de la desviación estándar expresado como un porcentaje de la media. Es una medida de variación que es independiente de la unidad de medida, y que por eso resulta muy útil para comparación entre poblaciones diferentes (Reyes, 2002).

Clima: Conjunto de condiciones atmosféricas promedio, a largo plazo, de una región o localidad (Reyes, 2002).

Pungencia: Es la combinación del sabor y aroma e influenciados por un gran número de compuestos orgánicos ligados al azufre (Vallejo y Estrada, 2004).

2.4 Formulación de la hipótesis

2.4.1 Hipótesis General

No existen diferencias en producción de los seis híbridos de cebolla amarilla bajo condiciones de la Irrigación San Felipe-Huaura.

2.4.2 Hipótesis Específicos

No existen diferencias en las características fenológicas y morfológicas de los seis híbridos de cebolla amarilla bajo condiciones de la Irrigación San Felipe-Huaura.

No existen diferencias en las características productivas y de rendimiento de los seis híbridos de cebolla amarilla bajo condiciones de la Irrigación San Felipe-Huaura.

2.5 Operacionalización de las variables

La construcción de la operacionalización de las variables siguió el formato recomendado por Espinoza (2019).

Tabla 2
Operacionalización de las variables

| Concepto | Dimensión | Variables | Indicadores |
|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------|
| Producción de cebolla | Características fenológicas | Días al trasplante | días |
| | | Días al bulbeo | días |
| | | Días a la cosecha | días |
| | Características morfológicas | Altura de planta | cm |
| | | Número de hojas | unidades |
| | Características de rendimiento | Porcentaje de sobrevivencia | Porcentaje |
| Rendimiento | | t ha ⁻¹ | |

CAPÍTULO III. METODOLOGIA

3.1. Gestión del experimento

3.1.1 Lugar de ejecución

Esta investigación se desarrolló en el fundo Migani- Key Farm V, ubicado en la Irrigación San Felipe, perteneciente al distrito de Végueta, provincia de Huaura, departamento de Lima, durante los meses de setiembre del 2022 a febrero del 2023.

3.1.2 Materiales e insumos

Materiales:

- Cinta métrica
- Estacas
- Yeso
- Rafia
- Cuadernos de apunte, etc.

Insumos:

- Semillas de los híbridos
- Desinfectante
- Nitrato de amonio
- Fosfato diamónico
- Sulfato de potasio, etc
-

3.1.3 Tratamientos

Los tratamientos fueron los siguientes:

Tabla 3
Tratamientos

| TRAT. | HÍBRIDO | FORMA Y COLOR | PROC. |
|-------|----------------|-----------------------|-------|
| T1 | NUNHEMS 1003 | Achatada y anaranjada | USA |
| T2 | NUNHEMS 1006 | Achatada y anaranjada | USA |
| T3 | CENTURY | Achatada y amarilla | USA |
| T4 | DULCIANA | Alargada y amarilla | USA |
| T5 | SWEET CAROLINA | Alargada y amarilla | USA |
| T6 | RIO BRAVO | Circular y amarilla | USA |

3.1.4 Diseño estadístico

El Diseño utilizado fue el de Bloques Completo al Azar (DBCA), con 6 tratamientos y 4 repeticiones por tratamiento. Para evaluar el resultado se sometió a un análisis de varianza (tabla 3) con la Prueba F; y para la comparación de medias entre los híbridos, se empleó la Prueba de Duncan con un nivel de significación del 5%.

Tabla 4
Análisis de varianza

| Fuentes de variabilidad | Grados de libertad | Suma de Cuadrados | Cuadrado Medio del Error | Fcal. |
|-------------------------|--------------------|-------------------|--------------------------|-------|
| Bloques | 3 | SCB | SCB/3 | |
| Tratamientos | 5 | SCTr | SCTr/5 | |
| Error experimental | 15 | SCErr | SCErr/15 | |
| Total | 23 | SCT | SCT | |

3.1.5 Características del área experimental

a) De la unidad experimental

Largo : 4,00 m
Ancho : 6,00 m
Area : 24,00 m²

b) Del bloque

Largo : 36,00 m
Ancho : 4,00 m
Área del bloque : 144,00 m²

c) Del área experimental

Largo : 36,00 m
Ancho : 20,00 m
Área total : 720,00 m²

d) De la siembra

Ancho de cama : 1,50 m
Numero de hileras por cama : 4
Distanciamiento entre planta : 0,10 m
Distanciamiento entre hileras : 0,20 m
Densidad de plantas por ha : 266 000
Sistema de riego : Riego por goteo

3.1.6 Croquis del experimento

| | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|----|----|
| I | T4 | T3 | T6 | T2 | T1 | T5 |
| II | T1 | T4 | T5 | T6 | T3 | T2 |
| III | T2 | T6 | T5 | T4 | T1 | T3 |
| IV | T5 | T3 | T1 | T2 | T4 | T6 |

Leyenda:

- T1: Nunhems 1003
- T2: Nunhems 1006
- T3: Century
- T4: Dulciana
- T5: Sweet Carolina
- T6: Rio Bravo

3.1.7 Características evaluadas

a) Días al trasplante

Se contabilizaron los días desde la siembra hasta el desarrollo óptimo de la plántula para el trasplante.

b) Días al inicio del bulbeo

Se contabilizaron los días desde el trasplante hasta el inicio del bulbeo, que fue identificado como el inicio del hinchamiento del bulbo.

c) Días a la cosecha

Se contabilizaron los días desde el trasplante hasta el inicio de la cosecha, que fue identificado como el inicio del secamiento de los catafilos externos.

d) Altura de planta (cm) al trasplante

Se midió desde la base del bulbo hasta el extremo de la hoja más larga, en 10 plantas marcadas por cada unidad experimental. Se expresó en cm.

e) Altura de planta (cm) a la cosecha

Se midió desde la base del bulbo hasta el extremo de la hoja más larga, en 10 plantas marcadas por cada unidad experimental. Se expresó en cm.

f) Número de hojas por planta

Se contabilizaron las hojas verdaderas sin tomar en cuenta hojas provenientes de almácigo, en 10 plantas marcadas por cada unidad experimental.

g) Porcentaje de sobrevivencia (%)

Para establecerse el porcentaje de sobrevivencia se estableció la relación entre el número de plantas cosechadas y el número de plantas sembradas. Se expresó en porcentaje.

h) Rendimiento ($t\ ha^{-1}$)

Se cosecharon los bulbos procedentes de los 02 surcos centrales. Luego se clasificó en las categorías en función al diámetro ecuatorial (cm): prepack (< 6,8), medium, (6,98 a 8,25), jumbo (8,25 a 9,85) y colosal (9,85 a 12,7). Se expresaron en $t\ ha^{-1}$. Asimismo, se expresó en rendimiento exportable, considerándose la sumatoria sin considerar el descarte y dividido entre el total.

3.1.8 Conducción del experimento

Almacigo.

Previo a la preparación del terreno se agregó compost a razón de 1,5 kg/m². Luego se procedió a la siembra, realizándose esta en líneas separadas a 10 cm y a chorro continuo. Seguidamente se hizo el riego para uniformizar la germinación.

Las labores realizadas dentro del almacigo fueron deshierbos manuales y aplicaciones foliares de insecticidas contra trips (*Trips tabaci*) a base de abamectina, imidacloprid y clorpirifos; y fungicidas para la prevención del ataque de Mildiu (*Peronospora destructor*), del Moho Gris (*Botrytis cinerea*), y *Stemphylium*, a base de mancozeb y azistrobim.

Los riegos se realizaron de forma diaria, a través del sistema de riego por goteo.

La cosecha de las plántulas se realizó cuando los tallos presentaron el grosor de un lápiz.

Campo definitivo

Preparación del terreno. Después de limpiar el terreno adecuadamente se realizó la preparación del terreno que consistió en la labor de aradura, arrastre y gradeo. Posteriormente se aplicó al voleo el estiércol de vacuno a razón de 20 t ha⁻¹ y luego se formará las camas o melgas sobre las cuales se hizo el trasplante.

Trasplante. Antes de proceder al trasplante, el sistema radicular de las plántulas se desinfectó en una solución de benomil al 1,0‰ por un minuto para prevenir ataques de enfermedades como *Rhizoctonia solani*. Se colocaron las plántulas a cada costado de la cinta de riego a una distancia entre planta y planta de 10 cm, teniendo 2 cintas de riego por cama a una distancia entre 20 cm. Luego se realizó un riego pesado para así favorecer el prendimiento uniforme.

Fertilización. Esta labor se realizó por el sistema de riego de goteo. La fórmula de abonamiento utilizada fue de 200 – 80 – 200 de N – P₂O₅ – K₂O, respectivamente. La aplicación de los fertilizantes se hizo de forma diaria hasta que la planta alcance el máximo desarrollo del bulbo. Las fuentes utilizadas fueron Urea (46%N), Fosfato diamónico (18%N-46%P₂O₅) y Cloruro de potasio (60% K₂O).

Riegos. Los riegos se hicieron de forma diaria y por un tiempo promedio de 50 minutos hasta una semana antes de la cosecha.

Control de malezas. Se realizaron dos tipos de controles: manual y químico, cuando fueron necesarios.

Control de plagas y enfermedades: Se hicieron oportunamente.

3.2 Técnicas para el procesamiento de la información

Los datos tomados en campo, fueron ordenados y luego procesados con el programa estadístico INFOSTAT versión estudiantil.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1 DIAS AL TRASPLANTE

En la Tabla 5, se observa que se ha presentado diferencias altamente significativas entre los diferentes híbridos evaluados. Esto quiere decir que al menos uno de los híbridos es diferente de los demás. Con respecto a los bloques, no se ha observado diferencias significativas.

En promedio las plántulas están lista para ser trasplantadas a los 51 días después de la siembra. El coeficiente de variabilidad observado fue de 1,52%, lo cual es considerado de alta precisión según Fialho (2015).

Tabla 5
Análisis de varianza para días al trasplante

| Fuentes de variabilidad | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Cuadrados medios | Fcalc. | p-valor |
|-------------------------|-------------------|--------------------|------------------|--------|-------------|
| Tratamientos | 218 | 5 | 43,6 | 72,67 | <0,0001 ** |
| Bloques | 1 | 3 | 0,33 | 0,56 | 0,6523 n.s. |
| Error Exp. | 9 | 15 | 0,60 | | |
| Total | 228 | 23 | | | |
| Promedio | 51,0 días | | | | |
| Coef. De Var. | 1,52% | | | | |

n.s. : no significativo, ** : significativo al 0.01

Al realizar la Prueba de Duncan, Tabla 6, se encuentra que los híbridos NUNHEMS 1003 y 1006 resultaron ser las más precoces al requerir menor número de días para estar listas para el trasplante (47 y 46,5 días). Los demás híbridos alcanzaron el momento ideal para ser trasplantadas a los 53 días.

Tabla 6
Prueba de Duncan al 5% para días al trasplante

| TRATAMIENTOS | Días al trasplante |
|----------------|--------------------|
| SWEET CAROLINE | 53,5 A |
| RIO BRAVO | 53,0 A |
| DULCIANA | 53,0 A |
| CENTURY | 53,0 A |
| NUNHEMS 1003 | 47,0 B |
| NUNHEMS 1006 | 46,5 B |

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

4.2 DIAS A INICIO DE BULBEO

En la Tabla 7, según el análisis de varianza, se ha observado diferencias altamente significativas entre los diferentes híbridos evaluados. Esto quiere decir que al menos uno de los híbridos es diferente de los demás. Con respecto a los bloques, no se ha observado diferencias significativas.

En promedio el inicio del bulbeo ocurre a los 48,04 días después del trasplante. El coeficiente de variabilidad observado fue de 1,81%, lo cual es considerado de alta precisión según Fialho (2015).

Tabla 7
Análisis de varianza para días a inicio de bulbeo

| Fuentes de variabilidad | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Cuadrados medios | Fcalc. | p-valor |
|-------------------------|-------------------|--------------------|------------------|--------|------------|
| Tratamientos | 582,21 | 5 | 116,44 | 154,68 | <0,0001** |
| Bloques | 3,46 | 3 | 1,15 | 1,53 | 0,2473 n.s |
| Error Exp. | 11,29 | 15 | 0,75 | | |
| Total | 596,96 | 23 | | | |
| Promedio | 48,04 días | | | | |
| Coef. De Var. | 1,81% | | | | |

n.s. : no significativo, ** : significativo al 0.01

Al realizar la Prueba de Duncan, tabla 8, se encuentra que los híbridos NUNHEMS 1006 y RIO BRAVO resultaron ser las más precoces al requerir 43 y 42 días respectivamente, para iniciar el bulbeo. La más tardía fue el híbrido DULCIANA que inició el bulbeo a los 55 días después del trasplante. Este resultado es superior a lo reportado por Inca (2008) quien encontró un valor de 37 días, debiéndose probablemente las diferencias al material genético utilizado en la investigación.

Tabla 8
Prueba de Duncan al 5% para días a inicio de bulbeo

| TRATAMIENTOS | Días a inicio de bulbeo | | |
|----------------|-------------------------|---|---|
| DULCIANA | 55,00 | A | |
| CENTURY | 52,00 | B | |
| SWEET CAROLINE | 51,25 | B | |
| NUNHEMS 1003 | 45,00 | | C |
| NUNHEMS 1006 | 43,00 | | D |
| RIO BRAVO | 42,00 | | D |

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

4.3 DIAS A LA COSECHA

En la Tabla 9, según el análisis de varianza, para esta característica se ha observado diferencias altamente significativas entre los diferentes híbridos evaluados. Esto quiere decir que al menos uno de los híbridos es diferente de los demás. Con respecto a los bloques, también se ha observado diferencias altamente significativas.

En promedio, los días transcurridos desde el trasplante hasta el inicio de la cosecha fue de 100.66 con un rango de variación entre 95 y 102,5 días y un coeficiente de variabilidad de 0,51 %, el cual es considerado de alta precisión según Fialho (2015).

Tabla 9
Análisis de varianza para días a la cosecha

| Fuentes de variabilidad | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Cuadrados medios | Fcalc. | p-valor |
|-------------------------|-------------------|--------------------|------------------|--------|-----------|
| Tratamientos | 163,33 | 5 | 32,67 | 122,5 | <0,0001** |
| Bloques | 6,00 | 3 | 2,00 | 7,5 | 0,0027** |
| Error Exp. | 4,00 | 15 | 0,27 | | |
| Total | 173,33 | 23 | | | |
| Promedio | 100,66 días | | | | |
| Coef. De Var. | 0,51% | | | | |

** : significativo al 0.01

Al realizar la Prueba de Duncan, Tabla 10, se encuentra que el híbrido DULCIANA resultó ser la más precoz al requerir 95 días para iniciar la cosecha. Las más tardías fueron los

híbridos SWEET CAROLINE, CENTURY y RIO BRAVO que requirieron entre 102,5 y 102 días después del trasplante para iniciar la cosecha. Estos resultados son similares a lo reportado por Quispe (2013).

Tabla 10
Prueba de Duncan al 5% para días a la cosecha

| TRATAMIENTOS | Días a la cosecha | |
|----------------|-------------------|---|
| SWEET CAROLINE | 102,5 | A |
| CENTURY | 102,5 | A |
| RIO BRAVO | 102,0 | A |
| NUNHEMS 1006 | 101,0 | B |
| NUNHEMS 1003 | 101,0 | B |
| DULCIANA | 95,0 | C |

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

4.4 ALTURA DE PLANTA AL TRASPLANTE

En la Tabla 11, según el análisis de varianza, para altura de planta al trasplante se ha observado diferencias altamente significativas entre los diferentes híbridos evaluados. Esto quiere decir que al menos uno de los híbridos tiene una altura diferente de los demás. Con respecto a los bloques, no se ha observado diferencias significativas.

La altura de planta al trasplante presentó un promedio de 40,06 cm con un rango de variación entre 44,90 y 52,48 cm y un coeficiente de variabilidad de 1,9 %, el cual es considerado de alta precisión según Fialho (2015).

Tabla 11
Análisis de varianza para altura de planta (cm) al trasplante

| Fuentes de variabilidad | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Cuadrados medios | F _{calc.} | p-valor |
|-------------------------|-------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------|
| Tratamientos | 163,76 | 5 | 32,75 | 37,71 | <0,0001** |
| Bloques | 2,06 | 3 | 0,69 | 0,79 | 0,5169 n.s |
| Error Exp. | 13,03 | 15 | 0,87 | | |
| Total | 178,86 | 23 | | | |
| Promedio | 49,06 cm | | | | |
| Coef. De Var. | 1,9% | | | | |

n.s. : no significativo, ** : significativo al 0.01

Al realizar la Prueba de Duncan, Tabla 12, se encuentra que el híbrido CENTURY resultó ser la más alta al lograr una altura de 52,48 cm y ser superior significativamente a los demás híbridos en estudio. El híbrido de menor altura fue el NUNHEMS 1006 que alcanzó un valor de 44,90 cm.

Tabla 12

Prueba de Duncan al 5% para altura de planta (cm) al trasplante

| TRATAMIENTOS | Altura de planta (cm) a trasplante | | |
|----------------|------------------------------------|---|---|
| CENTURY | 52,48 | A | |
| DULCIANA | 50,98 | B | |
| NUNHEMS 1003 | 50,80 | B | |
| RIO BRAVO | 48,35 | | C |
| SWEET CAROLINE | 46,88 | | D |
| NUNHEMS 1006 | 44,90 | | E |

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

4.5 ALTURA DE PLANTA A COSECHA

En la Tabla 13, según el análisis de varianza, para altura de planta a cosecha se ha observado diferencias altamente significativas entre los diferentes híbridos evaluados. Esto quiere decir que al menos uno de los híbridos presenta una altura diferente de los demás. Con respecto a los bloques, no se ha observado diferencias significativas.

La altura de planta a cosecha presentó un promedio de 82,32 cm con un rango de variación entre 78,30 y 89,33 cm y un coeficiente de variabilidad de 2,87%, el cual es considerado de alta precisión según Fialho (2015).

Tabla 13

Análisis de varianza para altura de planta (cm) a cosecha

| Fuentes de variabilidad | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Cuadrados medios | F _{calc.} | p-valor |
|-------------------------|-------------------|--------------------|------------------|--------------------|-----------|
| Tratamientos | 350,59 | 5 | 70,12 | 12,53 | 0,0001 ** |
| Bloques | 10,85 | 3 | 3,62 | 0,65 | 0,597 n.s |
| Error Exp. | 83,92 | 15 | 5,59 | | |
| Total | 445,36 | 23 | | | |
| Promedio | 82,32 cm | | | | |
| Coef. De Var. | 2,87% | | | | |

n.s. : no significativo, ** : significativo al 0.01

Al realizar la Prueba de Duncan, Tabla 14, se encuentra que el híbrido CENTURY resultó ser la más alta al lograr una altura de 89,33 cm y ser superior significativamente a los demás híbridos en estudio. Los híbridos DULCIANA, RIO BRAVO, SWEET CAROLINE y NUNHEMS 1006 alcanzaron menores alturas no siendo significativamente diferentes entre sí.

Tabla 14

Prueba de Duncan al 5% para altura de planta (cm) a cosecha

| TRATAMIENTOS | Altura de planta (cm) a cosecha | | |
|----------------|---------------------------------|---|---|
| CENTURY | 89,33 | A | |
| NUNHEMS 1003 | 85,08 | B | |
| DULCIANA | 81,90 | B | C |
| RIO BRAVO | 80,18 | | C |
| SWEET CAROLINE | 79,15 | | C |
| NUNHEMS 1006 | 78,30 | | C |

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

4.6 NUMERO DE HOJAS POR PLANTA

En la Tabla 15, según el análisis de varianza, para número de hojas por planta no se ha observado diferencias significativas entre los diferentes híbridos evaluados. Con respecto a los bloques, tampoco se ha observado diferencias significativas.

La planta presentó en promedio 8,54 hojas con un rango de variación entre 8,25 y 9,00 hojas y un coeficiente de variabilidad de 7,68%, el cual es considerado de alta precisión según Fialho (2015).

Tabla 15

Análisis de varianza para número de hojas por planta

| Fuentes de variabilidad | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Cuadrados medios | F _{calc.} | p-valor |
|-------------------------|-------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------|
| Tratamientos | 2,71 | 5 | 0,54 | 1,26 | 0,3319 n.s |
| Bloques | 0,79 | 3 | 0,26 | 0,61 | 0,6171 n.s |
| Error Exp. | 6,46 | 15 | 0,43 | | |
| Total | 9,96 | 23 | | | |
| Promedio | 8,54 | | | | |
| Coef. De Var. | 7,68% | | | | |

n.s. : no significativo

Al realizar la Prueba de Duncan, Tabla 16, se encuentra que no hay diferencias significativas entre los diferentes híbridos evaluados para número de hojas por planta. Los valores encontrados para esta característica son inferiores a los reportados por Quispe (2013).

Tabla 16
Prueba de Duncan al 5% para número de hojas por planta

| TRATAMIENTOS | Número de hojas por planta |
|----------------|----------------------------|
| CENTURY | 9,00 A |
| NUNHEMS 1006 | 9,00 A |
| SWEET CAROLINE | 8,50 A |
| RIO BRAVO | 8,25 A |
| NUNHEMS 1003 | 8,25 A |
| DULCIANA | 8,25 A |

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

4.7 PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA

En la Tabla 17, según el análisis de varianza, tanto para Porcentaje de sobrevivencia como para bloques no se han observado diferencias significativas.

El promedio de porcentaje de sobrevivencia fue de 81,82% con un rango de variación entre 79,85 y 83,44% y un coeficiente de variabilidad de 3,75%, el cual es considerado de alta precisión según Fialho (2015).

Tabla 17
Análisis de varianza para porcentaje de sobrevivencia

| Fuentes de variabilidad | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Cuadrados medios | Fcalc. | p-valor |
|-------------------------|-------------------|--------------------|------------------|--------|------------|
| Tratamientos | 33,70 | 5 | 6,74 | 0,72 | 0,6218 n.s |
| Bloques | 138,09 | 3 | 46,03 | 4,88 | 0,0145* |
| Error Exp. | 141,37 | 15 | 9,42 | | |
| Total | 313,16 | 23 | | | |
| Promedio | 81,82 % | | | | |
| Coef. De Var. | 3,75% | | | | |

n.s. : no significativo, * : significativo al 0.05

Al realizar la Prueba de Duncan, Tabla 18, se encuentra que todos los híbridos presentaron porcentajes de sobrevivencia similares.

Tabla 18

Prueba de Duncan al 5% para porcentaje de sobrevivencia

| TRATAMIENTOS | Porcentaje de sobrevivencia (%) |
|----------------|---------------------------------|
| DULCIANA | 83,44 A |
| SWEET CAROLINE | 82,82 A |
| CENTURY | 82,19 A |
| NUNHEMS 1006 | 81,72 A |
| RIO BRAVO | 80,94 A |
| NUNHEMS 1003 | 79,85 A |

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

4.8 RENDIMIENTO (t ha⁻¹)

4.8.1. RENDIMIENTO TOTAL

En la Tabla 19, según el análisis de varianza, para rendimiento total se ha observado diferencias altamente significativas entre los diferentes híbridos evaluados. Esto quiere decir que al menos uno de los híbridos presenta un rendimiento diferente de los demás. Con respecto a los bloques, no se ha observado diferencias significativas.

El rendimiento promedio fue de 37,27 t ha⁻¹, con un rango de variación entre 33,31 y 42,23 t ha⁻¹ y un coeficiente de variabilidad de 6,30%, el cual es considerado de alta precisión según Fialho (2015).

Tabla 19

Análisis de varianza para rendimiento total

| Fuentes de variabilidad | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Cuadrados medios | Fcalc. | p-valor |
|-------------------------|--------------------------|--------------------|------------------|--------|----------|
| Tratamientos | 186,7 | 5 | 37,34 | 6,78 | 0,0017** |
| Bloques | 53,49 | 3 | 17,83 | 3,24 | 0,0521ns |
| Error Exp. | 82,6 | 15 | 5,51 | | |
| Total | 322,79 | 23 | | | |
| Promedio | 37,27 t ha ⁻¹ | | | | |
| Coef. De Var. | 6,30% | | | | |

n.s. : no significativo, ** : significativo al 0.01

Al realizar la Prueba de Duncan, Tabla 20, se encuentra que los híbridos CENTURY y NUNHEMS 1006 alcanzaron los mayores rendimientos al ser significativamente superiores a los demás híbridos evaluados. Los menores rendimientos fueron obtenidos por los híbridos DULCIANA, SWEET CAROLINE y RIO BRAVO, siendo significativamente similares entre sí.

Tabla 20
Prueba de Duncan al 5% para rendimiento total

| TRATAMIENTOS | Rendimiento total (t ha ⁻¹) | | |
|----------------|---|---|---|
| CENTURY | 42,23 | A | |
| NUNHEMS 1006 | 38,81 | A | B |
| NUNHEMS 1003 | 37,53 | | B |
| DULCIANA | 36,26 | B | C |
| SWEET CAROLINE | 35,51 | B | C |
| RIO BRAVO | 33,31 | | C |

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

4.8.2. RENDIMIENTO CATEGORÍA JUMBO

En la Tabla 21, según el análisis de varianza, para rendimiento de categoría Jumbo se ha observado diferencias altamente significativas entre los diferentes híbridos evaluados. Con respecto a los bloques, no se ha observado diferencias significativas.

El rendimiento promedio en categoría Jumbo fue de 3,44 t ha⁻¹, con un rango de variación entre 0,13 y 9,02 t ha⁻¹ y un coeficiente de variabilidad de 25,92%, el cual es considerado de baja precisión según Fialho (2015).

Tabla 21
Análisis de varianza para rendimiento categoría Jumbo

| Fuentes de variabilidad | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Cuadrados medios | F _{calc.} | p-valor |
|-------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------|
| Tratamientos | 11,57 | 5 | 2,31 | 9,14 | 0,0004** |
| Bloques | 0,59 | 3 | 0,2 | 0,77 | 0,5264n.s. |
| Error Exp. | 3,8 | 15 | 0,25 | | |
| Total | 15,96 | 23 | | | |
| Promedio | 3,44 t.ha ⁻¹ | | | | |
| Coef. De Var. | 25,92% | | | | |

n.s.: no significativo, ** : significativo al 0,01

Al realizar la Prueba de Duncan, Tabla 22, se encuentra que los híbridos CENTURY y NUNHEMS 1006 alcanzaron los mayores rendimientos en la categoría Jumbo al ser significativamente superiores a los demás híbridos evaluados. Los menores rendimientos para la categoría Jumbo fueron obtenidos por los híbridos DULCIANA, SWEET CAROLINE y RIO BRAVO, siendo significativamente similares entre sí.

Tabla 22

Prueba de Duncan al 5% para rendimiento categoría Jumbo

| TRATAMIENTOS | Rendimiento categoría jumbo (t ha ⁻¹) | | | |
|----------------|---|---|---|-----|
| NUNHEMS 1006 | 9,02 | A | | |
| CENTURY | 5,13 | A | B | |
| NUNHEMS 1003 | 4,02 | | B | C |
| RIO BRAVO | 1,28 | | | C D |
| SWEET CAROLINE | 1,06 | | | C D |
| DULCIANA | 0,13 | | | D |

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

4.8.3. RENDIMIENTO CATEGORÍA MEDIUM

En la Tabla 23, según el análisis de varianza, para rendimiento de categoría Medium se ha observado diferencias altamente significativas entre los diferentes híbridos evaluados. Con respecto a los bloques, no se ha observado diferencias significativas.

El rendimiento promedio en categoría Medium fue de 18,61 t ha⁻¹, con un rango de variación entre 12,46 y 23,81 t ha⁻¹ y un coeficiente de variabilidad de 17,44%, el cual es considerado de precisión media según Fialho (2015).

Tabla 23

Análisis de varianza para rendimiento categoría Medium

| Fuentes de variabilidad | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Cuadrados medios | F _{calc.} | p-valor |
|-------------------------|--------------------------|--------------------|------------------|--------------------|-----------|
| Tratamientos | 437,06 | 5 | 87,41 | 8,3 | 0,0006 ** |
| Bloques | 72,29 | 3 | 24,1 | 2,29 | 0,1201 ns |
| Error Exp. | 157,93 | 15 | 10,53 | | |
| Total | 667,28 | 23 | | | |
| Promedio | 18,61 t.ha ⁻¹ | | | | |
| Coef. De Var. | 17.44% | | | | |

n.s. : no significativo, ** : significativo al 0.01

Al realizar la Prueba de Duncan, Tabla 24, se encuentra que los híbridos CENTURY, NUNHEMS 1003 y NUNHEMS 1006 alcanzaron los mayores rendimientos en la categoría Medium al ser significativamente superiores a los demás híbridos evaluados. Los menores rendimientos para la categoría Medium fueron obtenidos por los híbridos SWEET CAROLINE, RIO BRAVO y DULCIANA, siendo significativamente similares entre sí.

Tabla 24

Prueba de Duncan al 5% para rendimiento categoría Medium

| TRATAMIENTOS | Rendimiento categoría medium (t ha ⁻¹) | | |
|----------------|--|---|-----|
| CENTURY | 23,81 | A | |
| NUNHEMS 1003 | 23,55 | A | |
| NUNHEMS 1006 | 20,16 | A | B |
| SWEET CAROLINE | 16,87 | | B C |
| RIO BRAVO | 14,79 | | C |
| DULCIANA | 12,46 | | C |

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

4.8.4. RENDIMIENTO CATEGORÍA PREPACK

En la Tabla 25, según el análisis de varianza, para rendimiento de categoría Prepack se ha observado diferencias altamente significativas entre los diferentes híbridos evaluados. Con respecto a los bloques, se ha observado diferencias significativas.

El rendimiento promedio en categoría Prepack fue de 13,95 t ha⁻¹, con un rango de variación entre 8,66 y 22,72 t ha⁻¹ y un coeficiente de variabilidad de 15,64%, el cual es considerado de precisión media según Fialho (2015).

Tabla 25

Análisis de varianza para rendimiento categoría Prepack

| Fuentes de variabilidad | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Cuadrados medios | Fcalc. | p-valor |
|-------------------------|-------------------|--------------------|------------------|--------|-----------|
| Tratamientos | 617,66 | 5 | 123,53 | 25,94 | <0,0001** |
| Bloques | 52,66 | 3 | 17,55 | 3,69 | 0,0361* |
| Error Exp. | 71,44 | 15 | 4,76 | | |
| Total | 741,76 | 23 | | | |
| Promedio | 13,95 | | | | |
| Coef. De Var. | 15,64% | | | | |

* : significativo al 0.05, ** : significativo al 0.01

Al realizar la Prueba de Duncan, Tabla 26, se encuentra que el híbrido DULCIANA alcanzó el mayor rendimiento en la categoría Prepack al ser significativamente superior a los demás híbridos evaluados. Le siguieron en importancia los híbridos RIO BRAVO y SWEET CAROLINE. Los menores rendimientos para la categoría Prepack fueron obtenidos por los híbridos, CENTURY, NUNHEMS 1003 y NUNHEMS 1006 siendo significativamente similares entre sí.

Tabla 26
Prueba de Duncan al 5% para rendimiento categoría Prepack

| TRATAMIENTOS | Rendimiento categoría prepack (t ha ⁻¹) | |
|----------------|---|---|
| DULCIANA | 22,72 | A |
| RIO BRAVO | 16,60 | B |
| SWEET CAROLINE | 16,29 | B |
| CENTURY | 10,54 | C |
| NUNHEMS 1003 | 8,92 | C |
| NUNHEMS 1006 | 8,66 | C |

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

4.8.5. RENDIMIENTO CATEGORÍA DESCARTE

En la Tabla 27, según el análisis de varianza, para rendimiento de categoría Descarte no se ha observado diferencias significativas entre los diferentes híbridos evaluados. Con respecto a los bloques, tampoco se ha observado diferencias significativas.

El rendimiento promedio en categoría Descarte fue de 1,27 t ha⁻¹, con un rango de variación entre 0,64 y 2,75 t ha⁻¹ y un coeficiente de variabilidad de 24,91%, el cual es considerado de baja precisión según Fialho (2015).

Tabla 27
Análisis de varianza para rendimiento categoría Descarte

| Fuentes de variabilidad | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Cuadrados medios | F _{calc.} | p-valor |
|-------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------|
| Tratamientos | 0,79 | 5 | 0,16 | 1,18 | 0,3641n.s. |
| Bloques | 0,13 | 3 | 0,04 | 0,32 | 0,8076n.s. |
| Error Exp. | 2 | 15 | 0,13 | | |
| Total | 2,92 | 23 | | | |
| Promedio | 1,27 t.ha ⁻¹ | | | | |
| Coef. De Var. | 24,91% | | | | |

n.s. : no significativo

Al realizar la Prueba de Duncan, Tabla 28, no se encuentra diferencias significativas entre los distintos híbridos evaluados.

Tabla 28

Prueba de Duncan al 5% para rendimiento categoría Descarte

| TRATAMIENTOS | Rendimiento categoría descarte (t ha ⁻¹) | |
|----------------|--|---|
| CENTURY | 2,75 | A |
| SWEET CAROLINE | 1,29 | A |
| NUNHEMS 1003 | 1,04 | A |
| NUNHEMS 1006 | 0,97 | A |
| DULCIANA | 0,95 | A |
| RIO BRAVO | 0,64 | A |

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

4.8.6. RENDIMIENTO EXPORTABLE (%)

En la Tabla 29, según el análisis de varianza, para rendimiento exportable no se ha observado diferencias significativas entre los diferentes híbridos evaluados. Con respecto a los bloques, tampoco se ha observado diferencias significativas.

El rendimiento exportable promedio fue de 96,59%, con un rango de variación entre 93,55 y 98,06% y un coeficiente de variabilidad de 3,171%, el cual es considerado de alta precisión según Fialho (2015).

Tabla 29

Análisis de varianza para rendimiento exportable (%)

| Fuentes de variabilidad | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Cuadrados medios | Fcalc. | p-valor |
|-------------------------|-------------------|--------------------|------------------|--------|-----------|
| Tratamientos | 53,57 | 5 | 10,71 | 1,14 | 0,3815 ns |
| Bloques | 11,27 | 3 | 3,76 | 0,4 | 0,7548 ns |
| Error Exp. | 140,79 | 15 | 9,39 | | |
| Total | 205,63 | 23 | | | |
| Promedio | 96,59% | | | | |
| Coef. De Var. | 3,17% | | | | |

n.s. : no significativo

Al realizar la Prueba de Duncan, Tabla 30, no se encuentra diferencias significativas entre los distintos híbridos evaluados para la característica de rendimiento exportable. Este resultado indica que todos los híbridos evaluados presentan características exportables.

Tabla 30
Prueba de Duncan al 5% para rendimiento exportable (%)

| TRATAMIENTOS | Rendimiento exportable (%) |
|----------------|----------------------------|
| RIO BRAVO | 98,06 A |
| NUNHEMS 1006 | 97,62 A |
| DULCIANA | 97,36 A |
| NUNHEMS 1003 | 97,16 A |
| SWEET CAROLINE | 96,32 A |
| CENTURY | 93,55 A |

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

4.8.7. RESUMEN DEL RENDIMIENTO

En la Tabla 31 se puede observar que los híbridos CENTURY, NUNHEMS 1006 y NUNHEMS 1003 han producido mayores cantidades en las categorías de Jumbo y Medium. Los híbridos como DULCIANA, SWEET CAROLINE y RIO BRAVO presentan mayores producciones en la categoría Prepack.

Tabla 31
Resumen del rendimiento por categoría y contribución.

| TRATAMIENTOS | Total (t ha ⁻¹) | Rendimiento por categoría (t ha ⁻¹) | | | |
|----------------|--------------------------------|---|--------|---------|----------|
| | | Jumbo | Medium | Prepack | Descarte |
| CENTURY | 42,23 | 5,13 | 23,81 | 10,54 | 2,75 |
| NUNHEMS 1006 | 38,81 | 9,02 | 20,16 | 8,66 | 0,97 |
| NUNHEMS 1003 | 37,53 | 4,02 | 23,55 | 8,92 | 1,04 |
| DULCIANA | 36,26 | 0,13 | 12,46 | 22,72 | 0,95 |
| SWEET CAROLINE | 35,51 | 1,06 | 16,87 | 16,29 | 1,29 |
| RIO BRAVO | 33,31 | 1,28 | 14,79 | 16,60 | 0,64 |

En la Tabla 32 se puede observar que en los híbridos CENTURY, NUNHEMS 1006 y NUNHEMS 1003 las categorías de Jumbo y Medium constituyen de 62,53 a 75,19% del rendimiento final. En los otros híbridos como DULCIANA, SWEET CAROLINE y RIO BRAVO, la categoría Prepack representa entre 49,83 y 62,66% del rendimiento final.

Tabla 32

Resumen de la contribución porcentual por categoría al rendimiento final

| TRATAMIENTOS | Total (t ha ⁻¹) | Contribución al rendimiento final (%) | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------------------------------|--------|---------|----------|
| | | Jumbo | Medium | Prepack | Descarte |
| CENTURY | 42,23 | 12,15 | 56,38 | 24,96 | 6,51 |
| NUNHEMS 1006 | 38,81 | 23,24 | 51,95 | 22,31 | 2,50 |
| NUNHEMS 1003 | 37,53 | 10,71 | 62,75 | 23,77 | 2,77 |
| DULCIANA | 36,26 | 0,36 | 34,36 | 62,66 | 2,62 |
| SWEET CAROLINE | 35,51 | 2,99 | 47,51 | 45,87 | 3,63 |
| RIO BRAVO | 33,31 | 3,84 | 44,40 | 49,83 | 1,92 |

CAPÍTULO V. DISCUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, se aprecia que los valores encontrados para días a inicio del bulbeo después del trasplante, que variaron entre 42 y 55 días, son superiores a lo reportado por Inca (2008) quien encontró un valor de 37 días para el inicio del bulbeo. Es posible que esas diferencias se puedan deber a la carga genética del material y a la influencia del medio ambiente.

Con respecto a los días a la cosecha después del trasplante, estos resultados son similares a lo reportado por Quispe (2013), pero son superiores a los reportados por Llaiqui (2017), quien reporta 91 días, como valor promedio. Es posible que esas diferencias se puedan deber a la carga genética del material y a la influencia del medio ambiente.

Con respecto a altura de planta, los valores se encuentran dentro del rango reportado por Quispe (2013) y fueron superiores a los reportados por Inca (2008) y Llaiqui (2017), quienes encontraron plantas de menor tamaño. Definitivamente, las diferencias son marcadas por el material genético y el impacto del medio que le rodea.

En el caso del número de hojas, los valores encontrados fueron inferiores a los reportados por Quispe (2013) y Llaiqui (2017).

En el caso de los rendimientos, los valores encontrados para rendimiento total, jumbo y médium son menores a los reportados por Carranza (2004), Yungan (2010), Ortega (2012), Quispe (2013) y Llaiqui (2017), pero en cambio fueron superiores a lo reportado por Portella (2020).

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Luego de concluida la investigación se llega a las siguientes conclusiones:

- a) Para días al trasplante, días a inicio de bulbeo y días a cosecha se han presentado diferencias altamente significativas entre los diferentes híbridos. Destacaron como las más precoces los híbridos NUNHEMS 1003 y NUNHEMS 1006.
- b) Para altura de planta al trasplante y a la cosecha, se observaron diferencias altamente significativas entre los híbridos comparados. Destacan como las de menor altura los híbridos NUMHEMS 1006, SWETT CAROLINE y RIO BRAVO.
- c) Para número de hojas por planta y porcentaje de sobrevivencia, no se presentaron diferencias significativas entre los híbridos comparados.
- d) Para rendimiento total y por categorías se observaron diferencias altamente significativas. Destacaron los híbridos CENTURY, NUNHEMS 1003 y NUNHEMS 1006 como las de mayor rendimiento tanto en el total como en las categorías Jumbo y Medium. Los otros híbridos produjeron mayor rendimiento de la categoría prepack.
- e) Para rendimiento exportable no se observó diferencias significativas entre los híbridos comparados.

6.2 Recomendaciones

Al finalizar este trabajo de investigación se pueden realizar las siguientes recomendaciones:

- a) Repetir el experimento en otra localidad y con otra textura de suelo.
- b) Incluir niveles y momentos de la fertilización.
- c) Incluir aplicaciones de hormonas para el llenado del bulbo.
- d) Incluir frecuencias de riegos y duración.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Álvarez, J. G., Alvarado, O. H., y Suesca, F. A. (2017). Efecto de diferentes láminas de riego en el crecimiento y desarrollo de cebolla de bulbo (*Allium cepa* L.). *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 11(2), 359-367. <http://dx.doi.org/10.17584/rcch.2017v11i2.7345>
- Blanco, C. (2017). *Manual de producción de Cebolla*. Recuperado de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6711/Bolet%C3%ADn%20INIA%20N%C2%B0%20380?sequence=1&isAllowed=y>
- Carranza, A. (2004). *Comparativo de nueve cultivares de cebolla (Allium cepa) bajo condiciones del valle de Nepeña –Ancash* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. Recuperado de <http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Investigacion/Tesis/Tesis%20Sustentadas/Resumen%20Ana%20Carranza.pdf>
- Enciso, C. R., Vera, P. A., Santacruz, A. R., y Gonzales, J. D. (2019). *Cultivo de cebolla*. Recuperado de https://www.jica.go.jp/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_02.pdf
- Espinoza, E. E. (2019). Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Segunda parte. *Revista Conrado*, 15(69), 171-18.
- Fialho, E. (2015). Curso de Estadística experimental. Apuntes de clase. UFES.
- Galmarini, C. (1997). *Manual del cultivo de la cebolla*. INTA. Centro Regional Cuyo. Argentina. Recuperado de <https://inta.gob.ar/documentos/manual-del-cultivo-de-la-cebolla>
- Inca, R. L. (2008). *Comportamiento de cinco cultivares de cebolla amarilla (Allium cepa L. var. Cepa), para exportación en valle costero* (tesis de pregrado). Universidad San Agustín, Arequipa, Perú.

- Lardizabal, R. (2007). *Manual de producción: cultivo de la cebolla*. MCA. Honduras.
Recuperado de http://bvirtual.infoagro.hn/xmlui/bitstream/handle/123456789/71/EDA_Manual_Produccion_Cebolla_06_07.pdf?sequence=1
- Lemus, Y., y Lemus, D. (2009). *Mejoramiento genético de la Cebolla*. Recuperado de https://www.utm.mx/edi_anteriores/Temas38/2NOTAS%2038-4.pdf
- Llaiqui, D. R. (2017). *Comportamiento de seis cultivares de cebolla amarilla (Allium cepa L.) poco pungentes para exportación, en zona árida* (tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6857/AGlledr.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- López, Y., Velázquez, D., Santana, Y., Gonzales, F., Ponce, F., Carrodegua, S., y Morejón, M. (2020). Desarrollo vegetativo y rendimiento de cinco cultivares de cebolla en Sandino, Pinar del Río. *Centro Agrícola*, 47(3), 59-65. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852020000300059&lng=es&tlng=es
- Mata, H., Patistán, J., Vazquez, E., y Ramirez, M. (2011). *Fertirrigación del cultivo de cebolla con riego por goteo en el sur de Tamaulipas*. Recuperado de <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/901.pdf>
- Milanez, G., Duarte, N., y De Souza, R. (2007). *Cultivo da cebola no Nordeste*. Recuperado de <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/112101/1/Cultivo-da-cebola.pdf>
- Ortega, R. R. (2012). *Evaluación de rendimiento de 12 cultivares de Allium cepa Cebolla amarilla en Donoso Huaral* (tesis de pregrado). Universidad Nacional José F. Sánchez Carrión, Huacho, Perú.
- Portella, G. (2020). *Comparativo de seis cultivares de Allium cepa L. "Cebolla amarilla" en rendimiento, bajo condiciones del valle de Supe, Lima* (tesis de pregrado). Recuperado de

<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/4100/GABRIEL%20c%20PORTELLA%20VILCA.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Reyes, J. M. (2002). *Diccionario de biología*. Universidad Autónoma de Puebla, México.

Subiare, H., y Aljaro, A. (2008). *Producción de cebollas en el valle de Lluta*. Recuperado de

<https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/7319/NR36700.pdf?sequence=14&isAllowed=y>

Superintendencia Nacional de Administración Tributaria - SUNAT (2023). Reporte de Exportaciones por Subpartida Nacional/País Destino. Recuperado de

<http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itestadispartida/resumenPPaisS01Alias>

Vallejo, C. F., y Estrada, S. E. (2004). *Producción de hortalizas de climas cálidos*.

Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/52005>

Yungan, H. (2010). *Estudio biagronómico de 14 cultivares de cebollas amarillas híbridas (Allium cepa L.) Grupo Typsicum de día corto* (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. Recuperado de

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/652/1/13T0675%20.pdf>

ANEXOS

Tabla 33
Datos de campo

| Trat | Bloq | Días al trasplante | Días a cosecha | Días a bulbeo | Alt, de planta trasp, | Alt, de planta cosecha | Número de hojas |
|------|------|--------------------|----------------|---------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| 1 | 1 | 53,0 | 102,0 | 52,0 | 52,5 | 88,0 | 9,0 |
| 1 | 2 | 52,0 | 103,0 | 51,0 | 51,8 | 89,5 | 10,0 |
| 1 | 3 | 54,0 | 103,0 | 53,0 | 53,2 | 92,4 | 9,0 |
| 1 | 4 | 53,0 | 102,0 | 52,0 | 52,4 | 87,4 | 8,0 |
| 2 | 1 | 47,0 | 101,0 | 45,0 | 50,4 | 85,0 | 8,0 |
| 2 | 2 | 48,0 | 100,0 | 46,0 | 51,0 | 87,3 | 8,0 |
| 2 | 3 | 46,0 | 102,0 | 45,0 | 50,3 | 84,5 | 9,0 |
| 2 | 4 | 47,0 | 101,0 | 44,0 | 51,5 | 83,5 | 8,0 |
| 3 | 1 | 47,0 | 101,0 | 43,0 | 45,0 | 78,0 | 9,0 |
| 3 | 2 | 46,0 | 101,0 | 42,0 | 43,4 | 73,4 | 9,0 |
| 3 | 3 | 47,0 | 102,0 | 44,0 | 46,4 | 79,5 | 8,0 |
| 3 | 4 | 46,0 | 100,0 | 43,0 | 44,8 | 82,3 | 10,0 |
| 4 | 1 | 53,0 | 102,0 | 42,0 | 48,0 | 80,0 | 8,0 |
| 4 | 2 | 54,0 | 102,0 | 43,0 | 47,8 | 83,4 | 8,0 |
| 4 | 3 | 52,0 | 103,0 | 41,0 | 49,1 | 79,4 | 9,0 |
| 4 | 4 | 53,0 | 101,0 | 42,0 | 48,5 | 77,9 | 8,0 |
| 5 | 1 | 53,0 | 95,0 | 55,0 | 50,0 | 82,0 | 8,0 |
| 5 | 2 | 54,0 | 94,0 | 54,0 | 51,4 | 80,2 | 9,0 |
| 5 | 3 | 53,0 | 96,0 | 56,0 | 50,6 | 83,5 | 8,0 |
| 5 | 4 | 52,0 | 95,0 | 55,0 | 51,9 | 81,9 | 8,0 |
| 6 | 1 | 53,0 | 102,0 | 51,0 | 46,0 | 79,0 | 8,0 |
| 6 | 2 | 54,0 | 103,0 | 51,0 | 48,4 | 77,7 | 9,0 |
| 6 | 3 | 53,0 | 103,0 | 53,0 | 45,5 | 81,6 | 8,0 |
| 6 | 4 | 54,0 | 102,0 | 50,0 | 47,6 | 78,3 | 9,0 |

Tabla 34
Datos de campo

| Trat | Bloq | DESCARTE (t/ha) | PREPAK (t/ha) | MEDIUM (t/ha) | JUMBO (t/ha) | COLOSAL (t/ha) | TOTAL (t/ha) | EXPORTABLE (%) |
|------|------|--------------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| 1 | 1 | 4,16 | 10,21 | 21,59 | 4,24 | 0,00 | 40,20 | 89,65 |
| 1 | 2 | 5,66 | 10,14 | 24,78 | 4,08 | 0,00 | 44,66 | 87,33 |
| 1 | 3 | 0,34 | 10,76 | 24,86 | 6,83 | 0,00 | 42,79 | 99,21 |
| 1 | 4 | 0,82 | 11,03 | 24,02 | 5,37 | 0,00 | 41,23 | 98,01 |
| 2 | 1 | 0,78 | 8,69 | 17,94 | 6,36 | 0,00 | 33,77 | 97,68 |
| 2 | 2 | 1,81 | 13,91 | 17,69 | 1,31 | 0,00 | 34,73 | 94,79 |
| 2 | 3 | 0,93 | 6,65 | 29,00 | 4,26 | 0,00 | 40,84 | 97,72 |
| 2 | 4 | 0,63 | 6,41 | 29,55 | 4,15 | 0,00 | 40,74 | 98,45 |
| 3 | 1 | 0,30 | 9,60 | 21,12 | 2,03 | 0,00 | 33,05 | 99,08 |
| 3 | 2 | 1,01 | 8,25 | 22,90 | 10,87 | 0,00 | 43,03 | 97,66 |
| 3 | 3 | 1,12 | 11,31 | 16,80 | 9,01 | 0,00 | 38,24 | 97,07 |
| 3 | 4 | 1,36 | 5,48 | 19,83 | 14,15 | 0,00 | 40,83 | 96,66 |
| 4 | 1 | 1,09 | 19,10 | 8,91 | 2,27 | 0,00 | 31,37 | 96,52 |
| 4 | 2 | 0,00 | 18,44 | 14,12 | 0,87 | 0,00 | 33,43 | 100,00 |
| 4 | 3 | 0,56 | 15,70 | 18,05 | 1,18 | 0,00 | 35,49 | 98,43 |
| 4 | 4 | 0,90 | 13,14 | 18,08 | 0,81 | 0,00 | 32,93 | 97,28 |
| 5 | 1 | 0,35 | 24,43 | 9,88 | 0,00 | 0,00 | 34,66 | 98,99 |
| 5 | 2 | 0,40 | 23,12 | 13,43 | 0,00 | 0,00 | 36,95 | 98,92 |
| 5 | 3 | 0,60 | 20,97 | 14,42 | 0,50 | 0,00 | 36,49 | 98,36 |
| 5 | 4 | 2,54 | 22,37 | 12,11 | 0,00 | 0,00 | 37,02 | 93,15 |
| 6 | 1 | 1,39 | 17,50 | 15,40 | 1,19 | 0,00 | 35,48 | 96,09 |
| 6 | 2 | 0,78 | 18,41 | 18,15 | 0,00 | 0,00 | 37,35 | 97,90 |
| 6 | 3 | 1,37 | 18,41 | 16,92 | 0,00 | 0,00 | 36,69 | 96,28 |
| 6 | 4 | 1,63 | 10,83 | 17,02 | 3,03 | 0,00 | 32,51 | 94,99 |



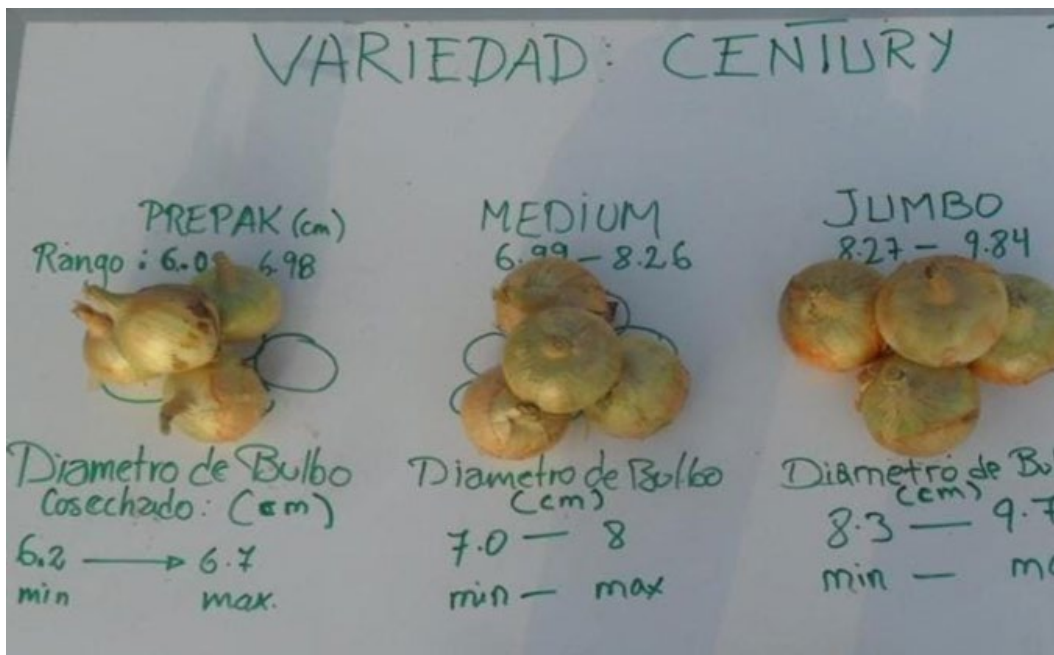
Autor: Remigio Espinoza Luver



Autor: Remigio Espinoza Luver



Autor: Remigio Espinoza Luver



Autor: Remigio Espinoza Luver

TRATAMIENTOS

RESULTADO

Tratamiento 1



Tratamiento 2



Tratamiento 3



Tratamiento 4



Tratamiento 5



Tratamiento 6

