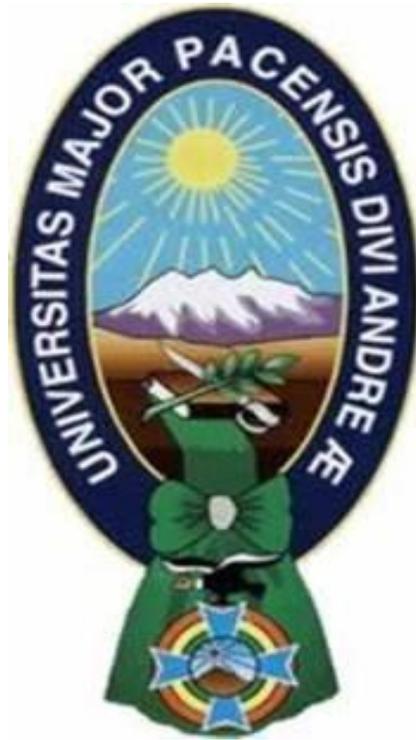


**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



TESIS DE GRADO

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE TRES VARIEDADES DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.) BAJO DOS NIVELES DE ABONO BOCASHI EN ALMÁCIGO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE PATACAMAYA.

GASTON MAURICIO ALANOCA LIMACHI

2023

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INGENIERÍA AGRONÓMICA

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE TRES VARIETADES DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.)
BAJO DOS NIVELES DE ABONO BOCASHI EN ALMÁCIGO EN LA ESTACIÓN
EXPERIMENTAL DE PATACAMAYA

*Tesis de Grado presentado como requisito
Parcial para optar por el Título de
Ingeniero Agrónomo*

GASTON MAURICIO ALANOCA LIMACHI

Asesores:

Ing. M. Sc. Marcelo Tarqui Delgado

Ing. M. Sc. María Eugenia Cari Mamani

Ing. Fernando Nahir Pérez Cruz

Tribunal Examinador:

Ing. Freddy Carlos Mena Herrera

Ing. Willams Alex Murillo Oporto

Ing. Carlos López Blanco

APROBADO

Presidente Tribunal Examinador





CONTENIDO GENERAL

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO.....	II
CONTENIDO GENERAL.....	III
INDICE.....	IV
INDICE DE TABLAS.....	VIII
INDICE DE FIGURAS.....	IX
INDICE DE ANEXOS.....	X
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	XIII

ÍNDICE

RESUMEN.....	XI
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Justificación.....	2
2. OBJETIVOS.....	3
2.1. Objetivo general.....	3
2.2. Objetivos específicos.....	3
2.3. Hipótesis.....	3
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
3.1. Cultivo de cebolla.....	3
3.1.1. Origen de la cebolla.....	4
3.1.2. Importancia del cultivo.....	4
3.1.3. Zonas productoras de plántulas de cebolla.....	5
3.2. Descripción morfológica.....	5
3.2.1. Fotoperiodo.....	5
3.2.2. Etapas fenológicas.....	6
3.2.3. Taxonomía.....	7
3.2.4. Raíz.....	7
3.2.5. Seudotallo.....	7
3.2.6. Hojas.....	8
3.2.7. Flor.....	8
3.2.8. Fruto.....	9
3.3. Semilla.....	9
3.3.1. Calidad de semillas.....	9
3.3.2. Vigor de la semilla.....	9
3.3.3. Variedades de cebolla.....	10
3.4. Suelo.....	11
3.4.1. Dependencia de agroquímicos.....	11
3.4.2. Abonos orgánicos.....	11

3.4.3.	<i>Ventajas de abonos orgánicos.....</i>	12
3.4.4.	<i>Desventajas del abonamiento orgánico.....</i>	12
3.5.	<i>Abono bocashi.....</i>	13
3.5.1.	<i>Materiales para la preparación de abono bocashi.....</i>	13
3.5.2.	<i>Factores que intervienen en la elaboración del bocashi.....</i>	14
3.5.3.	<i>Contenido nutricional del bocashi.....</i>	15
3.5.4.	<i>Beneficios del bocashi.....</i>	16
4.	<i>UBICACIÓN.....</i>	17
4.1.	<i>Ubicación geográfica.....</i>	17
4.2.	<i>Limites.....</i>	17
4.3.	<i>Topografía.....</i>	18
5.	<i>MATERIALES Y METODOS.....</i>	20
5.1.	<i>Materiales.....</i>	20
5.1.1.	<i>Material biológico.....</i>	20
5.1.2.	<i>Materiales para el emplazamiento.....</i>	20
5.1.3.	<i>Materiales para la preparación del terreno.....</i>	20
5.1.4.	<i>Materiales de gabinete.....</i>	21
5.2.	<i>Metodología.....</i>	21
5.2.1.	<i>Diseño experimental.....</i>	22
5.2.2.	<i>Modelo aditivo lineal.....</i>	22
5.2.3.	<i>Descripción de factores.....</i>	23
5.2.4.	<i>Descripción de tratamientos.....</i>	23
5.2.5.	<i>Croquis experimental.....</i>	24
5.2.6.	<i>Procedimiento experimental.....</i>	25
5.2.7.	<i>Selección de parcelas de estudio.....</i>	25
5.2.8.	<i>Delimitación de parcelas.....</i>	26
5.2.9.	<i>Evaluación.....</i>	26
5.2.10.	<i>Testigo.....</i>	27
5.2.11.	<i>Selección de la semilla.....</i>	27
5.2.12.	<i>Preparación del suelo.....</i>	27

5.2.13.	Solarización.....	27
5.2.14.	Incorporación de abono bocashi.....	28
5.2.15.	Preparación de las camas almacigueras.....	28
5.2.16.	Siembra del cultivo.....	29
5.2.17.	Labores culturales.....	29
5.2.18.	Riego.....	29
5.2.19.	Repique.....	29
5.2.20.	Post cosecha.....	30
5.2.21.	Toma de datos del rendimiento.....	30
5.3.	Variables de respuesta.....	30
5.3.1.	Variables de respuesta agronómicas.....	30
5.3.2.	Variables fenológicas.....	31
5.4.	Análisis económico.....	32
5.4.1.	Costos de producción mediante costos fijos y costos variables.....	33
5.4.2.	Valor bruto de la producción e ingreso neto.....	34
5.4.3.	Relación beneficio costo.....	35
6.	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	36
6.1.	Variables agronómicas.....	36
6.1.1.	Numero de hojas por plantín.....	37
6.1.2.	Diámetro del cuello del plantín.....	38
6.1.3.	Peso de plantín.....	40
6.1.4.	Longitud de follaje.....	42
6.1.5.	Diámetro de bulbo.....	44
6.2.	Variables fenológicas.....	47
6.2.1.	Determinación de días a la emergencia.....	47
6.2.2.	Días al repique de las plántulas.....	50
6.2.3.	Determinación de altura de planta.....	50
7.	CONCLUSIONES.....	53
8.	RECOMENDACIONES.....	54
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	56

A) ANEXOS 59

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Zonas de producción de plántulas de cebolla	5
Tabla 2 Material biológico	20
Tabla 3 Materiales para el emplazamiento.....	20
Tabla 4 Material para la preparación del terreno.....	21
Tabla 5 Material de gabinete.....	21
Tabla 6 Descripción de los tratamientos	23
Tabla 7 Combinaciones de factores, combinaciones y tratamientos.....	24
Tabla 8 Costos fijos, costos variables y costos de producción.....	33
Tabla 9 Rendimiento de los tratamientos.....	34
Tabla 10 Análisis de varianza número de hojas.....	37
Tabla 11 Numero de hojas.....	38
Tabla 12 Análisis de varianza para diámetro de cuello de plantin.....	39
Tabla 13 Diámetro de pseudo tallo.....	39
Tabla 14 Análisis de varianza peso plantin	40
Tabla 15 Pesos por unidad experimental.....	41
Tabla 16 Analisis de varianza longitud de follaje.....	43
Tabla 17 Longitud de follaje	44
Tabla 18 Análisis de varianza diámetro de bulbo (mm).....	45
Tabla 19 Diametro de bulbo.....	46
Tabla 20 Análisis de varianza de días a la emergencia.....	47
Tabla 21 Días a la emergencia	49
Tabla 22 Análisis de varianza altura de planta (cm).....	50
Tabla 23 Altura de planta	52

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 Ubicación geográfica.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 2 Croquis de la parcela</i>	<i>25</i>
<i>Figura 3 Beneficio costo por tratamiento.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 4 Variable peso de plantines por unidad experimental.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 5 Delimitavariante longitud de follaje.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 6 Variable diametro de bulbo</i>	<i>45</i>
<i>Figura 7 variable días a la emergencia.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 8 Variable altura de planta cm.....</i>	<i>51</i>

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 <i>Análisis de laboratorio del abono bocashi</i>	59
Anexo 2 <i>Promedio de valores de las unidades experimentales</i>	60
Anexo 3 <i>Promedio de valores por tratamiento</i>	61
Anexo 4 <i>Costos fijos por tratamiento</i>	62
Anexo 5 <i>Costos variables de la platabanda 1</i>	63
Anexo 6 <i>Costos variables de la platabanda 2</i>	65
Anexo 7 <i>Costos variables de la platabanda 3</i>	67
Anexo 8 <i>Costos de producción por tratamiento</i>	68
Anexo 9 <i>Valor bruto por tratamiento</i>	69
Anexo 10 <i>Valor neto por tratamiento</i>	70
Anexo 11 <i>Beneficio costo por tratamiento</i>	71
Anexo 12 <i>Preparación del terreno</i>	73
Anexo 13 <i>Siembra y desarrollo del cultivo</i>	73
Anexo 14 <i>Manejo y cosecha del cultivo</i>	75

RESUMEN

La cebolla es un cultivo que se destaca por su amplio espectro productivo y su importancia en el país, debido a ello la presente investigación se realizó con el objetivo de determinar variables agronómicas de cebolla en almácigo. El área de la parcela es 36 m², dividido en 3 platabandas de 1,25 m de ancho por 7,20 m de largo, cada platabanda contó con 3 kg y 6 kg de abono bocashi por unidad experimental respectivamente, y la tercera platabanda sin abono bocashi. Se seleccionaron tres variedades del cultivo de cebolla, (Pinta f1, Red creole y Arequipeña) en un diseño de parcelas divididas con 9 tratamientos con 3 repeticiones en un total de 27 unidades experimentales. Las variables agronómicas fueron: número de hojas por plantín, diámetro de cuello de plantín, longitud de follaje y diámetro de bulbo, así como también el porcentaje de emergencia. Los factores de interacción son abono bocashi con las distintas variedades de cebolla, las variables de respuesta a tomar en cuenta al momento del trasplante de los plantines de cebolla son: el diámetro de bulbo en el que el mayor promedio es el T8 de la platabanda 3 sin abono bocashi un promedio de 12,66 mm en comparación con la platabanda 2 T6 con 6 Kg de abono bocashi que fue el menor con 8,21 mm. Para el diámetro de cuello de plantín existe una diferencia no significativa en promedio, ya que el mayor es el T3 de la platabanda 1 con 6,64 mm en comparación con el menor promedio que fue el T4 de la platabanda 2 con 5,51mm. Respecto a la longitud del follaje el promedio más alto es la platabanda 3, T7 con 26, 32 cm, en comparación con el menor promedio que es la platabanda 3, T9 con 17,66 cm. Se llegó a la conclusión que en la interacción de las variedades con los diferentes niveles de abono bocashi la variedad Pinta f1 que presentó valores satisfactorios en comparación con las variedades Red creole y Arequipeña.

SUMMARY

Onion is a crop that stands out for its wide productive spectrum and its importance in the country, therefore, this research was carried out with the objective of determining agronomic variables of onion in seedbed. The area of the plot is 36 m², divided into 3 plots of 1,25 m wide by 7,20 m long. Each plot had 3 Kg and 6 Kg of bocashi fertilizer per experimental unit respectively, and the third plot had no bocasi fertilizer. Three ecotypes of the onion crop (Pinta F1, Red creole and Arequipeña) were selected in a Split plot design with 9 treatments with 3 replications in a total of 27 experimental units. The agronomic variables were: number of leaves per seedling, diameter of seedling neck, length of foliage and diameter of bulb, as the percentage of emergence. The interaction factors are bocashi fertilizer with the different onion ecotypes, the response variables to be taken into account at the time of transplanting the onion seedlings are: the bulb diameter in which the highest average is the T8 of the platform 3 without fertilizer with an average of 12,66 mm compared to the platform 2 T6 with 6 Kg of bocashi fertilizer which was the lowest with 8,21 mm. For the diameter of the seedling neck there is a non-significant difference on average, since the largest is the T3 of the platform 1 with 6,64 mm compared to the lowest average which was the T4 of the platform 2 with 5,51 mm. Regarding the length of the foliage, the highest average which in the platform 3 T9 with 17,66 cm. It was concluded that in the interaction of the ecotypes with the different levels of bocashi fertilizer, the Pinta F1 ecotype presented satisfactory values compared to the Red Creole and Arequipeña ecotypes.

1. INTRODUCCIÓN

La cebolla es una hortaliza de consumo a nivel mundial y ampliamente cultivada en el país, con una tendencia creciente de producción, debido al incremento de la demanda de este cultivo.

Uno de los objetivos de la seguridad alimentaria es el satisfacer las necesidades con alimentos saludables e inoctrinos para la humanidad. Bolivia al igual que en el resto del mundo se viene buscando la soberanía alimentaria. La cebolla se convirtió en un cultivo clave para el sustento alimenticio de la canasta familiar, con las variedades de Red creole, Arequipeña, Pinta F1, siendo las primeras las más comerciales y este último recientemente introducido, se pretende brindar una alternativa de producción, ya sea en cuanto a variedades o variedades de cebolla.

Toda producción responde a un manejo adecuado de agua planta y suelo, con el abono Bocashi se pretende activar y aumentar la cantidad de microorganismos benéficos en el suelo, buscando una dosis de abono óptima para la producción de plantines de cebolla.

1.1. Antecedentes

Según Valles (2009) señala en su investigación que la extracción de plantines se realiza dentro los 45 a 80 días dependiendo en principio de la variedad y las condiciones agroecológicas de las diferentes zonas donde son establecidas las almacigueras.

La producción de cebolla en Bolivia presenta problemas importantes en el almácigo. Esto se debe a factores como la elevada densidad de siembra, la deficiente nivelación de platabandas (que puede provocar encharcamiento), la mala calidad de la

semilla y, principalmente, el ataque de enfermedades causadas por hongos patógenos del suelo mencionado por Medrano, E. & Ortuño (2007)

Con los antecedentes ya mencionados en la producción de plantines de cebolla, el presente estudio busca un manejo adecuado en almácigos, brindando alternativas de variedades de cebolla como de diferentes niveles de abono bocashi, de esta manera generar información y transmitirla a agricultores para poder mejorar las condiciones de producción y los estándares de calidad.

1.2. Justificación

En nuestro país existe una gran variedad del cultivo de la cebolla; el cual se ve reflejado en el mercado nacional, logrando identificar una gran demanda de diferentes variedades. Debido al crecimiento poblacional los requerimientos cada día son mayores, así como las exigencias de los consumidores de los distintos mercados.

La presente investigación pretende brindar una alternativa de producción de plantines de cebolla, buscando una dosis correcta en cuanto a niveles de abono bocashi. Así también, se pretende mejorar la calidad de producción de plantines de cebolla realizados a campo abierto.

En ese contexto, el presente estudio busca la uniformidad en cuanto a parámetros para el repique de plantines de cebolla, trabajando con variedades de semillas de cebolla y distintos niveles en peso de abono bocashi, para lograr una uniformidad de parámetros al momento del trasplante, debido a este factor indicador se tiene la necesidad de encontrar una alternativa de variedades, de esta manera se toma en cuenta tres variedades que puedan ser utilizadas para esta producción.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Evaluar agronómicamente tres cultivares de cebolla (*Allium cepa*. L.), a diferentes niveles de abono bocashi en almácigo a campo abierto en la Estación Experimental de Patacamaya de la Facultad de Agronomía de la UMSA.

2.2. Objetivos específicos

- Determinar los parámetros cuantitativos en tres cultivares de cebolla (*Allium cepa* L.)
- Evaluar las diferencias entre plantines en condiciones de almácigo con niveles abono bocashi.

2.3. Hipótesis

- Ho: No existe diferencia en la producción de plantines de cebolla con la aplicación de dos niveles de abono bocashi.

3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. Cultivo de cebolla

Serida, (2013) define que la cebolla es una planta bienal, del Género *Allium*, de la Familia de las *Liliaceas*, especie *Allium cepa*, cuya parte aprovechable es el bulbo.

En la opinión de Zabala & Ojeda (1988) indican que la cebolla (*Allium cepa* L.) es una hortaliza de mucha importancia, tanto en lo económico, como en lo social, por ser una especie de amplio uso en la alimentación humana, y el contenido de vitaminas y minerales. Manifestándose esta importancia en la creciente demanda

3.1.1. Origen de la cebolla

Se piensa que el centro de origen de la cebolla pudo haber sido en el oeste de Asia, posiblemente en la zona donde se encontraba la antigua Persia. Las cebollas se cultivaron en India alrededor de 600 A.C., mientras los griegos y romanos ya la usaban en 400 a 300 A.C. Su introducción al norte de Europa ocurrió alrededor de 500 D.C., al comienzo de la Edad Media argumenta Fornaris. R. (2012).

La cebolla llegó a América Central por medio de los primeros colonizadores destaca Valles (2009).

3.1.2. Importancia del cultivo

Como plantea Enciso et. al., (2019) esta hortaliza tiene importancia socioeconómica en el país, debido a que es cultivada principalmente por pequeños agricultores, y por la utilización de gran cantidad de mano de obra durante el ciclo del cultivo, generando empleo y renta como plantea.

La cebolla es muy extendida en todo el mundo, con un gran número de cultivares vale decir con distinta adaptación a las diferencias de climatología que incluyen en su vegetación. La superficie total plantada de cebolla en el mundo es más de 2 millones de hectáreas, produciéndose 32.5 millones de toneladas. La cebolla a nivel mundial es de amplia distribución y su producción presenta una tendencia creciente define INFOAGRO, (2009).

3.1.3. Zonas productoras de plántulas de cebolla

En Bolivia el cultivo de la cebolla se distingue entre la producción de cebolla de verdeo y la producción de cebolla en bulbo o seca, la producción nacional de cebolla en bulbo, comprende la mayor parte de la superficie cultivada describe DAPRO, (2020).

Tabla 1 Zonas de producción de plántulas de cebolla

DEPARTAMENTO	MUNICIPIOS
Cochabamba	Capinota, Santivañez, Punata, Mizque, Vinto, Sipe Sipe y Sacaba
Chuquisaca	Culpina y Las Carreras
Tarija	El Puente, Cercado, San Lorenzo, Uriondo y Padcaya.
Santa Cruz	Comarapa y Saipina
Oruro	Cercado, Soracachi, Caracollo y Machacamarca
La Paz	Patacamaya, Achacachi, Ancoraimes, Omasuyus, Palca, Sapahaqui y Achocalla

Nota: Huanca, (2010)

3.2. Descripción morfológica

3.2.1. Fotoperiodo

El día crítico varía entre 12 y 16 horas depende de la variedad. En catálogos se usa la denominación de “día corto” o “día largo”, en realidad la cebolla sea cual fuere el cultivar, es una planta de día largo solamente que algunos bulbifican a una longitud de día más corta que otros. Es decir que el desarrollo del bulbo, como su maduración están inducidos por el estímulo de días largos, mientras que los días cortos favorecen al crecimiento vegetativo indefinido afirma Mitidieri et. al., (2012).

3.2.2. Etapas fenológicas

Según Jaramillo et. al., (1997) de acuerdo con la secuencia de fenómenos que comprenden el crecimiento y desarrollo de la cebolla de bulbo, se puede decir que las plantas de cebolla presentan las siguientes fases:

- Emergencia: ocurre cuando la raíz principal crece hacia abajo y el cotiledón se elonga.
- Primera hoja verdadera: esta hoja crece dentro del cotiledón y emerge a través de él; simultáneamente se presenta el crecimiento de las raíces adventicias en la base del tallo.
- Plántula: esta fenofase se caracteriza por la formación de nuevas hojas y raíces adventicias y la diferenciación del pseudotallo.
- Iniciación de la formación del bulbo: en las plantas de cebolla, algunas hojas modifican sus vainas envoltoras para recibir fotosintetizados y así aumenta el diámetro del pseudotallo. En esta fenofase comienza la traslocación intensa de carbono asimilado, el cual se utiliza para almacenamiento y crecimiento del bulbo, pues éste empieza a ser el principal sitio de recepción y utilización de los compuestos asimilados.
- Máximo desarrollo vegetativo: esta fenofase comprende desde la iniciación hasta la terminación del llenado del bulbo; durante esta fase fenológica, las plantas logran la mayor expresión de los parámetros área foliar y peso seco de las hojas.
- Terminación del llenado del bulbo: en esta fenofase las hojas de la planta entran en senescencia.

3.2.3. Taxonomía

Fritsch (2002) refiere que las cebollas fueron colocadas en la familia *Liliáceae*, más tarde se incluyeron a la *Amaryllidaceae*, sobre la base de la estructura de inflorescencia; recientemente, la estructura molecular ha favorecido una división en un gran número de pequeñas familias monofiléticas; en el tratamiento taxonómico más reciente y competente de las monocotiledóneas.

Reino: plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Monocotiledónea
Orden: Liliales
Familia: Amaryllidaceae
Subfamilia: Allioideae
Tribu: Allieae
Género: *Allium*
Especie: *Allium cepa* L.

3.2.4. Raíz

Fornaris (2012) indica que la cebolla posee un sistema radicular limitado y, como consecuencia, una pobre capacidad de absorción. Luego de la germinación de la semilla, la raíz primaria es producida por la plántula a partir de la radícula. Las raíces son de tipo fascicular tiernas que profundizan hasta 50 cm.

3.2.5. Seudotallo

Según Sanchez (2012) afirma que a primera vista parece el tallo de la planta es de hecho un "falso" tallo o "seudotallo", constituido por las vainas concéntricas de las

hojas y forma la parte aérea compacta y blanca de la planta. El nombre de la parte de la hoja que forma el seudotallo no está bien definido, se afirma que es una cubierta envolvente de las hojas y que puede corresponder al peciolo, asumiendo que el peciolo es la unión entre la base de la hoja y el tallo.

3.2.6. Hojas

De acuerdo con Fornaris (2012) menciona que las hojas de la cebolla, cuya superficie es cerosa. No en todas las hojas la lámina se desarrolla o define, lo cual ocurre al comenzar a bulbificar la planta. La vaina de la hoja rodea o envuelve el punto de crecimiento del tallo verdadero, formando un tubo que encierra las hojas más jóvenes y la yema apical. La lámina de la hoja es hueca, aunque cerrada en la punta, y su superficie superior es un poco achatada.

3.2.7. Flor

Como señala Rullan (2012) en la umbela sobre cada tallo floral se pueden formar comúnmente de 200 a 600 flores (en ocasiones hasta 1,000) de color blanco opaco, las cuales son polinizadas por insecto

Las flores presentan protandria, los estadios de desarrollo de la flor de cebolla son: apertura de los tépalos e inicio de la secreción de néctar, dehiscencia y liberación del polen desde las anteras y humedecimiento del estigma, que se torna receptivo cuando las anteras dejaron de liberar el polen asevera Mahmud (2014)

3.2.8. Fruto

Según R. Fritsch & Friesen (2002) el fruto y las flores son órganos que no han sido seleccionados por el hombre, siendo muy poco afectados por la domesticación y exhibiendo variaciones poco notorias.

3.3. Semilla

Mitidieri et al., (2012) indica que, la semilla es producida en la inflorescencia o conjunto de flores denominada umbela. El fruto es tricarpelar en cada lóculo desarrolla dos óvulos, si fecundan pueden formarse hasta seis unidades en cada uno, son relativamente pequeñas, angulosas y de color negro en estado maduro de forma arriñonada poseen tres lados irregulares y arrugados, mide aproximadamente 4 x 2 mm. La mayor parte de la semilla está constituida por el endospermo en cuyo interior se ubica el embrión.

Como plantea CENTA, (2003) el poder germinativo de la semilla disminuye del 30 a 50 %, el primer año y de 50 a 100 % el segundo año.

3.3.1. Calidad de semillas

Según la FAO, (2022) expresa que las semillas son la base principal para el sustento humano. Son las depositarias del potencial genético de las especies y sus variedades resultantes de la mejora continua y la selección a través del tiempo.

3.3.2. Vigor de la semilla

Mezzalama (2016) define que es la propiedad que determina el potencial de la semilla para obtener una rápida y uniforme germinación, buena emergencia en campo,

capacidad de dar un buen establecimiento del cultivo en condiciones de campo diferentes y a veces no óptimas y que tenga buena capacidad de conservación en almacenamiento.

3.3.3. Variedades de cebolla

a. Variedad pinta

Banda, V. (2020) señala que es una planta vigorosa sana con buen sistema radicular; produce bulbos de forma globo redonda, de color rosado, con buena firmeza y muy uniforme en maduración y cosecha, con alto potencial de rendimiento, buena capacidad de campo y post cosecha.

b. Variedad Red Creole

En la opinión de GERMISEMILLAS, (2020) es una planta de climas templados, aunque en las primeras fases de cultivo tolera temperaturas bajo cero, para la formación y maduración del bulbo, pero requiere temperaturas más altas y más horas de luz, para cumplir su ciclo. Indica que se caracteriza por ser picante, de cuello delgado, sus escamas son carnosas, delgadas y compactas, el promedio de bulbo es de 50 a 100 gramos, los bulbos son de forma redonda, ovalada y ligeramente aplastada.

c. Variedad Arequipeña

Vera (2004) señala que es una variedad que se caracteriza por el color de los bulbos, que va desde rojo a granate intenso, mientras que en el momento de la maduración se torna rojo cobrizo.

3.4. Suelo

Desde el punto de vista de Japon (2000) debido al gran número de variedades existentes, la cebolla se adapta a muy diversos tipos de suelos. No obstante, prefiere los suelos profundos, con buen contenido en materia orgánica y de textura suelta.

Empleando el criterio de Mata, V. (2011) los suelos orgánicos requieren de mezclas completas con contenido alto de potasio. El pH óptimo para la absorción nutrimental fluctúa entre 6 y 7. Respecto a la salinidad, la cebolla está catalogada como medianamente tolerante con valores de 10 a 4 mmho.

3.4.1. Dependencia de agroquímicos

Herbas citado por Crispín (2010) indica que, la cebolla prospera mejor en suelos francos bien drenados y fértiles, aunque pueden desarrollarse también en suelos arcillosos, es una planta poco tolerante a la acidez del suelo y medianamente a la salinidad. Donde el pH debe oscilar de 6.0 a 6.5 para su crecimiento óptimo.

Tal como Hidalgo (2017) indica que, los agricultores utilizan agroquímicos, productos necesarios para el control de plagas y enfermedades; el abuso y mal uso de estos productos, ha provocado una serie de problemas agronómicos.

3.4.2. Abonos orgánicos

Mosquera (2010) señala que se obtienen de la degradación y mineralización de materiales orgánicos (estiércoles, desechos de la cocina, pastos incorporados al suelo en estado verde, etc.) que se utilizan en suelos agrícolas con el propósito de activar e incrementar la actividad microbiana de la tierra, el abono es rico en materia orgánica,

energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos. Señala también que existen dos tipos de abonos orgánicos: líquidos de uso directo y abonos sólidos que deben ser disueltos en agua, mezclados con la tierra o pueden ser aplicados en forma directa.

Medina (2011) sostiene que los abonos orgánicos constituyen un elemento crucial para la regulación de muchos procesos relacionados con la productividad agrícola; son bien conocidas sus principales funciones, como sustrato, medio de cultivo, cobertura o mulch, manteniendo los niveles originales de materia orgánica del suelo y complemento o reemplazo de los fertilizantes de síntesis, este último aspecto reviste gran importancia, debido al auge de su implementación en sistemas de producción ecológica.

3.4.3. Ventajas de abonos orgánicos

Para Mosquera, (2010) los abonos orgánicos básicamente actúan en el suelo sobre tres propiedades: físicas, químicas y biológicas.

En la opinión de Peña et. al., (2002) el abono orgánico es un producto natural resultante de la descomposición de materiales de origen vegetal, que tiene la capacidad de mejorar la fertilidad del suelo y por ende la producción y productividad de los cultivos.

3.4.4. Desventajas del abonamiento orgánico

Es importante recalcar que, aunque los abonos orgánicos tienen varias ventajas en cuanto a aporte nutricional, también tiene algunas desventajas que hay que tomar en cuenta a la hora de emplearlos, como menciona Nuñez (2014):

La baja concentración de nutrientes y los elevados niveles de humedad presentes en los abonos orgánicos, generan costos elevados en transporte.

Para mantener una productividad competitiva las cantidades de abonos orgánicos a utilizar deben ser elevados respecto a los sintéticos.

Los requerimientos de mano de obra que implica su manejo y aplicación, requieren también de esta misma mano de obra para su fabricación o para su siembra (abonos verdes), generando costos adicionales.

3.5. Abono bocashi

FAO & CAECID, (2011) destaca que el bocashi es un abono fermentado que se elabora a partir de residuos de las actividades agrícolas (rastreo, restos de cosechas, cascarilla de café, etc.). Los residuos que se utilicen dependen de la disponibilidad que exista en la región. Esto lo convierte en una actividad práctica y de gran beneficio para la familia productora que quiere aprovechar todos los recursos con los que cuenta en el campo.

Como plantea Mosquera (2010) el bocashi es un bio fertilizante de origen japonés, del que deriva su nombre “bo-ca-shi”, que significa fermentación. Se trata de un abono orgánico fermentado parcialmente, estable, económico y de fácil preparación. Este abono es producto de un proceso de degradación anaeróbica o aeróbica, el cual es más acelerado que el compostaje, permitiendo obtener el producto final de forma más rápida.

3.5.1. Materiales para la preparación de abono bocashi

Al respecto Garro, A. (s.f.) señala que los materiales que se usan, aportan diversas características al abono:

El estiércol aporta gran cantidad de nutrimentos importantes para los cultivos, siendo la principal fuente de nitrógeno.

- La cascarilla de arroz, de café o pasto picado son materiales ricos en celulosa, lignina y sílice, elemento que potencia la tolerancia de las plantas a las enfermedades.
- El carbón en polvo es un material que reduce los malos olores y crea un ambiente favorable para el desarrollo de microorganismos, lo que propicia el aumento de su población.
- La semolina actúa como un medio de cultivo y aporta carbohidratos, proteína, P, Mg, Cu, Fe, Zn y Mn, así como compuestos para el desarrollo microbiano.
- La melaza es una fuente de energía o carbono fácilmente asimilable y la tierra del subsuelo absorbe nutrientes y da buena condición física a la mezcla.
- La levadura actúa como inóculo para iniciar la fermentación, en su lugar también puede usarse bocashi previamente preparado o microorganismos de montaña en soluciones líquidas.

3.5.2. Factores que intervienen en la elaboración del bocashi

Como expresa Mosquera (2010) los factores determinantes en el proceso de elaboración son:

- Temperatura

Está en función del incremento de la actividad microbiológica del abono que comienza con la mezcla de los componentes. Después de 14 horas de preparado el abono debe presentar temperaturas superiores a 50°C

- Humedad

Determina las condiciones para el buen desarrollo de la actividad y reproducción microbiológica. Tanto el exceso de humedad como su ausencia son perjudiciales para la obtención final de un abono de calidad; la humedad óptima para lograr la mayor eficiencia del proceso de fermentación del abono, oscila entre un 50 y 60 % del peso.

- Aireación

La presencia del oxígeno dentro de la mezcla es necesaria para la fermentación aeróbica del abono. Se calcula que debe existir una concentración de 6 a 10% de oxígeno. Si, en caso de exceso de humedad, los microporos presentan un estado anaeróbico se perjudica la aeración y, consecuentemente, se obtiene un producto de mala calidad.

- Tamaño

La reducción del tamaño de las partículas de los componentes del abono es favorable para aumentar la superficie de la descomposición microbiológica. Sin embargo, el exceso de partículas muy pequeñas puede llevar a una compactación lo que favorecerá al desarrollo de un proceso anaeróbico, que es desfavorable para la obtención de un buen abono orgánico fermentado. Cuando la mezcla tiene demasiadas partículas pequeñas se puede agregar a la mezcla paja o carbón vegetal.

3.5.3. Contenido nutricional del bocashi

Ramos & Terry (2014) indican que el intentar sacar conclusiones generales del análisis químico de un abono orgánico, para compararlo con formulaciones comerciales, no es lo más correcto dentro del enfoque de la práctica de la agricultura orgánica, los

mismos son dos cosas diferentes, principalmente cuando se considera la importancia de los materiales orgánicos con que son elaborados y sus efectos benéficos para el desarrollo de la microbiología y la recuperación de la estructura de los suelos.

3.5.4. Beneficios del bocashi

El bocashi aporta los siguientes beneficios argumenta la FAO, (2011)

- Reducción de costos producción, ya que el precio de los fertilizantes sintéticos es alto en el mercado comparado con el costo del bocashi, permitiendo mejorar de esa manera la rentabilidad de los cultivos.
- Reducción sustancial de productos sintéticos, disminuyendo el riesgo de contaminación al suelo, aire y agua.
- Contribuye a la conservación de suelos, existe mayor captación de agua de lluvia, disminuye el calor ambiental y se protege la biodiversidad, con lo que se colaborará con la protección al medio ambiente.
- Se reduce la acidez de los suelos al dejar de usar sulfato de amonio y sustituirlo por bocashi. Si la técnica es aplicada dentro del sistema de agricultura orgánica (sin utilizar productos agroquímicos), se pueden lograr mejores precios de los productos en el mercado.

4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

4.1. Ubicación geográfica

Las parcelas de estudio de la presente investigación se encuentran ubicadas: Latitud Sur $17^{\circ}15'41.79''S$ y Longitud Oeste $67^{\circ}56'37.79''O$ a 3797 msnm en la Estación Experimental de Patacamaya.

Figura 1 Ubicación geográfica



4.2. Limites

Limita al norte con las provincias Loayza y Murillo; al sur con la Provincia Gualberto Villarroel y Departamento de Oruro; al este con las Provincias Loayza y departamento de Oruro; al oeste con la Provincia Pacajes declara PDM, (2010)

4.3. Topografía

La topografía del municipio Patacamaya presenta serranías con colinas en dirección Noreste y Noroeste, en cuyas laderas se cultivan: papa, cebada, haba y quinua.

En la parte Sur de la carretera La Paz - Oruro, en la dirección del río Kheto, que abarca un 45 % de la superficie total, los restantes 55 % se encuentran al Norte de la carretera donde se presentan las ondulaciones y serranías manifiesta el PDM, (2010)

- **Clima**

El municipio de Patacamaya registra una temperatura máxima de 21,2 °C y una mínima de -5,2 °C, con una temperatura media de 9,7 °C, la precipitación anual de la zona es de 414 mm, siendo los meses de septiembre a marzo que presentan mayor frecuencia de precipitación. El mes con mayor intensidad de precipitación es enero con 102,2 mm y la humedad relativa media en la época seca de la zona es del 45 %, incrementándose en los meses de enero, febrero y marzo a 60 % de humedad argumenta el PDM, (2010)

- **Suelos**

Los suelos en la puna son cultivos a secano, estos presentan las siguientes características: franco arcilloso, con pH de ligeramente básico a neutro, la profundidad de la capa arable es de 30 a 45 centímetros, la humedad del suelo es baja, razón por la cual la agricultura que se desarrolla en época de lluvias, con la siembra de papa, cebada, alfalfa y quinua, también se dedican en la ganadería destaca el PDM, (2010)

Como señala Suquilanda (2003), la cebolla es una planta que prefiere suelos profundos, ricos en materia orgánica, cálidos, soleados y no calcáreos.

- Zonas y grados de erosión

El PDM, (2010) indica que la presencia de erosión en el municipio Patacamaya es muy variada, se puede observar la presencia de erosión hídrica en surcos y cárcavas en las serranías, y una erosión hídrica laminar en terrenos de menor pendiente, todo esto ocasionado en época lluviosa

En época seca existe la presencia de erosión eólica, las cuales ocasionan serios problemas, sobre todo en áreas de cultivo dejando los suelos sin cobertura vegetal y desprotegidos.

- Flora

Como lo señala el PDM (2010) la riqueza etnobotánica municipal presenta una diversidad muy amplia de vegetación, así en la zona alto andina la vegetación predominante es de tholas (*Parastrephia quadrangularis*), kela kela (*Lupinus oreophilus*), añahuaya (*Adesmia spinosissima*), en la zona de puna sobresalen la Kaylla (*Tagetes minuta*), Garbancillo (*Astragalus nitidiflorus*), Layo Layo (*Ambrosia peruviana*).

- Fauna

Como plantea el PDM (2010) la biodiversidad de animales, depende de las características ecológicas del hábitat, en Patacamaya, existen diferentes especies los cuales se encuentran adaptadas a las inclemencias del tiempo (poca precipitación, frío) y la producción limitada de forrajes.

El municipio Patacamaya, cuenta con una típica población de fauna del altiplano, constituida por especies nativas e introducidas.

5. MATERIALES Y METODOS

5.1. Materiales

Se disgrega los materiales en aquellos usados para el emplazamiento del estudio como los materiales biológicos y de gabinete.

5.1.1. Material biológico

El material biológico comprende las semillas de cebolla, así como el abono bochasi utilizado en el estudio.

Tabla 2 *Material biológico*

Mat. Biológico	Cantidad	Unidad
Pinta F1	27	Gramos
Red creole	27	Gramos
Arequipeña	27	Gramos
Bocashi	81	Kilogramos

5.1.2. Materiales para el emplazamiento

Se describe los materiales usados para la delimitación del área de estudio.

Tabla 3 *Materiales para el emplazamiento*

Materiales	Cantidad	Unidad
Listón Métrico	50	Metros
Estacas limitantes	8	Pieza
Cintas	10	Rollo
Grapas 23/6-8	1	Caja

5.1.3. Materiales para la preparación del terreno

Se describe los materiales usados para la preparación del terreno

Tabla 4 *Material para la preparación del terreno*

Materiales	Cantidad	Unidad
Motocultor con apero roturador	1	Jornal
Pala	1	Pieza
Picota	1	Pieza
Nylon agrofilm	36	m2

5.1.4. Materiales de gabinete

Materiales utilizados para la tabulación y elaboración del documento memoria.

Tabla 5 *Material de gabinete*

Materiales	Cantidad	Unidad
Cámara fotográfica	1	Equipo
Cuaderno	1	Pieza
Calculadora	1	Pieza
Computador portátil	1	Equipo
Papelería	1	Paquete
Impresora	1	Equipo

5.2. Metodología

Para la investigación los métodos utilizados son: descriptivo, analítico y comparativo, los que se utilizan para recoger, organizar y resumir los resultados observados durante el proceso de investigación.

5.2.1. Diseño experimental

El diseño que se adecuo a los objetivos de la investigación el cual corresponde a un diseño completamente al azar (DCA) con un arreglo de parcelas divididas.

El diseño recibe el nombre de parcelas divididas (DPD) ya que generalmente se asocia uno de los factores a unidades experimentales de mayor tamaño (parcela principal) y dentro de cada parcela principal se identifican “subparcelas” o parcelas de menor tamaño sobre las cuales se asigna al azar el segundo factor. Para el primer factor se consideran los niveles de abono, y como segundo factor influyen las distintas variedades de cebolla.

5.2.2. Modelo aditivo lineal

$$Y_{ijk} = \mu + \gamma_k + \tau_i + (\gamma\tau)_{ki} + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

- Y_{ijk} = observaciones de la unidad experimental.
- γ_k = efecto de los bloques.
- $(\gamma\tau)_{ki}$ = error de la parcela.
- $(\tau\beta)_{ij}$ = efecto de la interacción de los tratamientos de la parcela y subparcela.
- ε_{ijk} = error de la subparcela.
- μ = media general del ensayo.
- τ_i = Efecto del tratamiento τ de la parcela.
- β_j = efecto del tratamiento β de la sub parcela.

5.2.3. Descripción de factores

- **Factor A.** (Abono Bocashi), en este factor se representan las parcelas con la presencia y ausencia del abono, implica tres niveles:

a1 Con 3 kg de abono bocashi.

a2 Con 6 kg de abono bocashi

a3 sin abono bocashi

- **Factor B.** (variedades de semilla de cebolla) que figuran de la siguiente manera:

b1 Pinta F1

b2 Red creole

b3 Arequipeña

5.2.4. Descripción de tratamientos

Tabla 6 Descripción de los tratamientos

PLATABANDA 1
T1= (3g/ 3kg) (semilla PF1/AB) 3g de semilla Pinta F1 con 3 Kg de abono bocashi
T2= (3g/ 3kg) (semilla Rc/AB) 3g de semilla Red creole con 3 Kg de abono bocashi
T3= (3g/ 3Kg) (semilla A/AB) 3 g de semilla Arequipeña con 3 Kg de abono bocashi
PLATABANDA 2
T4= (3g/ 6kg) (semilla PF1/AB) 3g de semilla Pinta F1 con 6 Kg de abono bocashi
T5= (3g/ 6kg) (semilla Rc/AB) 3g de semilla Red Creole con 6 kg de abono bocashi
T6= (3g/ 6Kg) (semilla A/AB) 3 g de semilla Arequipeña con 6 Kg de abono bocashi
PLATABANDA 3
T7= (3g) (semilla PF1) 3g de semilla Pinta F1
T8= (3g) (semilla Rc) 3g de semilla Red Creole
T9= (3g) (semilla A) 3 g de semilla Arequipeña

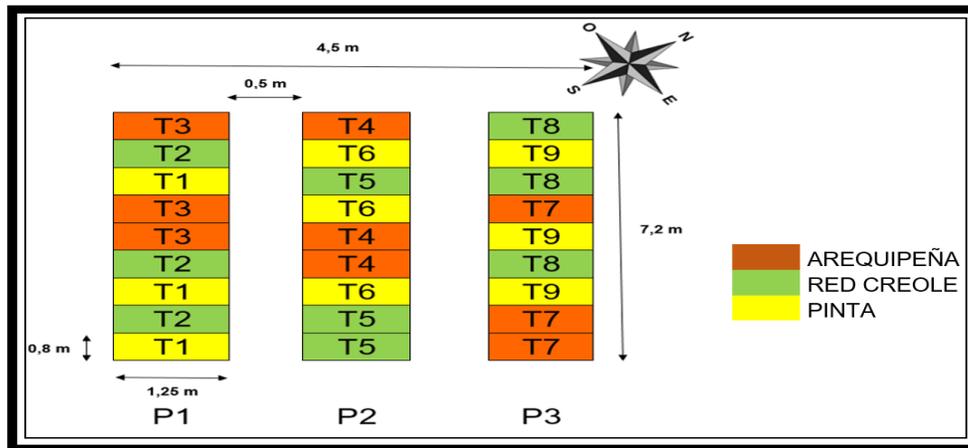
Tabla 7 Combinaciones de factores, combinaciones y tratamientos

FACTOR A	FACTOR B	COMBINACIONES	TRATAMIENTOS
CON ABONO a1	b1	a1b3	T3= 3 Kg Ab. Y 3 g Arequipeña
		a1b2	T2= 3 Kg Ab. Y 3 g Red creole
		a1b1	T1= 3 Kg Ab. Y 3 g Pinta F1
	b2	a1b3	T3= 3 Kg Ab. Y 3 g Arequipeña
		a1b3	T3= 3 Kg Ab. Y 3 g Arequipeña
		a1b2	T2= 3 Kg Ab. Y 3 g Red creole
	b3	a1b1	T1= 3 Kg Ab. Y 3 g Pinta F1
		a1b2	T2= 3 Kg Ab. Y 3 g Red creole
		a1b1	T1= 3 Kg Ab. Y 3 g Pinta F1
CON ABONO a2	b1	a2b1	T4= 6 Kg Ab. Y 3 g Pinta F1
		a2b3	T6= 6 Kg Ab. Y 3 g Arequipeña
		a2b2	T5= 6 Kg Ab. Y 3 g Red creole
	b2	a2b3	T6= 6 Kg Ab. Y 3 g Arequipeña
		a2b1	T4= 6 Kg Ab. Y 3 g Pinta F1
		a2b1	T4= 6 Kg Ab. Y 3 g Pinta F1
	b3	a2b3	T6= 6 Kg Ab. Y 3 g Arequipeña
		a2b2	T5= 6 Kg Ab. Y 3 g Red creole
		a2b2	T5= 6 Kg Ab. Y 3 g Red creole
SIN ABONO a3	b1	a3b2	T8= 3 g Red creole
		a3b3	T9= 3 g Arequipeña
		a3b2	T8= 3 g Red creole
	b2	a3b1	T7= 3 g Pinta F1
		a3b3	T9= 3 g Arequipeña
		a3b2	T8= 3 g Red creole
	b3	a3b3	T9= 3 g Arequipeña
		a3b1	T7= 3 g Pinta F1
		a3b1	T7= 3 g Pinta F1

5.2.5. Croquis experimental

La parcela de estudio tuvo un área de 38 metros cuadrados, en los que se aplicó los diferentes niveles de abono bocashi y las diferentes variedades de cebolla, para eso se realizó un diseño completamente al azar.

Figura 2 Croquis de la parcela



5.2.6. Procedimiento experimental

La investigación tuvo una duración de 4 meses (agosto, septiembre, octubre y noviembre) Se empezó con la preparación del terreno, para que luego este sea desinfectado a través del método de radiación, posterior se procedió a la preparación de las diferentes camas de almácigo, para luego incorporar el abono bocashi en sus distintos pesos previamente medidos, para la siembra se utilizó tres variedades de semilla de cebolla que fueron red creole, arequipeña, pinta F1, distribuidos en las unidades experimentales, con 9 tratamientos y 3 repeticiones, haciendo un total de 27 unidades experimentales.

5.2.7. Selección de parcelas de estudio

Se seleccionó el área experimental en una parcela de 36 m² (7,2 m x 5 m) con diseño de 3 camas de almácigo, cada uno con 1,25 m de ancho por un largo de 7, 20 m una distancia de separación para los pasillos de 0,5 m respectivamente.

Esta selección se realizó para la prueba experimental de 3 camas almacigueras en la cual 2 camas de almácigo llevarían 3 y 6 kg de abono bocashi respectivamente y la última no tendría ningún tipo de abono, siendo este el testigo de la investigación.

5.2.8. Delimitación de parcelas

Después de haber seleccionado la parcela se hicieron las delimitaciones correspondientes, marcando para 3 platabandas cada una de ellas con un área de 36 m². Cada platabanda se dividió en 9 unidades experimentales de (1,25 m x 0,80 m) (1 m²) marcando un total de 9 m² esto fue dividido con el objetivo de distribuir las tres variedades y que cuenten con tres repeticiones.

En total se tuvieron 27 unidades experimentales, divididas en 9 tratamientos con distintos niveles de abono bocashi los cuales fueron de 3 kg, 6 kg y un testigo sin abono bocashi respectivamente, esto para notar diferencia entre la significancia o impacto del abono en el cultivo.

5.2.9. Evaluación

Para la implementación de semillas de cebolla en diferentes niveles de abono bocashi se realizó la medición de una parcela de 36 m² de área.

solo se considera el colocado de las semillas, abono bocashi y un aspersor de baja presión tipo X wobbler para el riego respectivo. Sin la adición de algún otro componente como ser abono químico u orgánico.

5.2.10. Testigo

La platabanda 3 fue considerada como la testigo, ya que en esta platabanda no se aplicó ningún tipo de control químico ni se implementó ningún tipo de abono y/o fertilizantes.

5.2.11. Selección de la semilla

Se seleccionó tres diferentes variedades de semilla de cebolla representativas de la zona, las tres variedades como ser Red creole, Arequipeña y Pinta F1 fueron adquiridos en el mercado convencional por los mismos encargados de la Estación Experimental de Patacamaya perteneciente a la Facultad de Agronomía UMSA.

5.2.12. Preparación del suelo

Una vez elegido el área en estudio se procedió al roturado con ayuda de un motocultor y apero roturador, luego se usó pico y una pala para el nivelado del terreno, posteriormente se hizo la desinfección del suelo por el método de solarización, después de dos semanas se realizó el preparado de las camas de almacigo, posterior a ello dividimos las unidades experimentales de cada cama almaciguera (9 unidades experimentales por cama almaciguera) con la incorporación del abono bocashi en sus distintos niveles.

5.2.13. Solarización

El objetivo es la desinfección que es eliminar o, en su defecto, reducir la población de patógenos (bacterias, hongos, nematodos) que habitan en el suelo, los cuales

provocan mermas en la producción, para ello colocamos nylon para que mediante el efecto de radiación este alcance elevadas temperaturas y se logre desinfectar.

5.2.14. Incorporación de abono bocashi

Una vez realizada la delimitación de las platabandas con sus respectivas unidades experimentales y tratamientos se realizó la incorporación de abono bocashi al suelo en diferentes niveles correspondientes a 6 Kg y 3 Kg para cada platabanda se puso 54 Kg y 27 Kg respectivamente haciendo un total de 81 Kg de Abono en el cual se tuvieron 2 platabandas con abono y 1 testigo sin abono bocashi.

5.2.15. Preparación de las camas almacigueras

El trabajo realizado para la preparación de la almaciguera abarcó desde el roturado y mullido del suelo, se preparó en terrenos a campo abierto dentro la Estación Experimental de Patacamaya, en un área de 38 m² se obtuvo tres platabandas, de 9 m² cada una constituidos de 7,20 m de largo y un ancho de 1,25 m de ancho, las cuales fueron divididas a 9 tratamientos con 3 repeticiones haciendo un total de 27 unidades experimentales, previniendo así la mezcla de semilla entre las diferentes unidades experimentales.

Para cada unidad experimental la siembra se realizó por el método chorro continuo, todos con la misma densidad de 3 gr/m² (30 kg/Ha) a una profundidad de 1 cm, posterior a ello se puso una cama de paja para la protección de las semillas.

De acuerdo con Mitidieri et. al., (2012) recomienda que esta preparación debe ser esmerada y lo suficientemente anticipada a la siembra para disminuir la población y

cortar el ciclo de las malezas. Hay que lograr una buena nivelación y drenaje con el fin de un manejo racional del riego y evitar la salinización de los suelos.

5.2.16. Siembra del cultivo

La siembra del cultivo se efectuó a los 14 días después del colocado del Nylon para la desinfección, colocando las tres variedades de Red Creole, Arequipeña y Pinta F1 con 9 tratamientos de tres repeticiones con 2 niveles de abono bocashi y un testigo (sin abono), cada variedad está distribuido en una unidad experimental haciendo 27 unidades experimentales.

5.2.17. Labores culturales

En el cultivo de cebolla y bajo el manejo estricto la única labor a realizar fue el deshierbe de malezas y el riego, esto con el fin que los plantines no compitan por nutrientes con otras especies.

5.2.18. Riego

Para el riego se realizó bajo un sistema de aspersion de baja presión, mediante un aspersor tipo X wobbler, haciendo la distribución de agua de manera homogénea que provenía desde una llave de paso a 15 metros del área de estudio.

5.2.19. Repique

El repique del cultivo se realizó a partir del 18 de noviembre alrededor de 86 días después de la siembra y se terminó en el lapso de 2 días.

Desde el primer día de cosecha se comenzó con el detalle de conservar en lo mejor posible las partes de las plántulas, con ayuda de una pala recta se fue cortando por secciones el suelo y así obtener de manera uniforme las plántulas.

5.2.20. Post cosecha

Después de haber cosechado todas las unidades experimentales se realiza el respectivo pesaje, y toma de datos de las distintas variables de las variedades de cebolla.

5.2.21. Toma de datos del rendimiento

Los datos fueron de las plantas seleccionadas, después de tener los datos individuales se agruparon por variedad y tratamiento para sacar un promedio.

5.3. Variables de respuesta

Dentro las variables de respuesta para el estudio se contemplan aquellas de respuesta agronómicas (número de hojas por plantín, diámetro del cuello del plantín, peso de plantas por unidad experimental, rendimiento, longitud de follaje, diámetro de bulbo) como las fenológicas (determinación de días a la emergencia, determinación de altura de planta)

5.3.1. Variables de respuesta agronómicas

a. Número de hojas por plantín

Para esta variable se tomó en cuenta las plántulas marcadas con anterioridad de cada unidad experimental, para lo cual se contó desde las hojas pequeñas, medianas y grandes dato que se realizó a los 86 días después de la siembra.

b. Diámetro del cuello del plantín

Para la toma de datos y su precisión se trabajó con ayuda de un vernier digital. Se tomaron en cuenta las muestras marcadas de cada una de las unidades experimentales, se evaluó las medidas del cuello de la plántula o también denominada pseudo tallo.

c. Peso de plantín pro unidad experimental

El peso del plantín se tomó al momento del repique, es decir a los 86 días, tomando en cuenta las mismas unidades experimentales, los resultados se expresan en gramos.

d. Rendimiento

Respecto de la variable rendimiento se realizó pesando el número total de las plantas por unidad experimental en kg/m^2 , para cada tratamiento.

e. Longitud de follaje

Para determinar la longitud de las hojas se tomó en cuenta desde la base de la primera hoja, hasta el ápice de la hoja más larga de todas las muestras de los tratamientos.

f. Diámetro de bulbo

La variable del diámetro de bulbo se tomó de todas las muestras de las distintas unidades experimentales una vez cosechadas y aptas para trasplante.

5.3.2. Variables fenológicas

En campo se consideraron las siguientes variables y se tomaron los datos en el transcurso del desarrollo hasta que esté apto para trasplante.

a. Determinación de días a la emergencia

Se llama emergencia a la etapa fenológica que sucede a la germinación, etapa en la cual se observa la plántula sobre la superficie del suelo, esta variable es importante ya que permite evaluar el efecto de los porcentajes de emergencia.

Este dato se considera hasta 16 días promedio después de la siembra, transcurso en el que se tuvo el 50 % de emergencia a la superficie del suelo.

b. Determinación de altura de planta

Se evaluó 10 plántulas de cada unidad experimental, estas muestras fueron previamente marcadas al azar, de un cuadrante de 40 cm² (20 cm * 20cm) de cada unidad experimental haciendo un total de 270 muestras, esta variable se determinó midiendo con la ayuda de una regla y un flexómetro, tomando el dato desde el ras del suelo hasta el ápice de la hoja más larga a los 86 días.

5.4. Análisis económico

Para calcular los costos de producción se tomaron en cuenta los gastos por mano de obra utilizada para las labores culturales (jornal), la maquinaria agrícola o mecanización, e insumos para el cultivo (semilla, bolsas y malla semi sombra).

Los ingresos se calcularon en base al rendimiento total de cada una de las repeticiones y al precio de venta por arroba de producto. Para calcular el rendimiento ajustado, se descontó un 10% en pérdidas del rendimiento total obtenido en esta investigación. Como plantea Perrin (1988) se deben reducir los rendimientos de un 5% a un 30% para que se aproximen a lo que un productor y/o agricultor podría lograr con la tecnología en una superficie de mayor extensión.

5.4.1. Costos de producción mediante costos fijos y costos variables

Estos análisis se realizan para identificar el costo total de producción en los diferentes tratamientos, estos fueron realizados en tres platabandas, para ello se tomaron en cuenta los siguientes costos: en el anexo 4 costos fijos, estos a su vez reflejan los gastos que se incurren por el desgaste de herramientas y equipos durante la producción de plántulas de cebolla, así también en los anexos 5, 6 y 7 los costos variables por platabanda. De igual manera en el anexo 8 los costos de producción por tratamiento.

Tabla 8 Costos fijos, costos variables y costos de producción

PTDA.	DETALLE	COSTOS FIJOS (Bs)	COSTOS VARIABLES (Bs)	COSTO TOTAL DE PRODUCCION (Bs)
P1	(3g/3Kg) (PINTA F1, Red c, Areq /AB)	26,89	105	131,57
P2	(3g/6Kg) (PINTA F1, Red c, Areq /AB)	26,89	121	148,07
P3	(3g) (PINTA F1, Red c, Areq)	26,89	83,6	110,49

Respecto el análisis económico la tabla 8 señala que los resultados obtenidos a costos fijos y costos variables para el costo total de producción fue realizado mediante un análisis por platabanda ya que cada una contenía la misma cantidad de abono bocashi y la misma cantidad en gramos de semilla. Para ello la platabanda con los tratamientos que obtuvo el mayor valor en costo total es P2 con 148,07 Bs donde el precio de semilla es 54 Bs y el monto del abono bocashi es de 270 bs por tal motivo los

costos son más elevados en comparación al de menor costo que es la P3 que no lleva abono bocashi y esto es un factor que reduce los costos de producción.

5.4.2. Valor bruto de la producción e ingreso neto

Al observar el rendimiento promedio en T/ha de la tabla 9 para los nueve tratamientos de la investigación, producto de la aplicación de los niveles de abono bocashi con la densidad de siembra, se muestra los rendimientos ajustados a un 10 %, debido la cantidad de producto obtenido en las parcelas experimentales no es la misma en las parcelas del agricultor, lo cual puede ser causada por las diferencias como ser manejo, etc. Los mismos se encuentran detallados en los anexos 9 y 10.

Tabla 9 Rendimiento de los tratamientos

DETALL.	REND kg/ 9m ²	VALOR BRUTO (Bs)	ING. NETO (Bs)	REND (t/Ha)	ING. NETO (Bs) (t/Ha)
T1	5,81	40,99	0,31	6,46	2.001,22
T2	5,65	39,86	0,3	6,28	1.883,33
T3	1,14	8,04	0,06	1,27	76
T4	4,66	32,84	0,22	5,17	1.137,89
T5	3,65	25,71	0,17	4,05	688,5
T6	0,64	4,48	0,03	0,71	21,33
T7	5,93	41,83	0,38	6,59	2.503,78
T8	5,41	38,17	0,35	6,01	2.103,89
T9	1,76	12,38	0,11	1,96	215,11

En la tabla 9 se observa el valor bruto de la producción por tratamiento, siendo el tratamiento T7 que corresponde a la platabanda 3 variedad Pinta F1 sin abono bocashi es la que presenta mayor valor bruto con 41,83 Bs/tratamiento y en menor muestra para

el tratamiento T6 correspondiente a la Platabanda 2 Arequipeña con 6 kilogramos de abono bocashi con 4,48 Bs/tratamiento.

Así como también, se observa los ingresos netos y/o ganancias los cuales reflejan valores moderados con la incorporación de niveles de abono bocashi en los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5 y T6 en cambio los tratamientos T7, T8 y T9 se observa un ingreso neto mayor el cual refleja que es recomendable no aplicar abono bocashi en la producción de plántulas de cebolla.

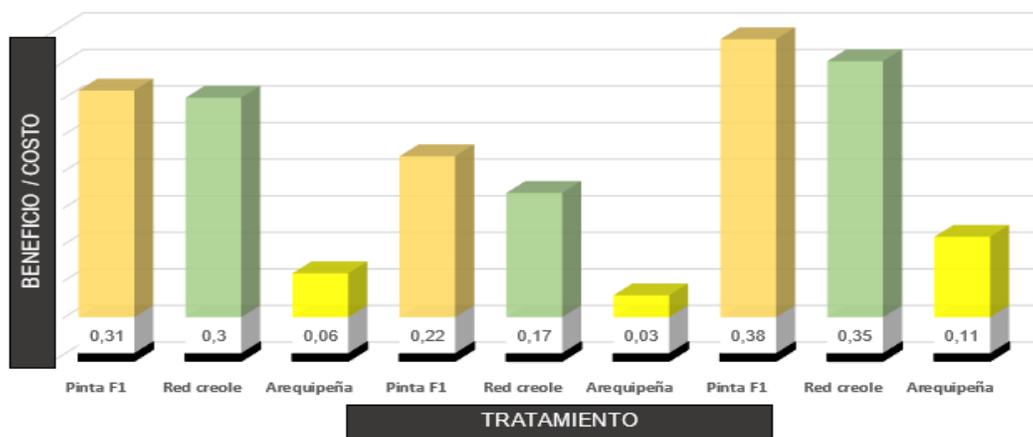
Por ello, en la investigación el mejor ingreso neto se obtuvo en el T7 con 2.503,78 Bs. En comparación a la investigación realizada por (Huanca, 2016) señala que la variedad con mayor rendimiento es la Arequipeña con 34,59 t/ha con un ingreso neto de Bs. 6073

5.4.3. Relación beneficio costo

En la relación B/C se muestra la ganancia que se puede lograr. Cuando este valor da menor a uno indica que no existe ganancia, hay pérdida en la producción por el alto costo de producción ya sea en los costos variables o los costos fijos. Cuando se tiene valor de uno, indica que se recuperan los gastos de producción, pero no existe beneficio neto. Si el valor es mayor a uno significa que hay rentabilidad en el trabajo de producción. Ramírez (2021)

La relación beneficio costo (B/C), se ve reflejado e interpretado en la siguiente figura realizado con los factores de interacción como ser el abono bocashi y las variedades de semilla de cebolla.

Figura 3 Beneficio costo por tratamientos



La figura 3 indica que los costos sobrepasan a los beneficios con cifras menores a 1, por lo que económicamente la aplicación de abono bocashi no es rentable para la producción de plantines de cebolla.

6. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los datos recolectados están en función a los objetivos planteados, la metodología de campo y el diseño experimental, para ello se realizó el análisis estadístico de acuerdo a un arreglo de parcelas divididas llevado a cabo en un diseño de completamente al azar, utilizando el programa INFOSTAT, (2020).

6.1. Variables agronómicas

Respecto las variables de respuesta agronómicas están.

6.1.1. Número de hojas por plantín

Para la variable número de hojas bajo el efecto de dos niveles de abono bocashi, así como de los tratamientos sin abono bocashi, presentaron distintos promedios, se realiza el siguiente cuadro de análisis de varianza.

Tabla 10 *Análisis de varianza número de hojas*

FV	SC	GL	CM	F	p-valor	Significancia
ABONO BOCASHI	0,01	2	3,9E-03	0,19	0,8425	NS
ABONO BOCASHI (Kg) >REPETICIONES	0,04	2	0,02	3,32	0,0620	
VARIEDADES	0,02	2	0,01	1,81	0,1963	NS
ABONO BOCASHI (Kg) * VARIEDADES	0,02	4	0,01	0,91	0,4837	NS
ERROR	0,10	16		0,01		
TOTAL	0,20	26				

Nota: F.V.= Fuente de Variación; G.L.= Grados Libertad; S.C. = Suma de Cuadrados; C.M.= Cuadrado Medio; P-valor= Valor de la Probabilidad; NS $p > 0,05$ = No Significativo; CV = 7,55%

En la tabla 10 se muestra el análisis de varianza realizado para la variable número de hojas, donde no existe una diferencia estadística, el coeficiente de variación fue 7,55 %, se determina que los diferentes niveles de abono bocashi fueron estadísticamente no significativos con relación al número de hojas, así también se vio reflejado en los 3 variedades de cebolla; la interacción entre ambos factores de variabilidad muestra una igualdad estadística en promedios reflejándose esto en la cantidad de hojas por variedad según nivel de abono bocashi.

Tabla 11 *Número de hojas*

PLATABANDA	ABONO BOCASHI	VARIEDAD	NUMERO DE HOJAS
1	3 Kg	Pinta F1	4
		Red creole	4
		Arequipeña	3
2	6 Kg	Pinta F1	3
		Red creole	3
		Arequipeña	4
3	0 Kg	Pinta F1	3
		Red creole	4
		Arequipeña	3

En la interacción entre 3 Kg de abono bocashi con las variedades se obtuvo un promedio de 3,76 para 6 Kg de abono bocashi, para los tratamientos sin abono bocashi un valor de 3,53 en todos los tratamientos un valor equivalente a 4 hojas por plántula.

Suquilanda (1994) indica que los resultados obtenidos para el número de hojas deben ser entre 3 y 5 hojas aproximadamente, mismos son semejantes a los resultados del trabajo realizado en la presente investigación.

Así mismo Magueño (2021) obtuvo los siguientes valores de hojas por plántula, un valor de 3,67 que el mismo equivale a 4 hojas, y sin biol un valor de 3 hojas.

6.1.2. Diámetro del cuello del plantín

Los resultados de la variable Diámetro del cuello de plantín de cebolla bajo el efecto de dos factores de estudio presentaron distintos promedios entre los cuales la variedad Arequipeña tuvo mayor diámetro en comparación con la variedad pinta F1 y la variedad Red creole, esto se refleja en el siguiente cuadro de análisis de varianza.

Tabla 12 *Análisis de varianza para diámetro de cuello de plantín*

FV	SC	GL	CM	F	p-valor	Significancia
ABONO BOCASHI	2,16	2	1,08	0,42	0,7066	NS
ABONO BOCASHI (Kg) * REPETICIONES	5,20	2	2,60	5,68	0,0137	
VARIETADES	0,62	2	0,31	0,67	0,5234	NS
ABONO BOCASHI (Kg) * VARIETADES	0,20	4	0,05	0,11	0,9770	NS
ERROR	7,33	16		0,46		
TOTAL	15,50	26				

Nota: F.V.= Fuente de Variación; G.L.= Grados Libertad; S.C. = Suma de Cuadrados; C.M.= Cuadrado Medio; P-valor= Valor de la Probabilidad; NS p > 0,05 = No Significativo; CV = 11,14%

La tabla 12 muestra el análisis de varianza realizado para la variable diámetro de cuello de plantín, donde se evidencia que no existe diferencia estadística entre los niveles de ambas fuentes de variabilidad y su interacción. El coeficiente de variabilidad fue de 11,14% que indica la homogeneidad entre unidades experimentales y el buen manejo de las muestras.

Tabla 13 *Diámetro de cuello de plantín*

PLATABANDA	ABONO BOCASHI	VARIETADES	DIAMETRO mm
1	3 kg	Pinta F1	6,12
		Red creole	6,40
		Arequipeña	6,64
2	6 kg	Pinta F1	5,50
		Red creole	5,65
		Arequipeña	5,96
3	0 kg	Pinta F1	6,00
		Red creole	6,24
		Arequipeña	6,13

Respecto del cuadro se deduce que en la interacción entre variedades y abono bocashi, el que se expresó con mayor diámetro es el tratamiento 3 variedad arequipeña con 3 Kg de abono bocashi con 6,64mm. El que obtuvo un menor diámetro fue la variedad Pinta F1 con 6 Kg de abono bocashi con 5,50mm.

Coa (2005) obtiene plántulas a los 88 días después de la siembra con las siguientes dimensiones en cuello de plántula, variedad Red Creole con 5,7 mm, Early Texas con 5,5 mm y por último la variedad Arequipeña con 4,8 mm en cuello de plántula, como se observa los resultados no son similares a los que se obtuvo.

Así mismo, kollanqui (2021) muestra que la variedad Roja arequipeña obtuvo mayor promedio de diámetro de bulbo 9,42 cm, mientras que las variedades Roja

americana y Red creole obtuvieron 7,76 cm y 7,36 cm respectivamente, datos obtenidos a los 141 días después de la siembra.

6.1.3. Peso de plantín por unidad experimental

Los resultados de la variable peso de los plantines de cebolla son de un área de 1 m² correspondientes a una unidad experimental, estos representan los siguientes promedios mostrando mayor peso de plantines en la unidad experimental Pinta F1 con 3kg de abono bocashi en comparación con el que tuvo un menor peso como ser la variedad Red Creole con 6kg de abono bocashi.

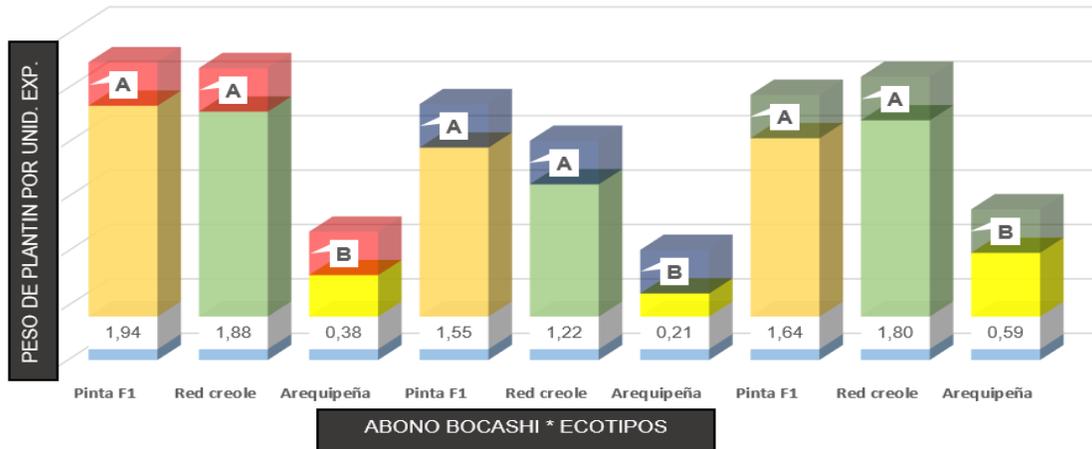
Tabla 14 *Análisis de varianza peso plantín por unidad experimental*

FV	SC	GL	CM	F	p-valor	Significancia
ABONO BOCASHI	0,87	2	0,44	1,12	0,4712	NS
ABONO BOCASHI (Kg) * REPETICIONES	0,78	2	0,39	2,01	0,1663	
VARIEDADES	9,84	2	4,92	25,42	<0,0001	*
ABONO BOCASHI (Kg) * VARIEDADES	0,38	4	0,09	0,49	0,7428	NS
ERROR	3,10	16		0,19		
TOTAL	14,97	26				

Nota: F.V.= Fuente de Variación; G.L.= Grados Libertad; S.C. = Suma de Cuadrados; C.M.= Cuadrado Medio; P-valor= Valor de la Probabilidad; NS $p > 0,05$ = No Significativo; *= Significativo; CV = 35,34%

En la tabla 14 se muestra el análisis de varianza realizado para la variable peso de plantín, el coeficiente de variación es 35,34% no existe una diferencia estadística significativa entre los factores y la interacción. Respecto a las variedades si hubo significancia en la variedad arequipeña el cual se ve reflejado en la tabla 15.

Figura 4 Variable peso de plantines por unidad experimental kg



Los valores de la figura 4 indican que las medias para la variable peso de plantín por unidad experimental son significativamente diferentes, ya que para la media mayor corresponde a T1= 3g de semilla Pinta F1 con 3kg de abono bocashi con 1,94 Kg, en comparación al menor que es T6= 3g de semilla Arequipeña con 6 Kg de abono bocashi con 0,21 Kg, así también los tratamientos están representadas con la letra A lo cual indica uniformidad de medias en comparación a los representados con la letra B que es estadísticamente diferente.

Tabla 15 *Peso de plantín por unidad experimental*

PLATABANDA	ABONO BOCASHI	VARIEDADES	PESO Kg
1	3 kg	Pinta F1	1,93
		Red creole	1,88
		Arequipeña	0,38
2	6kg	Pinta F1	1,55
		Red creole	1,21
		Arequipeña	0,21
3	0 kg	Pinta F1	1,63
		Red creole	1,80
		Arequipeña	0,58

Para los pesos por unidad experimental se tomaron en cuenta todas las plántulas de cada tratamiento (1m²). Para la platabanda 1 de 3 kg de abono bocashi el tratamiento

que obtuvo un mayor peso es la variedad Pinta F1 con 1,94 Kg/unidad experimental. Para la platabanda 2 de 6 kg de abono bocashi el que obtuvo un mayor peso es la variedad Pinta F1 con 1,55 Kg/unidad experimental. Para la platabanda 3 sin abono bocashi fue la variedad Red creole con 1,80. Siendo la variedad Arequipeña el mínimo valor en todos los tratamientos.

Magueño (2021) obtuvo los siguientes datos para un nivel de aplicación al 60% de biol presento con 217,2 g, seguido del nivel de aplicación al 30% de biol con un peso de 162,45 g y el testigo (0% biol) con 111,55 g, mencionando que los datos son de un área de 3 m².

6.1.4. Longitud de follaje

Esta variable de longitud de follaje presentó distintos promedios donde las variedades Pinta F1 sin abono bocashi y variedad Red Creole obtuvieron mayores longitudes en comparación con la variedad Arequipeña sin abono bocashi que fue el que me obtuvo menos resultados.

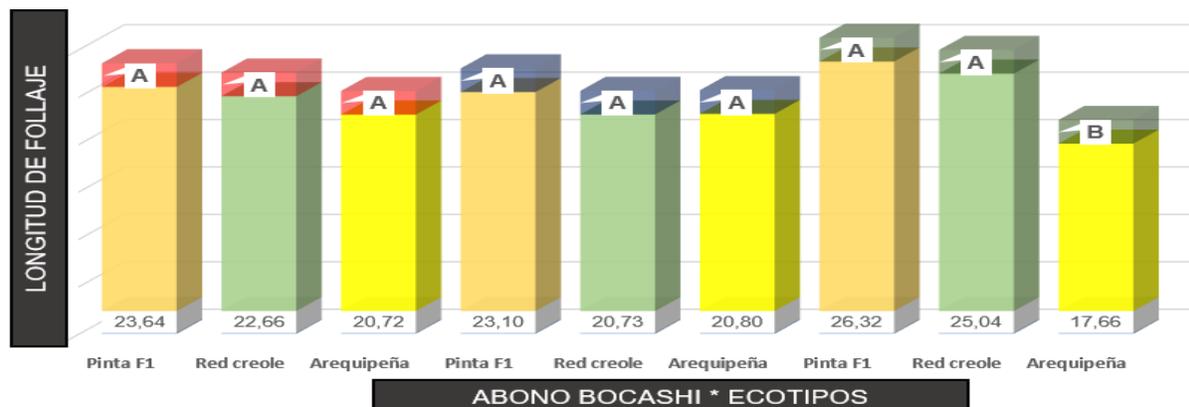
Tabla 16 *Análisis de varianza longitud de follaje*

FV	SC	GL	CM	F	p-valor	Significancia
ABONO BOCASHI	9,69	2	4,85	0,24	0,8084	NS
ABONO BOCASHI (Kg) >REPETICIONES	40,89	2	20,45	1,47	0,2599	
VARIEDADES	99,73	2	49,87	3,58	0,0519	NS
ABONO BOCASHI (Kg) * VARIEDADES	55,34	4	13,83	0,99	0,4397	NS
ERROR	222,95	16		13,93		
TOTAL	428,61	26				

Nota: F.V.= fuente de variación; G.L.= grados libertad; S.C. = suma de cuadrados; C.M.= cuadrado medio; P-valor= valor de la probabilidad; NS p > 0,05 = no significativo; CV = 16,74%

La tabla 16 muestra el análisis de varianza realizado para la variable longitud de follaje, donde se determinó que no existe una diferencia estadística entre tratamientos, el Coeficiente de Variabilidad fue de 16,74 lo cual indica un buen manejo de las muestras.

Figura 5 Variable longitud de follaje cm



Para la variable longitud de follaje en la figura 5 expresa que los tratamientos expresados con la letra A no tuvieron una variabilidad significativa de medias, en el cual el mayor es el T7= 3 g. semilla Pinta F1 con 0 Kg de abono bocashi, con 26,32 cm. y el tratamiento expresado con la letra B corresponde al menor es el T9= 3 g. de semilla Arequipeña con 0 Kg de abono bocashi con 17,66 cm.

Tabla 17 Longitud de follaje

PLATABANDA	ABONO BOCASHI	VARIETADES	LONGITUD DE FOLLAJE cm
1	3 kg	Pinta F1	23,64
		Red creole	22,66
		Arequipeña	20,72
2	6 kg	Pinta F1	23,10
		Red creole	20,73
		Arequipeña	20,80
3	0 kg	Pinta F1	26,32
		Red creole	25,04
		Arequipeña	17,66

El cuadro 17 indica que para la longitud del follaje entre la interacción de variedades y abono bocashi, el que expreso mayor longitud es la variedad Pinta F1 sin

abono bocashi con 26,32 cm, haciendo mención que el tiempo fue de 86 días y los datos se tomaron desde la base de la primera hoja.

Así mismo Magueño (2021) obtuvo en la variedad Arequipeña un promedio de altura 58,11 cm, con respecto a la variedad Red creole que tuvo un promedio de 51,11 cm y la variedad Roja americana con un promedio de 50,89 cm.

6.1.5. Diámetro de bulbo

Los resultados de la variable Diámetro de cuello de bulbo bajo el efecto de dos factores de estudio (abono bocashi y variedades de cebolla) presentaron distintas medias.

Tabla 18 *Análisis de varianza diámetro de bulbo (mm)*

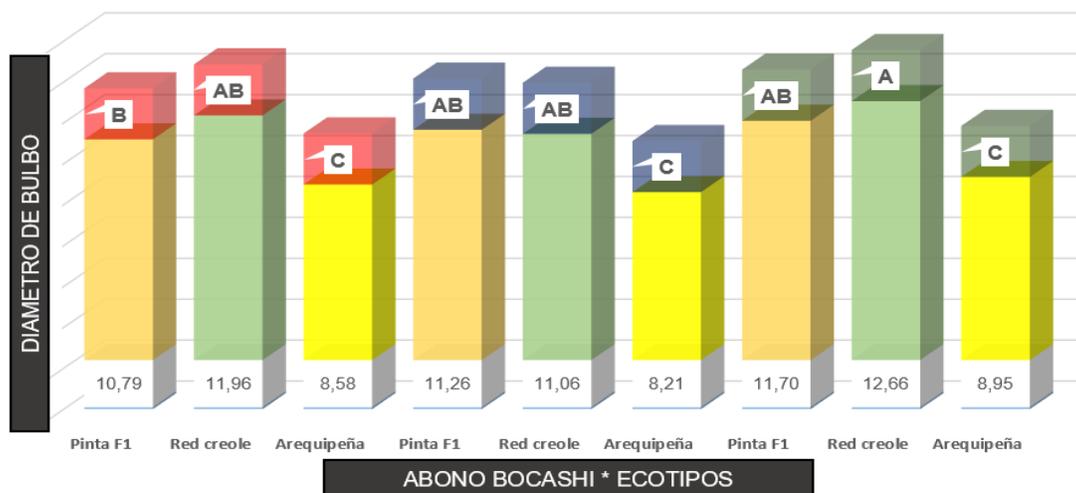
FV	SC	GL	CM	F	p-valor	Significancia
ABONO BOCASHI	4,10	2	2,05	24,54	0,0392	*
ABONO BOCASHI (Kg) >REPETICIONES	0,17	2	0,08	0,13	0,8782	
VARIEDADES	55,61	2	27,80	43,62	<0,0001	*
ABONO BOCASHI (Kg) * VARIEDADES	1,83	4	0,46	0,72	0,5916	NS
ERROR	10,20	16		0,64		
TOTAL	71,90	26				

Nota: F.V.= fuente de variación; G.L.= grados libertad; S.C. = suma de cuadrados; C.M.= cuadrado medio; P-valor= valor de la probabilidad; NS p > 0,05 = no significativo; CV = 7,55%

En la tabla 18 muestra el análisis de varianza realizado para diámetro de bulbo, donde se determinó que existe una diferencia estadística entre tratamientos esto por los factores de abono bocashi con las variedades siendo este similar entre las variedades

Red creole y Pinta F1, respecto al variedad Arequipeña presento promedios menores, los mismos se ven reflejados en el cuadro 19.

Figura 6 Variable diámetro de bulbo



Los valores de la figura 6 indican que hay variabilidad entre los tratamientos respecto al diámetro de bulbo en la cual los tratamientos T8= 3 g. Red creole y 0 kg de abono bocashi es 12,66 mm, representado con la letra A, T2= 3 g. Red creole y 3 kg de abono bocashi es 11,96 mm, T4= 3g Red creole y 6 kg de abono bocashi es 11,26 mm, T7= 3 g. Pinta f1 y 0 kg. de abono bocashi es 11,70 mm, representados con la letra AB, T1= 3 g Pinta F1 y 3 kg de Abono bocashi tiene una media de 10,79 mm, representado con la letra B, T3= 3 g. Arequipeña y 3 Kg. de Abono bocashi 8,58 mm, T6= 3g arequipeña y 6Kg Abono bocashi, 8,21 mm, T9= 3g Arequipeña y 0Kg de Abono bocashi 8,95 mm, representados con la letra C, siendo estos los tratamientos con valores menores así también indica que hubo diferencia de medias en cuanto a la interacción de las variedades con el abono bocashi donde lo valores altos están representados con la letra A, para la letra AB es la comparación de medias que no se alejan de A ni de B.

Tabla 19 *Diámetro de bulbo*

PLATABANDA	ABONO BOCASHI	VARIEDADES	DIAMETRO DE BULBO mm
1	3 kg	Pinta F1	10,79
		Red creole	11,96
		Arequipeña	8,58
2	6 kg	Pinta F1	11,26
		Red creole	11,06
		Arequipeña	8,21
3	0 kg	Pinta F1	11,7
		Red creole	12,66
		Arequipeña	8,95

Entre las variedades con los niveles de abono bocashi se tiene que para la variedad Red creole sin abono bocashi tuvo un diámetro 12,66 mm para la variedad Pinta F1 sin abono bocashi tuvo una media de 11,7 mm, para la variedad Arequipeña sin abono bocashi tuvo un diámetro de 8,95 estos datos son tomados a los 86 días después de la siembra.

Reveles (2014) La plántula esta lista para el trasplante de 70 a 90 días después de la siembra, cuando el bulbo tiene un diámetro entre 3 y 7mm y la altura de la planta es de 30 a 40 cm, se ha observado que cuando el tamaño del bulbo es mayor, el arraigo y emisión de nuevas raíces es más rápido, cabe resaltar los datos son recabados bajo diferentes condiciones climáticas.

6.2. Variables fenológicas

Para las variables fenológicas se tomó en cuenta la determinación de días a la emergencia, días al repique de plántulas y determinación de altura de planta.

6.2.1. Determinación de días a la emergencia

Para esta variable entre abono bocashi con las diferentes variedades en determinación de la variable días a la emergencia, se muestra que la variedad Pinta F1 con 3 kg de abono bocashi tiene un mayor porcentaje de emergencia en comparación a la variedad arequipeña; ya sea en sus distintos niveles de abono bocashi al igual que en el testigo.

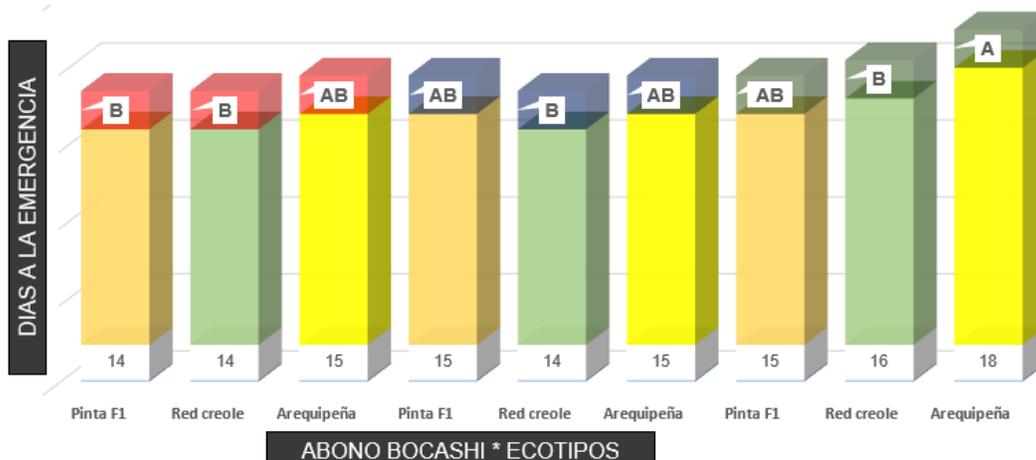
Tabla 20 *Análisis de varianza de días a la emergencia*

FV	SC	GL	CM	F	p-valor	Significancia
ABONO BOCASHI	1005,56	2	502,78	1,66	0,3759	NS
ABONO BOCASHI (Kg) >REPETICIONES	605,56	2	302,78	3,56	0,0526	
VARIEDADES	12238,89	2	6119,44	71,93	<0,0001	*
ABONO BOCASHI (Kg) * VARIEDADES	255,56	4	63,86	0,75	0,5717	NS
ERROR	1361,11	16		85,07		
TOTAL	15466,67	26				

Nota: F.V.= fuente de variación; G.L.= grados libertad; S.C. = suma de cuadrados; C.M.= cuadrado medio; P-valor= valor de la probabilidad; NS $p > 0,05$ = no significativo; CV = 17,12%

En la tabla 20 se muestra el análisis de varianza realizado para la variable porcentaje de emergencia, donde existe una diferencia estadística, el coeficiente de variación fue 17,12 %, se determina que los diferentes niveles de abono bocashi fueron estadísticamente significativos con relación a los días a la emergencia, así también se vio reflejado en los 3 variedades de cebolla; la interacción entre ambos factores de variabilidad muestra una significancia estadística, reflejándose en los días a la emergencia por variedad según nivel de abono bocashi.

Figura 3 Días a la emergencia



La figura 7 indica que para la variable días de emergencia hay una diferencia en la interacción de abono bocashi con los diferentes variedades, para el variedad Pinta F1 el tratamiento que obtuvo resultados en menor tiempo es el T1= 3 g de semilla Pinta F1 con 3 Kg de abono bocashi con 14 días hasta la emergencia, para el variedad Red Creole hubo una igualdad en los tratamientos T2=3 g de semilla Red creole con 3 kg de abono bocashi, T5= 3 g de semilla Red Creole con 6 kg de abono bocashi con 14 días a la emergencia, y mayor número de días en el tratamiento red creole sin abono bocashi, para la variedad arequipeña obtuvo medias por encima de las anteriores siendo el variedad que tardó más en emerger hasta lograr el 50 % de emergencia, para el T3= 3 g de semilla Arequipeña con 3 kg de abono bocashi es de 18 días, T6= 3 g de semilla Arequipeña con 6 kg de abono bocashi es 19 días, para el T9= 3 g de semilla sin abono bocashi obtuvo 18 días a la emergencia.

Tabla 21 *Días a la emergencia*

PLATABANDA	ABONO BOCASHI	VARIEDADES	DIAS A LA EMERGENCIA
1	3 kg	Pinta F1	14
		Red creole	14
		Arequipeña	15
2	6 kg	Pinta F1	15
		Red creole	14
		Arequipeña	15
3	0 kg	Pinta F1	15
		Red creole	16
		Arequipeña	18

La tabla 21 se observa los diferentes días a la emergencia en los tratamientos, en la interacción de los variedades con el abono bocashi se puede observar que el T1= 3 g. de semilla Pinta F1 y 3 kg/m² de Abono bocashi, T2= 3 g de semilla Red Creole y 3 kg de abono bocashi, T5= 3 g de semilla Red creole y 6 kg/m² de abono bocashi presentó una emergencia a los 14 días después de la siembra, para el variedad arequipeña se obtuvo a los 15, 15 y 18 días respectivamente con 3 g de semilla y 3 kg, 6 kg y sin abono bocashi, el cual tuvo una emergencia más tardía.

Se tiene que Huanca (2018) obtuvo 15,3 días a la emergencia para la variedad Red Creole, 10,67 días para la variedad Early Texas y por último obtuvo 10 días a la emergencia en la variedad Arequipeña, corroborando así que la variedad Arequipeña es la más emergente ya que el tiempo fue menor a las demás. Sin embargo, cabe mencionar que las condiciones climáticas no fueron las mismas.

6.2.2. Días al repique de las plántulas

Los días de cosecha se realizaron el 27 y 28 de noviembre del 2021, es decir a los 86 días después de la siembra. Se observó en almacigo el 50% de completar las

características adecuadas para un mejor trasplante.

Guzman (2000), indica que se debe trasplantar entre los 45 a 55 días de la siembra, sin embargo, las condiciones para el Altiplano son diferentes, por lo que los días de cosecha se prolongan. El mismo autor señala que en el momento del trasplante las plántulas deben presentar un pequeño abultamiento en el futuro bulbo.

6.2.3. Determinación de altura de planta

Los resultados de la variable altura de plantines de cebolla, bajo el efecto de dos factores de estudio (abono bocashi y variedades) presentaron distintos promedios entre los cuales se destaca con mayor significancia la variedad pinta F1 sin abono bocashi en comparación con la variedad red creole con 6 kg de abono bocashi.

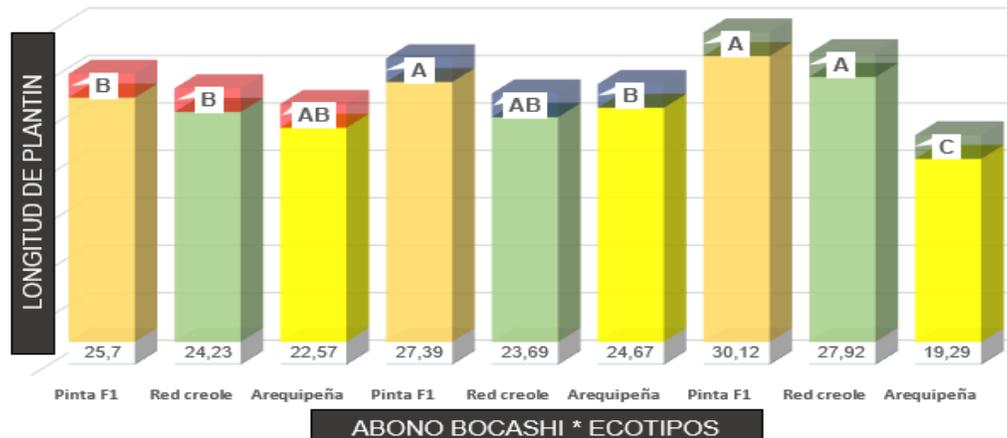
Tabla 22 *Análisis de varianza altura de planta (cm)*

FV	SC	GL	CM	F	p-valor	Significancia
ABONO BOCASHI	77,47	2	38,74	22,69	0,0422	*
ABONO BOCASHI (Kg) >REPETICIONES	3,41	2	1,71	0,16	0,8508	
VARIEDADES	68,26	2	34,13	3,26	0,0648	NS
ABONO BOCASHI (Kg) * VARIEDADES	8,34	4	2,08	0,20	0,9351	NS
ERROR	167,38	16		10,46		
TOTAL	324,87	26				

Nota: F.V.= Fuente de Variación; G.L.= Grados Libertad; S.C. = Suma de Cuadrados; C.M.= Cuadrado Medio; P-valor= Valor de la Probabilidad; NS $p > 0,05$ = No Significativo; *= Significativo; CV = 8,49%

En la tabla 22 se muestra el análisis de varianza realizado para la variable altura de planta, donde, el coeficiente de variación fue 8,49%, se determina que los diferentes niveles de abono bocashi fueron significativos, así también se vio reflejado en las 3 variedades de cebolla los mismos representados en la tabla 23.

Figura 8 Altura de planta cm



En la figura 8 los tratamientos agrupados por la letra A en la interacción de abono bocashi con las variedades de cebolla muestran la uniformidad de datos, en el cual el T7= (3g/ 0 kg) (semilla PF1/AB) 3g de semilla Pinta F1 con 0 Kg de abono bocashi es el mayor con 30,12 cm en comparación con la media menor T9= (3g/ 0kg) (semilla Arq/ S/AB) 3g de semilla Arequipeña sin abono bocashi con 19,29 cm.

Tabla 23 Longitud de plantín

PLATABANDA	ABONO BOCASHI	VARIETADES	LONGITUD DE PLANTIN cm
1	3 kg	Pinta F1	25,75
		Red creole	24,23
		Arequipeña	22,57
2	6 kg	Pinta F1	27,39
		Red creole	23,69
		Arequipeña	24,67
3	0 kg	Pinta F1	30,12
		Red creole	27,92
		Arequipeña	19,29

Observando los promedios obtenidos en la tabla 23, la variable altura del plantín en las diferentes variedades de cebolla, el T7 obtuvo un valor de 30,12 cm por otro lado, el valor más bajo se identificó en el T9 con un valor de 19,29 cm.

Según Pérez (2004), en su estudio de comportamiento agronómico en tres variedades de cebolla en la región de Belén (Provincia Omasuyos), alcanzó valores de 71,60 cm para la variedad Arequipeña y 65,38 cm para la variedad Red Creole. Los resultados son mayores con los obtenidos en el presente ensayo. Las diferencias pueden ser debido al tipo de fertilidad del suelo, época de siembra y el tiempo fenológico del cultivo.

En investigaciones anteriores Suquilanda (2003), menciona que a menor densidad de siembra se obtiene la mayor altura promedio por planta. Así también indican que, a una menor densidad de siembra, la competencia por nutrientes entre las mismas es menor, por lo que las plantas se pueden desarrollar de mejor manera.

7. CONCLUSIONES

Tras la investigación realizada durante los 4 meses se tiene la siguiente conclusión basado en parámetros que ayuden al trasplante de las plántulas:

Para determinar los parámetros cuantitativos en las diferentes variedades; respecto al número de hojas se logró uniformidad de hojas por plantín, para el diámetro de cuello de plantín se obtuvo la uniformidad entre 5 y 6 mm. En el peso de plantín por unidad experimental la variedad Arequipeña resulto ser el inferior en las 3 platabandas, respecto la variable longitud de follaje la variedad arequipeña si abono bocashi presento menor longitud esto es por la falta de abono bocashi. Para el diámetro de bulbo que se midió a los 86 días después de la siembra se obtuvo diámetros superiores a los parámetros para trasplante, en el que se llega a la conclusión que el tiempo de germinación para la obtención de plantines de cebolla es de 55 a 65 días después de la siembra. Respecto a los días de emergencia los tratamientos con abono bocashi lograron

una emergencia más temprana esto es debido a la incidencia del abono bocashi ya que en las 3 platabandas se realizó el mismo manejo cultural, para la determinación de longitud de plantín se observa que los tratamientos que presentan abono bocashi se tiene uniformidad, en cambio en la platabanda sin abono bocashi se obtiene diferentes medidas, esto es debido a la falta de abono bocashi.

Para la interacción del abono bocashi con las variedades de cebolla se obtuvo para el número de hojas un rango de 3 a 4 hojas, en todos los tratamientos, siendo este no significativo, para el diámetro de cuello de plantín se obtuvo un rango de 5 y 6 mm siendo este no significativo mostrando una uniformidad para el trasplante, para la longitud del follaje se obtuvo mayores longitudes en los tratamientos sin abono bocashi, en cambio en los tratamientos con abono bocashi se obtuvo parámetros menores pero uniformes, para el diámetro de bulbo hubo uniformidad en cuanto a los tratamientos con las variedades Pinta F1 y Red Creole, en cambio para la variedad Arequipeña en todos los tratamientos se obtuvo datos menores.

Se logro datos muy cercanos, del cual podemos deducir que hubo una uniformidad de parámetros para el trasplante de los plantines de cebolla en las variedades Pinta F1 y Red creole, lo cual es un buen indicador de recomendación al momento del trasplante., para la variedad Arequipeña no se obtuvo resultados óptimos para la obtención de plantines de cebolla.

8. RECOMENDACIONES

Para que el deshierbe sea más efectivo y no lastime al cultivo se recomienda hacerlo cuando el dicho cultivo alcance una altura considerable de 7 cm y la raíz se haya adherido firmemente al suelo. O de igual manera realizar el acolchado de paja una

semana antes de la siembra para eliminar de manera directa las malezas al momento de la siembra.

Una recomendación importante es la adecuada preparación del terreno en especial la nivelación y posterior elaboración de canales de riego y drenaje para evitar encharcamientos los cuales provocan pérdidas serias en las primeras etapas de crecimiento, así como también el mullido minucioso de la tierra para facilitar la emergencia del cultivo y el deshierbe de malezas.

Manejar adecuadamente las labores culturales como ser: Riego, tratamientos fitosanitarios preventivos.

Socializar con las comunidades aledañas la variedad Pinta F1 para su producción debido a su alto porcentaje de emergencia.

Recomendar la variedad Pinta F1 en la toma de decisiones de los productores ya que fue la variedad que presento mejores resultados para producción de plántulas, el cual se vio reflejado en todos sus niveles de abono bocashi y sin abono bocashi del estudio.

No es recomendable la aplicación de abono bocashi para la producción de plantines de cebolla, ya que el beneficio costo llegaría a ser no rentable debido a su alto costo. Así también no hubo diferencia significativa en la interacción de variedades de cebolla con el abono bocashi en cuanto a parámetros para el trasplante o repique de plantines.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Banda V, K. F. (2020). Comportamiento de la Cebolla Roja (*Allium Cepa. L.*) cv. Pinta F1 con Tres Densidades de Plantación y Tres Niveles de Fertilización en Zona Árida. [Tesis de grado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/c700e61f-8ae1-41a7-9137-4164ab79d256>
- Crispin, M. (2010). Evaluación agronómica de ocho variedades de cebolla (*Allium cepa L.*) de fotoperiodo corto en las provincias de Capinota, Quillacollo y Mizque en los valles de Cochabamba. [Tesis de Grado. UMSA. Facultad de Agronomía] <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/5143>
- Coa, O. (2014). Efecto de la fertilización nitrogenada en variedades de cebolla (*Allium cepa L.*) bajo riego por goteo en la localidad de Ayata Ajllata de Provincia Omasuyos. [Tesis de grado UMSA. Facultad de Agronomía] <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/5265>
- DAPRO. (2020). *Producción de cebolla en Bolivia*. Informe Estadístico de la Cebolla. Consultado el 16 de noviembre de 2022, de http://BI_21022020ba0a3_InformeEstadisticoCebolla2020.pdf
- Cabrera, I. Rivera, L. Lugo, M. Fornaris, G., & Vicente, N. (2012). *Conjunto Tecnológico para la Producción de Cebolla*. Rio Piedras.
- Enciso, C. R., Vera, P. A., Santacruz, A. R., & González, J. D., (2019) Guía Técnica Cultivo de Cebolla. Proyecto Paquetes Tecnológicos, FCA/UNA. https://www.jica.go.jp/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/qt_02.pdf
- FAO (2022). *Semillas*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Consultado el 22 de julio de 2022 <https://www.fao.org/seeds/es/>
- FAO y CAECID (2011). Elaboración y Uso del Bocashi. *Programa Especial para la Seguridad Alimentaria*, 11 (007). <https://www.fao.org/3/at788s/at788s.pdf>
- Fornaris R, G. J. (2012). *Características de la Planta*. Cebolla, <https://www.uprm.edu/eea/wp-content/uploads/sites/177/2016/04/2.-CEBOLLA-CARACTERISTICAS-DE-LA-PLANTA-G.-Fornaris-v2012.pdf>
- Fritsch, F. N. (2002). Evolucion domesticacion y taxonomia. *Allium*, (10). <https://books.google.com.bo/books?hl=es&lr=&id=wGmBCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA5&dq=Evolution,+Domestication+and+taxonomy&ots=qYUUFt7qaO&sig=NwljoW6k2PsyZKGxnJFglC3fZKo#v=onepage&q=Evolution%2C%20Domestication%20and%20taxonomy&f=false>
- FDTA (2006) Manual de cultivo, *Cebolla*. Impresiones Poligraf.
- Garro Alfaro, J. E. (2016). *El suelo y los abonos orgánicos*. (2). Impresiones el Unicornio

- GERMISEMILLAS (2020). *Cebolla Red creole* recuperado. Sembrando el mañana. consultado el 17 de octubre 2022 <https://www.germisemillas.com/es/productos/hortalizas/cebolla-red-creole.html>
- Hidalgo, J. L. (2017). La situación actual de la sustitución de insumos agroquímicos por productos biológicos como estrategia en la producción agrícola [tesis magistral, Universidad Andina Simon Bolivar] Consultado el 5 de octubre de 2022 <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6095/1/T2562-MRI-Hidalgo-La%20situacion.pdf>
- Huanca, P. (2016). *Comportamiento agronómico de tres variedades de cebolla (allium cepa l.) bajo tres densidades de siembra en almácigo en la Estación Experimental de Patacamaya*. [Tesis de licenciatura, Universidad Mayor de San Andrés]. Repositorio Institucional.
- Infoagro (2010). *El cultivo de la cebolla*. Corteva. Consultado el 4 de mayo de 2022. <https://infoagro.com/hortalizas/cebolla.htm>
- InfoStat. (2020). *InfoStat español*. Software Estadístico.
- IPGRI (2001). Descriptores del Allium spp. Cgiar. Consultado el 10 de enero de 2022. https://www.ecpgr.cgiar.org/fileadmin/bioversity/publications/pdfs/759_Descriptores_del_Allium.pdf
- Mata, H. Patishtán, J. Vazquez, E. & Ramirez, M. (2011). *Producción de plántulas, Fertirrigación del cultivo de cebolla con riego por goteo en el sur de Tamaulipas*, 5 (1). Consultado el 11 de marzo 2022 <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/901.pdf>
- Jaramillo, S. Jaramillo, J. & Jaramillo, A. (1997). *Estudio fenológico de tres tipos de cebolla de bulbo Allium cepa L. Acta Agronomica* 47 (3). Consultado el 10 de julio 2022 https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/48195/49425
- Kollanqui, P. (2021). *Producción de tres variedades de cebolla (allium cepa) en tres densidades de siembra en un sistema de platabandas en el centro experimental cota cota*. [Tesis de grado Universidad Mayor de San Andres]. Repositorio institucional
- Magueño, J. (2021). *Evaluación de dos densidades de siembra y aplicación de biol de bovino, para la producción de plantines de cebolla (allium cepa l.) en la Estación Experimental Patacamaya*. [Tesis de grado, Universidad Mayor de San Andrés] Repositorio institucional
- Mahmud, K (2014) Floración y desarrollo de semillas en cebolla. *Ciencia molecular*. Consultado el 5 abril 2022 <https://www.mdpi.com/1422-0067/21/4/1325>
- Medina, M. O. (2011). Aspectos prácticos para utilizar materia orgánica en cultivos hortícolas. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 4. (1). https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencias_hortícolas/article/view/1230/1229

- Medrano, A. M. & Ortuño, N. (2007). Control del Damping off mediante la aplicación de bioinsumos en almácigos de cebolla en el Valle Alto de Cochabamba-Bolivia. *Acta Nova* 3 (4). http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892007000200003
- Mezzalama, Monica. (2016). Calidad de semilla. *CIMMYT*. Consultado el 24 de agosto de 2022 <https://repository.cimmyt.org/bitstream/handle/10883/18109/58348.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mitidieri, M., Constantino, A., & Corbino, G. (2012). Manual de horticultura periurbana. Manual de horticultura periurbana (9). <http://www.fediap.com.ar/administracion/pdfs/Manual%20de%20Horticultura%20Urbana%20y%20Periurbana%20-%20INTA.pdf>
- Mosquera, B. (2010). Bocashi como abono alternativa nutricional para suelo y plantas. *Abonos Organicos*, 35 (4). https://www.academia.edu/15348102/Abonos_organicos
- Núñez, C. (2014). Efecto de la Fertilización Química, Orgánica y Combinada en un Cultivo de Calabacita (*Cucurbita pepo L.*) var. *Gray Zucchini* [Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro]. Repositorio institucional. <https://1library.co/document/yeewd7ry-fertilizacion-quimica-organica-combinada-cultivo-calabacita-cucurbita-zucchini.html>
- PDM (2010). Principales características. *Plan de desarrollo municipal de patacamaya*. Consultado el 12 diciembre de 2021 <https://docplayer.es/95235304-Plan-de-desarrollo-municipal-patacamaya.html>
- Peña T, E., Carrión, M., & Martínez Francisco. (2002). Manual abonos agricultura urbana. ventajas del compostaje, recuperado el 15 de enero de 2022. <https://docplayer.es/18097989-Manual-para-la-produccion-de-abonos-organicos-en-la-agricultura-urbana.html>
- PEREZ L. E. (2004). *Diagnostico Y control químico de enfermedades fungosas en tres variedades de cebolla en altiplano norte de La Paz* [Tesis de grado. Universidad Mayor de San Andrés]
- Ramirez, P. L. (2021). *Evaluación de Estacas Ebd (Dispositivos de Equilibrio Ambiental) y su Efecto en las Condiciones Edáficas del Suelo y Comportamiento en el Cultivo de Papa (Solanum Tuberosum L.) en la Estación Experimental de Patacamaya*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Mayor De San Andrés]
- Ramos, David., & Terry, Elein. (2014).: Importancia del Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas, *Generalidades de los abonos orgánicos*, 35 (4). <https://es.scribd.com/document/360247775/Generalidades-de-Los-Abonos-Organicos>

- Reveles Hernández, M., Velásquez Valle, R., Reveles Torres, L. R., & Cid Rios, J. Á. (2014). Guía para producción de cebolla en Zacatecas.
- Sanchez L, G. D. (2012). Manual de la cebolla de rama, *Agrosavia*, (2). <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/13255>
- SERIDA (2013). *Cultivo de la Cebolla. Información Agrícola* (Vol. 12). <http://www.serida.org/pdfs/6698.pdf>
- Suquilanda, M. (s/f). Manual de Produccion Organica de cultivos andinos, *Unocanc*. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/1_produccion_organica_de_cultivos_andinos.pdf
- Valles. (2009). *Cultivo de la cebolla*, Guía Manejo integrado de plagas, (1). <http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/fitopatologia/wp-content/uploads/sites/30/2018/03/Guia-manejo-integrado-de-plagas-en-cebolla.pdf>
- Vera, L. (2004). *Comportamiento agronomico de cuatro variedades de cebolla (allium cepa L.) en dos distanciamientos de plantacion bajo riego por goteo* [Tesis de Grado, Universidad Mayor de San Andres]. Repositorio institucional <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/5576/T-2001.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zabala, L. y Ojeda, L. (1988). *Fitotecnia especial*, Puebla y educación, (2) https://biblioteca.uajms.edu.bo/biblioteca/opac_css/doc_num.php?explnum_id=13331

A) ANEXOS

Anexo 1 Análisis de laboratorio del abono bocashi



LABORATORIO DE
ANÁLISIS QUÍMICO

RESULTADO DE ANÁLISIS DE SUELOS

Gestión: 2021	Remitente: VILAM AGUILERA
Fecha de registro: 3-nov-21	Institución: INIAF PROYECTO SUELOS KOLFASI
Fecha de entrega: 14-dic-21	Departamento/Provincia: -

IDENTIFICACIÓN			
Código de la Muestra	623		
Lugar /ubicación:	Patatemaya - La Paz /		
Lote			
Nombre de Muestra	001-PA-LPP		
Profundidad cm	20-25cm		
Fecha de muestreo	14 de octubre 2021		
Cultivo	Quinua y Papa		
Datos Adicionales / Obs.	/		

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS		
pH-H ₂ O (1:5)	---	7,05		
Conductividad eléctrica; 1:5 (C.E.)	µmho/cm	125,00		
Arcilla	g/kg	200,00		
Limo	g/kg	206,02		
Arena	g/kg	593,98		
Textura		FA		
Materia orgánica (MO) total	g/kg	23,36		
Materia orgánica (MO) oxidable	g/kg	17,97		
Nitrógeno total (N)	g/kg	1,00		
Relación C/N	---	13,55		
Nitrógeno disponible	mg/kg	26,68		
Fósforo Olsen (P) cetabol	mg/kg	9,34		
Fósforo Olsen (P) Internacional	mg/kg	17,44		
Fósforo Bray (P)	mg/kg	-		
Azufre (S)	mg/kg	25,47		
Potasio intercambiable (K)	cmolo/kg	1,10		
Calcio intercambiable (Ca)	cmolo/kg	5,14		
Magnesio intercambiable (Mg)	cmolo/kg	1,55		
Sodio intercambiable (Na)	cmolo/kg	0,43		
Acidez intercambiable (H + Al)	meq/100g	0,05		
Aluminio intercambiable (Al)	meq/100g	0,00		
Cap. Inter. catiónico efectivo (CIC)	cmolo/kg	8,68		
Hierro (Fe)	mg/kg	1,09		
Manganeso (Mn)	mg/kg	33,97		
Zinc (Zn)	mg/kg	5,44		
Cobre (Cu)	mg/kg	1,83		
Boro (B)	mg/kg	2,53		


Ing. Ingrid Urquiza
Analista de Laboratorio




Lic. Takashi Bravo
Responsable del Laboratorio

Anexo 2 Promedio de valores de las unidades experimentales

PLATABANDA / AB	UD. EXP. / REP.	LONG PLTA cm	NRO. HOJAS	DM BULBO mm	DM SEUDO TALLO mm	PESO PLANTI N g	LONG FOLLAJE E cm	PESO PLANTIN UD EXP kg
P 1 /3Kg	PINTA F1 R1	40,97	3,70	10,99	6,14	5,80	23,25	2,47
	PINTA F1 R2	43,79	4,10	10,45	6,63	7,10	27,04	2,44
	PINTA F1 R3	34,88	3,00	10,93	5,62	4,00	20,64	0,90
	RED CREOLE R1	33,73	3,60	12,10	6,42	5,40	21,93	1,68
	RED CREOLE R2	35,22	4,20	11,45	7,18	5,90	20,46	2,65
	RED CREOLE R3	42,02	3,80	12,35	5,63	5,20	25,61	1,33
	AREQUIPEÑA R1	34,79	3,20	7,58	6,01	4,60	19,50	0,42
	AREQUIPEÑA R2	38,53	3,80	9,31	7,15	6,19	21,16	0,33
	AREQUIPEÑA R3	37,79	3,90	8,85	6,78	5,30	21,52	0,40
PA 2 /6Kg	PINTA F1 R1	37,91	3,20	11,28	5,07	4,30	22,91	1,46
	PINTA F1 R2	38,35	3,90	11,79	6,54	6,00	23,70	1,42
	PINTA F1 R3	40,68	3,00	10,70	4,92	4,00	22,69	1,78
	RED CREOLE R1	38,38	3,90	12,22	6,01	5,39	21,94	1,56
	RED CREOLE R2	30,79	3,60	10,72	7,18	3,40	21,08	1,15
	RED CREOLE R3	31,75	2,70	10,23	3,77	2,20	19,17	0,94
	AREQUIPEÑA R1	32,57	3,90	8,25	5,75	4,50	20,05	0,29
	AREQUIPEÑA R2	37,44	4,00	7,99	6,42	4,50	21,73	0,20
	AREQUIPEÑA R3	36,93	3,70	8,38	5,72	4,10	20,63	0,15
P 3 / S/A	PINTA F1 R1	43,72	3,20	10,50	5,79	5,20	26,82	2,36
	PINTA F1 R2	43,11	3,70	12,69	6,22	6,70	27,29	2,30
	PINTA F1 R3	39,53	3,50	11,90	6,00	4,80	24,86	1,28
	RED CREOLE R1	37,09	3,90	12,28	5,91	5,10	23,64	1,53
	RED CREOLE R2	41,92	3,80	13,04	7,18	5,40	26,89	2,18
	RED CREOLE R3	39,69	3,80	12,66	5,66	4,90	24,59	1,70
	AREQUIPEÑA R1	41,22	3,90	9,08	6,64	5,80	25,16	0,47
	AREQUIPEÑA R2	38,24	3,70	7,76	5,43	4,00	23,07	0,72
	AREQUIPEÑA R3	37,57	3,80	10,01	6,32	5,10	24,13	0,57

Anexo 3 Promedio de valores por tratamiento

PLATABANDA /AB	TRATAMIENTO	LONG PLTA cm	NRO. HOJAS	DM BULBO mm	DM SEUDO TALL O mm	PESO PLAN TIN g	LONG FOLLAJE cm	PESO PLAN TIN UD EXP kg						
PLATABANDA 1/ 6Kg ABONO	PINTA F1	39,8	3,60	10,79	6,13	5,63	23,64	1,94						
	8													
	RED	36,9												
	9	3,87							11,96	6,41	5,50	22,67	1,88	
PLATABANDA 2/ 3Kg ABONO	AREQUI	37,0	3,63	8,58	6,65	5,36	20,73	0,38						
	PEÑA	4												
	PINTA F1	38,9							3,37	11,26	5,51	4,77	23,10	1,55
	8													
RED	33,6													
4	3,40	11,06	5,65	3,66	20,73	1,22								
PLATABANDA 3/ SIN ABONO	AREQUI	35,6	3,87	8,21	5,96	4,37	20,80	0,21						
	PEÑA	5												
	PINTA F1	42,1							3,47	11,70	6,00	5,57	26,32	1,98
	2													
RED	39,5													
7	3,83	12,66	6,25	5,13	25,04	1,80								
PLATABANDA 3/ SIN ABONO	AREQUI	39,0	3,80	8,95	6,13	4,97	24,12	0,59						
	PEÑA	1												

Anexo 4 Costos fijos por tratamiento

DETALLE	UNID	CANTIDAD	COSTO UNIT (Bs)	COSTO TOTAL (Bs)	AÑO DE VIDA UTIL	COSTO FIJO (Bs)
Picota	pieza	1	45	45	5	9,00
Pala	pieza	1	45	45	5	9,00
Rastrillo	pieza	1	45	45	5	9,00
Chontilla	pieza	2	45	90	3	30,00
Manguera	m	30	5	150	2	75,00
Motocultor	Hr	3	50	150	5	30,00
Aspersor X Woobler	pieza	1	45	45	2	22,50
Balanza Romana Electrónica	pieza	1	80	80	2	40,00
Balanza	pieza	1	70	70	4	17,50
Total depreciación anual						242,00
Numero de meses						12,00
Depreciación mensual						20,17
Ciclo de producción						4,00
COSTO FIJO TOTAL DEL CICLO DE PRODUCCIÓN						80,67
COSTO FIJO TOTAL POR TRATAMIENTO						26,89

Anexo 5 Costos variables de la platabanda 1

ITEM	DETALLE	UNIDAD	CANTI DAD	CANTI DAD	COST O UNITA RIO (Bs)	COSTO TOTAL
A	INSUMOS					
1,00	semilla	oz	1,00	1,00	54,00	54,00
3,00	abono bocashi	Kg	27,00	27,00	5,00	135,00
	Sub total					189,00
B	PREPARACI ÓN DE TERRENO					
1,00	limpieza	jornal	0,33	1,00	150,00	50,00
2,00	Roturado	jornal	0,33	1,00	150,00	50,00
4,00	Mullido	jornal	0,67	2,00	150,00	100,00
3,00	nivelado	jornal	0,67	2,00	150,00	100,00
	Sub total					300,00
C	ALMACIGO					
1,00	preparacion de terreno	jornal	0,33	1,00	150,00	50,00
2,00	aplicación de abono	jornal	0,25	0,50	150,00	37,50
3,00	siembra	jornal	0,17	0,50	150,00	25,00
4,00	riego	jornal	0,17	0,50	150,00	25,00
	Sub total					137,50

D	LABORES CULTURALES					
1,00	deshierbe de malezas	jornal	1,00	3,00	150,00	150,00
	Sub total					150,00
E	COSECHA					
1,00	cosecha plantines	jornal	0,67	2,00	70,00	46,67
	sub total					46,67
F	COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN					
1,00	transporte	taxi	0,67	2,00	50,00	33,33
	sub total					33,33
1	Total costo variable (A+B+C+D+E+F)					856,50
	Imprevistos (10% gastos de cultivo)					85,65
	REPETICIONES POR TRATAMIENTO					9,00
	Total costo variable					104,68

Anexo 6 Costos variables de la platabanda 2

ITEM	DETALLE	UNIDAD	CANTI DAD	CANTI DAD	COST O UNITA RIO (Bs)	COSTO TOTAL
A	INSUMOS					
1,00	semilla	oz	1,00	1,00	54,00	54,00
3,00	abono bocashi	Kg	54,00	27,00	5,00	270,00
	Sub total					324,00
B	preparacion de terreno					
1,00	Limpieza	jornal	0,33	1,00	150,00	50,00
2,00	Roturado	jornal	0,33	1,00	150,00	50,00
4,00	Mullido	jornal	0,67	2,00	150,00	100,00
3,00	nivelado	jornal	0,67	2,00	150,00	100,00
	Sub total					300,00
C	ALMACIGO					
1,00	preparación de terreno	jornal	0,33	1,00	150,00	50,00
2,00	aplicación de abono	jornal	0,25	0,50	150,00	37,50
3,00	siembra	jornal	0,17	0,50	150,00	25,00
4,00	riego	jornal	0,17	0,50	150,00	25,00
	Sub total					137,50
D	LABORES CULTURALES					
1,00	deshierbe de malezas	jornal	1,00	3,00	150,00	150,00

	Sub total					150,00
E	COSECHA					
1,00	cosecha plantines	jornal	0,67	2,00	70,00	46,67
	sub total					46,67
F	COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN					
1,00	transporte	taxi	0,67	2,00	50,00	33,33
	sub total					33,33
2	Total costo variable (A+B+C+D+E+F)					991,50
	Inprevistos (10% gastos de cultivo)					99,15
	REPETICIONES POR TRATAMIENTO					9,00
	Total costo variable					121,18

Anexo 7 Costos variables de la platabanda 3

ITEM	DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (Bs)	COSTO TOTAL
A	INSUMOS					
1,00	semilla	oz	1,00	1,00	54,00	54,00
	Sub total					54,00
B	preparacion de terreno					
1,00	limpieza	jornal	0,33	1,00	150,00	50,00
2,00	Roturado	jornal	0,33	1,00	150,00	50,00
4,00	Mullido	jornal	0,67	2,00	150,00	100,00
3,00	nivelado	jornal	0,67	2,00	150,00	100,00
	Sub total					300,00
C	ALMACIGO					
1,00	preparacion de terreno	jornal	0,33	1,00	150,00	50,00
3,00	siembra	jornal	0,17	0,50	150,00	25,00
4,00	riego	jornal	0,17	0,50	150,00	25,00
	Sub total					100,00
D	LABORES CULTURALES					
1,00	deshierbe de malezas	jornal	1,00	3,00	150,00	150,00
	Sub total					150,00
E	COSECHA					

1,00	cosecha plantines	jornal	0,67	2,00	70,00	46,67
	sub total					46,67
F	COSTOS DE COMERCIALIZACION					
1,00	transporte	taxi	0,67	2,00	50,00	33,33
	sub total					33,33
3	Costo variable (A+B+C+D+E+F)					684,00
	Imprevistos (10% gastos de cultivo)					68,40
	REPETICIONES POR TRATAMIENTO					9,00
	Total, costo variable					83,60

Anexo 8 Costos de producción por tratamiento

P1- (3g/3Kg) (PINTA F1, Red c, Areq /AB)

ITEM	(Bs)
COSTOS FIJOS	26,89
COSTOS VARIABLES	104,68
COSTOS TOTALES	131,57

P2- (3g/6Kg) (PINTA F1, Red c, Areq /AB)

ITEM	(Bs)
COSTOS FIJOS	26,89
COSTOS VARIABLES	121,18
COSTOS TOTALES	148,07

P3- (3g) (PINTA F1, Red c, Areq /AB)

ITEM	(Bs)
COSTOS FIJOS	26,89
COSTOS VARIABLES	83,60
COSTOS TOTALES	110,49

Anexo 9 Valor bruto por tratamiento

P1-T1 (3g/3Kg) (PINTA F1/AB)

ITEM	UNIDAD	TOTAL (Bs)
Produccion total	Kg	5,81
	@	0,51
precio de venta	Bs	80,00
Beneficio Bruto		40,99

P1-T2 (3g/3Kg) (RED C/AB)

ITEM	UNIDAD	TOTAL (Bs)
Produccion total	Kg	5,65
	@	0,50
precio de venta	Bs	80,00
Beneficio Bruto		39,86

P1-T3 (3g/3Kg) (AREQ/AB)

ITEM	UNIDAD	TOTAL (Bs)
Produccion total	Kg	1,14
	@	0,10
precio de venta	Bs	80,00
Beneficio Bruto		8,04

P2-T1 (3g/6Kg) (PINTA F1/AB)

ITEM	UNIDAD	TOTAL (Bs)
Produccion total	Kg	4,66
	@	0,41
precio de venta	Bs	80,00
Beneficio Bruto		32,84

P2-T2 (3g/3Kg) (RED C/AB)

ITEM	UNIDAD	TOTAL (Bs)
Produccion total	Kg	3,65
	@	0,32
precio de venta	Bs	80,00
Beneficio Bruto		25,71

P2-T3 (3g/6Kg) (AREQ/AB)

ITEM	UNIDAD	TOTAL (Bs)
Produccion total	Kg	0,64
	@	0,06
precio de venta	Bs	80,00
Beneficio Bruto		4,48

P3-T1 (3g) (PINTA F1)

ITEM	UNIDAD	TOTAL (Bs)
Producción total	Kg	5,93
	@	0,52
precio de venta	Bs	80,00
Beneficio Bruto		41,83

P3-T2 (3g) (RED C)

ITEM	UNIDAD	TOTAL (Bs)
Producción total	Kg	5,41
	@	0,48
precio de venta	Bs	80,00
Beneficio Bruto		38,17

P3-T3 (3g) (AREQ)

ITEM	UNIDAD	TOTAL (Bs)
Producción total	Kg	1,76
	@	0,15
precio de venta	Bs	80,00
Beneficio Bruto		12,38

Anexo 10 Valor neto por tratamiento

P1-T1 (3g/3Kg) (PINTA F1/AB)

ITEM	Bs
Beneficio bruto	40,99
costo total	131,57
beneficio neto	-90,58

P1-T2 (3g/3Kg) (RED C/AB)

ITEM	Bs
Beneficio bruto	39,86
costo total	131,57
beneficio neto	-91,71

P1-T3 (3g/3Kg) (AREQ/AB)

ITEM	Bs
Beneficio bruto	8,04
costo total	131,57
beneficio neto	-123,53

P2-T1 (3g/6Kg) (PINTA F1/AB)

ITEM	Bs
Beneficio o bruto	32,84
costo total	148,07
beneficio o neto	-115,23

P2-T2 (3g/3Kg)
(RED C/AB)

ITEM	Bs
Beneficio o bruto	25,71
costo total	148,07
beneficio o neto	-122,36

P2-T3 (3g/6Kg)
(AREQ/AB)

ITEM	Bs
Beneficio bruto	4,48
costo total	148,07
beneficio neto	-143,59

P3-T1 (3g) (PINTA F1)

ITEM	Bs
Beneficio o bruto	41,83
costo total	110,49
beneficio o neto	-68,65

P3-T2 (3g) (RED C)

ITEM	Bs
Beneficio o bruto	38,17
costo total	110,49
beneficio o neto	-72,32

P3-T3 (3g) (AREQ)

ITEM	Bs
Beneficio bruto	12,38
costo total	110,49
beneficio neto	-98,11

Anexo 11 Beneficio costo por tratamiento

P1-T1 (3g/3Kg)
(PINTA F1/AB)

ITEM	Bs
Beneficio bruto	40,99
costo total	131,57

P1-T2 (3g/3Kg)
(RED C/AB)

ITEM	Bs
Beneficio bruto	39,86
costo total	131,57

P1-T3 (3g/3Kg)
(AREQ/AB)

ITEM	Bs
Beneficio bruto	8,04
costo total	131,57

beneficio neto	0,31
-----------------------	-------------

P2-T1 (3g/6Kg)
(PINTA F1/AB)

ITEM	Bs
Beneficio bruto	32,84
costo total	148,07
beneficio neto	0,22

beneficio neto	0,30
-----------------------	-------------

P2-T2 (3g/3Kg)
(RED C/AB)

ITEM	Bs
Beneficio bruto	25,71
costo total	148,07
beneficio neto	0,17

beneficio neto	0,06
-----------------------	-------------

P2-T3 (3g/6Kg)
(AREQ/AB)

ITEM	Bs
Beneficio bruto	4,48
costo total	148,07
beneficio neto	0,03

P3-T1 (3g) (PINTA F1)

ITEM	Bs
Beneficio bruto	41,83
costo total	110,49
beneficio neto	0,38

P3-T2 (3g) (RED C)

ITEM	Bs
Beneficio bruto	38,17
costo total	110,49
beneficio neto	0,35

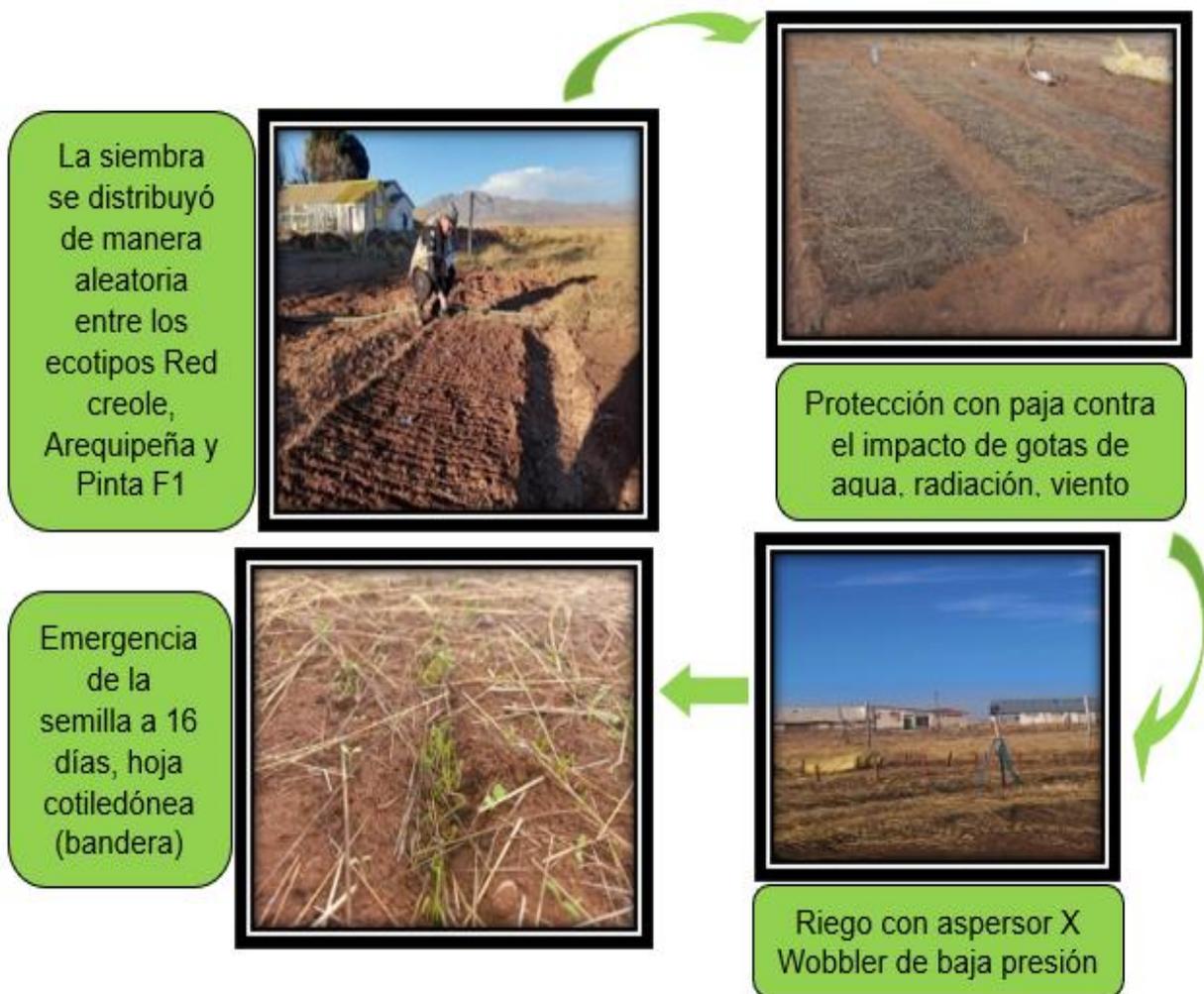
P3-T3 (3g) (AREQ)

ITEM	Bs
Beneficio bruto	12,38
costo total	110,49
beneficio neto	0,11

Anexo 12 Preparación del terreno

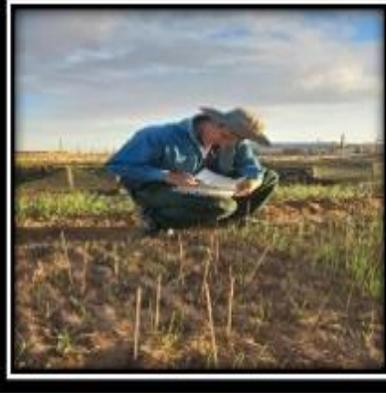


Anexo 13 Siembra y desarrollo del cultivo



Anexo 14 Manejo y cosecha del cultivo

Cubierta con malla semi sombra



Desmalezado de plantas que compitan con el cultivo

Desmalezado de plantas que compitan con el cultivo



Control de plagas y enfermedades

Cosecha y toma de datos de los plantines

