

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

Efecto comparativo de tres bioestimulantes en el desarrollo vegetativo y rendimiento de dos variedades de poro (*Allium ampeloprasum* (L.) var. porrum J. Gay.) en Yanahuanca – 2017

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autor:

Bach. Yolinda Elia CHACON OSORIO

Asesor:

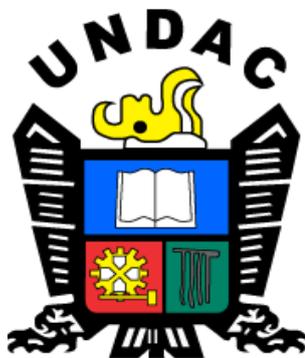
Mg. Josué Hernán INGA ORTIZ

Cerro de Pasco – Perú – 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

Efecto comparativo de tres bioestimulantes en el desarrollo vegetativo y rendimiento de dos variedades de poro (*Allium ampeloprasum* (L.) var. porrum J. Gay.) en Yanahuanca – 2017

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

**Mg. Fernando James ALVAREZ RODRIGUEZ
PRESIDENTE**

**Dr. Manuel Jorge CASTILLO NOLE
MIEMBRO**

**Mg. Alfredo Exaltación CONDOR PÉREZ
MIEMBRO**



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 060-2024/UIFCCAA/V

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por
CHACON OSORIO, Yolinda Elia

Escuela de Formación Profesional
Agronomía – Yanahuanca

Tipo de trabajo
Tesis

Efecto comparativo de tres bioestimulantes en el desarrollo vegetativo y rendimiento de dos variedades de poro (*Allium ampeloprasum* (L.) var. porrum J. Gay.) en Yanahuanca – 2017

Asesor
Mag. Inga Ortiz, Josué Hernán

Índice de similitud
24%

Calificativo
APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software anti plagio.

Cerro de Pasco, 01 de julio de 2024



Firma Digital
Director UIFCCAA

c.c. Archivo
LHT/UIFCCAA

DEDICATORIA

En primer lugar, agradecer a Dios que en todo los momentos de mi vida cotidiana, que él siempre estuvo presente, en mi carrera profesional.

De igual forma agradecer a mis padres que siempre estuvieron presente con su apoyo moral y económico para culminar mis estudios en su totalidad.

AGRADECIMIENTO

Expresar mi más sincero agradecimiento al Mg. Josué Hernán Inga Ortiz por su asesoramiento en la presente tesis.

Así mismo, agradecer de manera especial a los miembros del jurado de tesis: Mg. Fernando James Álvarez Rodríguez, Dr. Manuel Jorge Castillo Nole y al Mg. Alfredo Exaltación Cóndor Pérez por las sugerencias y la revisión de la tesis.

Es propicia la oportunidad de agradecer a la plana docente de la Escuela de Agronomía filial Yanahuanca de la UNDAC por brindarme los conocimientos y sus experiencias que han servido de mucho en mi formación y la culminación de la carrera.

No quiero olvidar de agradecer a mis colegas y al personal administrativo de mi alma mater.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el centro poblado de San Juan de Yanacocha ubicada en el distrito de Yanahuanca, provincia de Daniel Alcides Carrión, región Pasco en condiciones de campo. Los objetivos de la investigación fueron. Evaluar el efecto comparativo de los tres bioestimulantes (aminofol, orgabiol y enzyprom) en el desarrollo vegetativo y rendimiento de dos variedades de poro (*Allium ampeloprasum* (L.) var. *porrum* J. Gay.) en Yanahuanca - 2017. Determinar el desarrollo vegetativo porcentaje de emergencia, número de hojas por planta, precocidad, altura de planta, diámetro de planta, registro de plagas y enfermedades. Determinar el rendimiento (peso de bulbo) del poro, mediante la aplicación de los tres bioestimulantes en el cultivo. El diseño estadístico utilizado fue de bloques completos al azar con ocho tratamientos y tres repeticiones, para la fertilización del cultivo se realizó análisis de suelo en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA-Huancayo) y se obtuvieron datos meteorológicos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). Los resultados fueron los siguientes: En cuanto a porcentaje de prendimiento para el factor variedad, la variedad Holant logró 98.4% y para el factor bioestimulante Enzyprom logró 98.1%, así mismo el mayor número de hojas lo tuvo la variedad Holant con 7 hojas por planta y para el factor bioestimulante Orgabiol logró 6.8 hojas, la mayor altura de planta tuvo la variedad Lancelot con 0.55 m por planta y para el factor bioestimulante Aminofol logró 0.60 m. El mayor diámetro de bulbo logró la variedad Holant con 2.6 cm, para el factor bioestimulante Aminofol logró 3.1 cm, así mismo, el mayor peso por planta lo tuvo la variedad Holant con 0.55 kg, para el factor bioestimulante Aminofol logró 0.63 kg y el rendimiento por hectárea la variedad Holant logró 69.5 t/ha, para el factor bioestimulante Aminofol logró 79.6 t/ha.

Palabras clave: poro, desarrollo vegetativo, bioestimulante, rendimiento.

ABSTRACT

This research work was carried out in the town of San Juan de Yanacocha located in the district of Yanahuanca, province of Daniel Alcides Carrión, Pasco region under field conditions. The objectives of the research were: To evaluate the comparative effect of the three biostimulants (aminofol, orgabiol and enzyprom) on the vegetative development and yield of two varieties of pore (*Allium ampeloprasum* (L.) var. porrum J. Gay.) in Yanahuanca - 2017. To determine the vegetative development, percentage of emergence, number of leaves per plant, precocity, plant height, plant diameter, record of pests and diseases. To determine the yield (bulb weight) of the pore, by applying the three biostimulants in the crop. The statistical design used was complete randomized blocks with eight treatments and three replications, for crop fertilization soil analysis was performed at the National Institute of Agrarian Innovation (INIA-Huancayo) and meteorological data were obtained from the National Meteorology and Hydrology Service (SENAMHI). The results were as follows: In terms of take percentage for the variety factor, the Holant variety achieved 98.4% and for the biostimulant factor Enzyprom achieved 98.1%, likewise the highest number of leaves was the Holant variety with 7 leaves per plant and for the biostimulant factor Orgabiol achieved 6.8 leaves, the highest plant height had the Lancelot variety with 0.55 m per plant and for the biostimulant factor Aminofol achieved 0.60 m. The Holant variety had the largest bulb diameter with 2.6 cm, for the Aminofol biostimulant factor it achieved 3.1 cm, likewise, the highest weight per plant was the Holant variety with 0.55 kg, for the Aminofol biostimulant factor it achieved 0.63 kg and the yield per hectare the Holant variety achieved 69.5 t/ha, for the Aminofol biostimulant factor it achieved 79.6 t/ha.

Keywords: pore, vegetative development, biostimulant, performance.

INTRODUCCIÓN

La agricultura en la provincia Daniel Alcides Carrión y en la región Pasco se encuentra en pleno desarrollo y aún falta mucho por investigar. Dentro de las hortalizas el poro es una alternativa en la producción de cultivos, si bien es cierto que es originario de Europa se adapta bien a los climas templados de la sierra del Perú. Dentro de la familia alliceae después de la cebolla, el poro es uno de los más cultivados a nivel mundial (Carrevo y Mallor 2007). El poro se consume en diferentes platos, también en fresco en ensaladas el sabor es suave y muy agradable si se cosecha en un periodo adecuado, los residuos sirven para alimentar animales menores, como cuyes, conejos y otros. Como toda hortaliza contiene vitaminas y minerales con muchas propiedades medicinales por lo que es parte de la dieta del poblador urbano y rural.

La principal zona de producción de hortalizas en la sierra central del país es Tarma, sin embargo, el distrito de Yanahuanca presenta condiciones edafoclimáticas favorables para la producción de poro y de esa manera diversificar los cultivos en la región Pasco. En la actualidad el uso de bioestimulantes en diversos cultivos mejora el rendimiento y calidad de las cosechas, además son productos orgánicos cuya función es maximizar ciertos procesos fisiológicos de la planta y lograr el máximo rendimiento, los bioestimulantes también mejoran las características morfológicas de las plantas, consiguiendo mayor tamaño, menor tiempo de periodo vegetativo aceleran la maduración y se puede conseguir plantas más precoces con iguales rendimiento, sin embargo, los agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión desconocen el uso de esta tecnología y es necesario investigar el efecto que pudieran presentar los bioestimulantes en el cultivo de poro. Por lo antes mencionado se plantó la presente investigación para mejorar la producción del cultivo del poro.

ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
ÍNDICE	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema	1
1.2. Delimitación de la investigación	2
1.3. Formulación del problema.....	2
1.3.1. Problema general	2
1.3.2. Problemas específicos	2
1.4. Formulación de objetivos	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	3
1.5. Justificación de la investigación	3
1.6. Limitaciones de la investigación.....	5

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio	6
2.2. Bases teóricas científicas.....	7
2.2.1. Origen.	7
2.2.2. Clasificación Taxonómica	8
2.2.3. Descripción Morfológica	8

2.2.4. Composición química	10
2.2.5. Variedades	10
2.2.6. Condiciones edafoclimáticas	11
2.2.7. Manejo de Cultivo.....	12
2.2.8. Bioestimulantes	14
2.3. Definición de términos básicos	14
2.4. Formulación de Hipótesis.....	15
2.4.1. Hipótesis general.....	15
2.4.2. Hipótesis Específicas	15
2.5. Identificación de variables.....	15
2.6. Definición operacional de variables e indicadores.....	16

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de Investigación	17
3.2. Nivel de investigación	17
3.3. Métodos de investigación	17
3.3.1. Conducción del experimento	17
3.4. Diseño de investigación	19
3.4.1. Características del experimento	19
3.5. Población y muestra	22
3.5.1. Población	22
3.5.2. Muestra	22
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos	22
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	23
3.9. Tratamiento estadístico.....	25
3.8.1. Esquema del análisis de varianza:	28
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica.....	28

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo	29
4.1.1. Ubicación geográfica y características meteorológicas.....	29
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	29
4.2.1. Análisis del suelo.....	29
4.2.2. Datos meteorológicos.....	30
4.2.3. Porcentaje de prendimiento (%)	31
4.2.4. Número de hoja por planta a la cosecha (n°).....	33
4.2.5. Altura de planta (cm)	34
4.2.6. Diámetro de bulbo (cm)	36
4.2.7. Precocidad (días)	38
4.2.8. Peso por planta (kg)	40
4.2.9. Rendimiento de poro (t/ha)	42
4.3. Prueba de Hipótesis.....	43
4.4. Discusión de resultados.....	43
4.4.1. Porcentaje de prendimiento (%)	43
4.4.2. Número de hoja a la cosecha (n°)	44
4.4.3. Altura de planta (cm)	44
4.4.4. Diámetro de bulbo (cm)	44
4.4.5. Precocidad	45
4.4.6. Peso de planta (g)	45
4.4.7. Rendimiento (t/ha).....	46

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Composición química del puerro por cada 100 g de parte comestible cruda. .	10
Tabla 2 Operacionalización de variables.....	16
Tabla 3 Tratamientos en estudio de poro.....	25
Tabla 4 Análisis de varianza para el experimento factorial 2Ax3B	28
Tabla 5 Resultado de análisis de suelo para Girasol.....	30
Tabla 6 Datos meteorológicos durante el desarrollo de la investigación	30
Tabla 7 Análisis de varianza para el porcentaje de prendimiento.....	31
Tabla 8 Prueba de Duncan para el factor variedad en porcentaje de prendimiento.....	32
Tabla 9 Prueba de Duncan para el factor bioestimulante en el porcentaje de prendimiento	32
Tabla 10 Análisis de varianza para el número de hoja a la cosecha	33
Tabla 11 Prueba de Duncan para el factor variedad en número de hojas a la cosecha.	33
Tabla 12 Prueba de Duncan para el factor bioestimulante en el número de hojas a la cosecha.	34
Tabla 13 Análisis de varianza para altura de planta	34
Tabla 14 Prueba de Duncan para el factor variedad en la altura de planta	35
Tabla 15 Prueba de Duncan para el factor bioestimulante en altura de planta.....	35
Tabla 16 Análisis de varianza para el diámetro de bulbo.	36
Tabla 17 Prueba de Duncan para el factor variedad para el diámetro de bulbo.	36
Tabla 18 Prueba de Duncan para el factor bioestimulante en el diámetro de bulbo. ...	37
Tabla 19 Análisis de varianza para precocidad (días)	38
Tabla 20 Prueba de Duncan para el factor variedad en la precocidad.	39
Tabla 21 Prueba de Duncan para el factor bioestimulante en la precocidad del cultivo.	39
Tabla 22 Análisis de varianza para peso por planta (kg)	40
Tabla 23 Prueba de Duncan para el factor variedad en peso por planta.	41
Tabla 24 Prueba de Duncan para el factor bioestimulante en peso por planta.....	41
Tabla 25 Análisis de varianza para el rendimiento de poro	42

Tabla 26 Prueba de Duncan para el factor variedad para rendimiento de poro..... 42

Tabla 27 Prueba de Duncan para el factor bioestimulante para rendimiento de poro.. 43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Descripción de la planta de puerro.....	9
Figura 2. Croquis del campo experimental.....	21
Figura 3. Detalles de la parcela experimental	21
Figura 4. Prueba de Duncan para el efecto de la interacción variedad por bioestimulante en el diámetro de bulbo (cm).....	37
Figura 5. Prueba de Duncan para el efecto de la interacción variedad por bioestimulante en la precocidad (días).....	40

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema

En la actualidad el cultivo de poro se viene incrementando debido a las innovaciones en el manejo del cultivo, el uso de variedades mejoradas y la incorporación de híbridos, el uso racional de fertilizantes, el riego y la difusión del cultivo bajo invernáculo; esto ha permitido lograr una oferta razonable para atender la demanda de la población actual, el cultivo es favorable para la salud que disminuye el peso al consumir, a nivel mundial se cultivan casi en todos los países.

Yanahuanca presenta condiciones agroecológicas para desarrollar el cultivo de hortalizas como es el cultivo de poro, sin embargo, el agricultor destina sus áreas de siembra solamente a cultivos como la papa, maíz, habas, trigo, cebada. En el departamento de Pasco existen suelos y condiciones agroecológicas para este cultivo. De acuerdo al último censo agropecuario (INEI, 2003). La misma referencia nos menciona la misma fuente que en Yanahuanca se siembra 0.3 hectáreas de poro por año.

Su contribución a la alimentación de la población es reconocida, ya que el poro aporta con propiedades tales como: una gran variedad de nutrientes

que incluyen vitaminas, minerales, fibras, laxantes, propiedades adelgazantes y otros principios biológicos activos.

El rendimiento del cultivo de poro es 25 a 40 mil atados/ha. (Delgado de la Flor 2000). Los agricultores aprovechan la época de lluvia para sembrar el cultivo de poro para conseguir mejores precios, sin embargo, el inadecuado manejo hace que los rendimientos no sean lo más esperados, tal vez sea por desconocimiento del uso de bioestimulantes, falta de difusión en relación a la siembra, presencia de plagas y enfermedades. Ante estos problemas se plantea el trabajo de investigación con fines de dar a conocer el uso y manejo de bioestimulantes en el cultivo de poro con una adecuada densidad de siembra.

1.2. Delimitación de la investigación

El trabajo de investigación corresponde al área agrícola, se ejecutó en el centro poblado de San Juan de Yanacocha exactamente en el lugar de Collcapata, que se encuentra ubicado en el distrito de Yanahuanca, provincia Daniel Alcides Carrión, con coordenadas geográficas 10°28'03"S 76°30'00"O y altitud de 3500 m.s.n.m, en el fundo del Sr. Alfredo, Chacon Valle.

La investigación se realizó desde 13 de noviembre del 2017 al 30 de abril del 2018.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es el efecto comparativo de tres bioestimulantes (aminofol, orgabiol y enzyprom) en el desarrollo vegetativo y rendimiento de dos variedades de poro (lancelot y holant) (*Allium ampeloprasum* (L.) var. porrum j. gay.) en Yanahuanca – 2017?

1.3.2. Problemas específicos

a. ¿Cuál de las dos variedades tendrá mejor desarrollo vegetativo,

porcentaje de prendimiento, número de hojas por planta, precocidad, altura de planta, diámetro de planta, registro de insectos plagas y enfermedades en Yanahuanca, bajo el efecto de tres bioestimulantes?

- b. ¿Cuál será el rendimiento de dos variedades de poro con la aplicación de tres bioestimulantes en Yanahuanca?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar el efecto comparativo de los tres bioestimulantes (aminofol, orgabiol y enzyprom) en el desarrollo vegetativo y rendimiento de dos variedades de poro (*Allium ampeloprasum* (L.) var. porrum J. Gay.) en Yanahuanca -2017

1.4.2. Objetivos específicos

- a. Determinar el desarrollo vegetativo, porcentaje de prendimiento, número de hojas por planta, altura de planta, diámetro de planta, registro de insectos plagas y enfermedades en Yanahuanca.
- b. Determinar el rendimiento del poro, mediante la aplicación de los tres bioestimulante en Yanahuanca.

1.5. Justificación de la investigación

a. Desde el punto de vista económico

Yanahuanca por su especial situación geográfica y la condición de su clima, tiene un medio en los que se puede y se debe incentivar el cultivo de las hortalizas; ya que presenta condiciones ecológicas favorables; proporcionando al mercado local mayor producción de hortalizas y variada alimentación, evitando la compra de éstas, de otros centros productores como es el caso de la ciudades de Tarma y de Lima a un mayor costo. También es de recalcar que las hortalizas adquieren gran importancia

económica en otras zonas del país, por los beneficios que se adquieren de dichos productos, especialmente en los mercados de la costa y la selva; por tal razón, el cultivo de las hortalizas, debe y puede rendir mayores y más sustanciales servicios a la economía del país.

b. Desde el punto de vista social ambiental

El cultivo de poro generará fuente de trabajo para las familias campesinas y de esa manera generará mayores ingresos para los agricultores y mejorará su calidad de vida y salud producto de la producción y consumo de esta hortaliza. Ante la problemática se pretende apoyar a los agricultores a través del presente trabajo de investigación.

c. Desde el punto de vista alimenticio

El cultivo de hortalizas en huertos familiares ha adquirido gran relevancia en el país, integrándose en zonas hortícolas debido a su importancia nutricional, demostrada por dietistas e instituciones. Las hortalizas son fundamentales en la alimentación diaria por su contenido de vitaminas, minerales como fósforo y potasio, y su aporte de carbohidratos. La cantidad de vitaminas varía según la variedad, manejo del suelo y clima, siendo mayor en suelos bien abonados. En el mercado, el poro es muy apreciado, y sus residuos sirven como complemento alimenticio para ganado y otros animales.

d. Desde el punto de vista tecnológico

Por otro lado, la fácil industrialización de las hortalizas propicia la mejor utilización del material y de los recursos humanos.

Se observa pequeñas áreas de cultivo de hortalizas en reducidas extensiones, como es el caso del poro, las razones probablemente son: el desconocimiento dentro del medio campesino de lineamientos técnicos de conducción y manejo, para obtener mayores rendimientos.

1.6. Limitaciones de la investigación

De acuerdo a los objetivos y la investigación, se encontró algunas limitaciones.

- **Limitaciones de tipo informativo**

Falta de información y acceso a base de datos dentro de la comunidad como web of science, scopus entre otros que la universidad no cuenta con acceso.

- **Limitaciones medio ambientales**

Las condiciones de clima fueron variado debido al cambio climático global por lo que fue necesario tomar medidas para evitar sus efectos, en la última etapa del cultivo se tuvo una granizada, sin embargo, el cultivo de poro por el tipo de hoja lanceolada soportó esa inclemencia climática.

- **Limitaciones sanitarias**

No se presentaron problemas sanitarios.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio

En Yanahuanca Región Pasco; no se ha llevado a cabo trabajos de investigación referente al cultivo de poro (*Allium ampeloprasum* (L.) var. porrum J. Gay.) no existe reporte de trabajos referente a uso de bioestimulantes en este cultivo y menos aún en lo que se refiere a las variedades en estudio. Sin embargo, en otras latitudes y en otros cultivos se han observado ciertos efectos.

Dong et al (2020) estudiando el efecto de bioestimulantes en tomate y fresa, menciona que los bioestimulantes tienen efectos beneficiosos para favorecer el crecimiento y desarrollo de las plantas. Incrementaron el diámetro de fruto y mejor altura de plata en tomate, el cual tiene mejor respuesta a los bioestimulantes, lo cual demuestra que cada planta reacciona de diferente forma a los bioestimulantes y para lograr mejor efecto se recomienda la aplicación en post emergencia de la planta y en la etapa de floración.

Clemente y Vismara (2017) respecto al uso de bioestiulantes en papa mmanifiesta que la investigación en bioestimulantes se ha incrementado, como por ejemplo la biofertilización a base de microorganismos, inducen plantas vigorosas y en papa incrementan la materia seca. Los biofertilizantes son

promotoras de crecimiento y son una herramienta en la agricultura actual que permite incrementar el rendimiento, también mejora afrontar los efectos adversos de factores bióticos y abióticos. Se ha logrado incrementar un 50% más de producción de papa con la aplicación de bioestimulantes, así mismo activan las defensas naturales de las plantas como las fitoalexinas.

En Yarada Tacna Rolando (2009) reporta que se evaluó dos distanciamientos de siembra y 4 dosis de fitorreguladores de promalina en el cultivo de pimiento llegando a las siguientes conclusiones la mejor dosis para pimiento (*Capsicum annum* L) es 51.4 cc/20L de agua llegando a un rendimiento de 17,45 t/ha.

Yanez (2002) manifiesta que la producción de hortalizas presenta un crecimiento sostenido, debido al incremento del consumo y por consiguiente el uso de bioestimulantes de tipo hormonal también se ha incrementado, ya que son esenciales en la fisiología de las plantas, regulando un buen balance del crecimiento y desarrollo, mejorando la fenología de los cultivos, calidad de producto y la posibilidad de mejorar la preservación de las cosechas.

Bahamonde (2006) en Chile estudió el efecto de fitorreguladores en *Zantedeschia* y llegó a la conclusión de que la promalina y el citokin aumentaron el número de flores por tubérculos.

2.2. Bases teóricas científicas

2.2.1. Origen.

Maroto (1994), señala que es de una planta cuyo origen cabe radicarlo en Europa y Asia occidental, donde es conocida desde hace muchos años. Antes, en las batallas los galos colgaban en sus cascos manojos de puerros, como un elemento mágico protector y de ostentación. El célebre emperador romano, Nerón, tomaba puerros para aclarar su voz, por lo que era denominado despectivamente por sus amigos como Porrophagus.

La especie es originaria de la zona comprendida entre el oeste de Portugal y el este de Irán, donde crece como planta silvestre en muchos ambientes y es, precisamente, la región de mayor difusión de esta hortaliza. Desde Euroasia estas especies se diseminaron por todo el mundo hace muchos años, especialmente ajo, cebolla, y puerro llegando a constituirse en cultivos de gran importancia en la mayoría de los países, (Brewster, 1994) Giaconi y Escaff (1994), mencionan que esta especie es originaria de Suiza pero se encontraron ejemplares silvestres en Argelia.

2.2.2. Clasificación Taxonómica

Según Tutín (1990), el puerro corresponde a:

Clase: Liliopsida

Subclase: Lilidae

Orden: Liliales

Familia: Liliaceae

Género: *Allium*

Especie: *Allium porrum*

Sinónimo: *Allium ampeloprasum* (L.) var. *porrum* J. Gay.

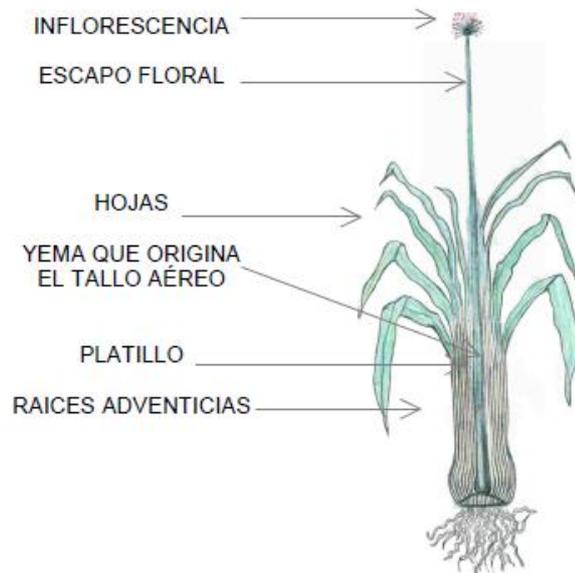
N. comunes: Puerro, porro, leek, porieau.

La especie fue originalmente descrita como *Allium porrum* por Lineo en 1753 pero, en la segunda edición de "Species Plantarum", sugirió que el puerro podría ser sólo una variedad de *A. ampeloprasum*, lo que llevó a J. Gay a clasificarlo como *Allium ampeloprasum* var. *porrum*, denominación que se usa hasta el presente como sinónimo (Tutín, 1990).

2.2.3. Descripción Morfológica

Según Ugaz y otros (2000), el poro es una planta bianual por su ciclo natural y anual (Perú) y está formando por tres partes bien diferenciadas, las hojas, el bulbo, y numerosas raíces pequeñas que van unidas a la base del bulbo, con mayor detalle se lo puede apreciar en la Figura 1.

Figura 1. Descripción de la planta de puerro



Fuente: Rodríguez, 2000

- Hoja: Las hojas, son blancas y envainantes en la base, verdes y dispuestas en la parte superior son planas y alcanzan de 40 – 60 cm de altura, abiertas hacia arriba e insertadas en forma dística (Alvarado, 2008).
- Bulbo: Consiste en un disco con pocos milímetros de grosor, en la parte superior forma un bulbo alargado de forma oblonga (Maroto, 2000).
- Raíz: Es una planta de raíces blancas y numerosas. (Maroto, 2000).
- Flor: Se forma en un tálamo floral emitido durante el segundo año de cultivo, es de forma cilíndrica, se produce una inflorescencia en forma de umbela globosa, con numerosas flores blancas o rosadas (Maroto, 2000).
- Fruto: De acuerdo a Ugaz y otros (2000), los frutos son cápsulas de tres celdas que contienen numerosas semillas de color negro, muy similares a las de la cebolla, pero más pequeñas y angulosas.

2.2.4. Composición química

La composición química del puerro por cada 100 g de parte comestible cruda se muestra en el Cuadro 1.

Tabla 1 Composición química del puerro por cada 100 g de parte comestible cruda.

Componente	Contenido	Unidad	Componente	Contenido	Unidad
Agua	85.40	%	Sodio	5.00	mg
Carbohidratos	11.20	g	Vitamina A	40.00	UI
Proteínas	2.20	g	Tiamina	0.10	mg
Lípidos	0.30	g	Riboflavina	0.60	mg
Calcio	52.00	mg	Niacina	0.50	mg
Fósforo	50.00	mg	Acido ascórbico	17.00	mg
Hierro	0.20	mg	Valor energético	52.00	cal
Potasio	347.00	mg			

Fuente: Maroto, (1994)

2.2.5. Variedades

La literatura reconoce un grado de diversidad más o menos significativo en puerro, diferenciada por: el fuste o largo del falso tallo, color de hojas, resistencia a bajas temperaturas, tendencia a formar bulbo, precocidad, etc. Sin embargo, esta biodiversidad está dada sólo por dos tipos principales, reconocidos por el largo y diámetro del tallo falso: puerros largos y delgados, como las variedades Large American Flag y Poireau de Gennevilliers, además de puerros cortos y gruesos, como las variedades Malabar y Monstruoso de Carentan, siendo quizás éste último el más utilizado, (Giaconi y Escaff, 1994) Tiscornia (1982), menciona las variedades:

Monstruoso de Carentan, muy recomendable por su buen tamaño, sabor dulce y resistencia a los fríos; el bulbo es grueso y de color blanco y puede cultivarse todo el año.

De Elbeuf, variedad muy estimada por el bulbo bastante grueso.

Elefante, muy grande, de característica larga y rústica.

Musselburg, blanco largo, resistente al invierno.

De Gennevilliers, muy resistente al invierno. Pie largo, blanco y grueso de excelente calidad.

Largo de Mezieres, en invierno muy bueno y una de las más apreciadas, pie grueso y largo muy buena calidad.

Amarillo de Poitou, precoz; de los más recomendables para verano y otoño.

- **Variedades en estudio**

Lancelot

Fitoagropecuaria (2017) tipo blaugroene herfst, verde-azulado de otoño, Variedad de ciclo precoz, con hojas de color verde azulado, fuste completamente cilíndrico, de unos 35 centímetros de longitud, blanco y sin bulbo en la base.

Holant

Fitoagropecuaria (2017) variedad de muy buena conservación, bulbo corto, muy grueso y de sabor dulce; las hojas de color verde oscuro, casi grisáceo. Especial para el cultivo de primavera.

2.2.6. Condiciones edafoclimáticas

a. Clima

Maroto, (1994) afirma que, la temperatura promedio óptima es de 13 - 24 ° C, sin embargo, es bastante resistente al frío.

El puerro se adapta a casi todos los climas, aunque de forma general prefiere los templados y secos, sin embargo, existen variedades que soportan muy bien los climas fríos y las heladas, (Tiscornia, 1982)

Por otra parte, Fersini (1979), señala que prefiere climas templados, mejor si son casi calientes.

b. Suelo.

Según Van Haeff (1997), este cultivo prospera mejor en suelos profundos, de textura franco limosa, franca y franco arenoso.

El puerro requiere suelos de consistencia media, profundos, livianos y frescos, de textura franco limosa a franco arcillosa, no le convienen suelos excesivamente alcalinos y además resiste muy poco a la acidez, (Maroto, 1994)

Según Vigliola (1986), el puerro al igual que las especies de la familia liliaceae, toleran un pH ligeramente alcalino entre 8,0 y 8,5 además tienen una mediana tolerancia a sales entre 4 a 10 mmhos·cm⁻¹.

Tiscornia (1982) y Fersini (1979), señalan que el puerro se adapta perfectamente en suelos sueltos, permeables, profundos y sobre todo ricos en humus por la fertilidad residual de sustancias orgánicas ultra descompuestas.

2.2.7. Manejo de Cultivo

a. Preparación del terreno

Se debe realizar dos meses antes de la siembra, se recomienda dos a tres pases de arado y un pase de rastra; si el suelo es pobre en materia orgánica se debe aplicar estiércol antes del pase de rastra para que se incorpore con esta labor, luego se hacen los surcos con distancias entre ellos de 30 cm (Infojardin, 2002).

b. Siembra

Siembra directa: La siembra se hace directamente al campo sin pasar por el semillero, se utiliza aproximadamente 25 kg/ha de semilla. Se recomienda hacer una desinfección previa a la siembra (Maroto, 2000).

Trasplante: Se efectúa cuando las plantas alcanzan un periodo de 60 – 70 días en el semillero con una altura de 15 cm aproximadamente. Se recomienda eliminar una parte de la raíz y un despunte de las hojas; esto facilita el trasplante. Las distancias de siembra son de 30 cm entre surcos y 15 cm entre plantas (Maroto, 2000).

c. Control de malezas

Se debe realizar frecuentemente con el propósito de eliminar las malas hierbas, las cuales van a competir con el cultivo; el control puede ser manual o químico (Maroto, 2000).

d. Riego

Maroto (1994), afirma que el gradiente de humedad del suelo se debe mantener en niveles regulares y sin oscilaciones durante el crecimiento activo.

Tiscornia (1982) y Fersini (1979), mencionan que el puerro requiere riego en zonas muy secas, debiéndose trazar surcos o regueras entre una y otra hilera.

e. Fertilización.

Según Maroto, (1994), el puerro requiere una fertilización entre 50-100 kg de nitrógeno, 80-100 kg de P₂O₅ y 100-150 kg de K₂O por hectárea.

Gudiel, (1989), señala que el requerimiento de nitrógeno del puerro es de 50-100 kg por hectárea.

De manera general las liliáceas tienen un alto nivel extractivo, por lo que se recomienda una fertilización por hectárea de 90 a 130 kg de nitrógeno, 20 a 40 kg de P₂O₅ y 120 a 180 kg de K₂O, (Huerres, 1991)

2.2.8. Bioestimulantes

Rojas (2000) afirma que los **bioestimulantes agrícolas** actúan sobre la fisiología de la planta de diferentes formas y por diferentes vías para mejorar el vigor del cultivo, el rendimiento y calidad de la cosecha. Son productos de variados orígenes, sin residuos y seguros, cada vez más utilizados en una gran variedad de cultivos. Los bioestimulantes son tema de actualidad y novedad dentro del marco legislativo en todos los países, por ser de gran interés para los socios de AEFA y también hay que decirlo para los agricultores, que son los que necesitan y reclaman estos productos para el desarrollo óptimo de sus cultivos. Los bioestimulantes agrícolas se encuentran entre los productos más antiguos que se vienen utilizando en la agricultura. Siempre ha existido la necesidad de estimular el crecimiento de las plantas para aumentar los rendimientos y, tanto más, cuando el agricultor ve que su cosecha puede verse mermada, sobre todo, después de haber pasado por una inclemencia meteorológica. Sin embargo, el uso del término 'bioestimulante' es más reciente. A partir de la mitad de la década de los noventa empiezan a aparecer artículos y publicaciones mencionando el término 'bioestimulante' y, hasta hoy, el incremento de uso de este término ha crecido de manera exponencial.

2.3. Definición de términos básicos

Variiedad: Asgrow 1995, es cada uno de los grupos en que se dividen algunas especies de plantas y animales y que se distinguen entre sí por ciertos caracteres que se perpetúan por la herencia.

Bioestimulantes: Huiguita (1971) y Rojas (2000) sostienen que los bioestimulantes son sustancias orgánicas que aceleran el crecimiento en los cultivos si son aplicados en el momento oportuno y a la dosis adecuada.

Rendimiento: según Delgado de la Flor, 2000 el rendimiento va desde 25 a 40 mil atados/ha obtenidos por una unidad de área.

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Si aplicamos los tres bioestimulantes en las dos variedades de poro (Lancelot y Holant), entonces se tendrá efecto significativo en el desarrollo vegetativo y rendimiento de dos variedades de poro (*Allium ampeloprasum* (L.) var. porrum J. Gay.) en Yanahuanca -2017.

2.4.2. Hipótesis Específicas

H1: Si aplicamos los tres bioestimulantes en las dos variedades de poro (lancelot y holant) entonces se tendrá efecto significativo en el desarrollo vegetativo, porcentaje de emergencia, número de hojas por planta, precocidad, Altura de planta de poro, diámetro de planta, registro de insectos plagas y enfermedades) en Yanahuanca.

H2: El rendimiento de dos variedades de poro mejora significativamente con la aplicación de tres bioestimulantes en Yanahuanca.

2.5. Identificación de variables

Variable independiente

Bioestimulantes en estudio (aminofol, orgabiol y enzyprom).

Variable dependiente

Desarrollo vegetativo y rendimiento de las dos variedades de poro (lancelot y holant).

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 2 Operacionalización de variables

Variables	Indicadores	Unidad de medida
Variable independiente		
Bioestimulantes en estudio (aminofol, orgabiol y enzyprom).	Porcentaje de prendimiento	(%)
	Número de hoja a la cosecha	(n°)
	Altura de planta	(cm)
Variable dependiente		
Desarrollo vegetativo y rendimiento de las dos variedades de poro (lancelot y holant).	Precocidad	días
	Diámetro de bulbo	(cm)
	Peso por planta	(g)
	Rendimiento de poro por hectárea	(t/ha)

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de Investigación

La presente investigación es del tipo experimental debido a que en campo se utilizaron diferentes instrumentos para observar la efectividad de bioestimulantes, así mismo es aplicada ya que utiliza conocimientos previos.

3.2. Nivel de investigación

El nivel alcanzado en la presente investigación fue el descriptivo y explicativo de cómo influye los bioestimulantes en dos variedades de poro.

3.3. Métodos de investigación

Se usó el método científico con observación, registro y análisis de datos.

3.3.1. Conducción del experimento

a. Preparación del Terreno

La preparación del terreno se inició con un riego de machaco con el objetivo de que el suelo esté suave, para la roturación y luego se procedió con el mullido hasta conseguir una fina estructura del suelo, creando condiciones óptimas para el desarrollo de las plantas, se terminó sacando restos de malezas, piedras y terrones

utilizando rastrillos y mano de obra dejando limpio el campo para labores posteriores. En esta etapa se realizó el muestreo de suelos según la norma de muestreo.

b. Marcado del Terreno Experimental

El marcado se realizó distribuyendo el área para 8 tratamientos con tres repeticiones y se preparó el suelo para realizar el trasplante del cultivo.

c. Siembra

La siembra se realizó en noviembre del 2018, se realizó en almacigo en bandejas, luego se pasará al trasplante a campo definitivo colocando una planta por golpe a un distanciamiento de 0.8 m entre surcos y 0.20 m entre plantas.

d. Riego

Como el presente trabajo de investigación se realizó en época de lluvia no fue necesario el riego adicional. Además, se tuvo una precipitación de 912 mm ($1\text{mm}=1\text{ litro/m}^2$) lo cual es suficiente para el desarrollo del cultivo.

e. Control de Malezas

Estas se presentaron con mucha frecuencia, sobre todo durante los primeros días, su control se realizó en forma constante a los 20 días después de la siembra en forma manual; utilizando azadones y zapapicos. Esta labor de deshierbo fue importante en esta primera fase para el crecimiento y desarrollo del poro, mientras que a partir de los 40 a 60 días, es muy rápida, volviéndose competitivo con las malezas.

f. Control fitosanitario

Control de plagas

Después de los 15 días de la siembra se realizó la verificación y no se encontró la presencia de plagas, posteriormente las evaluaciones fueron constantes, no se observó la presencia de plagas.

Control de enfermedades

Se realizó la verificación, a los 15 días del trasplante y no se tuvo presencia de enfermedades en el cultivo de poro, posteriormente se tuvo el ataque de roya (*Puccinia sp.*) el 05 de febrero debido a las lluvias constantes, para lo cual se controló con sulfato de cobre 50 ml por 20 litros de agua y se aplicó dos veces cada 15 días.

g. Cosecha

Esta labor se realizó manualmente a los 120 días después del trasplante, una vez que las plantas alcanzaron su madurez comercial, momento en el cual se procedió a sacarlas del suelo con ayuda de una picota.

3.4. Diseño de investigación

Los tratamientos fueron establecidos en condiciones de campo bajo un Diseño de Bloques Completo al Azar (DBCA) con tres repeticiones con arreglo factorial de 2 x 4. La unidad experimental consistió de una parcela (2.4 x 2.0). El área total del experimento fue de 192.2 m².

3.4.1. Características del experimento

a. Del campo experimental

- Largo: 19.2 m
- Ancho: 10 m
- Área total: 192.2 m²
- Área Experimental: 115.2 m²

- Área de caminos: 76.8 m²

b. De la parcela

- Largo: 2.4 m
- Ancho: 2.0 m
- Área neta: 4.8 m²

c. Bloques

- Largo: 19.2 m
- Ancho: 2.0 m
- Total: 38.4 m²
- N° de parcelas por bloque: 8
- N° total de parcelas del experimento: 24

d. Surcos

- Número de surcos/parcela: 3
- Número de surcos/ experimento: 72
- Número de surcos/bloque: 24
- Distancia entre surcos: 0.8 m
- Distancia entre plantas: 0.2 m
- Número de golpes /hilera : 10
- Número de golpes /tratamiento: 60
- Número total de golpes del exp.: 1440
- Número de plantas/ha : 125 000

Figura 2. Croquis del campo experimental

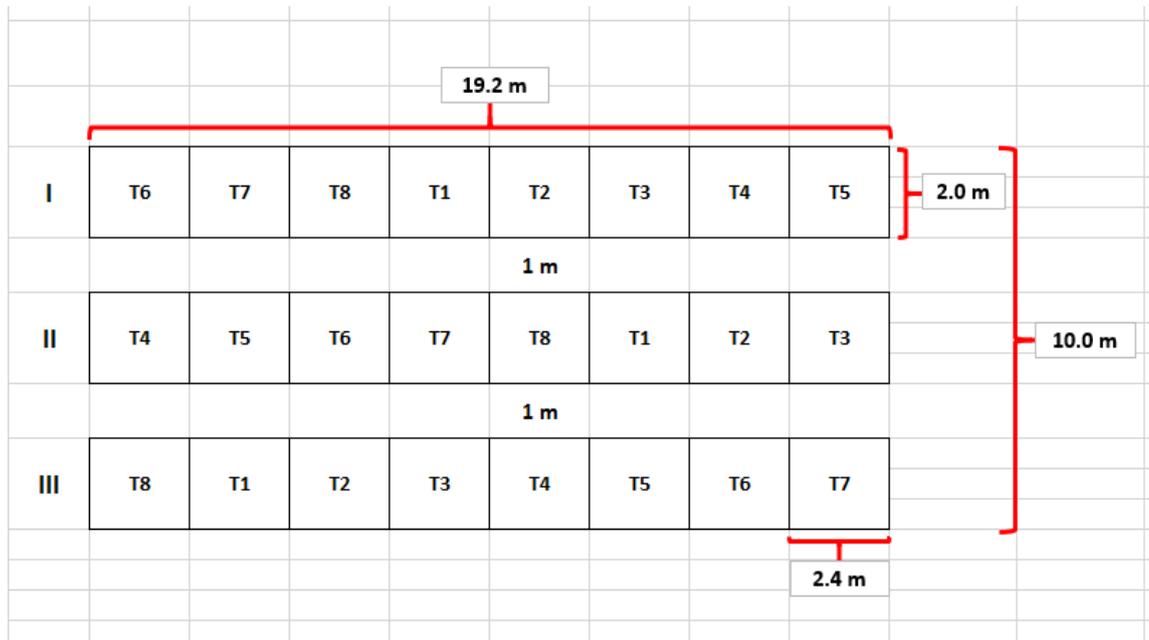
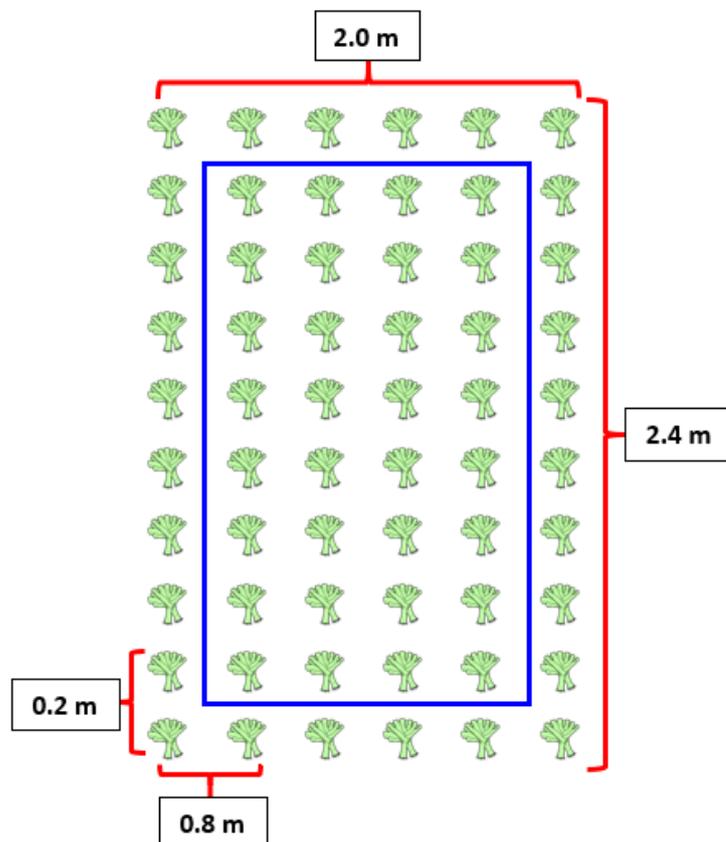


Figura 3. Detalles de la parcela experimental



3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

La población estuvo constituida por 1440 plantas de poro, cada parcela experimental contó con 60 plantas y tuvo 24 parcelas experimentales y cada tratamiento tuvo 3 parcelas.

3.5.2. Muestra

La muestra que se realizó fue de 6 plantas de cada tratamiento, tomadas del centro de cada unidad experimental. Haciendo un total de 144 plantas evaluadas de todo el experimento.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Observación experimental, consistió en realizar las evaluaciones en campo en base a la ficha diseñadas.

Análisis documental, consistió en buscar bibliografía usando Google académico.

Se realizó el muestreo de suelo de acuerdo a las normas técnicas de suelo (zigzag y método de cuarteo) debidamente etiquetado, luego estas muestras uniformizadas fueron entregadas al laboratorio de análisis de suelo del Instituto Nacional de Innovación Agraria Huancayo. También se obtuvo información meteorológica del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del SENAMHI (página web) a fin de analizar los datos climatológicos.

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos

Para la validación de los instrumentos se usó el sistema internacional de unidades; se usó flexómetro, balanza de precisión electrónica, vernier milimétrico. Para confiabilidad de los datos se realizó la prueba de homogeneidad. Para la evaluación de cada indicador según lo descrito en la operacionalización de variables.

- a. Porcentaje de prendimiento (%)
- b. Número de hoja a la cosecha (n°)
- c. Altura de planta (cm)
- d. Precocidad (días)
- e. Diámetro de bulbo (cm)
- f. Peso por planta (g)
- g. Rendimiento de poro (t/ha).

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

La técnica utilizada para tomar datos fue las fichas de evaluación prediseñadas, así como el cuaderno de campo.

Para procesar los datos se usó el Excel y el programa Infostat que son software libres.

Las evaluaciones se realizaron a partir de la fecha de instalación del experimento, 13 de noviembre del 2017 y la frecuencia fue de cada 15 días. Se evaluó 6 plantas por cada tratamiento y de las siguientes variables.

- **Porcentaje de prendimiento (%)**

Se evaluó después del trasplante contando las plantas prendidas a los 15 días después de la siembra y el prendimiento fue mayor a 97 %.

- **Número de hoja a la cosecha (n°)**

Se cuantifico el número de hojas por planta, cuando estas ya estaban listas para la cosecha, lo cual ocurrió a los 118 días en el mes de abril del 2018 y se evaluó 6 plantas por parcela experimental. Haciendo un total de 144 plantas evaluadas en todo el experimento.

- **Altura de planta (cm)**

Se evaluó la altura de planta en el momento de la cosecha, con la ayuda de un flexómetro, considerando desde el inicio del bulbo hasta la parte apical de la planta, lo cual ocurrió a los 118 días en el mes de abril del

2018 y se evaluó 6 plantas por parcela experimental. Haciendo un total de 144 plantas evaluadas en todo el experimento.

- **Precocidad (días)**

Se evaluó de acuerdo a la maduración de cada tratamiento, para ello se presionó los bulbos de poro lo cual debían de tener una consistencia adecuada y se contó los días desde la siembra hasta la madurez comercial, lo cual ocurrió a los 118 días en el mes de abril del 2018 y se evaluó 6 plantas por parcela experimental. Haciendo un total de 144 plantas evaluadas en todo el experimento.

- **Diámetro de bulbo (cm)**

Se evaluó el diámetro de bulbo en el momento de la cosecha, con la ayuda de una regla vernier, lo cual ocurrió a los 118 días en el mes de abril del 2018 y se evaluó 6 plantas por parcela experimental. Haciendo un total de 144 plantas evaluadas en todo el experimento.

- **Peso por planta (g)**

La evaluación consistió en determinar el peso de la planta de poro para ello se utilizó una balanza electrónica digital de capacidad de 5 kg de la marca LEQ calibrada de fábrica (USA), inmediatamente después de haber cosechado, la que será expresada en gramos, lo cual ocurrió a los 118 días en el mes de abril del 2018 y se evaluó 6 plantas por parcela experimental. Haciendo un total de 144 plantas evaluadas en todo el experimento.

- **Rendimiento de poro (t/ha)**

Se realizó el pesado de las plantas de poro en estado verde y se ejecutó el cálculo respectivo para rendimiento por hectárea, se pesó un m² de plantas y se multiplicó por 10000 m² que equivale a una hectárea, el rendimiento oscila entre 53 a 59 toneladas, según los tratamientos.

3.9. Tratamiento estadístico

Factor: V variedad

v1 Lancelot

v2 Holant

Factor: B bioestimulantes

b1 Aminofol

b2 Orgabiol

b3 Enzyprom

b4 Sin bioestimulante

Tabla 3 Tratamientos en estudio de poro.

Tratamientos	combinaciones	Variedades + inductores de crecimiento
T1	V1 b1	Var. Lancelot + Aminofol
T2	V1 b2	Var. Lancelot + Orgabiol
T3	V1 b3	Var. Lancelot + Enzyprom
T4	V1 b4	Var. Lancelot sin bioestimulante Testigo
T5	V2 b1	Var. Holant + Aminofol
T6	V2 b2	Var. Holant + Orgabiol
T7	V2 b3	Var. Holant + Enzyprom
T8	V2 b4	Var. Holant sin bioestimulante Testigo

Los productos se aplicaron de acuerdo a la dosis recomendada por el fabricante (Aminofol 15 ml/20 L H₂O, Orgabiol 50 ml/20 L H₂O, Enzyprom 50 ml/20 L H₂O) a los 30 y 60 días después del trasplante.

Aplicación de bioestimulantes

- **Aminofol**

Bayer (2017) informa que el AATC (ácido acetil tiazolidin carboxílico) y el ácido fólico en Aminofol actúan como estimulantes en procesos

bioquímicos y fisiológicos clave para la producción vegetal. La N-formilcisteína y la cisteína, a través de la degradación lenta del AATC, prolongan la funcionalidad celular. Aminofol también mejora la fotosíntesis. Como bioestimulante, intensifica la actividad enzimática y regula el equilibrio bioquímico, aumentando los procesos metabólicos y energéticos. Esto favorece el crecimiento del follaje y las cosechas, además de estimular la asimilación clorofílica y potenciar el desarrollo radicular, mejorando la nutrición de las plantas.

- **Orgabiol**

TQC (2017) reporta que Orgabiol es un bioestimulante orgánico de última generación cuya función principal es la construcción hormonal a base de aminoácidos activados. Mecanismo de acción: Actúa sobre los mecanismos de traducción del mensaje genético a nivel celular, optimizando las rutas metabólicas bloqueadas por efectos del estrés ambiental y de manejo del cultivo, logrando expresar el máximo potencial genético de los cultivos para el incremento significativo del rendimiento.

- **Enziprom**

Química Suiza (2017) reporta que Enziprom® es un bioactivador fisiológico natural que contiene AATC y ácido fólico, enriquecido con un alto contenido de aminoácidos y vitamina B1 que estimulan la actividad fisiológica y reservas bioquímicas de las plantas.

- Enziprom® puede ser utilizado en cualquier estado de la planta, especialmente en períodos de gran costo de energía (activo crecimiento) y estrés (altas temperaturas, deficiencia de agua, ataques de plagas, virosis, heladas, fototoxicidad, granizo, asfixia radicular).

- Enziprom® contiene 16 aminoácidos de origen natural (activadores de enzimas) y vitamina B1 (promotor enzimático) permitiendo a la planta incrementar y mejorar todos los procesos fisiológicos como fotosíntesis,

respiración, síntesis de proteínas, carbohidratos, ácidos nucleicos, lípidos, etc.

- **Testigo:** no se le aplicó ningún bioestimulante.

El diseño experimental será el de Bloques Completamente randomizado con arreglo factorial de 2 x 4, con 8 tratamientos y 03 repeticiones. La técnica y procesamiento de datos se efectuarán con el paquete SAS, prueba estadística de comparación múltiple de Duncan.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

i= 1, 2 (niveles del Factor A: variedades)

j= 1, 2,3 (niveles del Factor B: bioestimulantes)

k= 1, 2, 3 (repeticiones)

Y_{ijk} = valor observado de los niveles del i-esimo factor A(Variedades de poro), en el j-esimo nivel del factor B (bioestimulante) y en la repetición "k"

μ = Media general

α_i = efecto de los niveles del i-esimo factor A(Variedades de poro).

β_j = efecto de los niveles del j-esimo factor B(bioestimulante).

$(\alpha\beta)_{ij}$ = efecto de la interacción entre los niveles del i-esimo factor A con el j-esimo nivel del factor B

ε_{ijk} = efecto del error experimental

La cosecha del cultivo se realizó a partir del 24 de febrero del 2018 hasta el 2 de marzo del 2018 según iban madurando cada tratamiento y en base a los datos recolectados se extrapoló los rendimientos de cada tratamiento para una hectárea.

3.8.1. Esquema del análisis de varianza:

Tabla 4 Análisis de varianza para el experimento factorial 2Ax3B

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F Calculado
Tratamientos	(ab-1)	SC _{Trat}	CM _{Trat}	
A	(a-1)	SC(A)	SC(A) / (a-1)	CM(A) / CM(Error)
B	(b-1)	SC(B)	SC(B) / (b-1)	CM(B) / CM(Error)
A x B	(a-1)(b-1)	SC(AB)	SC(AB) / (a-1)(b-1)	CM(AB) / CM(Error)
Error	(ab-1)(r-1)	SC(Error)	SC(Error) / (ab-1)(r-1)	
Total	abr-1	SC(Total)		

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

Autoría

Se puede precisar con claridad que Yolinda Elia, CHACON OSORIO es la autora del presente trabajo de investigación.

Originalidad

Las citas y textos que se mencionan en el presente trabajo de investigación han sido tomados en cuenta, los autores y citados en la bibliografía sin alterar su contenido.

Reconocimiento de fuentes

Las fuentes de los diferentes autores fueron citadas en la bibliografía sin alterar su contenido.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

4.1.1. Ubicación geográfica y características meteorológicas

La presente investigación se realizó en condiciones de campo, en el terreno del Sr. Alfredo, Chacón Valle. En el centro poblado San Juan de Yanacocha se encuentra ubicado en:

Región : Pasco

Provincia: Daniel Alcides Carrión

Distrito: Yanahuanca

Fundo: Collcapata

Altitud: 3500 m.s.n.m

Latitud Sur: 10° 28' 03"S (-10.44271879000)

Longitud Oeste: 76° 30' 00" W (-76.36741214000)

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Análisis del suelo

Se tomó 6 sub muestras de suelo en un área total de 192.2 m², cada una de ellas a 30 cm de profundidad; de diferentes puntos del terreno. La forma del sub muestreo fue en zigzag, se realizó el cuarteo y el etiquetado. Se procedió a la mezcla, reduciendo a 1 kilo de muestra que se envió al

laboratorio de suelos del Instituto Nacional de Innovación Agraria Estación Experimental Santa Ana Huancayo (INIA), para su respectivo análisis. Los resultados se muestran en la sección anexos, donde se observa que la recomendación para el cultivo fue: 120-110-100 kg/ha de NPK. Ugas et al, (2000), mencionan que es conveniente que el suelo sea, rico en materia orgánica, tolera un pH ligeramente ácido 6.0 a 6.8, así mismo recomienda una dosis de 150 kg de Nitrógeno por hectárea, lo cual concuerda con lo reportado por el INIA.

Tabla 5 Resultado de análisis de suelo para el cultivo de poro

Valores		Interpretación del Análisis Químico
pH	7.06	Corresponde a un pH neutro
M.O	1.88 %	El contenido es bajo
P	3.03 ppm	Tiene un contenido medio
K	160 ppm	El contenido es medio
N	0.09%	El contenido es bajo

Fuente: INIA Huancayo.

4.2.2. Datos meteorológicos

Tabla 6 Datos meteorológicos durante el desarrollo de la investigación

Año 2017-2018

Meses	Temperatura °C		HR %	Precipitación total mensual (mm)
	Máxima	Mínima		
Noviembre	20.2	6.6	75.2	65.3
Diciembre	19.4	6.31	76.9	142
Enero	19.8	6.35	75.8	171.5
Febrero	20.7	6.8	74.1	250.7
Marzo	20.9	7.8	76.6	158.8
Abril	19.8	7.1	75.0	123.7
Total, de pp en toda la campaña				912

Fuente: Estaciones meteorológica SENAMHI- Ministerio de Agricultura (2019).

- **Interpretación de los datos meteorológicos**

De acuerdo a los datos meteorológicos durante la campaña de producción del cultivo de Poro se reportó temperaturas mínimas en los meses de diciembre del 2017 con 6.31 y enero del 2018 con 6.35 °C y temperatura máxima en el mes de marzo del 2018 con 20.9 °C, la precipitación total durante el desarrollo del cultivo fue de 912 mm desde el mes de noviembre del 2017 hasta el mes de abril del 2018, por lo que no fue necesario el riego y favoreció el desarrollo del cultivo, estos datos concuerdan con lo reportado por Pantxika (2006) manifiesta que el poro requiere para germinar temperaturas mayores a 2°C, así mismo manifiesta que ha temperaturas mayores a 25 °C la germinación resulta difícil, es una hortaliza que resiste bajas temperaturas. Así mismo, la humedad relativa menor a 80% favoreció el desarrollo del poro y se tuvo una máxima humedad relativa en el mes de diciembre del 2017 de 76.9%, lo que favoreció la cosecha de los poros.

4.2.3. Porcentaje de prendimiento (%)

Los resultados de la evaluación para porcentaje de prendimiento se muestran en la sección de Anexo.

Tabla 7 Análisis de varianza para el porcentaje de prendimiento

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	Ft.	Sig.
						0.05
Bloques	2	3.08333333	1.54166667	0.55	3.73	n. s
V	1	8.16666667	8.16666667	2.89	4.6	n. s
B	3	1.66666667	0.55555556	0.20	3.34	n. s
V x B	3	4.83333333	1.61111111	0.57	3.34	n. s
Error	14	39.58333333	2.82738095			
Total	23	57.33333333				
		CV: 1.71%	S= 1.68	\bar{x}: 97.8		

El análisis de varianza para el porcentaje de prendimiento muestra que no existe significancia estadística en la fuente de variación variedades (V) así mismo, se observa que no existe diferencia estadística en la fuente de variación bioestimulantes (B), tampoco existe diferencia entre la interacción variedades por bioestimulantes (V x B). El coeficiente de variabilidad es de 1.71% lo cual para este tipo de trabajos en campo es considerado como excelente. El promedio general de porcentaje de prendimiento es de 97.8.

Tabla 8 Prueba de Duncan para el factor variedad en porcentaje de prendimiento

OM	Variedad	Promedio (%)	Sig. $\alpha=0.05$
1	v2 Holant	98.4	a
2	v1 Lancelot	97.3	a

La prueba de Duncan para porcentaje de prendimiento muestra que entre las dos variedades Holant y Lancelot no existe diferencia estadística, en ambos casos el porcentaje de prendimiento es mayor a 97 %.

Tabla 9 Prueba de Duncan para el factor bioestimulante en el porcentaje de prendimiento

OM	Bioestimulante	Promedio (%)	Sig. $\alpha=0.05$
1	b3 Enzyprom	98.1	a
2	b2 Orgabiol	98.0	a
3	Sin bioestimulante	97.6	a
4	b1 Aminofol	97.5	a

La prueba de Duncan para el porcentaje de prendimiento para el factor bioestimulante muestra que no existe diferencia estadística entre los bioestimulantes y se consigue porcentajes de prendimientos mayores a 97 % con el uso de cualquiera de ellos.

4.2.4. Número de hoja por planta a la cosecha (n°)

Los resultados de la evaluación de número de hoja a la cosecha se muestran en la sección de Anexo.

Tabla 10 Análisis de varianza para el número de hoja por planta a la cosecha

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig. 0.05
Bloques	2	0.01603333	0.00801667	0.07	3.73	n. s
V	1	1.66426667	1.66426667	14.22	4.6	*
B	3	0.42778333	0.14259444	1.22	3.34	n. s
V x B	3	0.13353333	0.04451111	0.38	3.34	n. s
Error	14	1.63816667	0.11701190			
Total	23	3.87978333				

CV: 5.07% S= 0.34 \bar{x} : 6.73

En el tabla 10 se presenta el análisis de varianza para el número de hojas a la cosecha muestra que si existe significancia estadística en la fuente de variación variedades (V) también, se observa que no existe diferencia estadística en la fuente de variación bioestimulantes (B), de igual forma tampoco no existe diferencia entre la interacción variedades por bioestimulantes (V x B). El coeficiente de variabilidad es de 5.07% lo cual para este tipo de trabajos en campo es considerado como excelente. El promedio general es de 6 hojas por planta a la cosecha.

Tabla 11 Prueba de Duncan para el factor variedad en número de hojas a la cosecha.

OM	Variedad	Promedio (n°)	Sig. $\alpha=0.05$
1	v2 Holant	7	a
2	v1 Lancelot	6	b

La prueba de Duncan para el número de hojas a la cosecha muestra que, si existe diferencia estadística entre las dos variedades, ocupando el primer lugar la variedad Holant con 7 hojas y quedando como segundo la variedad Lancelot con 6 hojas por planta a la cosecha.

Tabla 12 Prueba de Duncan para el factor bioestimulante en el número de hojas a la cosecha.

OM	Bioestimulante	Promedio (n°)	Sig. α=0.05
1	b2 Orgabiol	6.8	a
2	Sin bioestimulante	6.8	a
3	b1 Aminofol	6.7	a
4	b3 Enzyprom	6.5	a

La prueba de Duncan para el número de hojas a la cosecha para el factor bioestimulante muestra que no existe diferencia estadística entre los bioestimulantes y se consiguen promedios entre 6.5 y 6.8 hojas por planta con el uso de cualquiera de ellos. Esto se debe a que el número de hojas es una característica propia de cada variedad y no es influenciada por los bioestimulantes.

4.2.5. Altura de planta (cm)

Tabla 13 Análisis de varianza para altura de planta

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig. 0.05
Bloques	2	0.00090833	0.00045417	2.62	3.73	n. s
V	1	0.00570417	0.00570417	32.93	4.6	*
B	3	0.06041250	0.02013750	116.26	3.34	*
V x B	3	0.00124583	0.00041528	2.40	3.34	n. s
Error	14	0.00242500	0.00017321			
Total	23	0.07069583				

CV: 2.45% S= 0.01 \bar{x} : 0.53

En la tabla 13 para el análisis de varianza para altura de planta a la cosecha muestra que si existe significancia estadística en la fuente de

variación variedades (V) así mismo, se observa que si existe diferencia estadística en la fuente de variación bioestimulantes (B), y no existe diferencia entre la interacción variedades por bioestimulantes (V x B). El coeficiente de variabilidad es de 2.45 % lo cual para este tipo de trabajos en campo es considerado como excelente. El promedio general es de 0.53 cm de altura de planta a la cosecha.

Tabla 14 Prueba de Duncan para el factor variedad en la altura de planta

OM	Variedad	Promedio (m)	Sig. $\alpha=0.05$
1	v1 Lancelot	0.55	a
2	v2 Holant	0.52	b

La prueba de Duncan para el factor variedad en la altura de planta muestra que, si existe diferencia estadística entre las dos variedades, ocupando la mayor altura la variedad Lancelot con 0.55 m y quedando como segundo lugar la variedad Holant con 0.52 m de alto.

Tabla 15 Prueba de Duncan para el factor bioestimulante en altura de planta

OM	bioestimulante	Promedio (m)	Sig. $\alpha=0.05$
1	b1 Aminofol	0.60	a
2	b2 Orgabiol	0.56	b
3	b3 Enzyprom	0.52	c
4	Sin bioestimulante	0.46	d

La prueba de Duncan en altura de planta para el factor bioestimulante muestra que si existe diferencia estadística entre los bioestimulantes ocupando el primer lugar el b1 Aminofol con 0.60 m siendo favorable para una buena altura de planta, en segundo lugar, se tuvo al b2 Orgabiol con 0.56 m de alto,

en tercer lugar tenemos al b3 Enzyprom con 0.52 m y como último lugar se tuvo al testigo, sin bioestimulante con 0.46 m de altura de planta.

4.2.6. Diámetro de bulbo (cm)

Los resultados de la evaluación para el diámetro de bulbo se muestran en la sección de Anexo.

Tabla 16 Análisis de varianza para el diámetro de bulbo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig. 0.05
Bloques	2	0.00600833	0.00300417	0.70	3.73	n. s
V	1	0.10401667	0.10401667	24.17	4.6	*
B	3	3.43790000	1.14596667	266.25	3.34	*
V x B	3	0.16935000	0.05645000	13.12	3.34	*
Error	14	0.06025833	0.00430417			
Total	23	3.77753333				

CV: 2.51% S= 0.06 \bar{x} : 2.61

En la tabla 16 para el análisis de varianza para diámetro de bulbo muestra que si existe significancia estadística en la fuente de variación variedades (V) así mismo, se observa que si existe diferencia estadística en la fuente de variación bioestimulantes (B), de igual forma si existe diferencia entre la interacción variedades por bioestimulantes (V x B). El coeficiente de variabilidad es de 2.51% lo cual es considerado como excelente para este tipo de trabajos en campo. El promedio general es de 2.61 cm de diámetro.

Tabla 17 Prueba de Duncan para el factor variedad para el diámetro de bulbo.

OM	Variedad	Promedio (cm)	Sig. $\alpha=0.05$
1	v2 Holant	2.6	a
2	v1 Lancelot	2.5	b

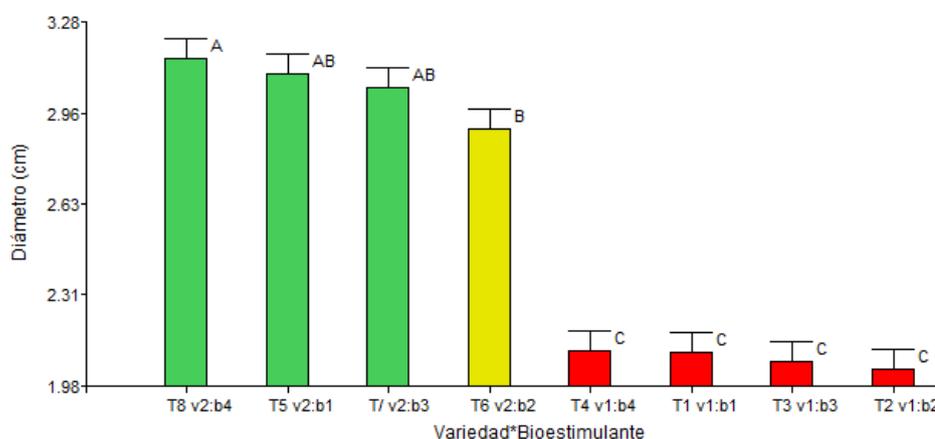
La prueba de Duncan para el factor variedad para el diámetro de bulbo muestra que, si existe diferencia estadística significativa entre las dos variedades, ocupando el mayor diámetro la variedad Holant con 2.6 cm y quedando como segundo lugar la variedad Lancelot con 2.5 cm.

Tabla 18 Prueba de Duncan para el factor bioestimulante en el diámetro de bulbo.

OM	bioestimulante	Promedio (cm)	Sig. $\alpha=0.05$
1	b1 Aminofol	3.1	a
2	b3 Enzybrom	2.6	b
3	b2 Orgabiol	2.5	c
4	Sin bioestimulante	2.1	d

La prueba de Duncan para el factor bioestimulante en el diámetro de bulbo muestra que si existe diferencia estadística entre los bioestimulantes ocupando el primer lugar el b1 Aminofol con 3.1 cm, en segundo lugar, se tuvo al b3 Enzyprom con 2.06 cm de diámetro, en tercer lugar, quedó b2 Orgabiol con 2.5 cm y como último lugar se tuvo al testigo, sin bioestimulante con 2.1 cm.

Figura 4. Prueba de Duncan para el efecto de la interacción variedad por bioestimulante en el diámetro de bulbo (cm)



En la figura 4 de la prueba de Duncan para el efecto de la interacción variedad por bioestimulante en el diámetro de bulbo se observa que no existe diferencia entre los tratamientos T8, T5 y T7, todas son de la variedad Holant lo cual demuestra que esta variedad es genéticamente superior a la variedad Lancelot que es genéticamente más pequeña. El T8 v2b4 Holant sin bioestimulante ocupó el primer lugar en el orden de mérito con 3.5 cm y respecto a T2 Lancelot+orgabiol que ocupó en el último lugar con 2.04 cm y es inferior en 41.71%, es necesario mencionar que en el caso de la producción de verduras la tendencia mundial es variable y depende mucho del consumidor algunas familias pequeñas con pocos integrantes preferirán hortalizas pequeñas sin embargo si la producción es para restaurantes la preferencia por hortalizas de mayor tamaño debido a que deben maximizar costos, por consiguiente el agricultor debe de definir el destino de la producción.

4.2.7. Precocidad (días)

Tabla 19 Análisis de varianza para precocidad (días)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig. 0.05
Bloques	2	2.33	1.17	0.65	3.73	n. s
V	1	3.38	3.38	1.89	4.6	n. s
B	3	228.79	76.26	42.71	3.34	*
V x B	3	79.46	26.49	14.83	3.34	*
Error	14	25.00	1.79			
Total	23	338.96				

CV: 1.09% S= 0.88 \bar{x} : 123

El análisis de varianza muestra que en la fuente de variación bloques y variedades no existe diferencia estadística, pero si en la fuente de variación bioestimulantes y en la interacción variedades por bioestimulantes, también se puede apreciar que el coeficiente de variabilidad es de 1.09% lo cual es muy bueno para este tipo de trabajos realizados en campo.

Tabla 20 Prueba de Duncan para el factor variedad en la precocidad

OM	Variedad	Promedio (días)	Sig. $\alpha=0.05$
1	v2 Holant	122.58	a
2	v1 Lancelot	123.33	a

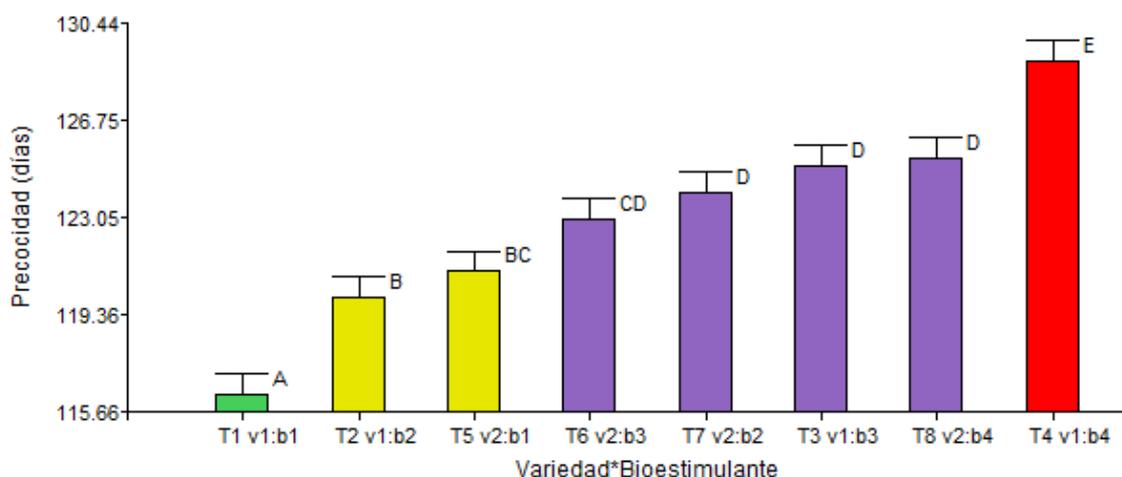
La prueba de Duncan para el factor variedad en la precocidad muestra que la variedad Holant alcanza la madurez a los 122 días y la Lancelot a los 123 días por lo que no hay diferencia estadística significativa.

Tabla 21 Prueba de Duncan para el factor bioestimulante en la precocidad del cultivo

OM	Bioestimulante	Promedio (días)	Sig. $\alpha=0.05$
1	b1 Aminofol	118.6	a
2	b2 Orgabiol	122.0	b
3	b3 Enzyprom	124.0	c
4	Sin bioestimulante	127.1	d

En la tabla 21 de la prueba de Duncan para el factor bioestimulante en la precocidad del cultivo muestra que con el bioestimulante aminofol las plantas maduran en menor tiempo con 118 días y sin el uso de bioestimulantes se extiende a 127 días es decir demora 9 días más en madurar.

Figura 5. Prueba de Duncan para el efecto de la interacción variedad por bioestimulante en la precocidad (días)



En la figura 5 de la prueba de Duncan para el efecto de la interacción de variedades por bioestimulantes muestra que la variedad Lancelot con la aplicación de aminofol (T1) madura en menor tiempo con 116 días y supera estadísticamente a todos los tratamientos y la variedad Lancelot sin la aplicación de bioestimulantes (T4) es la que demora mayor tiempo con 129 días, es decir 13 días más que la más precoz.

4.2.8. Peso por planta (kg)

Tabla 22 Análisis de varianza para peso por planta (kg)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig.
Bloques	2	0.00799108	0.00399554	1.01	3.73	n. s
V	1	0.01274204	0.01274204	3.22	4.6	n. s
B	3	0.13390413	0.04463471	11.28	3.34	*
V x B	3	0.03307046	0.01102349	2.79	3.34	n. s
Error	14	0.05538825	0.00395630			
Total	23	0.24309596				

CV: 11.79% S= 0.06 \bar{x} : 0.53

En la tabla 22 para el análisis de varianza para peso por planta se observa que no existe significancia estadística en la fuente de variación

variedades (V), de la misma forma se observa que si existe diferencia estadística en la fuente de variación bioestimulantes (B), sin embargo, para la interacción variedades por bioestimulantes (V x B) no existe diferencia significativa. El coeficiente de variabilidad es de 11.79% lo cual es considerado como bueno para este tipo de trabajos en campo. El promedio general es de 0.53 kg por planta.

Tabla 23 Prueba de Duncan para el factor variedad en peso por planta

OM	Variedad	Promedio (kg)	Sig. $\alpha=0.05$
1	v2 Holant	0.55	a
2	v1 Lancelot	0.51	a

La prueba de Duncan para el peso por planta muestra que entre las dos variedades Holant y Lancelot no existe diferencia estadística, en ambos casos el promedio es mayor a 0.51 kg por planta.

Tabla 24 Prueba de Duncan para el factor bioestimulante en peso por planta

OM	Bioestimulante	Promedio (kg)	Sig. $\alpha=0.05$
1	b1 Aminofol	0.63	a
2	b2 Orgabiol	0.54	b
3	b3 Enzyprom	0.52	b
4	Sin bioestimulante	0.42	c

En la tabla 24 de la prueba de Duncan para el factor bioestimulante en peso por planta muestra que si existe diferencia estadística entre los bioestimulantes ocupando el primer lugar el b1 Aminofol con 0.63 kg, de igual forma se observa que no existe diferencia significativa entre el b2 Orgabiol y b3

Enzyprom con 0.54 kg y 0.52 kg por planta y por último lugar se tuvo al testigo, sin bioestimulante con 0.42 kg.

4.2.9. Rendimiento de poro (t/ha)

Tabla 25 Análisis de varianza para el rendimiento de poro

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig.
						0.05
Bloques	2	123.880000	61.940000	1.00	3.73	n. s
V	1	201.840000	201.840000	3.26	4.6	n. s
B	3	2086.281667	695.427222	11.24	3.34	*
V x B	3	516.970000	172.323333	2.79	3.34	n. s
Error	14	866.193333	61.870952			
Total	23	3795.165000				

CV: 11.79% **S=** 7.86 \bar{X} : 66.6

En la tabla 25 del análisis de varianza para el rendimiento por hectárea de poro muestra que no existe significancia estadística en la fuente de variación variedades (V) así mismo, se observa que no existe diferencia estadística en la fuente de variación bioestimulantes (B), tampoco existe diferencia entre la interacción variedades por bioestimulantes (V x B). El coeficiente de variabilidad es de 11.79% lo cual para este tipo de trabajos en campo es considerado como excelente. El promedio general de rendimiento es de 66.6 t/ha.

Tabla 26 Prueba de Duncan para el factor variedad para rendimiento de poro.

OM	Variedad	Promedio (t/ha)	Sig. $\alpha=0.05$
1	v2 Holant	69.5	a
2	v1 Lancelot	63.7	a

En la tabla 26 de la prueba de Duncan para factor variedades en rendimiento por hectárea de poro muestra que entre las dos variedades Holant

y Lancelot no existe diferencia estadística significativa, en ambos casos el promedio es mayor 63.7 t/ ha.

Tabla 27 Prueba de Duncan para el factor bioestimulante para rendimiento de poro.

OM	Bioestimulantes	Promedio (t/ha)	Sig. $\alpha=0.05$
1	b1 Aminofol	79.6	a
2	b2 Orgabiol	68.2	b
3	b3 Enzyprom	65.4	b
4	Sin bioestimulante	53.4	c

La prueba de Duncan para el factor bioestimulante en rendimiento de poro muestra que si existe diferencia estadística entre los bioestimulantes ocupando el primer lugar el b1 Aminofol con 79.6 t/ha, de igual forma se observa que no existe diferencia significativa entre el b2 Orgabiol y b3 Enzyprom con 68.2 y 65.4 t/ha y en último lugar se tuvo al testigo, sin bioestimulante con 53.4 t/ha.

4.3. Prueba de Hipótesis

Según el análisis de varianza y prueba de Tukey realizado para las diferentes evaluaciones se cumple la hipótesis general planteada, porque es positivo el efecto de los cuatro bioestimulantes en el efecto significativo en la fenología y rendimiento de dos variedades de poro (*Allium ampeloprasum* (L.) var. porrum J. Gay.) bajo condiciones de Yanahuanca-Pasco

4.4. Discusión de resultados

4.4.1. Porcentaje de prendimiento (%)

En la investigación el porcentaje de prendimiento en ambas variedades de poro Holant y Lancelot lograron 98.4 y 93.5 % respectivamente, esto se debe a que la semilla utilizada fue de alta calidad, además se trabajó con almácigo tecnificado en bandejas, por consiguiente, el trasplante fue positivo,

además el uso de bioestimulantes al momento de trasplante tuvo el mismo efecto. Ugas et al (2000) recomienda realizar almácigo tecnificado en hortalizas para lograr máximos rendimientos.

4.4.2. Número de hoja a la cosecha (n°)

En la investigación por el número de hojas por planta la variedad Holant formó 7 hojas en promedio y supera estadísticamente a la variedad Lancelot que formó 6 hojas, así mismo los bioestimulantes usados orgabiol, aminofol y enzyprom no influyeron en el número de hojas. Van (1976) afirma que el número de hojas en el cultivo de poro depende de la variedad. Gutierrez (2005) reporta 11.5 hojas por planta en condiciones de Bolivia y con fertilización alta en nitrógeno. La diferencia se debe a que Gutierrez (2005) utilizó dosis alta de fertilizantes lo que influye en la formación de hojas, en la presente investigación se usó bioestimulantes que influyen en la formación de bulbos.

4.4.3. Altura de planta (cm)

En cuanto a la altura de planta la variedad Lancelot alcanzó 0.55 m y la variedad Holant 0.52 m así mismo con la aplicación del bioestimulante aminofol se logra 0.6 m y cuando no se usa bioestimulantes alcanzó 0.46 m. Perez y Chicón (2002) reportan una altura de 0.47 m en condiciones de España, debido a que el consumidor prefiere ese calibre como máximo, en el mercado peruano se prefiere mayores longitudes ya que los desechos son usados para alimentar animales menores, especialmente en la sierra. Esto se debe a que en la investigación los bioestimulantes influyen positivamente en la altura de planta ya que contienen aminoácidos que influyen en el crecimiento de las células y por ende en la altura de toda la planta.

4.4.4. Diámetro de bulbo (cm)

El mayor diámetro alcanzado en poro fue con la interacción entre la variedad Holant sin bioestimulante, aminofol y enzyprom sin existir diferencia entre ellos con un máximo valor de diámetro de 3.5 cm y el menor diámetro se

alcanzó con la interacción variedad Lancelot con orgabiol con 2.04 cm. Perez y Chicón (2002) reportan valores máximos de 2.4 cm lo cual es el calibre adecuado para el mercado español, así mismo Macua et al (2009) reportan diámetros de bulbo de hasta 2.95 cm. Los resultados evidencian que los bioestimulantes presentaron un efecto favorable en el diámetro del bulbo, sin embargo, el consumidor prefiere diferentes diámetros de acuerdo al número de integrantes en su familia, así mismo, los restaurantes prefieren diámetros más grades.

4.4.5. Precocidad

En la investigación la variedad Lancelot con la aplicación de aminofol (T1) madura en menor tiempo con 116 días y supera estadísticamente a todos los tratamientos y la variedad Lancelot sin la aplicación de bioestimulantes (T4) es la que demora mayor tiempo con 129 días, es decir 13 días más que la más precoz. Ugas et al (2000) manifiesta que el periodo vegetativo del poro puede llegar hasta 150 días dependiendo de la variedad, del manejo nutricional, de las condiciones ambientales es decir del manejo del cultivo. Estos resultados evidencian que el uso de bioestimulantes acorta el periodo vegetativo de la planta lo cual favorece a los agricultores para que puedan sembrar otros cultivos consecutivos en su misma parcela.

4.4.6. Peso de planta (g)

En el presente trabajo de investigación se logró plantas con mayor peso en la variedad Holant se alcanzó 0.55 kg y en la variedad Lancelot 0.51 kg sin haber significancia estadística entre ellas, así mismo, con el uso de aminofol se logra un peso de poro de 0.63 kg y sin bioestimulante 0.42 kg es decir el bioestimulante aumenta el peso en 33%. Macua et al (2009) reportan pesos bajos de planta de 0.309 kg lo cual es aceptado en el mercado español, así mismo menciona que el peso depende mucho de la variedad cultivada, de las condiciones ambientales, del suelo donde se cultivan las plantas y de los

demás factores de la producción. Los resultados confirman que los bioestimulantes mejoran el peso debido a que los aminoácidos que contienen favorece la fotosíntesis y la acumulación de materia vegetal.

4.4.7. Rendimiento (t/ha)

El rendimiento en ambas variedades no tiene significancia estadística, pero si cuando se usa bioestimulantes con aminofol se logra un máximo de 79.6 t/ha y sin bioestimulante 53.4 t/ha es decir un 32% más. Macua et al (2009) reporta rendimientos de 59.17 t/ha y según Ugás et al (2000) el poro puede alcanzar un rendimiento de 40000 atados por hectárea con 1.5 kg cada atado, Gutierrez (2005) en condiciones de la paz Bolivia logró rendimientos de 47,8 t/ha con dosis alta de nitrógeno. Estos resultados demuestran que los bioestimulantes usados incrementan el rendimiento del cultivo de poro, los aminoácidos, vitaminas, y otros componentes de los bioestimulantes influyen en el peso total por hectárea, además las condiciones ambientales de Yanahuanca son favorables.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que:

- Se logró un efecto de los tres bioestimulantes (aminofol, orgabiol y enzyprom) en el desarrollo vegetativo y rendimiento de dos variedades de poro (*Allium ampeloprasum* (L.) var. porrum J. Gay.) en condiciones de Yanahuanca.
- El porcentaje de prendimiento fue alta mayor a 98 % en ambas variedades con el uso de bioestimulantes, el número de hojas por planta estuvo en un rango entre 6 y 7, la altura de planta la variedad Lancelot alcanzó 0.55 m y la variedad Holant 0.52 m así mismo con la aplicación del bioestimulante aminofol se logra 0.6 m y cuando no se usa bioestimulantes alcanzó 0.46 m, en cuanto a la precocidad la variedad Lancelot con la aplicación de aminofol (T1) maduró en menor tiempo con 116 días y la misma variedad sin la aplicación de bioestimulantes (T4) es la que demoró mayor tiempo con 129 días, es decir 13 días más, el mayor diámetro alcanzado en poro fue con la interacción entre la variedad Holant sin bioestimulante, aminofol y enzyprom sin existir diferencia entre ellos con un máximo valor de diámetro de 3.5 cm y el menor diámetro se alcanzó con la interacción variedad Lancelot con orgabiol con 2.04 cm.
- La variedad Holant se alcanzó 0.55 kg y en la variedad Lancelot 0.51 kg sin haber significancia estadística entre ellas, así mismo, con el uso de aminofol se logra un peso de poro de 0.63 kg y sin bioestimulante 0.42 kg es decir el bioestimulante aumenta el peso en 33%, con el bioestimulante aminofol se logra un máximo de 79.6 t/ha y sin bioestimulante 53.4 t/ha es decir un 32% más.

RECOMENDACIONES

- Por los resultados obtenidos se recomiendan el uso aminofol para el cultivo de poro por mejorar las características agronómicas cuantitativas, especialmente el rendimiento y la precocidad.
- Realizar mayores ensayos en las parcelas de los agricultores y promover el cultivo de poro como una alternativa a los cultivos tradicionales.
- Realizar mayores investigaciones en el cultivo de poro ya que tienen un mercado asegurado.
- La provincia Daniel Alcides Carrión presenta condiciones edafoclimáticas favorables para el cultivo de poro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asgrow (1995). Manual del cultivo de Hortalizas. Editorial Quebecorp. Lima-Perú.
- Bahamonde (2006). Efecto de la aplicación de reguladores de crecimiento sobre híbridos de calas (*Zantedeschia* spp). Tesis ingeniero agrónomo Universidad Austral de Chile.
- Bayer (2017). Página web. <https://www.cropscience.bayer.pe/es-PE/Productos-e-innovacion/Productos/Reguladores-de-Crecimiento/Aminofol.aspx>.
- Brewster, J.L. (1994). Cebollas y otras liliáceas. 2 ed. Cambridge Inglaterra, Prensa universitaria. 236 p.
- Carravedo Fantova, M., & Mallor Giménez, C. (2007). Variedades autóctonas de cebollas españolas: conservadas en el Banco de Germoplasma de Especies Hortícolas de Zaragoza.
- Clemente G. y Vismara M. (2017). Bioestimulantes en el cultivo de papa INTA Argentina.
- Delgado de la Flor (2000). Horticultura datos básicos. UNALM Lima Perú.
- Dong, C., Wang, G., Du, M., Niu, C., Zhang, P., Zhang, X., ... & Bao, Z. (2020). Biostimulants promote plant vigor of tomato and strawberry after transplanting. *Scientia Horticulturae*, 267, 109355.
- Fersini, A. (1979). Horticultura práctica. 2 ed. Méx., DIANA. pp. 173-175.
- Fitoagricola (2017) página web: <http://www.fitoagricola.net/es/tienda-online/Catalog/show/puerro-lancelot-296111>
- Giaconi, V.; Escaff, M. (1994). Cultivo de Hortalizas Santiago de Chile, Chile, Universitaria. 384 p.
- Gudiel, V. M. (1989). Manual Agrícola 6 ed. Guatemala, Superb. pp. 170-172.
- Gutierrez Garcia, J. L. (2005). Efecto del tipo de cubierta túnel y fertilización nitrogenada en el comportamiento agronómico del puerro (*Allium ampeloprasum* (L.) var *porrum* J. Gay.) (Doctoral dissertation).

- Huerres, P. C. (1991). Horticultura. La Habana, Cuba. Pueblo y Educación. 193 p.
- Huiguita, F. Rodríguez, E. (1971). Guía para la producción de apio; Bogotá, CO. ICA, Plegable de divulgación No 64.
- Macua G. J., Hoz García, I., Bozal Yan Guas, J. M., & Cal Villo Ruiz, S. (2009). Material vegetal de puerro para mercado en fresco en Navarra. In XXXVII Seminario de Técnicos y Especialistas en Horticultura: Almería, 2007 (pp. 413-422). Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Maroto, J. B. (1994). Horticultura herbácea especial. 4 ed. Madrid España, MUNDIPRENSA. 768 p.
- Ministerio de Agricultura (2013). Poro Requerimientos Edafoclimáticos, Temperatura, relativa y suelo. Consultado: marzo 2017.
- Pantxika (2006). El puerro, Manual para su cultivo en agricultura Ecológica. Gobierno de Navarra.
- Perez, M. F. y Chichón, J. C. (2002). Cultivares de puerro al aire libre. In XXX Seminario de técnicos y especialistas en horticultura: Almazcara-El Bierzo, León 2000 (pp. 145-149). Secretaría General Técnica.
- Quimica Suiza (2017). Página Web http://www.plmlatina.com.pe/deaq/src/productos/5349_33.htm
- Rodríguez R. M. (2000). Morfología y Anatomía Vegetal. 3 ed. Cochabamba, Bol, COLORGRAF. pp. 374-375.
- Rojas G. F. (2000). Fisiología Vegetal Aplicada. 2 ed. Barcelona, España. MUNDI-PRENSA. pp. 52.
- Rolando (2009). Respuesta de pimiento (*Capsicum annum* L) a dos distanciamientos de siembra y 4 dosis del fitorregulador Promalina en la zona de Yarada Tacna. Tesis ingeniero agrónomo Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann Tacna Perú.
- Tiscornia R. J. (1982). Cultivo de hortalizas terrestres. Buenos Aires, Arg. ALBATROS. pp. 66-98.

TQC Tecnología Química y Comercio (2017). Página web:

http://www.plmlatina.com.pe/deaq/src/productos/6021_33.htm

Tutin, T. G. (1980). Flora Europea. Vol. 5 Cambridge, University Press. pp. 295.

Ugás, R., Siura, S., Delgado, F., Casas, A., & Toledo, J. (2000). Hortalizas. Datos básicos. Lima, Perú: Programa de Investigación en Hortalizas, UNALM.

Van, H. (1976). Cultivo comercial del puerro.

Van H. J. D. (1997). Horticultura. 2 ed. México, Trillas. pp. 11-73.

Vigliola M. I. (1986). Hortalizas. 2 ed. Buenos Aires, Arg. Hemisferio Sur pp. 9-31

Yáñez, R. J. N. (2002). Nutrición y regulación del crecimiento en hortalizas y frutales.

RESUMEN SUMMARY.

ANEXO

Anexo 1. Instrumentos para recolección de datos

- Fichas de evaluación para recojo de datos
- Dispositivos mecánicos y electrónicos
- Cuaderno de campo
- USB, Celulares
- Cámara fotográfica
- Balanzas
- Wincha y vernier
- Software estadísticos como Excel e Infostat
- Observación y entrevista como técnicas para recojo de la información.
- Suposiciones o ideas
- Métodos de recolección de datos: métodos analíticos y métodos cuantitativos.

Anexo 2. Datos meteorológicos durante el desarrollo del trabajo de investigación

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
13/11/2017	21.2	7.1	72.6	0
14/11/2017	18.4	6	78.6	0
15/11/2017	21.1	5.8	74.7	0
16/11/2017	17.1	7.5	75.6	15.4
17/11/2017	21.2	6.3	72	0
18/11/2017	17.6	6	79.3	9.3
19/11/2017	17.3	6.5	78.4	7.9
20/11/2017	21.8	7.7	71.4	10.1
21/11/2017	21.6	5.9	73.9	0
22/11/2017	21.3	7	76.4	0
23/11/2017	17.6	7.8	78.1	6.7
24/11/2017	17.8	5.7	77.5	3
25/11/2017	22.8	7.6	70.4	0
26/11/2017	23.6	6.1	75.1	0
27/11/2017	22.3	7	72.6	9.1
28/11/2017	17.3	5.7	79.9	3.8
29/11/2017	21.1	5.4	71.7	0
30/11/2017	21.9	7.6	75.1	0
Promedio	20.2	6.6	75.2	Total= 65.3

Fuente: Estaciones meteorológica SENAMHI- Ministerio de Agricultura.

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/12/2017	16.8	7.5	87.6	4.9
2/12/2017	17.4	6	79.3	9.1
3/12/2017	17.7	7.3	78.2	0
4/12/2017	17.1	7.6	77.3	10.7
5/12/2017	17.6	6	79.4	13.4
6/12/2017	17.7	5.8	79.4	6.1
7/12/2017	21.9	5.7	70	0
8/12/2017	17.8	6.6	75	7.7
9/12/2017	20.1	7.2	74.2	0
10/12/2017	20.9	7.6	73.7	4.8
11/12/2017	17.9	6.1	77.4	0
12/12/2017	17.6	5.9	77.5	0
13/12/2017	21.4	6.9	75	0
14/12/2017	22.7	7.7	72.5	6.1
15/12/2017	17.6	6	79	7
16/12/2017	20.6	5.8	77.5	0
17/12/2017	23.6	5.7	74.7	0
18/12/2017	23.3	5.9	73	0
19/12/2017	22	5.8	74.3	0
20/12/2017	23.9	7.4	72.5	10.1
21/12/2017	17.3	5.9	81.4	0
22/12/2017	23.8	5.7	70.1	0
23/12/2017	17.7	5.5	80.4	3.3
24/12/2017	21.3	6.3	74.8	0
25/12/2017	19.1	6.6	77.6	0
26/12/2017	18.1	6	77.1	8.9
27/12/2017	20.4	5.6	77	10.1
28/12/2017	17	5.8	80.5	12.6
29/12/2017	16.8	6	78.6	20
30/12/2017	17.1	6.2	78.9	0
31/12/2017	16.9	5.5	79.7	7.2
Promedio	19.4	6.3	76.9	Total= 142

Fuente: Estaciones meteorológica SENAMHI- Ministerio de Agricultura.

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/01/2018	23.4	5.9	71.4	0
2/01/2018	20.2	6.1	76.1	0
3/01/2018	17.7	6.5	80.1	0
4/01/2018	22.2	6	70.1	10.6
5/01/2018	17.8	5.8	79	13.4
6/01/2018	22.4	5.6	75.1	4.8
7/01/2018	17	6.4	81	16.3
8/01/2018	17.4	5.8	76.9	4.4
9/01/2018	17.3	6	76.8	11.4
10/01/2018	21.1	5.9	74.9	0
11/01/2018	21.4	6	71	17.1
12/01/2018	22.2	6.6	75.3	6.1
13/01/2018	18.4	5.9	78.6	10.1
14/01/2018	17.3	7.3	78.1	0
15/01/2018	17.6	5.8	77.8	12.1
16/01/2018	21.6	6.6	74.2	0
17/01/2018	17.1	5.7	77.5	27.7
18/01/2018	20.7	5.5	79.2	2.9
19/01/2018	17.3	5.6	77.4	10.8
20/01/2018	17.7	5.9	80	0
21/01/2018	22.1	5.6	70.8	18.1
22/01/2018	17.2	5.5	77.7	3.6
23/01/2018	22.8	6.6	70.4	0
24/01/2018	22.1	7	71.3	2.1
25/01/2018	20.1	7.6	74.5	0
26/01/2018	20.9	7.8	77.8	0
27/01/2018	22.4	8.1	72.9	0
28/01/2018	21.7	7.8	72.9	0
29/01/2018	22.1	7.1	72.1	0
30/01/2018	17.3	6.7	80.2	0
31/01/2018	17.1	6	78.5	0
Promedio	19.8	6.3	75.8	Total= 171.5

Fuente: Estaciones meteorológica SENAMHI- Ministerio de Agricultura.

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/02/2018	20.1	6.8	77.9	2.9
2/02/2018	20	7.4	78.1	3.8
3/02/2018	20.3	7.1	75.1	2.7
4/02/2018	21.3	7.5	75.8	10.6
5/02/2018	20.8	6.4	71.3	17.6
6/02/2018	21	6.8	69.5	0
7/02/2018	20.9	6.1	72	0
8/02/2018	20.1	6.8	77.6	29
9/02/2018	21.8	5.6	70.4	7.5
10/02/2018	22.1	6.7	73	0
11/02/2018	21.6	7.2	72.9	0
12/02/2018	21.3	6.8	72	0
13/02/2018	22.3	6.6	70.2	15.1
14/02/2018	21.1	6	71.8	12.4
15/02/2018	17.6	6.6	79.3	25
16/02/2018	22.2	5.8	70	24.8
17/02/2018	22.9	7.6	72.3	25.6
18/02/2018	17	7	80.1	10.8
19/02/2018	17.2	7.3	80.2	15.3
20/02/2018	21.3	7.4	72.7	0
21/02/2018	23.1	7.8	72.6	0
22/02/2018	23.2	8.1	73.1	0
23/02/2018	17	6	78.5	0
24/02/2018	23.3	7	73	0
25/02/2018	17	6.3	79.1	28.6
26/02/2018	21.8	6.8	70.9	19
27/02/2018	21.6	7	72.1	0
28/02/2018	20.3	6.5	74.1	0
Promedio	20.7	6.8	74.1	Total= 250.7

Fuente: Estaciones meteorológica SENAMHI- Ministerio de Agricultura.

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/03/2018	17.4	6.1	80	22.6
2/03/2018	21.3	5.9	74.4	18.7
3/03/2018	23.2	6.4	70	4.9
4/03/2018	23	6.8	70.4	0
5/03/2018	S/D	S/D	74.9	18.8
6/03/2018	S/D	S/D	73.1	3.9
7/03/2018	S/D	S/D	73.7	0
8/03/2018	S/D	S/D	71.8	0
9/03/2018	S/D	S/D	78.1	1.8
10/03/2018	S/D	S/D	73.8	2.8
11/03/2018	S/D	S/D	75	0
12/03/2018	S/D	S/D	72.2	0
13/03/2018	S/D	S/D	73.4	2
14/03/2018	S/D	S/D	74.8	2.8
15/03/2018	S/D	S/D	73.6	7.8
16/03/2018	S/D	S/D	73.9	2.4
17/03/2018	S/D	S/D	75.2	21.1
18/03/2018	S/D	S/D	76.6	9.7
19/03/2018	S/D	S/D	77.1	0
20/03/2018	S/D	S/D	78.5	7.7
21/03/2018	S/D	S/D	73.3	0.2
22/03/2018	20.8	S/D	83	0.2
23/03/2018	19.6	9	74.5	5.7
24/03/2018	21.1	8	77.4	13.5
25/03/2018	21	8.7	87.9	4.1
26/03/2018	19	8.1	81.6	0.4
27/03/2018	21.1	8.9	75.7	0
28/03/2018	21.4	7.8	84.2	4.1
29/03/2018	21.2	8.8	86.7	3.6
30/03/2018	21	9.8	78.7	0
31/03/2018	22.1	7.4	80.5	0
Promedio	20.9	7.8	76.6	Total= 158.8

Fuente: Estaciones meteorológica SENAMHI- Ministerio de Agricultura.

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/04/2018	21.1	8.8	76	3.9
2/04/2018	17.2	8.9	85.8	0
3/04/2018	21	7	75.3	23.9
4/04/2018	17.7	5.6	83.6	2.4
5/04/2018	22.3	6.2	77.4	1.3
6/04/2018	16.8	6.8	86.2	1
7/04/2018	21.4	7.6	71.6	0
8/04/2018	17.6	7	79.5	14.1
9/04/2018	21.6	7	71.8	3.8
10/04/2018	21.3	7.3	71.1	0
11/04/2018	21.8	7.1	72.4	0
12/04/2018	21.5	8.4	70.8	4.1
13/04/2018	15.6	7.4	83.5	11.7
14/04/2018	16.6	6.7	77.7	6
15/04/2018	21.2	7	72.3	0
16/04/2018	20.4	4.2	74	0
17/04/2018	21.3	6.6	70.1	0
18/04/2018	21.8	7.4	69	0
19/04/2018	22.8	7.7	72.7	0
20/04/2018	21.3	8.3	69.5	32.6
21/04/2018	21.1	7.1	71.6	0
22/04/2018	21.6	6.9	70.9	1
23/04/2018	20	8	76.6	0
24/04/2018	18.5	8.1	72.5	2.9
25/04/2018	17.8	7	73.5	8.6
26/04/2018	17.5	7.1	74.3	0.5
27/04/2018	17.3	6.3	75.1	3.4
28/04/2018	17.1	6.7	73.5	2.1
29/04/2018	19.2	6.9	76.7	0
30/04/2018	21.1	7	74	0.4
Promedio	19.8	7.1	75.0	Total= 123.7

Fuente: Estaciones meteorológica SENAMHI- Ministerio de Agricultura.

Anexo3. Análisis de suelos



SERVICIO DE LABORATORIO



Laboratorio de servicio de Suelos:

Teléfono: 24-6206 y 24-7011

Nombre: UNDAC AGRONOMIA YANAHUANCA –YOLINDA ELIA, CHACON OSORIO

Localidad: YANAHUANCA, CERRO DE PASCO

RESULTADOS DE ANALISIS

Potrero	N° de laboratorio	Fecha
	681-2017	27.12.2017

pH	C.E	M.O	P	K	H°	N	D.a.	TEXTURA			
								Arena	Arcilla	Limo	Franco
7.06	mS/cm	%	(ppm)	(ppm)	%	%	Gr/cm ³	%	%	%	Arenoso
		1.88	3.03	160		0.09		39.2	36.8	24.0	

INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS

	Peligro	Normal		BAJO	MEDIO	ALTO
Acidez Extractable			% M.O.	X		
			Fosforo (P)		X	
Reacción del Suelo		X	Potasio (K)		X	
			Calcio (Ca)			
			Magnesio (Mg)			
			Zinc (Zn)			
Salinidad del Suelo			Manganeso (Mn)			
			% N.	X		

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES DEL LABORATORIO DE SUELOS

NUTRIENTES	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
Mínimo	100	100	80						
Máximo	120	110	100						
Recomendaciones y observaciones especiales	Incorporar Materia Orgánica descompuesta, a razón de 2 a 4 TM/ha.								

Cultivo Actual: TESIS (CULTIVO DE PORO)

Recomendaciones de fertilizantes por el especialista.	Al tiempo del sembrío	El 50 % de N Todo el P ₂ O ₅ y el K ₂ O			
	Al movimiento de suelo	El 50 % de N			

INIA
Estación Experimental Agraria
Santa Ana - Huancayo
Ing. Msc. Oscar Garay Canales
(e) Area de Suelos

Anexo 4. Evaluaciones

Datos para porcentaje de prendimiento (%)

TRATAMIENTOS	BLOQUES		
	I	II	III
T1	95%	100%	95%
T2	97%	97%	98%
T3	97%	98%	100%
T4	98%	95%	97%
T5	97%	98%	100%
T6	100%	98%	98%
T7	97%	100%	97%
T8	98%	100%	98%

Número de hojas a la cosecha (n°)

TRAT	BLOQUES																						
	I							PRO	II							PRO	III						
T1	7	7	7	7	6	6	6.67	6	7	6	6	6	7	6.33	6	7	7	6	6	7	6.50		
T2	7	7	6	6	6	7	6.50	6	6	8	7	7	6	6.67	6	7	6	6	7	6	6.33		
T3	7	6	6	6	7	6	6.33	6	6	8	7	7	6	6.67	6	6	6	6	6	6	6.00		
T4	5	6	6	8	5	6	6.00	7	7	8	7	6	7	7.00	6	7	7	7	7	6	6.67		
T5	8	6	8	8	8	7	7.50	7	7	7	7	6	7	6.83	6	7	6	7	6	7	6.50		
T6	7	7	7	7	7	8	7.17	8	7	7	7	8	7	7.33	7	8	7	8	8	6	7.33		
T7	7	6	6	7	7	7	6.67	7	6	6	6	6	8	6.50	8	7	7	8	6	6	7.00		
T8	7	7	7	7	7	7	7.00	7	7	7	6	7	7	6.83	8	7	7	7	8	7	7.33		

Altura de planta (cm)

TRAT	BLOQUES																						
	I							PRO	II							PRO	III						
T1	0.65	0.64	0.63	0.64	0.62	0.63	0.64	0.62	0.65	0.64	0.63	0.61	0.62	0.63	0.62	0.61	0.59	0.63	0.60	0.58	0.61		
T2	0.59	0.57	0.58	0.60	0.61	0.56	0.59	0.58	0.55	0.59	0.61	0.58	0.53	0.57	0.55	0.59	0.54	0.59	0.55	0.56	0.56		
T3	0.54	0.51	0.55	0.58	0.56	0.53	0.55	0.55	0.57	0.56	0.53	0.51	0.50	0.54	0.53	0.57	0.51	0.50	0.51	0.56	0.53		
T4	0.46	0.42	0.47	0.48	0.44	0.47	0.46	0.49	0.45	0.48	0.49	0.48	0.49	0.48	0.48	0.47	0.49	0.45	0.48	0.46	0.47		
T5	0.61	0.58	0.59	0.57	0.59	0.60	0.59	0.53	0.55	0.56	0.57	0.53	0.54	0.55	0.61	0.59	0.56	0.57	0.55	0.59	0.58		
T6	0.56	0.58	0.52	0.58	0.55	0.54	0.56	0.54	0.50	0.58	0.53	0.52	0.51	0.53	0.54	0.58	0.55	0.57	0.54	0.51	0.55		
T7	0.51	0.53	0.55	0.48	0.47	0.50	0.51	0.49	0.48	0.47	0.52	0.55	0.50	0.50	0.52	0.51	0.49	0.53	0.54	0.53	0.52		
T8	0.45	0.47	0.44	0.45	0.46	0.47	0.46	0.41	0.46	0.45	0.43	0.45	0.46	0.44	0.48	0.46	0.47	0.48	0.46	0.45	0.47		

Precocidad (días)

TRAT	BLOQUES		
	I	II	III
T1	115	118	116
T2	119	121	120
T3	123	125	127
T4	130	129	128
T5	121	122	120
T6	124	123	125
T7	122	124	123
T8	127	125	124

Diámetro de bulbo (cm)

TRAT	BLOQUES																				
	I						PRO	II						PRO	III						PRO
T1	3.02	4.02	3.03	3.08	3.02	3.03	3.20	3.20	3.31	3.00	2.90	3.20	3.30	3.15	3.04	3.50	3.10	3.40	3.21	3.4	3.25
T2	2.61	2.63	2.60	2.30	2.20	2.80	2.52	2.10	2.50	2.70	2.40	2.70	2.50	2.48	2.40	2.45	2.50	2.52	2.35	2.57	2.47
T3	2.40	2.30	2.50	2.40	2.60	2.45	2.44	2.10	2.40	2.39	2.40	2.46	2.70	2.41	2.47	2.48	2.45	2.45	2.45	2.44	2.46
T4	2.04	2.05	2.06	2.08	2.08	2.04	2.06	2.04	2.08	2.11	2.06	2.05	2.08	2.07	2.04	2.04	2.02	2.06	2.06	2.04	2.04
T5	2.09	3.03	3.06	4.07	3.08	3.05	3.06	3.04	3.09	3.02	4.00	3.04	3.07	3.21	3.00	3.03	3.04	3.03	4.01	3.03	3.19
T6	2.09	3.05	2.07	3.04	2.09	3.07	2.57	2.52	2.48	2.53	2.53	2.70	2.30	2.51	2.53	2.56	2.51	2.54	2.54	2.48	2.53
T7	3.06	2.05	3.05	3.05	3.08	3.03	2.89	2.84	2.79	2.78	2.90	2.84	2.79	2.82	2.81	2.78	2.79	2.85	2.85	2.76	2.81
T8	2.05	2.04	2.03	2.05	2.02	2.05	2.04	2.08	2.02	2.10	2.50	2.30	2.10	2.18	2.10	2.30	2.20	2.50	2.70	2.10	2.32

Peso de planta (g)

TRAT	BLOQUES																				
	I						PRO	II						PRO	III						PRO
T1	0.635	0.725	0.620	0.765	0.465	0.515	0.621	0.615	0.695	0.665	0.605	0.655	0.627	0.644	0.639	0.641	0.643	0.635	0.655	0.595	0.635
T2	0.430	0.425	0.525	0.550	0.534	0.540	0.501	0.539	0.542	0.500	0.541	0.536	0.555	0.536	0.532	0.528	0.535	0.565	0.531	0.535	0.538
T3	0.525	0.545	0.595	0.575	0.531	0.529	0.550	0.523	0.534	0.527	0.515	0.544	0.540	0.531	0.525	0.541	0.545	0.522	0.521	0.565	0.537
T4	0.420	0.320	0.350	0.240	0.360	0.355	0.341	0.340	0.345	0.395	0.355	0.375	0.315	0.354	0.327	0.346	0.340	0.350	0.305	0.355	0.337
T5	0.410	0.485	0.730	0.710	0.625	0.755	0.619	0.750	0.745	0.640	0.605	0.550	0.705	0.666	0.635	0.665	0.560	0.590	0.835	0.545	0.638
T6	0.455	0.620	0.470	0.675	0.490	0.820	0.588	0.575	0.565	0.590	0.572	0.581	0.578	0.577	0.610	0.560	0.625	0.460	0.550	0.415	0.537
T7	0.570	0.400	0.540	0.535	0.585	0.515	0.524	0.440	0.455	0.515	0.515	0.420	0.465	0.468	0.570	0.515	0.562	0.590	0.400	0.545	0.530
T8	0.325	0.295	0.400	0.360	0.210	0.320	0.318	0.570	0.490	0.570	0.565	0.665	0.615	0.579	0.740	0.615	0.600	0.560	0.720	0.570	0.634

Rendimiento (t/ha)

TRAT	BLOQUES																					
	I						PRO	II						PRO	III						PRO	
T1	79.4	90.6	77.5	95.6	58.1	64.4	77.6	76.9	86.9	83.1	75.6	81.9	78.4	80.5	79.9	80.1	80.4	79.4	81.9	74.4	79.3	
T2	53.8	53.1	65.6	68.8	66.8	67.5	62.6	67.4	67.8	62.5	67.6	67.0	69.4	66.9	66.5	66.0	66.9	70.6	66.4	66.9	67.2	
T3	65.6	68.1	74.4	71.9	66.4	66.1	68.8	65.4	66.8	65.9	64.4	68.0	67.5	66.3	65.6	67.6	68.1	65.3	65.1	70.6	67.1	
T4	52.5	40.0	43.8	30.0	45.0	44.4	42.6	42.5	43.1	49.4	44.4	46.9	39.4	44.3	40.9	43.3	42.5	43.8	38.1	44.4	42.1	
T5	51.3	60.6	91.3	88.8	78.1	94.4	77.4	93.8	93.1	80.0	75.6	68.8	88.1	83.2	79.4	83.1	70.0	73.8	104.4	68.1	79.8	
T6	56.9	77.5	58.8	84.4	61.3	102.5	73.5	71.9	70.6	73.8	71.5	72.6	72.3	72.1	76.3	70.0	78.1	57.5	68.8	51.9	67.1	
T7	71.3	50.0	67.5	66.9	73.1	64.4	65.5	55.0	56.9	64.4	64.4	52.5	58.1	58.5	71.3	64.4	70.3	73.8	50.0	68.1	66.3	
T8	40.6	36.9	50.0	45.0	26.3	40.0	39.8	71.3	61.3	71.3	70.6	83.1	76.9	72.4	92.5	76.9	75.0	70.0	90.0	71.3	79.3	

Aminofol (Bayer) utilizado en la investigación



Orgabiol (TQC) utilizado en la investigación



Enziprom (Química Suiza) utilizado en la investigación



Preparado y marcado del terreno



Siembra del cultivo



Control de enfermedades y plagas



Evaluaciones concernientes al experimento



Supervisión del campo experimental por parte de los jurados

