

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

**Comportamiento agronómico del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L)
al efecto de número de aporques. Yanahuanca. Daniel Alcides Carrión**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autor:

Bach. Omar Jhilbert YLLESCAS CELESTINO

Asesor:

Mg. Fidel DE LA ROSA AQUINO

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

**Comportamiento agronómico del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L)
al efecto de número de aporques. Yanahuanca. Daniel Alcides Carrión**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Manuel LLANOS ZEVALLOS
PRESIDENTE

Dr. Manuel Jorge CASTILLO NOLE
MIEMBRO

Mg. Fernando James ALVAREZ RODRIGUEZ
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 018-2024/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
YLLESCAS CELESTINO ,Omar Jhilbert

Escuela de Formación Profesional
Agronomía - Yanahuanca

Tipo de trabajo

Tesis

**Comportamiento agronómico del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.)
al efecto de numero de aporques, Yanahuanca Daniel Alcides Carrión**

Asesor

Mg. DE LA ROSA AQUINO, Fidel

Índice de similitud

16%

Calificativo

APROBADO

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

Cerro de Pasco, 11 de febrero de 2024



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Dr. Luis A. Huanes Tovar
Director

DEDICATORIA

La presente tesis la dedico a mis padres quienes con mucho esfuerzo me apoyaron para cumplir con este objetivo.

Omar Jhilbert YLLESCAS CELESTINO

AGRADECIMIENTO

Mi reconocimiento a los catedráticos de la Escuela de Agronomía de la UNDAC especialmente a los de la Filial Yanahuanca, de la misma manera al Mg. Fidel DE LA ROSA AQUINO por apoyarme en la realización de la presente investigación como asesor.

RESUMEN

Con el propósito de determinar la efectividad del número de aporques en la papa, se ejecutó el trabajo teniendo como objetivo: Evaluar el efecto del número de aporques en el comportamiento agronomico del cultivo de la papa en condiciones ambientales de Yanahuanca, se utilizó el diseño completo randomizado con dos factoriales, se aplicó diferentes número de aporques en dos variedades de papa, el experimento se trabajó en dos variedades de papa y tres momentos de aporque (un aporque, dos aporques y tres aporques), el aporque no tuvo un efecto significativo en número de tubérculos por planta, pero si muestra un efecto significativo en altura de plantas, diámetro de tubérculos, número de tallos por planta y número de tubérculos por planta..

La producción total en papa se observa que a mayor número de aporque es mayor, siendo el cultivar yungay el que tuvo la mayor producción con 68.0 t/ha,

Para las condiciones del distrito de Yanahuanca, se recomienda realizar tres aporques en el cultivo de la papa variedad Yungay por los rendimientos obtenidos.

Palabra clave: aporque, variedades de papa.

ABSTRACT

With the purpose of determining the effectiveness of the number of hilling in the potato, the work was carried out with the objective of: Evaluating the effect of the number of hilling on the yield of the potato crop in environmental conditions of Yanahuanca, the design was used. complete randomized with two factorials, different numbers of hilling were applied in two potato varieties, the experiment was worked on two potato varieties and three times of hilling (one hilling, two hilling and three hilling), hilling did not have a significant effect in number of tubers per plant, but it does show a significant effect on plant height, tuber diameter, number of stems per plant and number of tubers per plant concerning the agronomic behavior of the potato.

Hilling significantly increased the total yield in the treatments where this work was carried out, with the Yungay cultivar having the highest yields with 68.0 t/ha, and statistically similar with three hillings, that is, hilling turns out to be an essential task in the cultivation of potatoes to obtain good yields, in addition to increasing the commercial categories such as first, second and third,

For the conditions of the Yanahuanca district, it is recommended to make three hillings in the cultivation of the potato variety Yungay for the yields obtained.

Key word: hilling, potato varieties.

INTRODUCCION

La papa (*Solanum tuberosum* L.) es uno de los principales cultivos de mayor importancia económica y social en el Perú y constituye el alimento básico de la población nacional, cuyo consumo cubre el 20 % del total diario de calorías que requiere una persona. Es el principal cultivo del país en superficie sembrada y representa el 25 % del PBI agropecuario. Es la base de la alimentación de la zona andina y es producido por 600 mil pequeñas unidades agrarias. La papa es un cultivo competitivo del trigo y arroz en la dieta alimentaria. Es un producto que contiene en 100 gramos; 78 gr. de humedad; 18,5 gr. de almidón y es rico en Potasio (560 mg) y vitamina C (20 mg) (INIA, 2017).

Con la demanda de la población cada día es necesario elevar la producción de los cultivos para satisfacer las necesidades alimenticias de las personas, es la razón que actualmente en los cultivos en línea con aporque se viene utilizando la producción agrícola con sistema de riego al gotè ello implica un buen desarrollo de la planta, la papa necesita una buena cobertura del suelo para obtener mayor número de estolones, permitiendo así un mayor tamaño y calidad del tubérculo. En un aporque tradicional a pesar de sus ventajas también existe desventajas como la diseminación de patógenos y daño mecánico por el uso de implementos agrícola que recorre todo el campo en el momento del aporque, a diferencia de un aporque temprano que evita lo mencionado anteriormente pudiendo incrementar entre un 15 % a 20 % la producción. Estrada (2013)

El aporque es una de las principales labores culturales que se acostumbra a realizar en el cultivo de papa, debido a que mediante esta labor se aseguraría buenas condiciones para el desarrollo de estolones y tubérculos siendo considerados, por lo tanto, como una

práctica imprescindible para obtener altos rendimientos y buena calidad comercial (Villagómez y Rodríguez, 2015).

Sulca (2016) menciona que, la práctica del aporque consiste en acumular tierra en forma de camellón o alomado en la base del tallo de cada planta (Sulca, 2016) de manera que se formen surcos, los cuales servirán para labores de riego y facilitarán la evacuación del exceso de aguas lluvias.

En las zonas altoandinas, el aporque se aprovecha también para el control de malezas tempranas (Reategui et al., 2019) y, según Aliaga et al. (2017), generalmente se realiza de forma manual en dos oportunidades. Con respecto a la oportunidad y el número de aporques, Egúsqüiza (2014) afirmó que esta labor se debe efectuar antes del inicio de formación de tubérculos, aunque se deben tener en cuenta las características del cultivar y las condiciones climáticas. En cultivares de periodo vegetativo corto, el aporque se anticipa a las papas tardías; por lo general, en las zonas de sierra, esta práctica se realiza cuando las plantas alcanzan los 25 cm de altura (Aliaga et al., 2017; Sulca, 2016).

Asimismo, un aporque bien realizado puede disminuir las pérdidas económicas por el daño de plagas como el tizón tardío *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary (Oomycota: Peronosporales: Peronosporaceae), la polilla *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae) y los gusanos de tierra (*Premnotrypes* spp.) (Canqui & Morales, 2009; Inostroza, 2009; Montaldo, 1984; Sandoval, 1989). Al respecto, Sulca (2016) indica que, a mayor número de aporques, menor daño de larvas en tubérculo.

En la presente tesis en el capítulo I se presenta la identificación del problema a estudiar, también se presenta los objetivos, además la justificación de la investigación, así como también las limitaciones que se presentaron durante la ejecución del experimento. El

capítulo II describe los antecedentes, las bases teóricas científicas y en se plantearon las hipótesis, también se presenta la operacionalización de variables. El capítulo III presenta la metodología detalladamente, la conducción y diseño de la investigación, la población estudiada y la muestra, así como las técnicas y procedimientos de recolección y procesamiento de datos, los tratamientos utilizados, la selección, validación y confiabilidad de los instrumentos, también la orientación ética. El capítulo IV muestra los resultados y la discusión, así como también la prueba de hipótesis. Finalmente se presentan las conclusiones, recomendaciones y las referencias bibliográficas.

ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCION	
ÍNDICE	

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema	1
1.2. Delimitación de la investigación.....	2
1.2.1. Delimitación espacial	2
1.2.2. Delimitación temporal.....	2
1.2.3. Delimitación social.....	2
1.3. Formulación del problema	3
1.3.1. Problema general.....	3
1.3.2. Problemas específicos	3
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.....	4

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio.....	5
2.2. Bases Teóricas - Científicas.....	7
2.2.1. La importancia del cultivo de la papa	7
2.2.2. Origen.....	7
2.2.3. Importancia económica del cultivo	7
2.2.4. Nomenclatura	8
2.2.5. Descripción botánica.....	8
2.2.6. Requerimientos edafo climáticos	9
2.2.7. Importancia del aporque.....	14
2.3. Definición de términos básicos.....	20
2.3.1. Aporque.....	20
2.3.2. Momento de aporque.....	20
2.4. Formulación de Hipótesis	20
2.4.1. Hipótesis general.....	20
2.4.2. Hipótesis específica.....	20
2.5. Identificación de variables	20
2.6. Definición operacional de variables e indicadores	21

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación.....	22
3.2. Nivel de investigación.....	22

3.3. Método de investigación	22
3.4. Diseño de investigación	22
3.4.1. Factores en estudio.....	23
3.5. Población y muestra.....	24
3.5.1. Población.....	24
3.5.2. Muestra.....	24
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.	24
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	24
3.9. Tratamiento estadístico	25
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica.....	25
3.10.1. Autoría.....	25
3.10.2. Originalidad.....	25

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo.....	26
4.1.1. Ubicación del campo experimental	26
4.1.2. Localización Política.....	26
4.1.3. Localización Geográfica	26
4.1.4. Estudio de suelos.....	27
4.1.5. Conducción del experimento.....	27
4.1.6. Evaluación del comportamiento agronomico.....	29
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados	31

4.2.1. Porcentaje de emergencia.....	31
4.2.2. Tamaño de plantas.....	32
4.2.3. Diámetro de tubérculos	34
4.2.4. Tallos por planta.....	37
4.2.5. Tubérculos por planta.....	39
4.2.6. Tubérculos de primera clase por planta	40
4.2.7. Tubérculos de segunda clase por planta (k)	42
4.2.8. Producción de tubérculos de tercera clase por planta	44
4.2.9. Producción consolidada por planta	45
4.2.10. Producción consolidada por tratamiento	47
4.2.11. Producción de tubérculos por hectárea	48
4.3. Prueba de hipótesis	50
4.4. Discusión de resultados.....	50
4.4.1. Altura de plantas	50
4.4.2. Diámetro de tubérculos	51
4.4.3. Número de tallos por planta	51
4.4.4. Peso de tubérculos por planta.....	52
4.4.5. Rendimiento por hectárea	53

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cálculo de variables e indicadores	21
Tabla 2. Datos de análisis de suelo.....	28
Tabla 3. Varianza para porcentaje de emergencia.....	32
Tabla 4. Varianza para tamaño de plantas (cm)	34
Tabla 5 Duncan para el Factor A (variedades).....	33
Tabla 6 Duncan para el Factor B (aporque)	33
Tabla 7. Duncan para peso de altura de plantas	34
Tabla 8. Varianza para diámetro de tubérculos (cm)	36
Tabla 9 Duncan para el Factor A (variedades).....	36
Tabla 10 Duncan para el Factor B (aporque)	36
Tabla 11. Varianza para número de tallos por planta.....	38
Tabla 12 Duncan para el Factor A (variedades).....	38
Tabla 13 Duncan para el Factor B (aporque)	39
Tabla 14 Varianza para número de tubérculos por planta.....	39
Tabla 15 Duncan para el Factor A (variedades).....	39
Tabla 16 Varianza para peso tubérculos de primera clase por planta	40
Tabla 17 Duncan para el Factor B (aporque)	42
Tabla 18 Varianza para tubérculos de segunda clase por planta	43
Tabla 19 Varianza para producción de tubérculos de tercera clase por planta	45

Tabla 20 Varianza para producción consolidado por planta.	46
Tabla 21 Duncan para el Factor B (aporque)	47
Tabla 22. Duncan para peso consolidado de tubérculos por planta	47
Tabla 23 Varianza para producción consolidado por tratamiento.....	48
Tabla 24 Duncan para el Factor B (aporque)	48
Tabla 25. Duncan para peso consolidado de tubérculos por tratamiento	49
Tabla 26 Varianza para rendimiento por hectárea.....	50
Tabla 27 Duncan para el Factor B (aporque)	50
Tabla 28. Duncan para rendimiento de tubérculos por hectárea	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig 1 Croquis experimental	233
Fig 2 Duncan para porcentaje de emergencia.....	33
Fig 3 Prueba de Duncan para diámetro de tubérculos.....	37
Fig 4 Prueba de Duncan para número de tallos por planta.....	39
Fig 5 Prueba de Duncan para número de tubérculos por planta.....	41
Fig 6 Prueba de Duncan para peso de tubérculos de primera clase por planta	423
Fig 7 Prueba de Duncan para tubérculos de segunda clase por planta.....	434
Fig 8 Prueba de Duncan para tubérculos de tercera clase por planta	45

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

La Provincia Daniel Alcides Carrión, está constituida geo-políticamente por ocho distritos dedicados todos ellos a la actividad agropecuaria, con diferentes pisos ecológicos y diversos microclimas que comprende desde lo frígido, templado y cálido, donde se cultiva una diversidad de plantas alimenticias, forestales, frutícolas, hortalizas, pastos y forrajes, los agricultores en su mayoría practican la siembra de la papa en forma tradicional heredado de sus antepasados, la mayoría de sus producciones son de autoconsumo limitándose su venta a las ferias dominicales locales, no tienen en cuenta el uso de tecnologías como semillas mejoradas, prácticas culturales eficientes entre otros que, si son usados eficientemente mejoran la producción de la papa.

Sulca (2016) explica que, los agricultores de los valles interandinos con alta incidencia de pendiente la labor agronómica se realizan manualmente como el

aporque, se realiza dos veces durante el crecimiento y desarrollo del cultivo, en los últimos la mano de obra para la actividad agrícola está disminuyendo a causa del ingreso de nuevas actividades como la minería artesanal y el narcotráfico.

En la región Pasco Provincia de Daniel Alcides Carrión, no hay trabajos de investigación concerniente al comportamiento agronómico del cultivo de la papa al número de aporques por tanto es de vital importancia realizar el presente trabajo de investigación ya que la papa ofrece altos rendimientos cuando se tiene un buen aporque porque los tubérculos se localizan en los estolones en el fondo del terreno aporcado, se plantea la siguiente hipótesis, la cantidad de aporques incrementará la producción en t/ha en el cultivo de la papa en el distrito de Yanahuanca.

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Delimitación espacial

Los ensayos se ejecutaron en el lugar denominado Tinyacu del distrito de Yanahuanca, provincia Daniel Alcides Carrión y Región Pasco.

1.2.2. Delimitación temporal

La fase de campo del experimento se ejecutó desde el mes de noviembre 2019 hasta el mes de mayo 2020.

1.2.3. Delimitación social

La conducción de la investigación estuvo a cargo del tesista.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es el Comportamiento agronómico del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L) al efecto de número de aporques en condiciones de Yanahuanca?

Daniel Alcides Carriòn?

1.3.2. Problemas específicos

- a) ¿Cómo influye el efecto del número de aporques en desarrollo del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L) en condiciones ambientales de Yanahuanca?
- b) ¿Cómo influye el efecto del número de aporques en el rendimiento en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L) en condiciones ambientales de Yanahuanca?

1.4. Formulación de Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar el Comportamiento agronómico del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L) al efecto de número de aporques en condiciones de Yanahuanca

1.4.2. Objetivos específicos

- a) Evaluar el efecto del número de aporques en el desarrollo del cultivo de la papa en condiciones ambientales de Yanahuanca.
- b) Evaluar la interacción en el rendimiento del cultivo de papa.

1.5. Justificación de la Investigación

El presente trabajo de investigación se justifica desde el punto de vista práctico porque va a permitir solucionar problemas del agricultor, por lo siguiente:

Dentro del sistema integral del cultivo de la papa, el uso de un buen aporque en prácticas de agricultura tradicional no es muy frecuente, existe un vacío de información acerca del uso eficiente de esta práctica, así mismo un desconocimiento por parte de los agricultores en el uso adecuado del aporque para elevar la producción.

1.6. Limitaciones de la investigación

Durante el proceso de la instalación del presente trabajo de investigación se tuvieron las siguientes limitaciones:

El agua de riego

Presencia de animales por parte de los vecinos circundante al campo experimental

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Estrada (2013), efectuó un trabajo sobre el tiempo del aporque del aporque en la producción de papa (*Solanum tuberosum*) cv. “única” bajo el sistema de riego por goteo en zona árida, se planteó como objetivo se planteó estudiar el momento de aporque en la producción de papa variedad única, los aporques se efectuaron de 15, 20, 25, 35 y 45 días después de la plantación (ddp), empleando un diseño de bloques completo al azar (DBCA) y 3 repeticiones; de los momentos de aporque el realizado a los 15 ddp, presentó el mejor performance obteniendo 4 tallos por planta, longitud de estolón con 10 cm, el área foliar se mostró con 10 875,37 cm², con un número de tubérculo por planta de 27 y su producción total de 68,40 t ha⁻¹ teniendo una rentabilidad neta de 1,3. La conclusión que se llegó es realizar un aporque temprano a los 15 días después de la plantación para obtener mejores rendimientos.

Rodríguez, G., Pinedo, R. y Sulca, F. (2020), efectuaron un trabajo sobre Efecto del aporque en el rendimiento y la rentabilidad en cultivares nativos de papa. En el distrito de Talavera ubicada a 3.794 m s. n. m, se utilizó 15 t/ha de gallinaza (estiércol de gallina) a una dosis de 150-250-150 kg/ha de NPK como fertilizante complementario, la fertilización inorgánica se aplicó el 50 % del nitrógeno se aplicó en la siembra y el 50 % al aporque, aproximadamente 70 días después de la siembra para facilitar la disponibilidad de nutrientes solubles del suelo y cumplir con los requerimientos mínimos del cultivo, el momento oportuno para realizar el primero y el segundo aporque se estableció de acuerdo con el tamaño de la planta (momento ideal) y las características varietales (Egúsqiza, 2014). El primer aporque se realizó en plantas de aproximadamente 30 cm de altura (70 días), mientras que el segundo aporque se realizó a los 100 días después de la siembra, en plantas de 40 cm de altura (Sulca, 2016), el primer aporque facilitó la eliminación de las malezas tempranas y mejoró las condiciones físicas para el cultivo, el segundo aporque se realizó para favorecer el mayor desarrollo de los tubérculos y evitar que los estolones alcanzaran la superficie y se convirtieran en nuevos tallos, la producción se reduce se reduce a 0,10 % y 129,58 % cuando se realizan uno y cero aporques, respectivamente obteniendo 14.4 t/ha utilizado dos aporques en la variedad tumbay Egúsqiza (2014), menciona que, el aporque es una labor imprescindible para evitar pérdidas en la calidad comercial de los tubérculos

2.2. Bases Teóricas - Científicas

2.2.1. La importancia del cultivo de la papa

Según Egúsquiza y Catalán (2011), explican que, la papa es fuente de proteínas, energía, minerales y vitaminas, su producción generan ingresos económicos que se distribuyen entre los diferentes agentes de la cadena distribución y producción

2.2.2. Origen

En el Perú la historia cuenta que hace unos diez mil años se realizó la siembra de la papa en Bolivia cercano al lago titicaca, cuando los primeros habitantes de esa región comenzaron a seleccionar formas comestibles de las especies silvestres de papa, las nuevas variedades de papa, la domesticación se realizó a partir de especies silvestres de papa del complejo *Solanum brevicaule*. Sin embargo, la aparición de las comunidades agrícolas, en ésta y otras regiones de Sudamérica, ocurrió hace 3 800 años, en los inicios del periodo formativo. Fue difundida por los colonizadores europeos y actualmente es uno de los alimentos más usados en las mesas americanas y europeas (CIP, 2008).

2.2.3. Importancia económica del cultivo

Es un cultivo de importancia económica a nivel nacional, en el año 2019 se tuvo una participación ciudadana de 10.7% en el valor bruto de producción del sub-sector agrícola, superado sólo por el arroz con el 11.5%., Minagri (2020)

La Costa sólo representa el 5% de la producción total, habría que destacar el buen performance año a año en dichos indicadores, logrando para el 2019, niveles de rendimiento mayores al 30%, las regiones en donde se llevan a cabo la mayor

producción de la papa se concentra en Puno, Huánuco, La Libertad, Cusco y Apurímac concentraron el 54.8% de la producción nacional, pero las regiones de Ica, Lima y Arequipa son los que tienen los mejores rendimientos en papa. Minagri (2020)

2.2.4. Nomenclatura

Vidal (2 000), clasifica a la papa de la siguiente manera:

Reino : Vegetal
División : Angiospermas
Clase : Dicotiledóneas
Sub-clase : Simpétalas
Sección : Petota
Sub sección : Basartrum
Familia : Solanaceas
Género : Solanum
Especie : Tuberosum

Nombre científico: *Solanum tuberosum*

2.2.5. Descripción botánica

De acuerdo con Montaldo (1984) citado por Mollinedo (2014), la papa es una planta suculenta, herbácea y anual por su parte aérea, y perenne por sus tubérculos (tallos subterráneos) que se desarrollan al final de los estolones que nacen del tallo principal, cuando la siembra se realiza por semilla botánica posee un solo tallo principal, si es por tubérculos tiene varios tallos subterráneos.

Las hojas de la planta de papa son alternas, igual que los estolones, tienen aspecto de simples, vienen después las hojas compuestas, imparipinadas con 3-4 pares de hojuelas laterales y una hojuela terminal. Entre las hojuelas laterales hay hojuelas pequeñas de segundo orden (Montaldo, 1984; citado por Mollinedo, 2014).

Las raíces de la papa nacen en los nudos del tallo principal, crece en primer lugar en forma vertical dentro de la capa de suelo arable, luego horizontal de 25-50 cm, posee un sistema radicular fibroso muy ramificado, son hermafroditas, tetracíclicas, pentámeras; el cáliz es gamosépalo lobulado; la corola es rotácea pentalobulada de color blanco a púrpura, con cinco estambres. (Montaldo, 1984; citado por Mollinedo, 2014).

El fruto tiene la forma de una baya de color verde, el tubérculo es un tallo subterráneo ensanchado, en la superficie posee yemas axilares en grupos de 3-5 y protegidas por hojas escamosas (ojos). Una yema representa una rama lateral del tallo subterráneo. (Montaldo, 1984; citado por Mollinedo, 2014).

2.2.6. Requerimientos edafo climáticos

a) Clima

Se trata de una planta de clima templado-frío, siendo las temperaturas más favorables para su cultivo las que están en torno a 13 y 18°C. Vigil y Kissel, (2005)

La papa es un cultivo de climas fríos – templados, no soporta altas temperaturas, prospera bien en climas cálidos de valles abrigados y de quebradas con media precipitación, en zonas alto andinas la papa soporta

bajas temperaturas, pero es susceptible a diversas enfermedades. Soto (2015)

b) Humedad

Teasdale y Abdil, (2006) afirman que, la humedad determina el éxito de la producción, si es excesiva en el momento de la germinación del tubérculo y en el periodo desde la aparición de las flores hasta a la maduración del tubérculo resulta nociva.

c) Suelo

Concope, (2008), es una planta poco exigente a las condiciones edáficas, sólo le afectan los terrenos compactados y pedregosos, ya que los órganos subterráneos no pueden desarrollarse libremente al encontrar un obstáculo mecánico en el suelo.

La papa se adapta muy bien en suelos de textura franca a ligeramente arcillosos, con una profundidad entre 25 y 30 cm y con el PH entre 5 y 5,4. Los suelos pesados con arcilla y limo, son menos adecuados para este cultivo. Soto (2015)

d) Preparación de terreno

Egusquiza (2011), explica los procedimientos durante la preparación del terreno:

Los suelos deben de presentar una estructura uniforme libre de piedras, textura franca sin capas compactas, buena retención de humedad y buen drenaje. Los suelos arcillosos presentan dificultades para el desarrollo de

los tubérculos, si se presenta demasiada humedad en los suelos, hay problemas de presencia de enfermedades fungosas. Egusquiza (2011)

Horton, (2006), es necesario que el terreno esté bien mullido, bien aireado, sin huecos, sin terrones y con los agregados homogéneos, con el objetivo de favorecer el desarrollo radicular, la emergencia rápida, homogénea y reducir los ataques de parásitos.

Cuando el suelo no presente demasiada humedad se realiza la roturación, se puede utilizar de acuerdo a la zona de su instalación, palas, picos, yunta y maquinaria, pues ello contribuye a evitar la presencia de insectos plaga y enfermedades

La labor de preparación del terreno debe realizarse a una profundidad propicia, la misma que debe hacerse con por lo menos dos a tres meses de anticipación para poder enterrar el rastrojo o barbecho al suelo y lograr que este se descomponga y así mismo permitir que los controladores naturales bióticos (aves, reptiles, sapos, insectos, arañas) y abióticos (los rayos solares y el frío), eliminen a las plagas del suelo.

Se realizaràn de manera cruzada, hasta lograr que quede bien mullido. La nivelación se realiza para evitar la formación de lagunas al momento de realizar los riegos.

Cuando se realiza la elaboración de los surcos se debe tener presente la topografía del terreno, en terrenos con pendiente se recomienda realizar el trazado de los surcos en sentido contrario a la pendiente, si el suelo

tiene una textura franca, no es necesario el trazado de los surcos, la siembra se realiza en forma directa.

e) Siembra

Huamán, (2008), explica que, la plantación se realiza mediante tubérculos enteros o partes de éstos de tamaño superior a los 30 gramos, las yemas deben de presentar un tamaño ideal para lograr una buena producción,

f) Abonamiento

Romero et al, (2008), menciona que, la papa es una planta que agradece los beneficios del estercolado, ya que mejora las condiciones físicas del suelo, y por tanto el desarrollo de los tubérculos, de igual manera explica y detalla el abonamiento del cultivo de la papa.

Nitrógeno. Es un fertilizante que interviene en el proceso de crecimiento de las plantas dando un buen desarrollo de la parte aérea, la formación y engrosamiento de los tubérculos.

Fósforo. Actúa a favor del desarrollo de las raíces, mejorando la calidad de los tubérculos y reduciendo su sensibilidad a daños (en particular el ennegrecimiento interno).

Potasio. Ayuda a la formación de fécula y proporciona a las plantas una mayor resistencia a las heladas, a la sequía, a las enfermedades, especialmente al mildiu, y hace que su conservación sea más fácil.

Zinc. - este cultivo responde muy bien a las aportaciones foliares de zinc.

g) Cosecha

Acevedo (2012), explica que, cuando la papa haya alcanzado su madurez fisiológica, follaje amarillento y no se pela fácilmente se debe de realizar esta labor, para facilitar la formación de los tubérculos en el suelo se realiza la eliminación del follaje en forma manual, cuando el suelo está demasiado húmedo la cosecha se hace difícil, porque no permite que los tubérculos estén limpios y listos para la venta, algunas veces son fuente de ingreso de enfermedades.

h) Aporque

Consiste en “arrimar” la tierra del centro de las calles a la base de la planta de papa. De este modo la superficie del terreno queda alomado, con camellones formados por tierra suelta y mullida en la línea de plantas donde se desarrollarán los tubérculos, y surcos en el centro de las calles, que pueden aprovecharse para el riego, en todo caso, actuarían como vías de evacuación de agua en caso de lluvias abundantes, manteniendo la base de las plantas en mejores condiciones sanitarias (García, 2014).

Egúsqüiza (2000) dice que el aporque debe efectuarse antes del inicio de tuberización, sin embargo, el momento oportuno para realizar esta labor es dependiente de la variedad y de las condiciones del clima, en las variedades precoces el aporque debe efectuarse más temprano que en el caso de variedades tardías y en cultivos de papa de la sierra el aporque debe realizarse tan pronto las plantas alcancen 25 cm de altura.

Egúsquiza (2000) también menciona que, por razones económicas, un solo aporque es suficiente cuando está bien realizado, se justifica realizar dos aporques cuando la variedad sembrada es muy tardía y cuando la zona de producción es muy lluviosa o cuando en la localidad existe condiciones muy favorables para “ranchar” o “gusaneras”.

Cuando se realiza esta labor el objetivo fundamental es para facilitar la formación de estolones, desarrollar las raíces adventicias y acondicionar estos a un proceso normal de humedad, aereación para una buena tuberización. (López et al., 1980).

Los aporques o recalzos se dan con la intención de proteger las plantas de la sequía, proteger las raíces más superficiales, favorecer el surgimiento de raíces y defenderlas contra los daños de las heladas y aumentar la resistencia de los tallos débiles (Fersini, 1976; citado por Díaz 2010).

El aporque eleva la altura de los camellones, profundiza el surco de riego y aísla las raíces, estolones y tubérculos de las plagas que proceden del exterior (Egúsquiza y catalán, 2011).

2.2.7. Importancia del aporque

a) Defensa del tubérculo

Cumple la función de proteger a los tubérculos que queden descubiertos y expuestos al efecto de la luz, el sol y las heladas que producen una inestabilidad en el crecimiento y formación de los tubérculos. De igual modo, la exposición directa a la luz solar y al efecto de las heladas

produce el quemado y posterior pudrición de los mismos (Inostroza y Méndez, 2009)

b) Protección de la humedad del suelo

Después de cada lluvia o riego, se establece en el perfil del suelo una fuerte relación entre los espacios porosos, constituyendo verdaderos vasos capilares por donde asciende el agua, sin mayor esfuerzo, el aporque rompe estos vasos capilares y la tierra removida actúa como capa protectora de la parte inferior del suelo, por lo tanto, impide que el agua se evapore (Inostroza y Méndez, 2009).

c) Disminución del daño por tizón tardío

Se recomienda que el terreno no esté demasiado húmedo porque demasiada humedad es puerta de entrada de muchas enfermedades, sin embargo, bajo condiciones de crecimiento rápido de estos, se producen agrietamientos en el suelo, exponiéndolos a la infección. (Inostroza y Méndez, 2009)

d) Disminución del daño por la polilla de la papa

Los fines principales de la labor de aporque son: cubrir los tubérculos para protegerlos de la quemadura del sol, del posible daño de la polilla (*Phthorimaea operculella*) y del ataque del tizón (*Phytophthora infestans*); conservar mejor la humedad de los suelos y facilitar el drenaje; en suelos fríos, ofrecer mayor superficie de calentamiento por el sol y mantener el cultivo libre de malezas (Montaldo, 1984).

e) Modo de aporque

La finalidad de aporque es que el suelo debe de cubrir la planta, de preferencia cubriéndola sobre la superficie del cuello de la planta mejorando la altura de tallos cubiertos con suelo, de lo contrario no se obtienen los objetivos ventajosos de esta labor (Egusquiza citado por Baca, 1993).

La altura ideal de un buen aporque es de 20 a 30 cm sobre el nivel del suelo. Al hacer estas labores al cultivo deberá tenerse en cuenta que algunos estudios sobre desarrollo de raíces en la planta de papa han demostrado que a pesar de que estas raíces pueden llegar hasta un metro de profundidad la mayoría de ellas se encuentran en los primeros 40 cm superficiales, por lo que se recomienda hacer los trabajos superficiales del suelo y detenerlos una vez que el cultivo ya este establecido (Montaldo, 1984).

f) Aporque manual

Este tipo de labor cultural se realiza utilizando herramientas manuales como azadones, desplazando la tierra suelta hacia la base de los tallos de las plantas, de ambos costados de la hilera, para formar un camellón, permite la realización de un pre aporque bajo cuando las plantas están pequeñas, con la finalidad de controlar malezas, soltar el suelo y protegerlas del efecto de las heladas (Inostroza y Méndez, 2009).

g) Tracción animal

Se realiza utilizando arados de tiro animal, sean estos de fierro (cama fija o de vuelta y vuelta) o arados de madera (arados de palo o arado

chanco). Este tipo de aporque también permite la realización de un pre aporque, ya sea con estos mismos arados o mediante el uso de escardadores tipo cincel (Inostroza y Méndez, 2009).

h) Aporque mecanizado

Se realiza utilizando implementos montados a los tres puntos del tractor, pudiendo ser estos como: a. Implementos de acción simple como los surcadores de tres puntas, que rompen el suelo suelto y lo desplazan sobre la hilera, b. Implementos de acción simple con formado y apretado del camellón, c. Implementos con fresador, con formado y apretado de camellón.

El apretado del suelo le da más estabilidad al camellón, evitando su desmoronamiento, incluso con uso de riego por aspersión, y disminuyendo por lo tanto el verdeo del tubérculo (Inostroza y Méndez, 2009)

i) Momentos de aporque

Con la iniciación de la floración y tuberización en épocas distintas por lo que se hace necesario conocer las curvas de tuberización a fin de adecuar un aporque oportuno. De no tener esta información el tamaño de la planta y un sondeo (muestreo) de la porción subterránea del tallo principal nos permitirá observar el estado de las yemas axilares de las hojas escamosas. La relación de estas dos partes (aérea y subterránea) es el mejor índice para efectuar esta labor (López et al., 1980).

Cuando la siembra se realiza no tan profundas debe de realizarse un buen aporque, se lleva a cabo cuando las plantas tienen unos 15 – 20 cm de altura, procurando que la tierra arrimada no supere la parte media – alta de la planta. (García, 2014).

El primer aporque se realiza entre los 60 días después de la siembra, cubriendo la tierra alrededor de las plantas. Esta labor tiene tres propósitos: proporcionar sostén a la planta, aflojar el suelo para facilitar la circulación del aire y el agua, evitar la emergencia de malezas.

El segundo aporque es una labor que se realiza entre los 100 a 120 días en las partes altas y consiste en llevar tierra de la base del surco hasta el cuello de la planta. El aporque garantiza las siguientes ventajas: Aísla a los tubérculos de los insectos plaga, aísla a los tubérculos de la exposición a la luz evitando el verdeamiento de estos, mejora el drenaje de los excesos de agua de los surcos, evita la emergencia de las malezas, da mayor sostén a la planta, incorpora una capa de suelo alrededor de la planta y facilitar una mejor formación de tubérculos (Suquillanda, 2002).

Baukema y Zaag citado por Baca (1993) mencionaron que el momento oportuno del aporque depende de que se den las condiciones adecuadas de temperatura y humedad del suelo, pudiendo variar este momento desde inmediatamente después de la siembra, hasta que las plantas tengan de 15 a 30 cm de altura. Por otro lado (Egusquiza, 1987) recomendó realizar el aporque cuando las plantas tuvieran de 25 a 35 cm de altura, siendo necesario un segundo aporque en caso de usarse variedades tardías

y campos donde ocurre alta precipitación o presencia significativa de “rancha” y “polilla”.

Christiansen citado por Untiveros (1994) menciona que, si el cultivo se lleva a cabo en riego es necesario solamente un aporque, en cultivo en secano es conveniente dos aporques especialmente en altas precipitaciones.

j) Cantidad de aporques

En papa lo ideal es efectuar dos aporques, el primero a los 50 - 60 días después de la siembra, cuando la planta ha alcanzado una altura de 15 - 20 centímetros, el segundo a los 80 – 90 días después de la siembra cuando la planta de papa ha alcanzado una altura de 25 a 30 centímetro, deben ser realizados siempre en buenas condiciones de humedad de suelo (Chanqui y Morales, 2009).

El número de aporques está en relación con la variedad cultivada, tipo de suelo y localidad del cultivo. Las variedades de estolonización profunda necesitan un solo aporque, recomiendan dos aporques cuando las variedades son de estolonización y tuberización superficial; también recomiendan dos aporques en suelos pesados con el fin de dar mejor aireación y evitar así microclimas favorables para bacterias y hongos destruyendo las costras que se forman (López et al; citado por Untiveros, 1994).

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Aporque

Christiansen (1967) menciona cubrir con una capa de tierra las raíces, asegurando de este modo buenas condiciones para el desarrollo de los estolones y tubérculos.

2.3.2. Momento de aporque

El momento del de un aporque es cuando se realiza siembras poco profundas, cuando las plantas tienen unos 15 – 20 cm de altura, procurando que la tierra arrojada no supere la parte media – alta de la planta. (García, 2014).

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

El número de aporques influye en el comportamiento del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum L*) en el distrito de Yanahuanca.

2.4.2. Hipótesis específica

El número de aporques influye en el desarrollo del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum L*) en el distrito de Yanahuanca.

El número de aporques influye en el rendimiento del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum L*) en el distrito de Yanahuanca.

2.5. Identificación de variables

Variable dependiente : Comportamiento agronómico del cultivo de papa

Variable independiente: Número de aporques

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 1. Cálculo de variables e indicadores

Variables	Indicadores	Índice
Variable independiente	Sin aporque	Var. Yungay y Amarilis
Número de aporques	Dos aporques	Var. Yungay y Amarilis
	Tres aporques	Var. Yungay y Amarilis
Variable dependiente		
Comportamiento agronómico del cultivo de la papa	Desarrollo del cultivo	
	Porcentaje de emergencia	%
	Número de tallos por planta	Tallos /planta
	Altura de plantas	cm/planta
	Diámetro de tubérculos	cm/tubérculo
	Número de tubérculos por planta	Tubérculos/planta
	Rendimiento	
	Peso de tubérculos por planta	g/planta
	Rendimiento por hectárea	t/ha

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación

La presente investigación es del tipo aplicada ya que utiliza conocimientos previos.

3.2. Nivel de investigación

Es Explicativo, porque explica los fenómenos de causa y efecto que acontecen durante el proceso de investigación.

3.3. Método de investigación

Durante el proceso de la investigación experimental permitió conocer el efecto del número de aporques en el rendimiento del cultivo de la vainita.

3.4. Diseño de investigación

Diseño de bloques randomizados, tratados en una factorial de 2x3 (dos variedades de papa y tres aplicaciones de aporque)

3.4.1. Factores en estudio

Factores

Factor A Variedades de papa	Claves
- Amarilis	A 1
- Yungay	A 2
Factor B Número de aporque	
- Un aporque	B 1
- Dos aporques	B 2
- Tres aporques	B 3

Fig 1 Croquis experimental

I	103	105	101	102	106	104
II	205	203	204	201	202	106
III	306	305	303	302	301	104

- Área total : 220.00 m²
- Área experimental : 162.00 m²
- Área neta experimental : 21.60 m²
- Área de caminos : 58.00 m²

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

Estuvo constituido por 540 de las 2 variedades de papa

3.5.2. Muestra

Dos plantas por tratamiento

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas que se empleo fue de observación. El instrumento utilizado fueron: cuaderno de campo, ficha de registro de datos

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.

Se usaron balanza de precisión, vernier milimétrico, regla métrica, fichas de evaluación, datos meteorológicos del SENAMHI y se utilizó el coeficiente de variabilidad (C.V) para la confiabilidad, expresado en %. Según Calzada (2003), son aceptables valores menores a 40%. para este tipo de trabajo.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos serán analizados mediante la prueba de Análisis de varianza (ANVA), prueba de significación DUNCAN, mediante el uso de paquetes estadísticos para una mejor precisión; sistema de Software Infostat

3.9. Tratamiento estadístico

N° de tratam.	Combinación	Tratamiento
1	A1B1	T 1
2	A1B2	T 2
3	A1B3	T 3
4	A2B1	T 4
5	A2B2	T 5
6	A2B3	T 6

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

3.10.1. Autoría

Se puede precisar con claridad que el Bach, Omar Jhilbert YLLESCAS CELESTINO es el autor del mencionado trabajo de investigación.

3.10.2. Originalidad

Todos los autores considerados en la presente investigación fueron citados respetando su autoría en la sección referencias bibliográficas.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

4.1.1. Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el lugar denominado Tinyacu del distrito de Yanahuanca

4.1.2. Localización Política

Región : Pasco
Provincia : Daniel Alcides Carrión
Distrito : Yanahuanca
Lugar : Tinyacu

4.1.3. Localización Geográfica

Altitud : 3,200 m.s.n.m.
Latitud : 25° 11´ 56´´
Longitud : 25° 10´ 15´´

Temperatura : 15 – 25° C.

4.1.4. Estudio de suelos

Tabla 2 Datos de análisis de suelo

Análisis Mecánico	Resultados	Niveles
Arena	52	
Limo	28	Franco Arenoso
Arcilla	20	
Análisis Químico		
Materia orgánica	2.73%	Medio
Reacción del suelo	6.48%	Ligeramente ácido
Elementos disponibles		
Fósforo	26.5 ppm	Alto
Potasio	106 ppm	Medio

El cuadro muestra los datos de registro que tiene el suelo en donde se hace mención que la textura es franco arenoso, moderadamente arcilloso, elementos mayores medio y alto.

4.1.5. Conducción del experimento

a) Preparación del terreno

Esta labor se realizó con la limpieza del terreno posteriormente se procedió a realizar un riego pesado para facilitar la germinación de las malezas y cuando el terreno estuvo a punto se procedió a la roturación

utilizando herramientas de la zona como un zapapico, luego se procedió al desterronado finalmente a la nivelación.

b) Demarcación del terreno

Para facilitar el trabajo dentro del campo experimental se delinearon los tratamientos y calles según la distribución de cada bloque, para esto se utilizó cintra métrica, estacas de palos, combo, lampa y cordel

c) Siembra

Se efectuó aperturando los surcos en el terreno de 10 cm de profundidad en la cual se enterraron los tubérculos de papa, la distancia adecuada es de 1.00 metros entre surcos y 0.30 metros entre posturas o entre tubérculos.

d) Aporque

Este consistió en adicionar suelo hacia el tallo de las plantas, el primer aporque se realizó a los 45 después de la siembra, el segundo a los 60 días de la siembra y el tercer aporque a los 90 días de la siembra, de acuerdo a la distribución de los tratamientos.

e) Riegos

El riego es fundamental, esto considerando que la investigación se realizó en la época seca producto del cambio climático de nuestra Patria.

f) Fertilización

Se utilizó estiércol descompuesto y fertilizantes químicos a base de urea, superfosfato triple de calcio y cloruro de potasio, los momentos de aplicación fueron a la siembra al cultivo y al aporque se aplicaron

4g/planta de ure, 3 g/planta de superfosfato triple de calcio y 2 g/planta de cloruro de potasio.

g) Control fitosanitario

Durante el crecimiento fenológico de la papa se tuvo el ataque de pulguilla saltona (*Epitrix pária*), esta plaga ataca a las hojas produciendo comeduras en forma circular como consecuencia de la alimentación de los adultos, en tal sentido se utilizó el insecticida Furadan 4F a una dosis de 25 c.c./10 litros de agua. No hubo presencia de ninguna enfermedad.

h) Colecta

La cosecha se realizó cuando los tubérculos maduraron después de la eliminación del follaje. Se realizó manualmente utilizando para ello azadón, teniendo cuidado de no lastimar a los tubérculos, los cuales se clasificaron en: primera, segunda y tercera, posteriormente fueron almacenados en sacos.

4.1.6. Evaluación del comportamiento agronomico.

a) Desarrollo del cultivo de papa

Porcentaje de emergencia

Esta evaluación se realizó contando las plantas emergidas dentro del tratamiento

Altura de plantas

Esta evaluación se realizó al final del periodo de producción de la papa se utilizó un flexómetro.

Número de tallos por planta

Se evaluó la cantidad de tallos que tiene cada planta del cultivo de la papa.

Diámetro de tubérculos

Los tubérculos cosechados con la ayuda de un vernier se procedieron a la evaluación del diámetro del tubérculo.

Número de tubérculos por planta

Se contaron el número de tubérculos por planta, de las plantas en estudio.

b) Rendimiento

Peso de tubérculos de primera, segunda y tercera.

Los tubérculos realizados la cosecha se clasificaron por grupos o categorías, se utilizó una balanza de precisión.

Rendimiento por hectárea

Esta observación se realizó pesando los tubérculos obtenidos en cada tratamiento, dentro de la parcela experimental y se llevó a toneladas por hectárea.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Porcentaje de emergencia

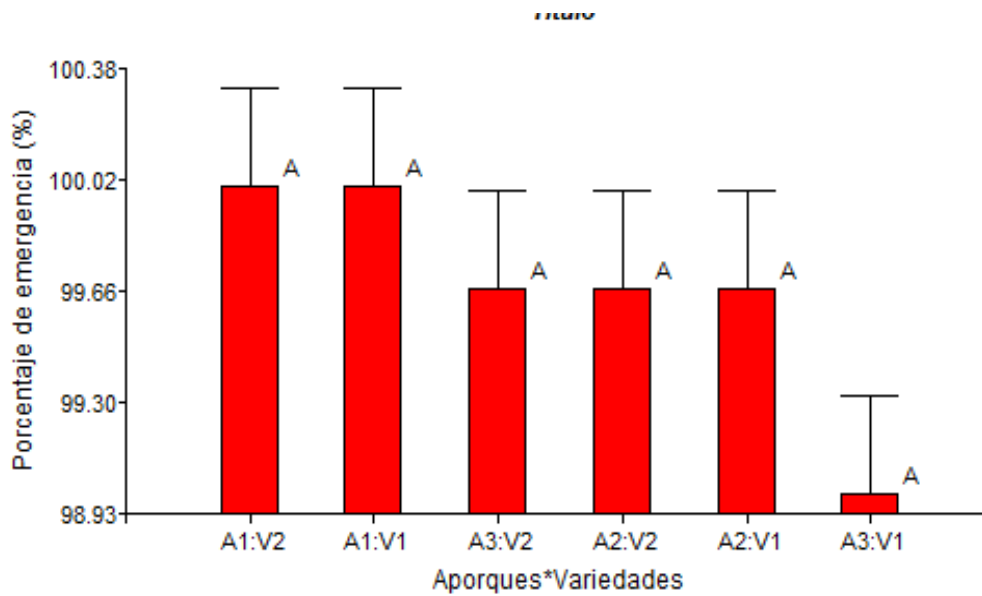
Tabla. 3 Varianza para porcentaje de emergencia

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	1.00	0.50	1.67	4.10	NS
Variedades	1	0.22	0.22	0.74	4.96	NS
Aporque	2	1.33	0.67	2.22	4.10	NS
Variedades por aporque	2	0.44	0.22	0.74	4.10	NS
Error	10	3.00	0.30			
Total	17	6.00				

C.V. = 0.47%

En la tabla 3, se reporta el análisis de varianza para porcentaje de emergencia y muestra que entre las diferentes variables estudiadas no existe significancia estadística evaluada, esto se debe a que las variedades estudiadas tuvieron similar emergencia. Variación 0.47 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

Fig 2 Duncan para porcentaje de emergencia



La prueba de duncan para porcentaje de emergencia indica que los tratamientos T2 (variedad amarilis-dos aporques) y T1 (Variedad amarilis – un aporque) obtuvieron 100%

4.2.2. Tamaño de plantas

El análisis de variancia para altura de plantas en papa muestra que no presenta significación entre bloques, pero muestra significación entre variedades, aporques y la interacción variedades por bloques, los datos no fueron uniformes entre los diferentes tratamientos. Variación 5.16 % Calzada (1970) explica como excelente.

Tabla 4. Varianza para tamaño de plantas (cm)

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	32.99	16.50	1.31	4.10	NS
Variedades	1	1680.07	1680.07	133.74	4.96	*
Aporque	2	636.05	318.02	25.32	4.10	*
Variedades por aporque	2	270.91	135.45	10.78	4.10	*
Error	10	125.62	12.56			
Total	17	2745.64				

C.V. 5.16%

Tabla 5 Duncan para el Factor A (variedades)

Mèrito	Tratamientos	Promedio (cm)	Nivel de significación 0.05
1	V 2	78.29	A
2	V 1	58.97	B

El presente cuadro de Duncan para efectos de variedades concerniente a altura de plantas, nos muestra que la variedad yungay muestra significación en su promedio con respecto a la variedad amarilis.

Tabla 6 Duncan para el Factor B (aporque)

Mèrito.	Tratamientos	Promedio (cm)	Nivel de significación 0.05
1	A3	77.00	A
2	A 2	65.10	B
3	A 1	63.78	B

La presente tablas nos muestra que, el tratamiento A3 (tres aporques) muestra significación en su promedio en comparación con el resto de los tratamientos ocupando el primer lugar con 67.00 cm.

Tabla 7. Duncan para peso de altura de plantas

Mérito	Tratamientos	Media (cm)	Nivel de Significación 0.05
1	T 6	91.63	A
2	T 4	72.97	B
3	T 5	70.27	B C
4	T 3	62.37	C D
5	T 2	59.93	D
6	T 1	54.6	D

La presente tabla muestra que el T6 (variedad yungay – tres aporques) muestra diferencia significativa en comparación con el resto de los tratamientos ocupando el primer lugar con 91.63 cm, el T1 (variedad amarilis-un aporque) con 54.60

4.2.3. Diámetro de tubérculos

La presente tabla de diámetro de tubérculos en papa reporta que, no presenta significación entre bloques y la interacción variedades por aporques, entre variedades y aporques existe diferencia significativa.

Variación 8.72 % Calzada (1970) explica como excelente, lo que nos indica que los datos no fueron uniformes.

Tabla 8. Varianza para diámetro de tubérculos (cm)

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	0.07	0.03	0.11	4.10	NS
Variedades	1	20.27	20.27	62.96	4.96	*
Aporque	2	4.34	2.17	6.74	4.10	*
Variedades por aporque	2	1.14	0.57	1.77	4.10	NS
Error	10	3.22	0.32			
Total	17	29.03				

C.V. 8.72%

Tabla 9 Duncan para el Factor A (variedades)

Mèrito	Tratamientos	Promedio (cm)	Nivel de significación 0.05
1	V 2	7.57	A
2	V 1	5.44	B

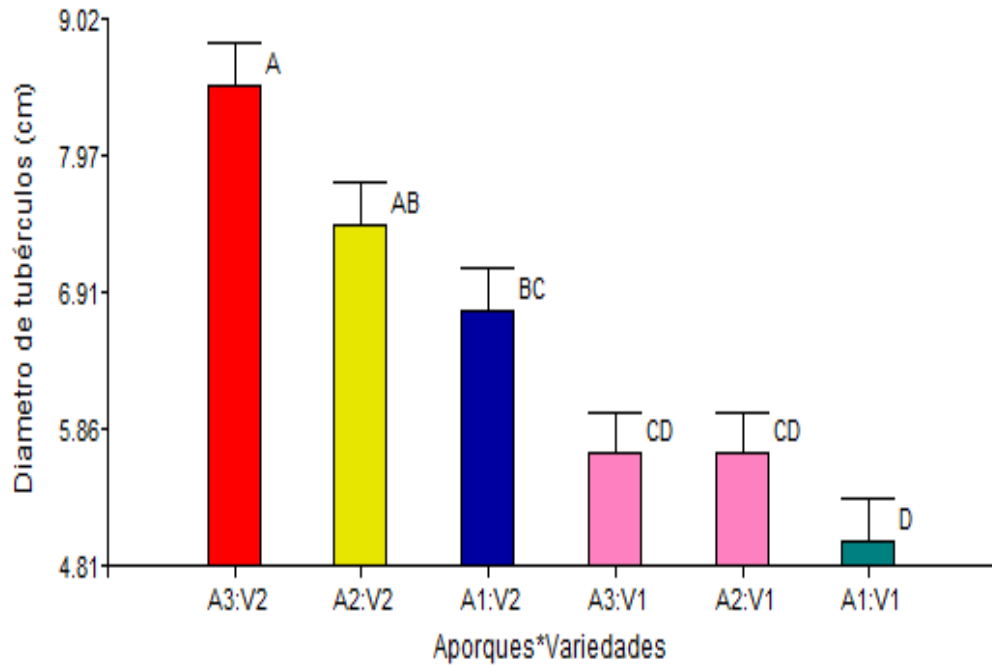
La presente tabla nos indica que la variedad yungay muestra significación con 7.57 con respecto a la variedad amarilis que obtuvo 5.44 cm.

Tabla 10 Duncan para el Factor B (aporque)

Mèrito	Tratamientos	Promedio (cm)	Nivel de significación 0.05
1	A3	7.08	A
2	A 2	6.55	A B
3	A 1	5.88	B

La presente tablas para el factor aporques en papa nos muestra que, el tratamiento A3 (tres aporques) muestra significación en su promedio en comparación con el resto de los tratamientos ocupando el primer lugar con 67.00 cm.

Fig 3 Prueba de Duncan para diámetro de tubérculos



La presente figura sobre la prueba de duncan para diámetros de tubérculos muestra que la interacción variedad Yungay con tres aporques muestra significación en referencia con el resto de los tratamientos ocupando el primer lugar con 8.50 cm, por su parte la interacción variedad amarilis con un aporque obtuvo 5 cm.

4.2.4. Tallos por planta

Tabla 11. Varianza para número de tallos por planta

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	0.11	0.05	0.17	4.10	NS
Variedades	1	20.48	20.48	64.16	4.96	*
Aporque	2	4.82	2.41	7.55	4.10	*
Variedades por aporque	2	1.44	0.72	2.26	4.10	NS
Error	10	3.19	0.32			
Total	17	30.04				

C.V. 8.68%

La presente tabla de número de tallos por planta en papa muestra que no presenta significación entre bloques y la interacción variedades por aporques, pero muestra diferencia significativa entre variedades y aporques, esto nos permite detallar que los datos obtenidos no fueron uniformes tanto en variedades como en el número de aporques en papa. Variación 8.68 % Calzada (1970).

Tabla 12 Duncan para el Factor A (variedades)

Mèrito	Tratamientos	Promedio	Nivel de significación 0.05
1	V 2	7.58	A
2	V 1	5.44	B

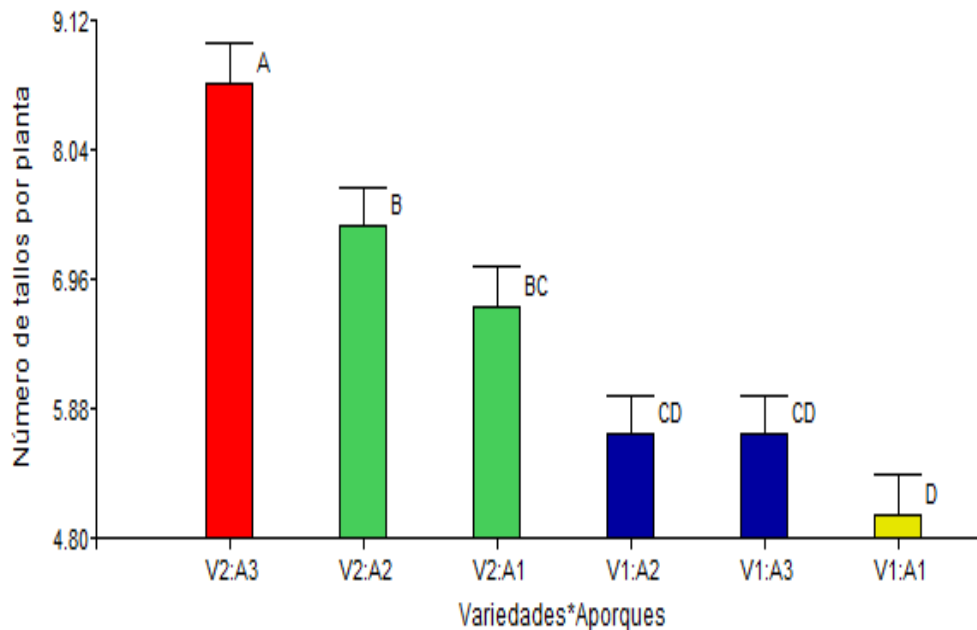
La presente tabla nos indica que la variedad yungay muestra significación con 7.58 cm con respecto a la variedad amarilis que obtuvo 5.44 cm concerniente a número de tallos por planta.

Tabla 13 Duncan para el Factor B (aporque)

Mérito	Tratamientos	Promedio	Nivel de significación 0.05	
1	A3	7.13	A	
2	A 2	6.53	A	B
3	A 1	5.87	B	

La presente tablas nos muestra que, los tratamientos que ocuparon los dos primeros lugares no muestran significación entre sus datos, de ello el tratamiento A3 (tres aporques) ocupó el primer lugar con 7.13 tallos por planta.

Fig 4 Prueba de duncan para número de tallos por planta



La presente figura sobre la prueba de Duncan para número de tallos por planta muestra que la interacción variedad Yungay con tres aporques muestra significación

en referencia con el resto de los tratamientos ocupando el primer lugar con 8.62, por su parte la interacción variedad amarilis con un aporque obtuvo 5.00.

4.2.5. Tubérculos por planta

Tabla 14 Varianza para número de tubérculo por planta.

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	8.53	4.26	2.12	4.10	NS
Variedades	1	14.22	14.22	7.06	4.96	*
Aporque	2	4.53	2.26	1.12	4.10	NS
Variedades por aporque	2	0.19	0.10	0.05	4.10	NS
Error	10	20.14	2.01			
Total	17	47.61				

C.V. 10.30

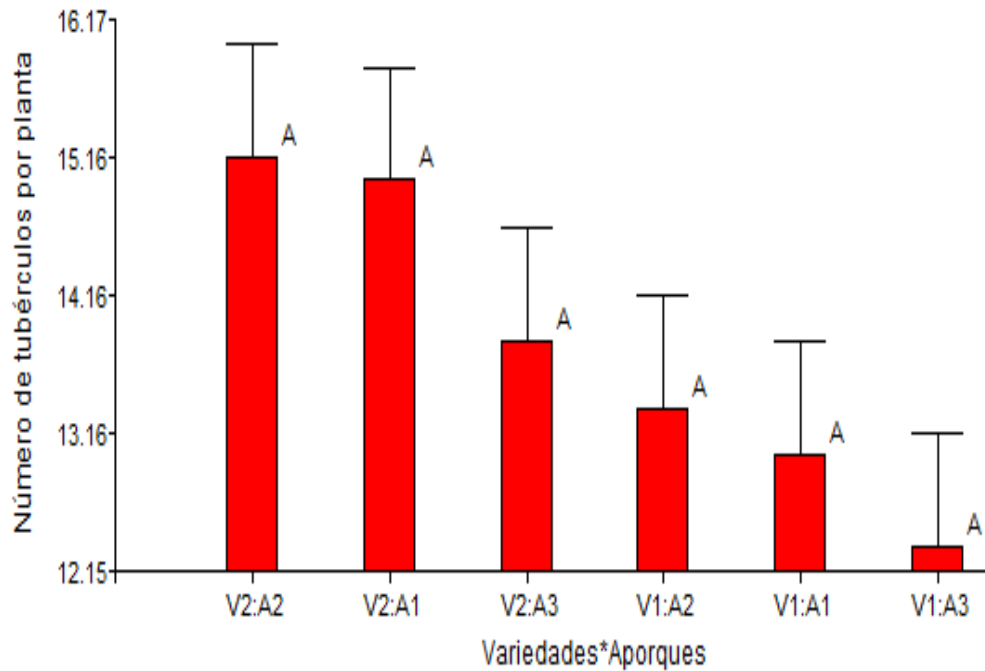
La tabla 14 de variancia para frutos por planta nos muestra que, no se aprecia significación entre bloques, apoques y la interacción variedades por aporque, pero muestra diferencia significativa entre variedades, estos datos nos indica que los datos de las dos variedades en estudio no son uniformes concernientes a número de tubérculos por planta. Variación 10.30 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

Tabla 15 Duncan para el Factor A (variedades)

Mèrito	Tratamientos	Promedio	Nivel de significación 0.05
1	V 2	14.67	A
2	V 1	12.89	B

La presente tabla de duncan para efectos de variedades concerniente a número de tubérculos por planta nos muestra que, la variedad yungay muestra significación con 14,67 con respecto a la variedad amarilis que obtuvo 12.89.

Fig 5 Prueba de duncan para número de tubérculos por planta



La presente figura sobre la prueba de duncan para número de tubérculos por planta muestra que los datos no presentan diferencias estadísticas, se puede precisar que la interacción variedad Yungay con dos aporques ocupó el primer lugar con 15.17, por su parte la interacción variedad amarilis con tres aporques obtuvo 13.33.

4.2.6. Tubérculos de primera clase por planta

La presente tabla de producción de tubérculos de primera clase en papa muestra que no presenta significación entre bloques, variedades y la interacción variedades por aporques, pero muestra diferencia significativa entre aporques, estos

datos indican que el número de aporques influyó en el rendimiento de papas de primera clase.

Variación 18.56 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

Tabla 16 Varianza para peso tubérculos de primera clase por planta

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	0.06	0.03	1.51	4.10	NS
Variedades	1	0.01	0.01	0.54	4.96	NS
Aporque	2	0.28	0.14	6.80	4.10	*
Variedades por aporque	2	0.06	0.03	1.48	4.10	NS
Error	10	0.21	0.02			
Total	17	0.62				

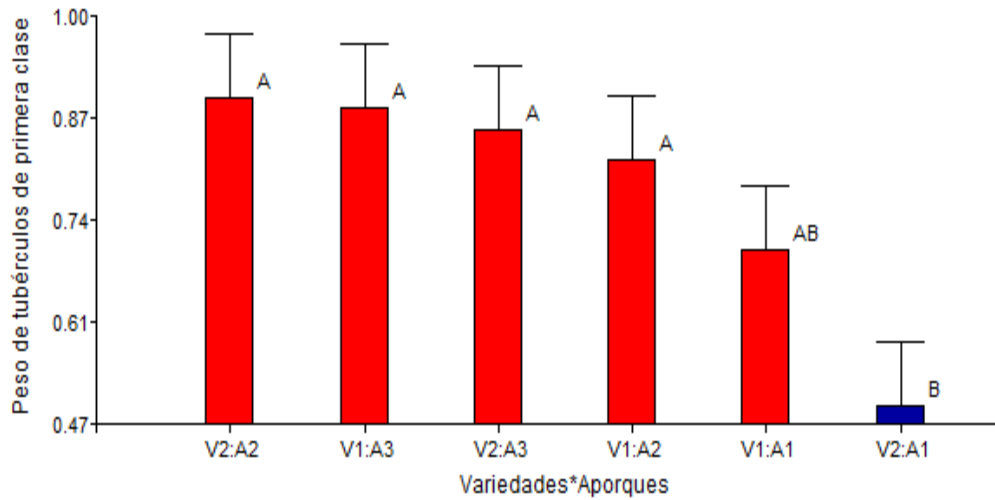
C.V. 18.56%

Tabla 17 Duncan para el Factor B (aporque)

Mèrito	Tratamientos	Promedio (k)	Nivel de significación 0.05
1	A3	0.87	A
2	A 2	0.86	A
3	A 1	0.60	B

La presente tabla nos muestra que, el tratamiento A3 (tres aporques) muestra significación en su promedio en comparación con el resto de los tratamientos ocupando el primer lugar con 0.87 kilos concerniente a peso de papa de primera clase.

Fig 6 Prueba de Duncan para peso de tubérculos de primera clase por planta



La presente figura sobre la prueba de Duncan para peso de tubérculos de primera clase en papa nos muestra que los datos fueron uniformes para todos los tratamientos en estudio, de ello la interacción Yungay con dos aporques obtuvo el mayor resultado con 0.90 kilos, por su parte la interacción variedad amarilis obtuvo 0.50.

4.2.7. Tubérculos de segunda clase por planta (k)

Tabla 18 Varianza para tubérculos de segunda clase por planta

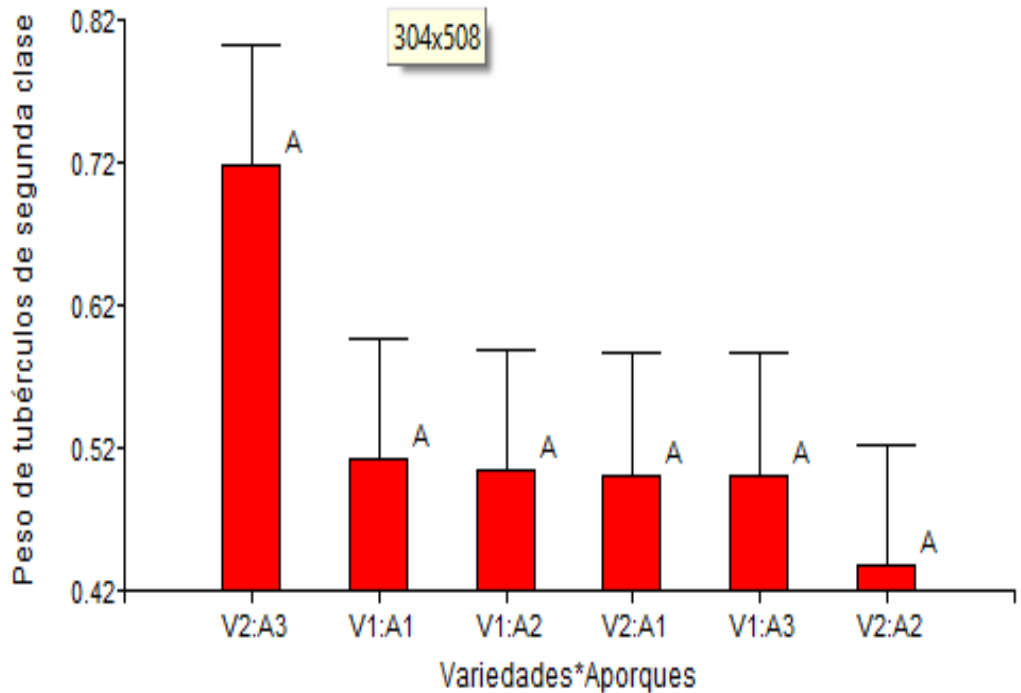
VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	0.01	0.005	0.15	4.10	NS
Variedades	1	0.01	0.01	0.45	4.96	NS
Aporque	2	0.06	0.03	1.43	4.10	NS
Variedades por aporque	2	0.07	0.03	1.56	4.10	NS
Error	10	0.22	0.02			
Total	17	0.36				

C.V. 27.04%

La presente tabla de peso de tubérculos de segunda clase en papa muestra que no presenta significación entre las diferentes variables estudiada, estos datos indican que el número de aporques no influyó en el rendimiento de papas de segunda clase.

Calzada (1970) menciona que la variación de 27.4 % es bueno y que los datos son uniformes.

Fig 7 Prueba de Duncan para tubérculos de segunda clase por planta



La presente figura sobre la prueba de Duncan para peso de tubérculos de segunda clase en papa nos muestra que los datos fueron uniformes para todos los tratamientos en estudio, de ello la interacción Yungay con tres aporques obtuvo el mayor resultado con 0.71 kilos, por su parte la interacción variedad amarilis con dos aporques obtuvo 0.43

4.2.8. Producción de tubérculos de tercera clase por planta

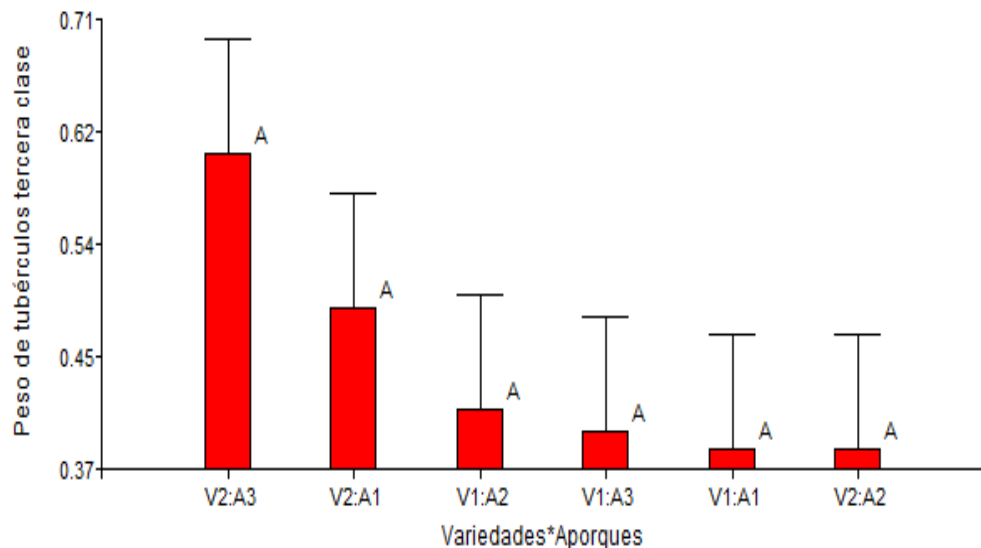
La presente tabla de peso de tubérculos de tercera clase en papa muestra que no presenta significación entre las diferentes variables estudiada, estos datos indican que el número de aporques no influyó en el rendimiento de papas de tercera clase. Calzada (1970) menciona que la variación de 30.3 % es bueno y que los datos son uniformes.

Tabla 19 Varianza para producción de tubérculos de tercera clase por planta

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	0.19	0.10	4.18	4.10	NS
Variedades	1	0.04	0.04	1.80	4.96	NS
Aporque	2	0.03	0.02	0.72	4.10	NS
Variedades por aporque	2	0.04	0.02	0.95	4.10	NS
Error	10	0.23	0.02			
Total	17	0.54				

C.V. 30.3%

Fig 8 Prueba de Duncan para tubérculos de tercera clase por planta



La presente figura sobre la prueba de Duncan para peso de tubérculos de tercera clase en papa nos muestra que los datos fueron uniformes para todos los tratamientos en estudio, de ello la interacción Yungay con tres aporques obtuvo el mayor resultado con 0.61 kilos, por su parte la interacción variedad amarilis con dos aporques muestra el último lugar con 0.38

4.2.9. Producción consolidada por planta

Tabla 20 Varianza para producción consolidado por planta.

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	0.51	0.26	2.79	4.10	NS
Variedades	1	0.08	0.08	0.89	4.96	NS
Aporque	2	0.78	0.39	4.24	4.10	*
Variedades por aporque	2	0.35	0.18	1.92	4.10	NS
Error	10	0.92	0.09			
Total	17	2.64				

C.V. 17.15%

La presente tabla de peso consolidado por planta en papa muestra que, no presenta significación entre bloques, variedades y la interacción variedades por aporques, pero muestra diferencia significativa entre aporques, estos datos nos indican que el número de aporques influyó significativamente en la producción de tubérculos por planta.

Calzada (1970) menciona que la variación de 17.5 % es bueno y que los datos son uniformes.

Tabla 21 Duncan para el Factor B (aporque)

Mèrito	Tratamientos	Promedio (k)	Nivel de significación 0.05
1	A3	2.04	A
2	A 2	1.72	A
3	A 1	1.54	B

La presente tabla nos muestra que, el tratamiento A3 (tres aporques) muestra significación en su promedio en comparación con el resto de los tratamientos ocupando el primer lugar con 2.04 kilos por planta, aquí se puede precisar que el rendimiento final de la papa está en función al número de aporques que se practica.

Tabla 22. Duncan para peso consolidado de tubérculos por planta

Mértos	Tratamientos	Medias (k)	Nivel de Significación 0.05
1	T 6	2.30	A
2	T 3	1.78	A
3	T 2	1.73	A
4	T 5	1.71	A
5	T 1	1.59	A
6	T 4	1.48	A

La presente tabla sobre peso consolidado de tubérculos en papa nos indica que, no existe diferencia significativa entre los promedios de los diferentes tratamientos, siendo el T6 (variedad Yungay – tres aporques) el que obtuvo el mayor con 2.30 kilos, mientras que el T4 (variedad Yungay – un aporque) obtuvo 1.48.

4.2.10. Producción consolidada por tratamiento

Tabla 23 Varianza para producción consolidado por tratamiento.

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	460.09	230.05	2.79	4.10	NS
Variedades	1	73.21	73.21	0.89	4.96	NS
Aporque	2	700.03	350.02	4.24	4.10	*
Variedades por aporque	2	316.99	158.50	1.92	4.10	NS
Error	10	825.89	82.59			
Total	17	2376.21				

C.V. 17.15%

La presente tabla de peso consolidado por tratamiento en papa muestra que, no presenta significación entre bloques, variedades y la interacción variedades por aporques, hay significación entre aporques,

Calzada (1970) menciona que la variación de 17,5 % es bueno y que los datos son uniformes.

Tabla 24 Duncan para el Factor B (aporque)

Mèrito	Tratamientos	Promedio (k)	Nivel de significación 0.05
1	A3	61.20	A
2	A 2	51.65	A B
3	A 1	46.10	B

La presente tabla nos muestra que, el tratamiento A3 (tres aporques) muestra significación en su promedio en comparación con el resto de los tratamientos ocupando el primer lugar con 61.20 kilos por tratamiento.

Tabla 25. Duncan para peso consolidado de tubérculos por tratamiento

Méritos	Tratamientos	Medias (k)	Nivel de Significación 0.05
1	T 6	69.10	A
2	T 3	53.30	A
3	T 2	51.90	A
4	T 5	51.40	A
5	T 1	47.70	A
6	T 4	44.50	A

La presente tabla sobre peso consolidado de tubérculos por tratamiento en papa nos indica que, no existe diferencia significativa entre los promedios de los diferentes tratamientos, siendo el T6 (variedad Yungay – tres aporques) el que obtuvo el mayor con 69.10 kilos, mientras que el T4 (variedad Yungay – un aporque) obtuvo el último lugar con 44.50.

4.2.11. Producción de tubérculos por hectárea

La presente tabla de peso consolidado de tubérculos por tratamiento en papa muestra que, no presenta significación entre bloques, variedades y la interacción variedades por aporques, entre aporques hay significación.

Calzada (1970) menciona que la variación de 17.5 % es bueno y que los datos son uniformes.

Tabla 26 Varianza para producción por hectárea.

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	567.52	283.76	2.78	4.10	NS
Variedades	1	90.50	90.50	0.89	4.96	NS
Aporque	2	864.69	432.35	4.24	4.10	*
Variedades por aporque	2	392.04	196.02	1.92	4.10	NS
Error	10	1019.15	101.92			
Total	17	2933.90				

C.V. 17.15%

Tabla 27 Duncan para el Factor B (aporque)

Mèrito	Tratamientos	Promedio (t/ha)	Nivel de significación 0.05	
1	A3	68.01	A	
2	A 2	57.39	A	B
3	A 1	51.22	B	

La presente tablas nos muestra que, el tratamiento A3 (tres aporques) muestra significación en su promedio en comparación con el resto de los tratamientos ocupando el primer lugar con 68.01 t/ha

La presente tabla sobre rendimiento por hectárea en papa nos indica que, no existe diferencia significativa entre los promedios de los diferentes tratamientos, siendo el T6 (variedad Yungay – tres aporques) el que obtuvo el mayor con 76.79 t/ha, mientras que el T4 (variedad Yungay – un aporque) obtuvo 49.43.

Tabla 28. Duncan para rendimiento de tubérculos por hectárea

Méritos	Tratamientos	Medias (t/ha)	Nivel de Significación 0.05
1	T 6	76.79	A
2	T 3	59.20	A
3	T 2	57.67	A
4	T 5	57.10	A
5	T 1	55.37	A
6	T 4	49.43	A

4.3. Prueba de hipótesis

La hipótesis planteada se cumple, es favorable la aplicación de tres aporques por los rendimientos obtenidos y al comportamiento agronómico del cultivo de la papa.

4.4. Discusión de resultados

4.4.1. Altura de plantas

Los datos correspondientes al crecimiento en altura de planta para cada tratamiento, se indican en el anexo tabla 1, el análisis de variancia muestra que, si presenta significación entre la variable estudiadas esto nos indica que el número de aporques y las variedades estudiadas tuvieron un efecto favorable en cuanto a altura de plantas, se observa que la variedad Yungay obtuvo 78.29 cm mientras que al efectuar tres apoques en papa se obtiene una altura de 67 cm, por su parte Sulca (2016) menciona que , el aporque no tuvo un efecto apreciable en la altura de plantas Chávez (2017) utilizando la variedad Tollocan con una altura de aporque de 0.40 m.

obtuvo 69 centímetros, de igual manera Estrada (2015) a los 15 días después del trasplante obtuvo una altura de 86 cm. Quiroz (2010), durante este periodo crece tanto las raíces, como el follaje, constituyendo por ello la fase de crecimiento.

4.4.2. Diámetro de tubérculos

En el presente experimento se observa que la variedad Yungay obtuvo 7.57 cm mientras que al efectuar tres apoques en papa se obtiene una altura de 7.08 cm, es preciso mencionar que, Chavez (2017) realizó un estudio para estudiar el tamaño de aporque, (0.20 m, 0.30 m y 0.40 m testigo), en tres variedades de papa, (Loman, Tollocan, Soloman), obteniendo 5 cm con la variedad Tollocan con niveles de aporque 0.20 mts, 0.30 mts y 0.40 m. López et al., (1980), explica que, el inicio de tuberización se da cuando se acumula una cantidad de carbohidratos en las plantas y especialmente en los estolones que inician el hinchamiento de los tubérculos, entonces los factores ambientales que afectan la formación de tubérculos actúan sobre la asimilación y contenido de carbohidratos, el mecanismo de inicio de tuberización está condicionado a la presencia de una sustancia hormonal desconocida que actúa en los estolones cuando la planta alcanzado un nivel determinado de carbohidratos e influye en el tamaño de los tubérculos.

4.4.3. Número de tallos por planta

En el presente experimento se observa que la variedad Yungay obtuvo 7.58 tallos mientras que al efectuar tres apoques en papa se obtiene 7.13, Chávez (2017) explica que, con los tratamientos de 15, 20, 25 ddp se encontró 4 tallos/planta y los de 35 y 45 ddp se observó 3 tallos/planta.

Rodríguez, Pinedo y Sulca (2020) efectuaron un trabajo sobre efecto del aporque en el rendimiento y rentabilidad en cultivares nativos de papa mencionan que, en cuanto al número de tallos, la media en el presente estudio fue seis tallos por planta. Por su parte, Rojas y Seminario (2014) informaron cinco tallos por planta en promedio para cultivares nativos; sin embargo, este valor puede variar en función del cultivar, el estado fisiológico del tubérculo-semilla al momento de la siembra y la densidad de plantación (Silva et al., 2017). En general, cuanto mayor sea el número de tallos por planta o por área, mayor será el número de tubérculos y el rendimiento total, aunque puede disminuir el tamaño de los tubérculos (Toledo, 2016)

Sulca (2016) explica que con el aporque no se tuvo un efecto estadísticamente significativo se puede apreciar que, al realizar 1 o 2 aporques el número de tallos principales por planta tiende a disminuir ligeramente con respecto a las plantas de 0 aporque, que obtuvo el primer lugar con 6.0 y 4.83 de números de tallos en 110 y 162 dds, a diferencia de 1 y 2 aporques

4.4.4. Peso de tubérculos por planta

En el presente experimento se observa que el T6 (variedad Yungay y tres aporques) obtuvo el mayor dato con 2.30 kilogramos mientras que el T4 (variedad Yungay con un aporque) obtuvo el menor con 1.48 Para esta evaluación se procedió a clasificarlos por categoría primera, segunda y tercera, cuando se aplica tres aporques se obtiene 0.71 k/planta y cuando se aplica tres aporques se obtiene 2.04 k/planta. Gutiérrez (2015), obtuvo 2.17 kilogramos por planta con la aplicación de 320 k N/ha. Martínez (2015) reporta que, aplicando 320 kilogramos de nitrógeno por hectárea obtuvo un 1.23 kilogramos de tubérculos por planta, cuyos datos son muy

inferiores al obtenido en el presente trabajo que se obtuvo aplicando 320 k/ha de nitrato de amonio un rendimiento de 2.27 kilogramos de tubérculos por planta.

4.4.5. Rendimiento por hectárea

Se entiende por rendimiento a lo que produce una superficie determinada de terreno, es decir cuánto de volumen o unidad de masa se da por unidad de área, por ejemplo: t ha⁻¹ (Quiroz, 2010). En el presente experimento se puede apreciar que la mayor producción lo obtuvo el T 6 (variedad Yungay y tres aporques), seguido del T3 (variedad amarilis y tres aporques) con datos de 76.79 y 59.22 t/ha.

Estrada (2013) realizó un trabajo sobre momento del aporque en la producción de papa (*Solanum tuberosum*) variedad única bajo el sistema de riego por goteo en zona árida, utilizó cuatro momentos de aporque, después de los resultados obtenidos obtuvieron un rendimiento de 68.40 t/ha con aporque a los 15 días después del trasplante dato muy inferior al obtenido en el presente trabajo

Rodríguez, Pinedo y Sulca (2020) explican que, cuando se realizó un aporque y cero aporques en la papa variedad huayro, la producción total disminuyó en 1,17 % y 86,02 %, respectivamente, en relación con el efecto de dos aporques. Estrada (2013) y Aliaga et al. (2017) indican que, un solo aporque bien realizado puede ser suficiente.

En el caso de la variedad tumbay responde favorablemente a la aplicación de dos aporques ya que se obtuvo de 2,93 % y 47,89 % respecto a un aporque y cero aporques, respectivamente. Egúsquiza (2014) enfatiza que, el aporque es una actividad necesaria con efecto positivo en el rendimiento total del cultivo.

Se puede inferir que estas diferencias de rendimiento total entre los tres cultivares se deben a las características varietales, las condiciones climáticas, la oportunidad y el número de aporques (Egúsqüiza, 2014; Sulca, 2016). Así, Chala (2016) observó que, con dos y tres aporques, el rendimiento total de tubérculos aumentó en un 15,5 % y un 24,7 %, respectivamente, sobre el control, debido al mayor volumen de tierra suelta disponible para formar raíces, estolones y tubérculos.

Se debe de precisar que, la interacción variedades \times número de aporques no tuvo un efecto significativo sobre los factores del rendimiento (diámetros de tubérculos, número de tallos por planta, número de tubérculos por planta y peso de tubérculos por planta, las variedades registraron buena producción con 76.79 t/ha.

CONCLUSIONES

El número de aporques no tuvo un efecto significativo en número de tubérculos por planta, sin embargo mostro un efecto significativo en altura de plantas, diámetro de tubérculos, número de tallos por planta.

No presento significancia la interacción variedad y aporque, sin embargo mostro la variedad Yungay con tres aporques una producción de 68.0 t/ha, por otra parte la baja producción se obtuvo al realizar un solo aporque en las variedades Yungay y amarilis.

.

RECOMENDACIONES

- a. Para las condiciones del distrito de Yanahuanca, se recomienda realizar tres aporques en el cultivo de la papa variedad Yungay por los rendimientos obtenidos.
- b. Se recomienda realizar validaciones de tres aporques en papa para los diferentes lugares del distrito de Yanahuanca.
- c. Realizar trabajo de análisis económico para observar el índice de rentabilidad con los diferentes tipos de aporques.
- d. Realizar el aporque a los 45, 60 y 90 días luego de la siembra, observando la influencia en el ritmo de estolonización y tuberización.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, J. (2012).** Semilla de papa de calidad, insumo determinante en la competitividad del sector. EN: Ventana al Campo Andino. Galrobayov Ediciones y comunicaciones.
- Aliaga, S., Terrazas, F., & Ortuño, N. (2017).** Estrategias ecológicas para el manejo del tizón tardío de la papa [*Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary]. Revista Latinoamericana de la Papa, 21(1), 1-14
- Baca, F. (1993).** Efecto del Número de Aporques en el Rendimiento de cuatro Cultivares de Papa (*Solanum tuberosum* L.). [Tesis Ing. Agrónomo. UNALM. Lima – Perú].
- Calzada, J. (1970).** Métodos Estadísticos para la Investigación. Editorial Jurídica. Tercera Edición
- CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (CIP); (2008).** Catálogo De Variedades De Papa Nativa. Huancavelica – Perú.
- Chanqui, F; Morales F. (2009).** Conocimientos locales en el cultivo de la papa. Fundación PROINPA. Cochabamba – Bolivia.
- Concope, (2008),** Respuesta de la papa a la aplicación fraccionada de nitrógeno y potasio. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (I.I.A.P.) Facultad de ciencias Forestales y ambientales. Universidad de Los Andes, Mérida – Venezuela.
- Díaz, E. (2010).** Evaluación del efecto de cuatro momentos de aporque y tres distanciamientos de siembra, sobre la calidad de Pak Choy (*Brassica rapa*) cultivado a campo abierto, en el centro de producción agrícola San Ignacio. Ciudad de Guatemala: Universidad Rafael Landívar 52 p
- Egúsquiza, R. (2000).** La papa producción, transformación y comercialización. Proyecto Papa Andina. Lima, Perú.

- Egusquiza, R. Catalán, W. (2011).** Manejo Integrado de papa. Jornada de Capacitación. Universidad nacional Agraria la Molina. Agro Banco. Huanquite. Cuzco. Perú
- Estrada, N. (2013).** La biodiversidad en el mejoramiento genético de la papa. Programa de investigación de la papa (PROINPA), Centro de información para el Desarrollo (CID);
Centro Internacional de la Papa (CIP). La Paz – Bolivia.
- García, G. (2014).** Guía de cultivo de la Patata para fresco en Asturias. SERIDA. Asturias – España.
- Horton, M., (2002),** La papa: Producción, Comercialización y Programas. Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay.
- Huamán, R. (2008),** Botánica sistemática y Morfología de la papa. Lima, Perú.
- Inostroza, F.; méndez P. (2009).** Manual de Papa para La Arancanía: Manejo y
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) - Perú. (2017)** Encuesta Nacional Agropecuaria 2017 – Principales resultados pequeñas, medianas y grandes unidades agropecuarias. Diciembre 2018.
- López, P; Egúsquiza, R; Villagómez V. (1980).** Cultivo de la papa. Convenio CENCIRA – AID. Lima – Perú.
- Martínez, C. (1987).** Aspectos fisiológicos en el cultivo de papa con énfasis en producción de semilla. Programa de investigaciones y proyección en papa. UNALM. Lima, Perú.
- MINAGRI (2020).** Análisis de mercado de la papa
- Mollinedo Depaz, R. Anselmo. (2014).** Evaluación de tres programas de fertilización en el cultivo de papa, en tres localidades de Alta Verapaz (2012-2013). Guatemala de la Asunción

Montaldo, A. (1984) Cultivo y mejoramiento de la papa. San Jose. Costa Rica. Edición IICA.

Piñeros, Clara. (2009), Deshierbo y aporque. En Recopilación de la investigación del sistema productivo papa criolla. Autor, Lujan, L. 1990, Convenio SADE.

Quiroz, A., (2010). Cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) por tubérculos semilla y brotes bajo fertilización potásica sobre rendimiento comercial de cv única en zona árida. [Tesis Ing. Agrónomo. UNSA. Arequipa, Perú.]

Rodríguez, G. Pinedo, R. y Sulca, F. (2020) Efecto del aporque en el rendimiento y la rentabilidad en cultivares nativos de papa. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.

Reátegui, K., Aguirre, N., Oliva, R., & Aguirre, E. (2019). Fenología y rendimiento de cuatro variedades de papa en el Altiplano peruano. *Scientia Agropecuaria*, 10(2), 265-27

Rojas, P., & Seminario, J. (2014). Productividad de diez cultivares promisorios de papa chaucha (*Solanum tuberosum* grupo Phureja) de la región Cajamarca. *Scientia Agropecuaria*, 5(4), 165-175.

Silva, A., Albornoz, C., & Criollo, H. (2017). Efecto del potasio y la densidad de siembra en la producción de papa.

Soto, N. (2015) El cultivo de la papa. Universidad Autónoma Agraria. Antonio Narro. México

Suquilanda, M. (2010) Producción Orgánica de Cultivos Andinos. Manual Técnico. FAO 199.pp

- Sulca, F. (2016).** El aporque en cultivos nativos de papa (*Solanum tuberosum* ssp. *Andigena*) en Andahuaylas. [Tesis de grado Ing. Agrónomo].
- Teasdale y Abdil, (2006),** Soil temperature and tomato growth associated with black polyethylene and hairy veth mulches. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*
- Toledo, M. (2016).** El cultivo de la papa en Honduras. Secretaría de Agricultura y Ganadería de Honduras; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Untiveros, A. (2005).** Contribución del aporque en el rendimiento de tres cultivares de papa (*Solanum tuberosum*). Tesis Ing. Agrónomo. UNALM. Lima. Perú
- Vásquez, A. (2000).** Mejoramiento Genético de la papa. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca.
- Vidal, Jorge. (2000).** BOTANICA
- Vigil y Kissel, (2005),** Rate of nitrogen mineralized from incorporated crop residues as influenced by temperature.

ANEXOS

Anexo 01 Instrumentos para recolección de datos

Durante la conducción del experimento se utilizaron los siguientes instrumentos de recolección de datos:

- Tabla de registro de datos
- Vernier
- Cinta métrica
- Balanza de precisión
- Observación personal
- Cuaderno de campo
- Máquina fotográfica

Tabla de registro de datos

Variable independiente: Número de aporques

Variable dependiente: Comportamiento agronomico

Fecha de evaluación: Cultivo de Papa.

Lugar:

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
SUMATORIA						
PROMEDIO						

Anexo 02 Validación y confiabilidad

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
 ECUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: Hugo David RUEDA CASTRO Título: Ingeniero Agrónomo Especialidad: Mg. Administración Mención Gestión Pública
 Título de la Tesis: Comportamiento agronómico del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.) al efecto de número de aporques. Yanahuana. Daniel Alcides Carrión

Calificar con 1,2,3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Número de aporques	Es muy relevante y debe ser incluido	4			
	Tiene relación lógica con la dimensión		4		
	Son suficientes			4	
Desarrollo del cultivo	Es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada				4
	Es muy relevante y debe ser incluido	4			
	Tiene relación lógica con la dimensión		4		
Rendimiento	Son suficientes			4	
	Es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada				4
	Es muy relevante y debe ser incluido	4			
	Tiene relación lógica con la dimensión		4		
	Son suficientes			4	

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (X)
 Teléfono del experto :994817559

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: SI (X) NO ()


 Hugo David RUEDA CASTRO
 ING. AGRÓNOMO
 CIP. 169260



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: Luz Sara LIVIA CRISTOBAL **Título:** Ingeniero Agrónomo **Especialidad:** Mg. Gestión del Sistema Ambiental
Título de la Tesis: Comportamiento agronómico del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.) al efecto de número de aportes. Yanahuana. Daniel Alcides Carrión

Calificar con 1,2,3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Número de aportes	Es muy relevante y debe ser incluido	4			
	Tiene relación lógica con la dimensión		4		
	Son suficientes			4	
Desarrollo del cultivo	Es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada				4
	Es muy relevante y debe ser incluido	4			
	Tiene relación lógica con la dimensión		4		
Rendimiento	Son suficientes			4	
	Es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada				4
	Es muy relevante y debe ser incluido	4			
	Tiene relación lógica con la dimensión		4		
	Son suficientes				
	Es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada			4	

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (X) **Teléfono del experto : 918426885**

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: SI (X) NO ()


 Luz Sara Livia Cristobal
 INGENIERA AGRÓNOMA
 Reg. CIP. 217754

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: Toribio HURTADO ALVARADO **Título:** Ingeniero Agrónomo **Especialidad:** Mg. Planificación y Proyecto de desarrollo
Título de la Tesis: Comportamiento agronómico del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.) al efecto de número de aporques. Yanahuanca. Daniel Alcides Carrión

Calificar con 1,2,3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Número de aporques	Es muy relevante y debe ser incluido	4			
	Tiene relación lógica con la dimensión		4		
	Son suficientes			4	
Desarrollo del cultivo	Es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada				4
	Es muy relevante y debe ser incluido	4			
	Tiene relación lógica con la dimensión		4		
Rendimiento	Son suficientes			4	
	Es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada				4
	Es muy relevante y debe ser incluido	4			
	Tiene relación lógica con la dimensión		4		
	Son suficientes			4	
	Es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada				4

Teléfono del experto : 931191875

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (X)

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: SI (X) NO ()




Anexo 03 Datos de evaluación del campo

Tabla 1 Porcentaje de emergencia

Bloque	T1	T2	T3	T4	T5	T6
I	100	99	98	100	100	99
II	100	100	100	100	99	100
III	100	100	99	100	100	100

Tabla 2 Altura de plantas

Bloque	T1	T2	T3	T4	T5	T6
I	54.5	60.5	62.6	70.6	68.5	84.6
II	49.7	58.6	64.5	75.7	69.7	94.7
III	59.6	60.7	60.0	72.6	72.6	95.6

Tabla 3 Diámetro de tubérculos

Bloque	T1	T2	T3	T4	T5	T6
I	4.85	5.60	6.75	4.85	6.80	7.09
II	4.37	5.77	6.90	5.85	6.95	7.57
III	4.55	6.70	6.95	5.70	7.60	7.85

Tabla 4 Número de tallos por planta

Bloque	T1	T2	T3	T4	T5	T6
I	4.5	5.5	6.5	6.5	7.4	8.5
II	5.5	5.0	5.0	6.8	7.8	8.5
III	5.0	6.5	5.5	6.9	7.0	8.0

Tabla 5 Peso de primera clase

Bloque	T1	T2	T3	T4	T5	T6
I	0.50	0.55	1.00	0.50	0.87	0.67
II	0.80	1.05	0.76	0.62	1.00	0.90
III	0.80	0.85	0.89	0.37	0.82	0.62

Tabla 6 Peso de segunda clase

Bloque	T1	T2	T3	T4	T5	T6
I	0.47	0.40	0.57	0.37	0.50	0.72
II	0.40	0.45	0.40	0.75	0.50	0.80
III	0.65	0.65	0.52	0.37	0.30	0.62

Tabla 7 Peso de tercera clase

Bloque	T1	T2	T3	T4	T5	T6
I	0.25	0.52	0.35	0.37	0.50	0.45
II	0.65	0.45	0.62	0.75	0.25	0.80
III	0.25	0.27	0.22	0.35	0.40	0.57

Tabla 8 Peso de tubérculo por planta

Bloque	T1	T2	T3	T4	T5	T6
I	1.22	1.47	1.92	1.24	1.87	2.60
II	1.85	1.95	1.78	2.12	1.75	2.50
III	1.70	1.77	1.63	1.09	1.52	1.81

Tabla 9 Peso de tubérculos por tratamiento

Bloque	T1	T2	T3	T4	T5	T6
I	36.6	44.1	57.6	37.7	56.1	78.0
II	55.5	58.5	53.4	63.6	52.5	75.0
III	51.0	53.1	48.9	32.7	45.6	54.3

Tabla 10 Rendimiento por hectárea

Bloque	T1	T2	T3	T4	T5	T6
I	40.7	49.0	64.0	41.3	62.3	86.7
II	68.7	65.0	59.3	70.7	58.3	83.3
III	56.7	59.0	54.3	36.3	50.7	60.4