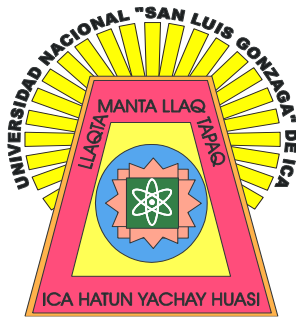


**UNIVERSIDAD NACIONAL
"SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE AGRONOMIA**



**ENSAYO PRELIMINAR DE ADAPTACIÓN DE RENDIMIENTO DE
NUEVOS CLONES DE PAPA (*Solanum Tuberosum*) CON
CARACTERÍSTICAS PROMISORIAS PARA LA ZONA MEDIA DEL
VALLE DE ICA**

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR:

Judith Paola Vera Gutiérrez

ICA – PERU

2019

ÍNDICE GENERAL

| CAPITULOS | Pág. |
|---|------|
| RESUMEN EN ESPAÑOL | 3 |
| RESUMEN EN INGLES | 4 |
| INTRODUCCION | 5 |
| 1 : MARCO TEORICO | 7 |
| 1.1 Antecedentes del problema de investigación. | 7 |
| 1.2 Bases teóricas de la Investigación. | 10 |
| 1.3 Marco conceptual. | 16 |
| 2 : PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION. | 24 |
| 2.1 Situación problemática | 24 |
| 2.2 Formulación del problema. | 24 |
| 2.3 Delimitación del problema. | 24 |
| 2.4 Justificación e importancia de la investigación. | 25 |
| 2.5 Objetivos de la investigación. | 26 |
| 2.6 Hipótesis de investigación. | 27 |
| 2.7 Variables de la investigación. | 27 |
| 3 : ESTRATEGIA METODOLOGICA (METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION) | 31 |
| 3.1 Tipo, nivel y diseño de la investigación | 31 |
| 3.2 Población y muestra. | 35 |
| 4 : TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION | 36 |
| 4.1 Técnicas de recolección de datos. | 36 |
| 4.2 Instrumentos de recolección de datos | 39 |
| 4.3 Técnica de procedimiento de datos, análisis e interpretación de resultados. | 45 |
| 4.4 Análisis estadístico | 46 |
| 4.5 Análisis económico. | 46 |
| 5 : PRESENTACION, INTERPRETACION Y DISCUSION DE RESULTADOS. | 47 |
| 5.1 Presentación e interpretación de los resultados. | 47 |
| 5.2 Discusión de resultados. | 65 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 6 | : COMPROBACION DE HIPOTESIS | 73 |
| | 6.1 Contrastación de la hipótesis general | 73 |
| | 6.2 Contrastación de la hipótesis específica. | 73 |
| 7 | : CONCLUSIONES | 74 |
| 8 | : RECOMENDACIONES | 76 |
| 9 | : FUENTES DE INFORMACION | 77 |
| 10 | : ANEXOS | 79 |
| | 10.1 Matriz de consistencia | 80 |
| | 10.2 Instrumentos de recolección de información. | 81 |

RESUMEN

El presente experimento denominado ensayo preliminar de adaptación de rendimiento de nuevos clones de papa (*solanum tuberosum*) con características promisorias para la zona media del valle de Ica, conducido en el fundo Arrabales” Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica del distrito de Subtanjalla, provincia y departamento de Ica, en un suelo de textura franco arenoso, un pH moderadamente alcalino y una conductividad eléctrica muy ligeramente salino, persiguiendo el siguiente objetivo: Determinar la adaptación de los mejores clones de papa a las condiciones de temperaturas altas (clima de primavera) del valle de Ica.

El experimento se dispuso en un Diseño de Bloque Completamente Randomizado, utilizando 34 genotipos y 2 cultivares, en 3 repeticiones haciendo un total de 108 unidades experimentales.

En el rendimiento total por hectárea se observó diferencia altamente significativa obteniendo los primeros lugares los tratamientos 28(CIP 312183.097) con 16,518 kg/ha; **36(CIP 392797.22- UNICA) con 15,790 kg/ha**; 26(CIP 312176.115) con 14,716 kg/ha de tubérculos en promedio.

En el rendimiento de tubérculos comerciales por parcela (primera y segunda categoría) se puede observar que destacaron los tratamientos 26(CIP 312176.115) con 7.65 kg; **36(CIP 392797.22- UNICA) con 7.49 kg**; 28(CIP 312183.097) con 5.85 kg de tubérculos en promedio.

En el rendimiento por parcela de tubérculos no comerciales (tercera categoría), se puede observar que los tratamientos que mayor papa de tercera categoría lo obtuvieron los tratamientos 28(CIP 312183.097) con 3.07 kg; 30(CIP 312183.132) con 2.65 kg; 5(CIP 312071.051) con 1.75 kg; 8(CIP 312076.147) con 1.67 kg; **35(CIP 380389.1- Canchan) obtuvo 1.51 kg en promedio.**

Por lo que podemos concluir que los genotipos que mejor han tuberizado en temperaturas altas (estación de primavera), son 28(CIP 312183.097) con 16,518 kg/ha; 26(CIP 312176.115) con 14,716 kg/ha y de los dos cultivares estudiados el que mejor se ha comportado es el **36(CIP 392797.22- UNICA) con 15,790 kg/ha**; de tubérculos en promedio.

Palabras claves: genotipos y cultivares de papa, adaptación a las altas temperaturas.

ABSTRACT

The present experiment called preliminary trial of yield adaptation of new potato clones (*Solanum tuberosum*) with promising characteristics for the middle zone of the Ica valley, conducted in the Arrabales farm "Faculty of Agronomy of the National University" San Luis Gonzaga "of Ica from the district of Subtanjalla, province and department of Ica, in a soil with a sandy loam texture, a moderately alkaline pH and a very slightly saline electrical conductivity, pursuing the following objective: To determine the adaptation of the best potato clones to the conditions of high temperatures (spring weather) of the Ica Valley.

The experiment was arranged in a completely randomized block design, using 34 genotypes and 2 cultivars, in 3 repetitions making a total of 108 experimental units.

In the total yield per hectare, a highly significant difference was observed, with the first places receiving treatments 28 (CIP 312183.097) with 16,518 kg / ha; 36 (CIP 392797.22- UNICA) with 15,790 kg / ha; 26 (CIP 312176.115) with 14,716 kg / ha of tubers on average.

In the yield of commercial tubers by plot (first and second category) it can be observed that treatments 26 (CIP 312176.115) with 7.65 kg stood out; 36 (CIP 392797.22- UNICA) with 7.49 kg; 28 (CIP 312183.097) with 5.85 kg of tubers on average.

In the yield per plot of non-commercial tubers (third category), it can be observed that the treatments with the highest third-category potato were obtained by treatments 28 (CIP 312183.097) with 3.07 kg; 30 (CIP 312183.132) with 2.65 kg; 5 (CIP 312071.051) with 1.75 kg; 8 (CIP 312076.147) with 1.67 kg; 35 (CIP 380389.1- Canchan) obtained 1.51 kg on average.

So we can conclude that the genotypes that have best tuberized at high temperatures (spring season), are 28 (CIP 312183.097) with 16,518 kg / ha; 26 (CIP 312176.115) with 14,716 kg / ha and of the two cultivars studied, the best one has behaved is 36 (CIP 392797.22- UNICA) with 15,790 kg / ha; of tubers on average.

Key words: genotypes and potato cultivars, adaptation to high temperatures.

INTRODUCCIÓN

El Perú es el país con mayor diversidad de papas en el mundo, al contar con 8 especies nativas domesticadas y más de 3,000 variedades, de las 5,000 que existen en Latinoamérica. También posee 91 de las 200 especies silvestres del continente, y que generalmente no son comestibles por su sabor amargo y alta toxicidad; sin embargo, son las que han dado origen a las variedades domesticadas que hoy se consumen en el planeta.

Nuestros ancestros andinos domesticaron y mejoraron la papa durante miles de años, ellos han sido los mejoradores originales. Gracias a este legado contamos con una gran diversidad genética para crear nuevas variedades que ayuden a reducir la pobreza con sus altos rendimientos.

Actualmente es considerado como el tercer cultivo alimenticio más importante a nivel mundial después del arroz y el trigo. Aproximadamente 1.4 mil millones de personas alrededor del mundo consumen papa como alimento básico, y la producción total del cultivo sobrepasa los 300 millones de toneladas métricas **(CIP,2015)**.

Las plantas necesitan un ambiente adecuado para cumplir todos sus ciclos fenológicos (suelo, agua, temperatura, humedad, etc.). EL cambio climático viene arrasando con un desbalance ambiental, donde surge problemas para el crecimiento del cultivo eso ayuda a un desequilibrio en las etapas del ciclo de la papa y genera problemas en la cosecha.

Lo que se necesita **en el mundo para asegurar la alimentación a la humanidad** son papas, que se adapten a cualquier situación ambiental, la mayoría de nuestras variedades tradicionales no están preparadas para la adaptación del nuevo cambio climático donde estas puedan tolerar calor, sequia, enfermedades, plagas, virus, heladas, etc. Todos estos factores abióticos y no abióticos como consecuencia nos traen la disminución de los “Rendimientos y hasta llegan a tener una mala producción de papa”. Por su naturaleza la papa se desarrolla con temperaturas bajas entonces el objetivo de esta tesis de investigación es evaluar ***papas que se adapten a la zona de la costa con temperaturas altas.***

El Centro Internacional de la papa, viene investigando semillas avanzadas que toleren altas temperaturas, siendo el objetivo del presente trabajo de investigación, el mismo que se realizó en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica.

1 MARCO TEORICO

Con la finalidad de sustentar el presente trabajo de investigación y poder discutir los resultados alcanzados se ha realizado una exhaustiva revisión bibliográfica del cultivo en estudio, así como de la base química de los productos estudiados y de aquellos trabajos que tienen relación con el tema, la cual se expone a continuación.

1.1 ANTECEDENTES A NIVEL NACIONAL.

1.1.1 Antecedentes a nivel Internacional.-

Se ha realizado una búsqueda de trabajos similares al planteado en el presente trabajo de investigación a nivel internacional, pero no se ha encontrado información, considerándose este trabajo nuevo para el país.

1.1.2 Antecedentes a nivel nacional

Se ha realizado una búsqueda de trabajos similares al planteado en el presente trabajo de investigación a nivel nacional, pero no se ha encontrado información, considerándose este trabajo nuevo para el país.

1.1.3 Antecedentes a nivel local.

VÁSQUEZ (2009), en la campaña de julio a diciembre del 2009, frente al problema de bajos rendimientos en el cultivo de “papa” con variedades locales de la zona, se realizó el estudio de rendimiento comparativo de las nuevas variedades, Serranita, Chucmarina, Pallay poncho y Puca lliclla, en el anexo Chaquicocha, Distrito de Tayabamba, Provincia Pataz, Región La Libertad. Se instalaron cuatro parcelas de 120 m², con 500 tubérculos-semillas cada una, procedentes de la Estación Experimental “Santa Ana” del Centro Internacional de la Papa, CIP. Huancayo-Perú. Se aplicaron las mismas condiciones de cultivo que los agricultores acostumbran para sus variedades locales; al completar su maduración se muestrearon 30 plantas completas al azar por variedad para determinar su rendimiento en base al análisis de las características altura de planta, número de tallos, número de tubérculos comerciales, peso y porcentaje de tubérculos comerciales.

ROJAS (2013), en su trabajo de investigación, permitió realizar pruebas de rendimiento de diez cultivares promisoras de papa, seleccionando los mejores cultivares de papa chaucha (***S. tuberosum L.***) grupo Phureja de la región Cajamarca, para su propagación y posteriores estudios agronómicos con la finalidad de establecer su uso de modo comercial. Los cultivares en estudio fueron sembrados en un Diseño de Bloques Completamente Randomizado (DBCR), con diez tratamientos (cultivares) y tres repeticiones: Peruanita 3, Montañera 2, Limeña, Amarilla, Clavelilla 2, Roja 2, Mulla, Huagalina, Amarilla mahuay y Chimbina colorada. Luego de las evaluaciones se encontraron diferencias estadísticas significativas para las variables rendimiento, número de tubérculos, número y peso de tubérculos comerciales, altura de planta, número de tallos, peso fresco de follaje, materia seca de tubérculos y follaje, índice de cosecha y densidad de tubérculos; realizándose la prueba de significación Duncan a través de la cual se determinó que los mejores cultivares en cuanto a rendimiento (kg ha^{-1}) fueron: Amarilla mahuay- 11 466.82; Roja 2 - 10 989.03; Chimbina colorada - 10 511.25; Mulla - 9 555.68; Peruanita 3 - 9 555.68; Montañera 2 - 8 122.33; Amarilla - 7 883.44; Clavelilla 2 - 7 405.65.

QUINTERO y MONTERO (2009), En su trabajo de investigación evaluaron el crecimiento, desarrollo y rendimiento de los clones de papa (***S. tuberosum L.***) 392634-5, 392636-9, 392639-1, 392639-17, 392639-41, 393160-3, 393180-10 393194-1, 393258-16, 393258-44, 393258-49 y la variedad Andinita, en las localidades, Marajabú y Páramo de Cabimbú, estado Trujillo, Venezuela, se condujo ensayos bajo un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, bajo arreglo factorial 12x2. Se evaluó porte, vigor, altura de planta, número de tallos por planta, rendimiento y las fases del cultivo. Las variables cuantitativas se analizaron con el procesador de datos SAS. Los clones bajo estudio presentaron un hábito de crecimiento erecto, buen vigor (6-8), adecuada altura, en Marajabú las familias 392639 y 393258 presentaron un rendimiento estadísticamente similar a Andinita y fueron más precoces que la variedad testigo. En el Páramo de Cabimbú los clones 392639-41 y 393258-44 mostraron un rendimiento significativamente superior a la

variedad testigo y cumplieron sus etapas de crecimiento y desarrollo en menor tiempo que Andinita. Las características mostradas por estos clones los perfilan como promisorios y serán incluidos en etapas subsiguientes de evaluación y selección.

JEREZ Y MARTÍN (2012), realizaron un trabajo de investigación en el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) con el objetivo de evaluar el comportamiento del crecimiento y su relación con el rendimiento en un cultivar comercial de papa (Spunta). La plantación se realizó siguiendo un diseño de muestra durante los años 2009 y 2010. Se realizaron muestreos destructivos en diferentes momentos después de la plantación y hasta la cosecha para determinar el número de tallos promedio por planta, el número de hojas promedio por tallos, la superficie foliar a partir de las medidas lineales (largo y ancho) de las hojas, la acumulación de masa seca en los diferentes órganos y el rendimiento (expresado como promedio por planta). En el momento de realizar las evaluaciones se tomaron 10 plantas al azar cada vez, que fueron separadas en sus diferentes órganos. Se pudo comprobar la influencia de los años en el comportamiento de la plantación en general en cuanto a los valores alcanzados en la acumulación de masa seca en los diferentes órganos, no así en el patrón de crecimiento que siguen las variables que fueron consideradas en el estudio, aspecto en el que además de las condiciones climáticas de cada año en específico, también influyó la forma más eficiente de aplicación del riego en el segundo año.

CONTRERAS y ESPINOZA (2014), realizaron un trabajo de investigación con el objetivo de comparar la productividad y adaptación de dos nuevos clones de papa (*S. tuberosum*) para procesamiento y consumo directo, utilizando el diseño experimental de bloques completos al azar con 3 repeticiones y 4 genotipos de papa (2 clones experimentales y 2 variedades comerciales como testigos), en la localidad de Imperial, provincia de Cañete, en un suelo franco arenoso y bajo condiciones de invierno del 2013. Se evaluaron 13 caracteres agronómicos y se usó la prueba de significancia de Tukey para comparar

las medias de los genotipos, mediante el programa Infostat. Resultados. En cuanto a las variables producción de tubérculos, número de tubérculos, follaje y biomasa, tanto el clon Faustina como Yasmine presentaron niveles similares a la variedad comercial Perricholi, aunque algo menor a Única. El clon Faustina, tuvo 0% incidencia de síntomas de virosis, lo cual puede ser importante para la multiplicación vegetativa de este clon; el brotamiento de los genotipos evaluados tanto clones como variedades fue homogéneo. Se concluye de acuerdo a la información experimental, que los clones Faustina y Yasmine tienen características apropiadas para su producción comercial y presentan un potencial para ser consideradas como nuevos cultivares.

1.2 BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.2.1 Sobre el cultivo de la papa.

LASA (1997), menciona que, si se elimina o daña el brote Terminal dominante, los brotes inhibidos reiniciarán su crecimiento. Si se plantan tubérculos brotados el establecimiento de la planta es rápido y hay más crecimiento, pero se pueden presentar situaciones de tuberización prematura (resultando en una papa pequeña) y/o de la presencia de brotes torcidos.

El número de brotes por planta es un componente del rendimiento, y que de ellos surgirán los estolones para los nuevos tubérculos. Sin embargo, no todos los brotes que se ven en una planta provienen de yemas del tubérculo madre; algunos brotes surgen de otros brotes o salen de estolones o yemas axilares de ramas. Los brotes más importantes son los que salen directamente del tubérculo.

Uno de los factores climáticos asociados con la tuberización es el foto período, encontrándose que días cortos (noches largas) estimulan el proceso; la señal del foto periodo es recibida por las hojas por lo que es importante tener una adecuada área foliar. Las temperaturas altas en la parte aérea retrasan el inicio de la época de tuberización, ejerciendo el mismo efecto la presencia de sombreado. La temperatura optima para máximo rendimiento es entre 15.5 a 18.5 °C.

De los distintos nutrientes estudiados el nitrógeno es el que ha mostrado más influencia hacia la tuberización. En condiciones inductivas de foto período, el suplemento continuo de nitrógeno inhibe el proceso; el efecto de ese nitrógeno es independiente de la fuente de nitrógeno (amonio o nitrato), pero si se aplica el nitrógeno en forma de urea foliar no se inhibe o retrasa la tuberización aún cuando el contenido de nitrógeno en la planta sea comparable con las que tienen fertilización nitrogenada vía el suelo.

ALVAREZ (2002), menciona que la papa es un tubérculo de consumo popular, adaptado a diferentes condiciones climáticas y de suelos de nuestro territorio. Sin embargo, los mejores rendimientos se logran en suelos franco arenosos, profundos, bien drenados y con un pH de 5,5 a 8,0.

El cultivo de la papa se ve favorecida por la presencia de temperaturas mínimas ligeramente por debajo de sus normales y máximas ligeramente superiores en el período de tuberización.

Aunque hay diferencias de requerimientos términos según la variedad de que se trate, podemos generalizar, sin embargo, que temperaturas máximas o diurnas de 20 a 25°C y mínimas o nocturnas de 8 a 13°C son excelentes para una buena tuberización.

La temperatura media óptima para la tuberización es de 20°C, si la temperatura se incrementa por encima de este valor disminuye la fotosíntesis y aumenta la respiración y por consecuencia hay combustión de hidratos de carbono almacenados en los tubérculos. Las consecuencias negativas de las altas temperaturas diurnas y nocturnas adquieren visos de verdadero dramatismo en el norte de nuestro país cuando aparece el Fenómeno del Niño, en que las altas temperaturas tanto diurnas y nocturnas provocan ausencia total de tubérculos. Siempre, pues, debe haber alternancia de temperaturas diurnas y nocturnas para una buena tuberización.

La luminosidad también influyen en la producción de carbohidratos, desde el momento en que es uno de los elementos que interviene en la fotosíntesis. Su influencia no solo se circunscribe a este aspecto, sino también a la distribución de los carbohidratos, siendo su concentración

mayor en los tubérculos cuando es alta. La máxima asimilación ocurre a los 60000 lux.

La propagación más generalizada es por tubérculos de 40 a 60 grs. De peso, empleándose de 1 333 a 2000 kg de semilla-tubérculo por hectárea. El terreno destinado a la siembra debe ser bien trabajado mediante araduras, rastras cruzadas y si fuera posible añadirle materia orgánica.

La siembra más común en nuestro medio es a mano depositando la semilla tubérculo en surcos distanciados a 0.90 a 1.10 metros y con un distanciamiento entre golpes de 0.30 m.

CORNEJO (2002), menciona que el cultivo de la papa son plantas herbáceas anuales generalmente erectas, sus raíces son fibrosas delgadas de similar tamaño y de escaso crecimiento, el tallo es de tres tipos: Los tallos propiamente dichos que forman las ramas y parte aérea de la planta, los estolones que son tallos subterráneos de crecimiento horizontal, y los tubérculos que se forman en el extremo de los estolones. Las hojas son alternas compuestas con 3 a 4 pares de folíolos pequeños entre los principales. Las flores son bisexuales, pequeñas de color blanco, amarillo, azul y rojizo; muchas especies forman frutos aéreos o bayas carnosas, con apariencia de pequeños frutos verde de tomate.

Así mismo menciona que las fases fenológicas de la papa se inician con la emergencia de los brotes, luego se verifica el inicio de la tuberización, madurez fisiológica y madurez de cosecha. Sobre la fenología existe una fuerte influencia ambiental, es así que a nivel de la costa su período vegetativo puede durar de 4 a 5 meses; mientras que en la sierra puede durar de 6 a 7 meses dependiendo si es bajo riego o seco.

La planta de papa, no obstante poseer el camino fotosintético C₃, es singularmente muy efectiva para asimilar, convertir y repartir carbono dentro de las formas utilizables como producto económico y potencialmente producir más alimento por unidad de tiempo de tierra y de agua en comparación a otros cultivos alimenticios del mundo. La fertilización al suelo es de suma importancia en el cultivo, por tener una alta capacidad de absorción de los diferentes elementos minerales. Investigaciones realizadas han podido establecer los requerimientos del

cultivo: Nitrógeno (184 a 316 kg/há), fósforo (19 a 32 kg/há), potasio (134 a 273 kg/há).

De la misma forma se han establecido los periodos críticos en la absorción de nutrientes. En función a la zona y características físico-químicas del suelo las cantidades de fertilizantes a aplicar se deben calcular considerando un uso efectivo de 70 % del fertilizante nitrogenado, 20 % del fósforo y 80 % del potasio. También menciona que Los tubérculos de una planta muestran tasas de crecimiento variables. Los carbohidratos ingresan al tubérculo como sacarosa y allí ocurre la síntesis del almidón.

HUAMAN y SPOONER (2002), mencionan que la siembra de la papa también puede realizarse mediante el uso de semilla botánica que proviene de las bayas. Estas semillas entran en latencia una vez que son extraídas de las bayas y ésta puede ser rota almacenándolas secas por 4 a 9 meses o tratándolas con ácido giberélico a la concentración de 1500 ppm durante 24 horas.

El abono debe realizarse aplicando a la siembra todo el fósforo y potasio y la mitad de la dosis del nitrógeno, cuidando de que el abono no entre en contacto con la semilla-tubérculo y la queme. El resto de nitrógeno se aplicará al aporque y cuando las plantas han llegado a la altura de la rodilla. Se recomienda aplicar 150 a 200 kg de nitrógeno y 40 a 60 kg de fósforo por hectárea. Si bien muchos no recomiendan los abonos potásicos debido a que nuestros suelos son ricos en este elemento; sin embargo, hay que tomar en cuenta que el cultivo de papa extrae 8 kg de potasio por cada tonelada de producción, por tanto si queremos producir 30 TM, la planta necesitará 240 kg de potasio y si nuestro suelo rinde 20 TM/ha sin abono potásico, quiere decir que necesitaremos potasio para 10 TM adicionales, ósea 80 kg de potasio, y si la eficiencia de fertilización es de 80%, deberemos aplicar 100 kg aproximadamente de potasio. El primer riego se hace después de la siembra y los siguientes y hasta la floración, cada 12 días. A partir de la floración los riegos se realizan cada 8 días.

CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (2002), menciona que morfológicamente el tubérculo es un tallo subterráneo, acortado engrosado y provisto de yemas u ojos en las axilas de sus hojas escamosas. En cada ojo, existen normalmente 3 yemas, aunque en ocasiones pueden ser más. Una yema es, en consecuencia, una rama lateral del tallo subterráneo con entrenudos no desarrollados y todo el tubérculo un sistema morfológico ramificado y no una simple rama.

Los ojos se concentran con mayor frecuencia hacia el extremo distal (corona o roseta), siendo a la vez más profundos en esta región.

Las yemas de esta región normalmente se desarrollan primero. Cuando la yema apical es removida o muerta, otras yemas son estimuladas a desarrollar. Cada ojo es capaz de producir un infinito número de brotes, dependiendo del tamaño del tubérculo y de la reserva de hidratos de carbono.

Bajo condiciones de día corto las plantas muestran una tuberización temprana, los estolones son cortos y el follaje permanece pequeño. Bajo condiciones de día largo ocurre lo contrario. La respuesta a la longitud del día depende de la especie y de las variedades.

Días cortos y temperaturas bajas estimulan la iniciación de tubérculos. Temperaturas nocturnas bajas son más efectivas que temperaturas diurnas bajas. Bajo condiciones de día largo altas temperaturas restringen la formación de tubérculos. Bajo días cortos y altas temperaturas, variedades de día corto inician y desarrollan los tubérculos considerablemente más temprano que variedades de ciclo largo.

RAMIREZ (2003), menciona que el cultivo de la papa requiere de suelos de textura franca a franco arenoso, con buena fertilidad, y bajas concentraciones de sales. Así mismo requiere de climas templados y fríos, indicando la necesidad de temperaturas en su crecimiento y desarrollo. Responde a temperaturas cálidas de 20 a 25°C durante el día y relativamente frías en la noche (de 8 a 13°C). La producción de materia seca es más rápida a temperaturas en torno a 20°C, a esta temperatura la asimilación es alta y respiración es muy baja, temperaturas entre 10 a 20°C, mantienen una alta capacidad asimilatoria, especialmente a altas intensidades luminosas (sierra).

La escasez de agua limita fuertemente los rendimientos al disminuir su capacidad fotosintética, principalmente en el llenado de tubérculos. El déficit de agua y el exceso también es perjudicial, limitando la absorción de nutrientes y propiciando la presencia de enfermedades fungosas, para ello se recomiendan riegos ligeros y continuos antes del aporque y riegos pesados en el período de llenado de tubérculos.

FAO (2014), menciona que las papas pueden crecer casi en todos los tipos de suelos, salvo donde son salinos o alcalinos. Los suelos naturalmente suelos, que ofrecen menos resistencia al crecimiento de los tubérculos, son los más convenientes, y los suelos arcillosos o de arena con arcilla y abundante materia orgánica, con buen drenaje y ventilación, son los mejores. Se considera ideal un pH de 5,2 a 6,4 en el suelo.

El cultivo de papas requiere una gran preparación del suelo. Es necesario rastrillar el suelo hasta eliminar todas las raíces de la maleza. Por lo general es necesario arar tres veces, rastrillar con frecuencia y aplicar el rodillo, para que el suelo adquiera la condición adecuada: suave, bien drenado y bien ventilado.

INFOAGRO (2015), menciona que la papa es una planta de clima templado-frío, siendo las temperaturas más favorables para su cultivo las que están en torno a 13 y 18°C. Al efectuar la plantación la temperatura del suelo debe ser superior a los 7°C, con unas temperaturas nocturnas relativamente frescas. El frío excesivo perjudica especialmente a la patata, ya que los tubérculos quedan pequeños y sin desarrollar.

Si la temperatura es demasiado elevada afecta a la formación de los tubérculos y favorece el desarrollo de plagas y enfermedades. Es un cultivo bastante sensible a las heladas tardías, ya que produce un retraso y disminución de la producción. Si la temperatura es de 0°C la planta se hiela, acaba muriendo aunque puede llegar a rebrotar. Los tubérculos sufren el riesgo de helarse en el momento en que las temperaturas sean inferiores a -2°C.

La humedad relativa moderada es un factor muy importante para el éxito del cultivo. La humedad 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. Una humedad ambiental excesivamente alta favorece el ataque de mildiu, por tanto esta circunstancia habrá que tenerla en cuenta. 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 humedad del suelo debe ser suficiente; aunque resiste la aridez, en los terrenos secos las ramificaciones del rizoma se alargan demasiado, el número de tubérculos aumenta, pero su tamaño se reduce considerablemente. Los terrenos con excesiva humedad, afectan a los tubérculos ya que se hacen demasiado acuosos, poco ricos en fécula y poco sabrosos y conservables. Prefiere los suelos ligeros o semiligeros, silíceo-arcillosos, ricos en humus y con un subsuelo profundo. Soporta el pH ácido entre 5.5 a 6, ésta circunstancia se suele dar más en los terrenos arenosos. Es considerada como una planta tolerante a la salinidad.

La luz tiene una incidencia directa sobre el fotoperíodo, ya que induce la tuberización. Los fotoperíodos cortos son más favorables a la tuberización y los largos inducen el crecimiento. Además de influir sobre el rendimiento final de la cosecha. En las zonas de clima cálido se emplean cultivares con fotoperíodos críticos, comprendidos entre 13 y 16 horas. La intensidad luminosa además de influir sobre la actividad fotosintética, favorece la floración y fructificación.

1.3 MARCO CONCEPTUAL.

1.3.1 Descripción botánica:

EGÚSQUIZA (2014), describe el cultivo de la papa de la siguiente manera:

Tipo de planta.

La planta de papa es un sistema de ejes aéreo y subterráneos que sostienen los elementos morfológicos que cumplen las funciones básicas del crecimiento, desarrollo y producción de tubérculos.

Brote.

el brote es un tallo que se origina de la yema principal del ojo del tubérculo, las condiciones de oscuridad y humedad del suelo en el que siembran los tubérculos brotados aceleran el crecimiento del brote que, al salir a la superficie, se diferencia en el tallo aéreo.

Tallo.

El tallo aéreo sostiene las hojas y flores las que cumplen las funciones de fotosíntesis y reproducción sexual, los tallos subterráneos están conformados por los estolones y tubérculos.

La raíz.

Es la estructura subterránea responsable de la absorción de agua y nutrientes, se originan en los nudos de los tallos subterráneos y en conjunto forma un sistema fibroso.

Hojas.

La hoja es la estructura que capta y transforma la energía lumínica (luz solar) en energía alimenticia (azúcares y almidón), son el primer centro de almacenamiento de los carbohidratos producidos por la fotosíntesis y desde ellas cubren la demanda de las estructuras en crecimiento.

Flor.

La flor es la estructura aérea que cumple las funciones de reproducción sexual, es hermafrodita completa y perfecta. Se presentan en grupos que conforman la inflorescencia que es una cima, el pedicelo está dividido en dos partes por un codo denominado articulación de pedicelos o codo de absición.

Semilla.

La semilla es el fruto o baya que se origina por el desarrollo del ovario tiene la facultad de originar una planta que, adecuadamente aprovechada, puede producir cosechas satisfactorias, el número de semilla por fruto puede variar desde cero hasta 400.

CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (2015), describe el cultivo de la papa de la siguiente manera:

Estolón.

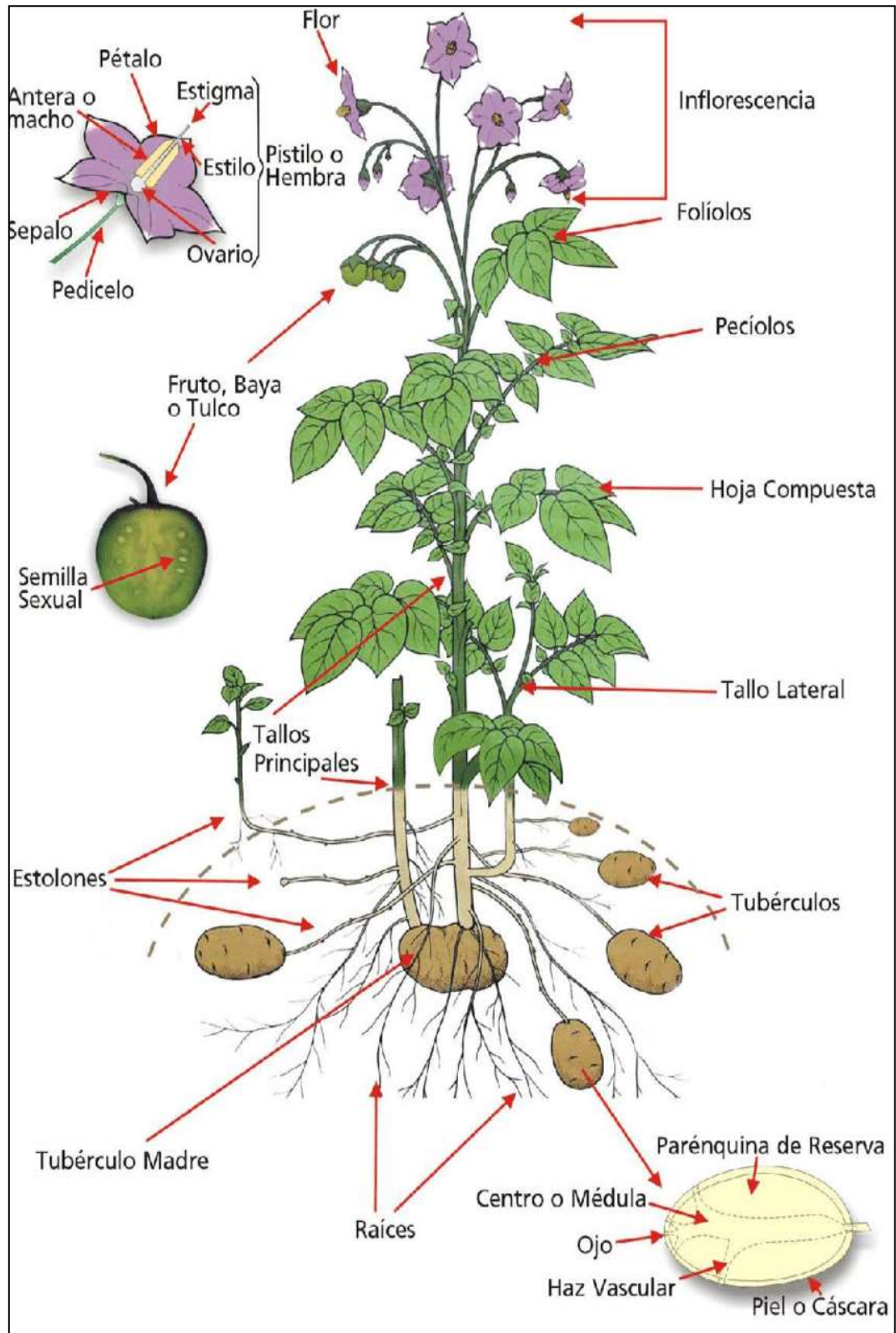
El estolón es un tallo lateral que crece horizontalmente por debajo del suelo a partir de yemas de la parte subterránea de los tallos. la longitud

de los estolones es uno de los caracteres varietales importantes. los estolones largos son comunes en papas silvestres, y el mejoramiento de la papa tiene como una de las metas obtener estolones cortos.

Tubérculo.

los tubérculos son tallos modificados y constituyen los principales órganos de almacenamiento de la planta de papa, el tubérculo tiene dos extremos: el basal, o extremos ligado al estolón que se llama talón, y el extremo opuesto, que se llama extremo apical o distal. (CIP-2015)

Realizando un corte transversal se observa de afuera hacia adentro, piel o peridermo, corteza, haz vascular, parénquima de reserva y medula. En la superficie se encuentran distribuidas pequeñas aberturas llamadas lenticelas que permite el intercambio gaseoso entre el tubérculo y el medio ambiente. Los brotes son productos del crecimiento de las yemas cuyo color, forma y velloidad permiten diferenciar la variedad.



1.3.2 Sobre la fenología de la papa.

Los diferentes cambios morfológicos que se presentan en la papa se definen como el estado fenológico, los cuales se encuentran influenciados

directamente con el medio ambiente, el momento más importante del cultivo es la tuberización.

CENTA (2002), describe la fenología del cultivo de la papa de la siguiente manera:

Dormancia o reposo de la semilla.

Es el periodo que transcurre entre la cosecha y la brotación. Para el tubérculo semilla esta etapa dura 2-3 meses, y para la semilla sexual, 4 a 6 meses. La dormancia puede ser rota o inducida por heridas o alguna enfermedad en el tubérculo; en estos casos la brotación ocurre en menor tiempo. También puede inducirse por tratamiento químico, utilizando el ácido giberélico, en dosis de 1 a 5 ppm.

Brotación.

Ocurre cuando comienzan a emerger las yemas de los tubérculos; dura 2 a 3 meses, luego la papa está apta para sembrarse; es ideal que los tubérculos presenten por lo menos 3 brotes cortos y fuertes, y tengan una longitud de 0.5 a 1 cm.

Emergencia.

Es la aparición de las primeras hojas sobre la superficie del suelo se manifiesta a los 15 a 30 días después de la siembra. La emergencia está en función a la humedad, precipitación, temperatura y la madurez del tubérculo semilla.

Desarrollo de los tallos.

En esta etapa, hay crecimiento de follaje y raíces en forma simultánea; dura entre 20 a 30 días.

Tuberización y floración.

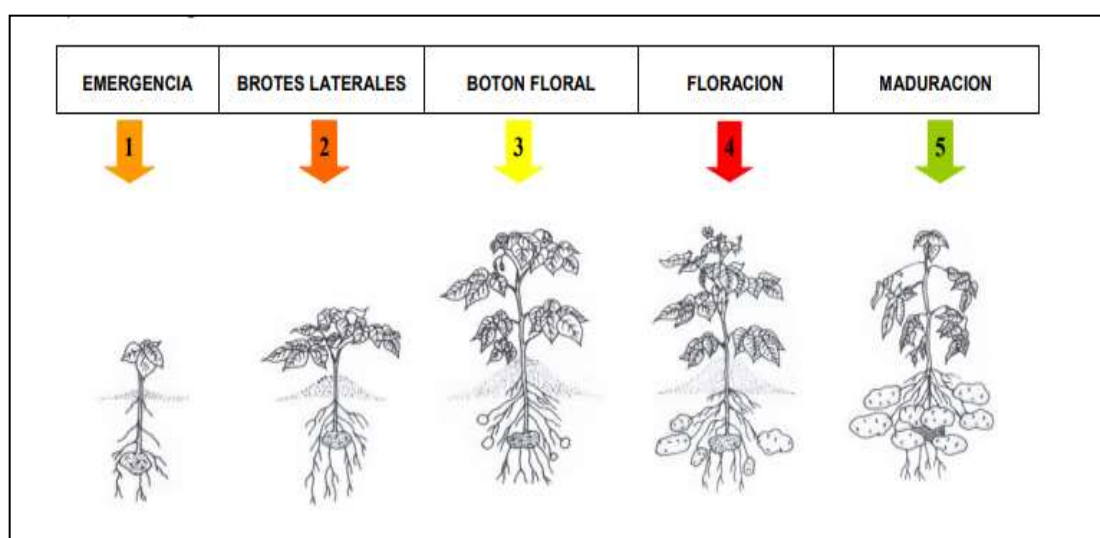
La floración es señal de que la papa comienza a emitir estolones o que inicia la tuberización. En variedades precoces, esto ocurre a los 30 días después de la siembra; en variedades intermedias, entre los 35 a 45 días; y en las tardías entre 50 a 60 días. Esta etapa dura unos 30 días

Desarrollo del tubérculo.

Se caracteriza especialmente por la acumulación de carbohidratos (en forma de almidón), con un incremento constante en el tamaño y peso de los tubérculos, bajo condiciones óptimas de humedad.

Los tubérculos alcanzan la madurez fisiológica a los 75 días, en variedades precoces, 90 días para intermedias y 120 días para variedades tardías, en esta etapa los tubérculos pueden cosecharse y almacenarse

ALBA (2001), informa que la maduración del cultivo de la papa empieza con la caída del follaje, donde las hojas viejas se tornan amarillas hasta llegar, gradualmente a un color café al madurar, tiene lugar un crecimiento mínimo de los tubérculos y los requerimientos hídricos van disminuyendo por la reducida evapotranspiración de las hojas en el proceso de secado.



1.3.3 Sobre el hábito de crecimiento de las plantas.

CIP (2015), describe el hábito de crecimiento del cultivo de la papa de la siguiente manera.

Erecto.

Prácticamente los tallos tienen un crecimiento vertical y el ángulo de inserción del raquis de la hoja con el tallo principal es agudo, describe aproximadamente 30° sexagesimales.

Semi-erecto.

Tiene un crecimiento más o menos vertical, pero algunos tallos secundarios se abren un poco y el ángulo de inserción del raquis de la hoja con el tallo principal es más abierto, describen aproximadamente 45°.

Decumbente.

Tiene un crecimiento más abierto, algunos tallos secundarios están abiertos llegando a apoyarse por la parte baja, sobre el surco y a partir del

cual tienden a recuperar algo de la verticalidad, el ángulo de inserción del raquis de la hoja con el tallo principal es muy abierto, describen entre 60 a 90°, este tipo de plantas tienen buena cobertura de surco y exponen bien el área foliar a la incidencia de los rayos solares.

Postrado.

Todos los tallos se encuentran prácticamente tendidos sobre el surco y únicamente las pequeñas ramas de estos tallos o sus ápices pretenden un crecimiento vertical.

Semi-arrosetado.

Tiene un crecimiento más o menos radial, porque a partir de un tallo principal, desde el cuello de este crecen varias ramas más o menos en una distribución radial dejando un ángulo de inserción con el tallo principal alrededor de 45°.

Arrosetado.

tiene un crecimiento prácticamente radial que asemeja a la distribución de los pétalos de una rosa, prácticamente no hay crecimiento vertical porque a partir de un tallo principal muy corto crecen muchas ramas y hojas en una distribución radial dejando un ángulo de inserción con el tallo principal cerca a 90°.

1.3.4 Rendimiento de papa bajo condiciones de temperaturas altas.

JEREZ (2017), menciona que las temperaturas constituyen un factor importante dentro de las condiciones climáticas presentes, con una gran influencia en el comportamiento de los rendimientos, no obstante, en ocasiones, aun cuando las condiciones ambientales son adecuadas para el desarrollo del cultivo, también es posible encontrar bajos rendimientos, lo cual depende de las atenciones culturales (sobre todo la nutrición) que se le haya dado al cultivo.

Por otra parte, se plantea que las plantas no pueden escapar de las condiciones adversas que pueden presentarse en ocasiones de forma continua, sino adaptar su crecimiento y desarrollo a ese entorno cambiante, Las altas y bajas temperaturas influyen en gran medida en la pérdida respiratoria y en el desarrollo del follaje inicial del cultivo.

ÁLVAREZ y CÉSPEDES (2001), mencionan que el fin que persigue la mayoría de los mejoradores de plantas es el aumento de rendimiento. Algunas veces esto se ha podido llevar a cabo no con mejoras específicas, tales como resistencia a plagas y enfermedades, sino mediante la obtención de variedades básicamente más productivas como resultado de una eficacia fisiológica generalmente mayor.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACION

2.1 SITUACION PROBLEMÁTICA.

La Región de Ica, se caracteriza por presentar diversas condiciones favorables para el crecimiento y desarrollo del cultivo de papa (*S. tuberosum*), de importancia agrícola, y que debido a la pobreza de sus suelos y al cambio climático, preocupa a técnicos y agricultores, investigando la adaptación a temperaturas altas de cultivares de papa siendo importante mejorar la tecnología del cultivo, para alcanzar niveles óptimos de producción mediante el uso racional de los recursos agrícolas y el empleo de las prácticas agronómicas más recomendables.

2.2 FORMULACION DEL PROBLEMA.

2.2.1 Problema general.

- ¿Cuál es el efecto que tiene las condiciones de temperatura altas (clima de primavera) a la adaptación de 36 clones de papa en el valle de Ica, en lo que respecta a su producción?

2.2.2 Problemas específicos.

- ¿De qué manera los 36 clones de papa se adaptarán a las condiciones de temperaturas altas (clima de primavera) del valle de Ica mejorando la producción, calidad y otras características biométricas en el cultivo de papa (*S. tuberosum*)?

2.3 DELIMITACION DEL PROBLEMA.

2.3.1 Delimitación geográfica.

El experimento se llevó a cabo en el “Fundo Arrabales” Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” del Ica distrito de Subtanjalla, provincia y departamento de Ica, ubicado en la zona media del valle a la altura del Km² 193.97 de la carretera panamericana sur, cuyas coordenadas geográficas son: Latitud sur de 14°00'51" y longitud oeste 75°45'45" a una altitud de 429 m.s.n.m



2.3.2 Delimitación temporal.

El presente trabajo de investigación se inició en el mes de setiembre y culminó en el mes de diciembre del año 2017, meses que comprendió el periodo vegetativo del cultivo y permitió evaluar diferentes variables biométricas, así como la producción por hectárea.

2.3.3 Delimitación social.

El grupo social objeto del presente estudio son los pequeños agricultores de la zona alta media y baja del valle de Ica comprendiendo los distritos de San José de Los Molinos y La Tinguíña.

2.3.4 Delimitación conceptual.

En el presente trabajo de investigación se estudiaron 34 genotipos y 2 cultivares de papa para probar su rentabilidad a las condiciones de temperaturas altas en el valle de Ica.

2.4 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION.

2.4.1 Justificación.

Con la finalidad de adaptar nuevos genotipos y cultivares de papa a temperaturas altas debido al cambio climático que viene afectando al sector agrícola disminuyendo rendimientos y calidad del cultivo, se ha visto por conveniente realizar el presente estudio para determinar la

adaptación a temperaturas altas de 36 genotipos de papa pretendiéndose de esta manera establecer pautas que puedan contribuir de guía a los agricultores para utilizar clones que tuberizan a temperaturas altas, mejorando sus rendimientos y por ende elevar los niveles de vida de la población rural.

2.4.2 Importancia.

El impacto que viene generando el cambio climático en estos últimos años está afectando al sector agrícola, disminuyendo la producción, rendimiento, calidad para consumo fresco y/o de procesamiento de este cultivo, incrementado la presencia de las plagas y enfermedades, y una de las mayores importancias de cultivos que tiene el Perú y el mundo es la papa.

La alta temperatura asociada con la sequía repercute que la papa no desarrolle (tuberizar), en el exterior aparentemente la planta se vislumbra frondosa, pero a nivel de raíz la papa es muy pequeña. Por eso que es importante el presente estudio para determinar su adaptabilidad a las condiciones de temperaturas altas (clima de primavera) en el valle de Ica.

2.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.

2.5.1 Objetivo general.

- Evaluar la respuesta de los 36 clones de papa a las condiciones de temperaturas altas (clima de primavera) en la zona media del valle de Ica.

2.5.2 Objetivos específicos.

- Determinar la adaptación de los mejores clones de papa a las condiciones de temperaturas altas (clima de primavera) del valle de Ica.

2.6 HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION.

2.6.1 Hipótesis general.

La siembra de 36 clones en condiciones de temperaturas altas (clima de primavera) podrían algunos de ellos, adaptarse en el valle de Ica, con la correspondiente correlación de la incidencia de plagas, enfermedades y labores agronómicas.

2.6.2 Hipótesis específica.

De los 36 clones sembrados algunos de ellos se adaptarán a las temperaturas altas del valle de Ica mejorando los eventos fisiológicos incrementando la producción del tubérculo.

2.7 VARIABLES DE LA INVESTIGACION.

2.7.1 Identificación de las variables.

Variable Independiente. (causa)

- La utilización de genotipos de papa (x_1)

Indicadores:

- 34 clones y 2 cultivares de papa.
- Temperaturas altas (clima de primavera)

a) Variables dependientes. (efecto)

- Adaptación a las temperaturas altas. (y_1)

Indicadores:

- Tuberización de la papa
- Mantener el nivel de producción promedio de papa en el valle de Ica.

2.7.2 Operacionalización de las variables.

Operacionalización de las variables

| Tipo de variables | Variables | Indicadores | Dimensiones |
|--------------------------|--|--|--|
| Cuantitativa Continua | Independiente | | |
| | - Utilización de genotipos de papa. | - 34 clones y 2 cultivares. - Temperaturas altas (estación de primavera) | - Producción por hectárea. |
| | Dependiente | | |
| | - Adaptación a temperaturas altas | - Tuberización de la papa - Mantener el nivel de producción promedio de papa en el valle de Ica. | - 1ra, 2da y 3ra categoría. - Producción en kg/ha |
| | Intervinientes | Indicadores | |
| | - Clima - Problemas fitosanitarios - Sequías | - Cambios bruscos de temperaturas. - Incremento de plagas y enfermedades. - Falta de recursos hídricos | - Temperaturas altas y bajas. - Altas infestaciones de plagas, e infecciones de enfermedades. - Falta de lluvias en la sierra. |

A.- Definición conceptual de las variables.

Variable independiente.

- a) **Los genotipos de papa.** – La semilla que se utilizó fueron 34 (LTLB) clones avanzados genéticamente proporcionado por el Centro Internacional de la papa, identificados cada uno de ellos por un número y como testigo se utilizaron las cultivares comerciales Canchan y la UNICA.
- b) **La temperatura para la tuberización.-** El cultivo de la papa requiere de climas templados y fríos, indicando la necesidad de temperaturas en su crecimiento y desarrollo. Responde a temperaturas cálidas de 20 a 25°C durante el día y relativamente frías en la noche (de 8 a 13°C). La producción de materia seca es más rápida a temperaturas en torno a 20°C, a esta temperatura la

asimilación es alta y respiración es muy baja, temperaturas entre 10 a 20°C, mantienen una alta capacidad asimilatoria, especialmente a altas intensidades luminosas (sierra).

Variable dependiente.

a) **Adaptación a temperaturas altas.**- Teniendo en cuenta que el cultivo de la papa requiere de temperaturas altas para la tuberización y que el cambio climático viene ocasionando muchos daños a la agricultura tropicalizando los cultivos, se busca con el presente trabajo de investigación ver que genotipos se pueden tuberizar en condiciones de temperaturas altas(clima de primavera) en el valle de Ica.

b) **Producción de papa.** - El cultivo de la papa son plantas herbáceas anuales generalmente erectas, sus raíces son fibrosas delgadas de similar tamaño y de escaso crecimiento, el tallo es de tres tipos: Los tallos propiamente dichos que forman las ramas y parte aérea de la planta, los estolones que son tallos subterráneos de crecimiento horizontal, y los tubérculos que se forman en el extremo de los estolones.

Los tubérculos de una planta muestran tasas de crecimiento variables. Los carbohidratos ingresan al tubérculo como sacarosa y allí ocurre la síntesis del almidón.

Los tubérculos de una misma planta compiten entre sí por el sustrato necesario para su crecimiento. Aproximadamente el 90 % de la materia seca acumulada en los tubérculos proviene de la fotosíntesis que ocurre después del inicio de tuberización, por tanto la tasa de crecimiento de los tubérculos depende ampliamente de la fotosíntesis neta registrada durante la tuberización.

Variables intervinientes.

Las variables que se pueden interponer entre la variable independiente y la variable dependiente pueden ser las siguientes:

- a) **Clima**.- El cambio brusco de la temperatura puede ocasionar problemas fisiológicos en las plantas, interponiéndose entre las variables independiente y dependiente, por eso se busca la adaptación de nuevos genotipos a las temperaturas altas

- b) **Problemas fitosanitarios**.- Los problemas sanitarios en la agricultura pueden ocasionar estrés biótico en las plantas, ocasionando problemas fisiológicos en las plantas, interponiéndose entre las variables independiente y dependiente.

- c) **Sequias**. - La falta de los recursos hídricos ocasionan estrés abiótico en las plantas, ocasionando problemas fisiológicos en las plantas, interponiéndose entre las variables independiente y dependiente.

3. ESTRATEGIA METODOLOGICA

3.1 TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION.

3.1.1 Tipo de la Investigación:

El presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación **aplicada** que es una investigación científica que busca resolver problemas prácticos, su objetivo es encontrar conocimientos que se puedan aplicar para resolver problemas.

3.1.2 Nivel de Investigación. –

De acuerdo a la naturaleza de la Investigación, reúne por su nivel las características de un estudio **experimental y exploratorio**, que consiste en la manipulación de una o más variables. El experimento provocado nos permite manipular determinadas variables, para controlar su efecto en las conductas observadas.

3.1.3 Diseño de la Investigación.-

El diseño experimental que se utilizó en el presente experimento fue el Diseño de Bloque Completamente Randomizado utilizando 34 genotipos y 2 cultivares, en 3 repeticiones haciendo un total de 108 unidades experimentales.

Modelo lineal usado en el diseño de Bloque es: $Y_{ij} = \mu + \beta_j + T_i + \epsilon_{ij}$

Dónde:

Y_{ij} = Es la unidad experimental que recibe el tratamiento y está en el bloque

μ = Es la media

β_j = Efecto del j-ésimo bloque

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento (genotipos)

ϵ_{ij} = Efecto del error en el j-ésimo bloque e i-ésimo tratamiento

3.1.4 Tratamientos en estudio.-

En el presente experimento se probaron 36 tratamientos que resultaron de la utilización de 34 genotipos y dos cultivares de papa como testigo.

Cuadro N°: 01

Tratamientos en estudio.

| PLOT | REP | IDENTIFICACION | ACCESION_CODE | PEDIGREE |
|-----------|----------|---------------------|---------------------|--------------------|
| 1 | 1 | CIP312086.140 | LTLB-086.140 | LTVR X LVHT |
| 2 | 1 | CIP312011.050 | LTLB-011.050 | LTVR X LVHT |
| 3 | 1 | CIP312085.150 | LTLB-085.150 | LTVR X LVHT |
| 4 | 1 | CIP312176.115 | LTLB-176.115 | LTVR X LVHT |
| 5 | 1 | CIP312168.044 | LTLB-168.044 | LTVR X LVHT |
| 6 | 1 | CIP312176.040 | LTLB-176.040 | LTVR X LVHT |
| 7 | 1 | CIP312077.157 | LTLB-077.157 | LTVR X LVHT |
| 8 | 1 | CIP312175.017 | LTLB-175.017 | LTVR X LVHT |
| 9 | 1 | CIP312176.057 | LTLB-176.057 | LTVR X LVHT |
| 10 | 1 | CIP312176.132 | LTLB-176.132 | LTVR X LVHT |
| 11 | 1 | CIP312183.102 | LTLB-183.102 | LTVR X LVHT |
| 12 | 1 | CIP312278.078 | LTLB-278.078 | LTVR X LVHT |
| 13 | 1 | CIP312175.099 | LTLB-175.099 | LTVR X LVHT |
| 14 | 1 | CIP312168.070 | LTLB-168.070 | LTVR X LVHT |
| 15 | 1 | CIP312175.024 | LTLB-175.024 | LTVR X LVHT |
| 16 | 1 | CIP312168.117 | LTLB-168.117 | LTVR X LVHT |
| 17 | 1 | CIP312071.130 | LTLB-071.130 | LTVR X LVHT |
| 18 | 1 | CIP312011.029 | LTLB-011.029 | LTVR X LVHT |
| 19 | 1 | CIP312076.001 | LTLB-076.001 | LTVR X LVHT |
| 20 | 1 | CIP312176.081 | LTLB-176.081 | LTVR X LVHT |
| 21 | 1 | CIP312175.109 | LTLB-175.109 | LTVR X LVHT |
| 22 | 1 | CIP312183.097 | LTLB-183.097 | LTVR X LVHT |
| 23 | 1 | CIP312011.068 | LTLB-011.068 | LTVR X LVHT |
| 24 | 1 | CIP312071.051 | LTLB-071.051 | LTVR X LVHT |
| 25 | 1 | CIP380389.1 | Canchan-INIA | LTVR X LVHT |
| 26 | 1 | CIP312077.060 | LTLB-077.060 | LTVR X LVHT |
| 27 | 1 | CIP312357.147 | LTLB-357.147 | LTVR X LVHT |
| 28 | 1 | CIP312070.129 | LTLB-070.129 | LTVR X LVHT |
| 29 | 1 | CIP312139.110 | LTLB-139.110 | LTVR X LVHT |
| 30 | 1 | CIP312356.008 | LTLB-356.008 | LTVR X LVHT |
| 31 | 1 | CIP312238.056 | LTLB-238.056 | LTVR X LVHT |
| 32 | 1 | CIP312168.063 | LTLB-168.063 | LTVR X LVHT |
| 33 | 1 | CIP312183.132 | LTLB-183.132 | LTVR X LVHT |
| 34 | 1 | CIP392797.22 | UNICA | LTVR X LVHT |
| 35 | 1 | CIP312169.094 | LTLB-169.094 | LTVR X LVHT |
| 36 | 1 | CIP312076.147 | LTLB-076.147 | LTVR X LVHT |

Genotipos: Centro Internacional de la papa

La semilla asexual que se utilizó fueron 34 (LTLB) clones avanzados genéticamente proporcionado por el Centro Internacional de la Papa,

identificados por el número como testigo se utilizaron las variedades comerciales “Canchan y Única” como se muestra en la tabla 1.

3.1.5 Características del campo experimental

a) Parcelas

- Número de parcela 108.0 unidades
- Ancho (transversal al surco) 0.9 m
- Largo (sentido del surco)..... 6.0 m
- Área de una parcela 5.4 m²

b) Surcos

- Largo del surco 6.0 m
- Ancho del surco 0.90 m
- Distanciamiento entre golpe 0.30 m
- Número de plantas por golpe..... 1.0 planta
- Número de surcos por parcela 1.0 surcos

c) Repeticiones

- Número de repeticiones 3.0
- Número de parcelas por repeticiones ... 108.0
- Largo del bloque (sentido del surco) ... 324.0 m
- Ancho del bloque (transversal al surco) 1.8 m
- Área neta de cada bloque 583.0 m²

d) Dimensión del terreno experimental

- Largo 324 m
- Ancho 5.4 m
- Área total 1,749 m²

3.1.6 Croquis experimental

BLOQUES

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| T12 | LTLB-086.140 | RELLENO-UNICA | T4 | LTLB-070.129 | RELLENO-UNICA | T20 | LTLB-175.024 | RELLENO-UNICA | | | |
| T2 | LTLB-011.050 | T8 | LTLB-076.147 | T24 | LTLB-176.057 | T9 | LTLB-071.130 | T2 | LTLB-011.050 | | |
| T11 | LTLB-085.150 | T18 | LTLB-169.094 | T28 | LTLB-183.097 | T6 | LTLB-077.060 | T8 | LTLB-076.147 | | |
| T26 | LTLB-176.115 | T36 | UNICA | T36 | UNICA | RELLENO-UNICA | T22 | LTLB-175.109 | T6 | LTLB-071.130 | |
| T14 | LTLB-168.044 | T30 | LTLB-183.132 | T25 | LTLB-176.081 | T18 | LTLB-169.094 | T18 | LTLB-169.094 | T35 | Canchan-INIA |
| T23 | LTLB-168.044 | T15 | LTLB-168.063 | T10 | LTLB-077.157 | T35 | Canchan-INIA | T24 | LTLB-176.057 | T30 | LTLB-183.132 |
| T10 | LTLB-077.157 | T31 | LTLB-238.056 | T8 | LTLB-076.147 | T19 | LTLB-175.017 | T28 | LTLB-183.097 | T7 | LTLB-076.001 |
| T19 | LTLB-175.017 | T33 | LTLB-356.008 | T12 | LTLB-086.140 | T15 | LTLB-168.063 | T16 | LTLB-168.070 | T27 | LTLB-176.132 |
| T24 | LTLB-176.057 | T13 | LTLB-139.110 | T22 | LTLB-175.109 | T27 | LTLB-176.132 | T34 | LTLB-357.147 | T23 | LTLB-176.040 |
| T27 | LTLB-176.132 | T4 | LTLB-070.129 | T30 | LTLB-183.132 | T20 | LTLB-175.024 | RELLENO-UNICA | T21 | LTLB-175.099 | |
| T29 | LTLB-183.102 | T34 | LTLB-357.147 | T16 | LTLB-168.070 | T29 | LTLB-183.102 | T19 | LTLB-175.017 | T33 | LTLB-356.008 |
| T32 | LTLB-278.078 | T9 | LTLB-077.060 | T5 | LTLB-071.051 | T13 | LTLB-139.110 | T25 | LTLB-176.081 | T1 | LTLB-011.029 |
| T21 | LTLB-175.099 | T35 | Canchan-INIA | T1 | LTLB-011.029 | T2 | LTLB-011.050 | T36 | UNICA | T26 | LTLB-176.115 |
| T16 | LTLB-168.070 | T5 | LTLB-071.051 | T7 | LTLB-076.001 | T23 | LTLB-176.040 | T10 | LTLB-077.157 | T9 | LTLB-077.060 |
| T20 | LTLB-175.024 | T3 | LTLB-011.068 | T34 | LTLB-357.147 | T14 | LTLB-168.044 | T32 | LTLB-278.078 | T3 | LTLB-011.068 |
| T17 | LTLB-168.117 | RELLENO-UNICA | RELLENO-UNICA | T33 | LTLB-356.008 | T17 | LTLB-168.117 | T5 | LTLB-071.051 | T17 | LTLB-168.117 |
| T6 | LTLB-071.130 | T28 | LTLB-183.097 | T26 | LTLB-176.115 | T3 | LTLB-011.068 | T29 | LTLB-183.102 | T12 | LTLB-086.140 |
| T1 | LTLB-011.029 | T22 | LTLB-175.109 | T32 | LTLB-278.078 | T31 | LTLB-238.056 | T31 | LTLB-238.056 | T11 | LTLB-085.150 |
| T7 | LTLB-076.001 | T25 | LTLB-176.081 | T21 | LTLB-175.099 | T11 | LTLB-085.150 | T4 | LTLB-070.129 | T15 | LTLB-168.063 |

3.2 POBLACION Y MUESTRA.

3.2.1 Población del estudio.

Para efecto del experimento se trabajó con una población de 6,480 plantas de papa distribuida en 108 unidades experimentales con 20 plantas en cada una de ellas.

3.2.2 Población de la muestra del estudio.

Para las evaluaciones a efectuarse durante el desarrollo vegetativo del cultivo y programadas en el presente estudio se hizo uso de la muestra experimental de 6,480 plantas (20 x 108), distribuidas en 108 unidades experimentales, que equivalen a 20 plantas por unidad experimental (parcela), que es exactamente el número de plantas contenidas en el surco de cada parcela.

4. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

4.1 TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS.

4.1.1 Terreno experimental.-

El experimento se llevó a cabo en el “fundo arrabales” facultad de agronomía de la universidad “San Luis Gonzaga” de Ica distrito de Subtanjalla, provincia y departamento de Ica, ubicado en la zona media del valle a la altura del Km² 299 de la carretera panamericana sur, cuyas coordenadas geográficas son: Latitud sur de 14°00'51" y longitud oeste 75°45'45" a una altitud de 429 m.s.n.m

4.1.2 HISTORIA DEL TERRENO EXPERIMENTAL

Como antecedente del terreno experimental en mención se sabe que este fue destinado en la campaña anterior al cultivo de maíz amarillo duro utilizando la fórmula de fertilización 150-100-100 de NPK.

4.1.3 ANÁLISIS DE SUELO.-

Una vez delimitado el terreno para el experimento y con la finalidad de tener una idea completa sobre las características físico-mecánicas y químicas del suelo se tomaron muestras del suelo (0.0 a 30 cm) en forma de aspa procediéndose a mezclar las sub muestras con la finalidad de homogenizar bien la muestra para luego fraccionar hasta obtener 1 kg aproximadamente.

Las muestras fueron tomadas antes de la siembra y luego enviada al Laboratorio de Análisis de Suelo, Agua y Planta de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional “Agraria La Molina” de Lima.

CUADRO Nº 02

Análisis físico-mecánico del suelo - 2017

| Componentes | Nivel (0.0 – 0.30 cm) | Método usado |
|--|----------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Arena (%)• Limo (%)• Arcilla (%) | 64.0% 26.0% 10.0% | Hidrómetro Hidrómetro Hidrómetro |
| Clase textural | Franco arenoso | Triángulo textural |

CUADRO Nº 03

Análisis químico del suelo – 2017

| Determinaciones | Nivel 0.0-0.3m | Método usado | Interpretación |
|-----------------------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|
| Nitrógeno total (%) | 0.046 | Micro Kjeldhal | Bajo |
| Fósforo disponible (ppm) | 5.4 | Olsen modificado | Bajo |
| Potasio disponible (Kg/ha) | 290 | Peach | Bajo |
| Materia orgánica (%) | 0.92 | Walkley y Black | Bajo |
| Calcareao total % | 1.7 | Gasó Volumétrico | Bajo |
| C.E. (dS/m) | 1.11 | Conductómetro | Normal |
| pH | 8.38 | Potenciómetro | Mod. Alcalino. |
| CIC (meq/100g) | 9.12 | Acetato de amonio | Baja |
| <u>Cationes cambiables</u> | | | |
| Ca ⁺⁺ meq/100g | 7.35 | E.D.T.A | Alto |
| Mg ⁺⁺ meq/100g | 1.13 | Amarillo de tiazol | Bajo |
| K ⁺ meq/100g | 0.45 | Fotómetro de llama | Bajo |
| Na ⁺ meq/100g | 0.18 | Fotómetro de llama | Bajo |

* E:D.T.A (Etileno Diamida Tetra Acetato de sodio)

4.1.4 DATOS METEOROLÓGICOS.-

Los datos meteorológicos obtenidos corresponden a la Estación Meteorología ambulante de del Centro Internacional de la Papa instalado en el fundo arrabales, cuya ubicación geográfica es la siguiente:

- Latitud Sur 14° 00' 51"
- Longitud Oeste 75° 45' 45"
- Altitud 429 m.s.n.m.
- Coordenada UTM Norte 84505774
- Coordenada UTM Este 417660

Se ha obtenido información de los meses que han correspondido al desarrollo vegetativo del cultivo, que se inició en el mes de setiembre y culminó en el mes de diciembre del 2017, de los siguientes parámetros: Temperatura máxima, mínima y media mensual, horas de sol, humedad

relativa, los mismos que se consideran importante para la interpretación y discusión de los resultados, que se realiza en el capítulo 5.

CUADRO N° 04

Observaciones meteorológicas del mes de agosto a diciembre del 2017

| Meses | Temperatura °C | | | Horas de sol | Horas total de sol mensual | Humedad relativa % |
|-----------|------------------|-----------------|------------------|--------------|----------------------------|--------------------|
| | Máxima \bar{X} | Media \bar{X} | Mínima \bar{X} | | | |
| Setiembre | 30.2 | 17.1 | 10.0 | 6.50 | 195.0 | 76.4 |
| Octubre | 33.3 | 19.1 | 10.6 | 10.4 | 322.4 | 71.5 |
| Noviembre | 31.4 | 19.2 | 9.9 | 10.2 | 306.0 | 73.2 |
| Diciembre | 32.5 | 20.9 | 13.1 | 8.06 | 250.1 | 72.7 |

Fuente: Estación Meteorología ambulante de del Centro Internacional de la Papa

Grafico N° 01

Valores promedios de las temperaturas de setiembre a diciembre del 2017

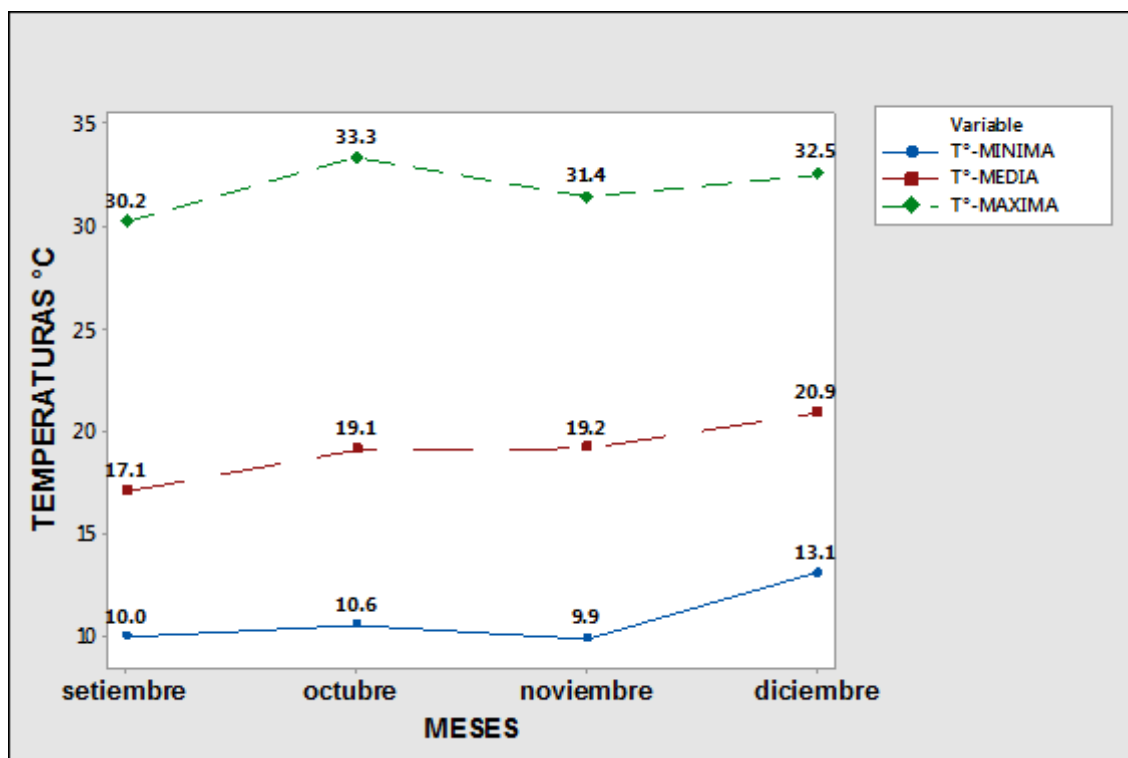
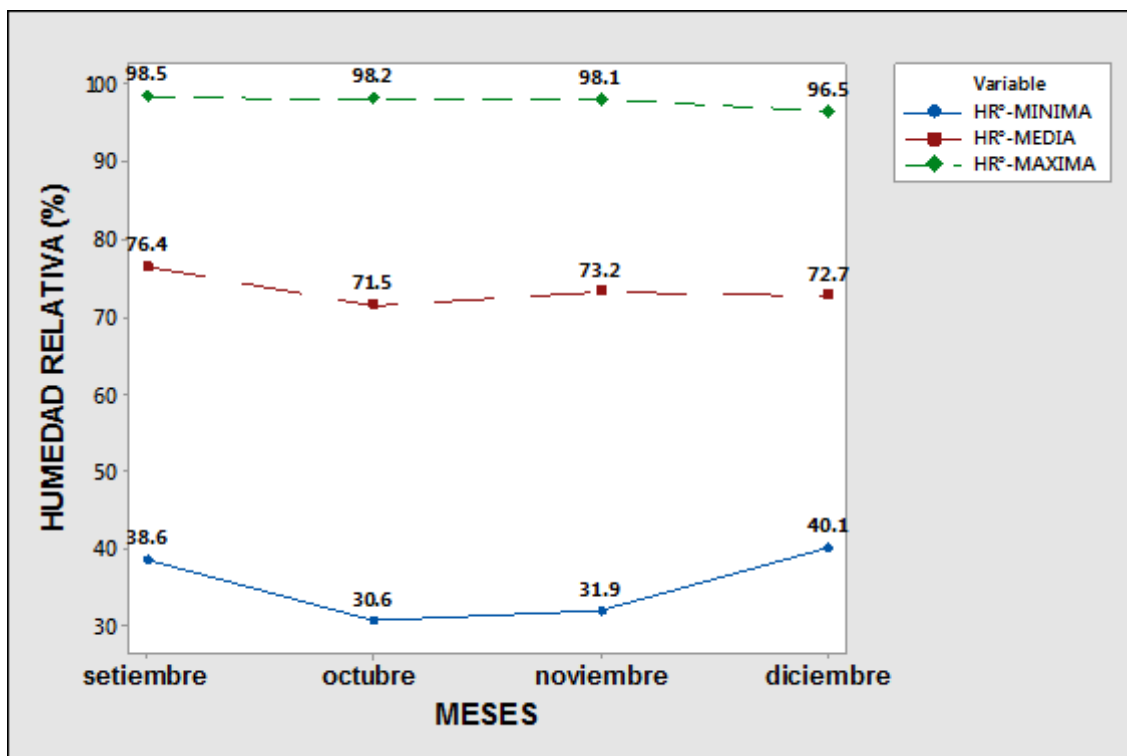


Grafico N° 02

Valores promedios de la humedad relativa de setiembre a diciembre del 2017.



4.1.5 Metodología de la aplicación de los tratamientos. -

La metodología de aplicación de los tratamientos en estudio fue la siguiente:

Consistió en sembrar 34 genotipos más 2 cultivares de papa en el mes de setiembre (estación de primavera) para investigar que clones y cultivares se tuberizan en temperaturas alta observandose minuciosamente los cambios en las características biométricas, así como su producción en cada una de las unidades experimentales llevándose un registro detallado de todas las evaluaciones.

4.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.-

Los instrumentos para la recolección de datos se realizaron, teniendo en cuenta las siguientes labores culturales:

4.2.1 Preparación del terreno experimental.

Después de limpiar adecuadamente el terreno experimental se realizó la aradura y gradeo en seco, planchado, luego se surco para aplicar el riego de "machaco", posteriormente al encontrarse el terreno a "punto" se procedió a arar en húmedo, para luego gradearse, planchar y dejar listo el terreno para la demarcación y siembra del experimento. Esta labor se realizó entre el 20-08-2017 al 02-09-2017

4.2.2 Desinfección de la semilla.

Con la finalidad de prevenir el ataque de ciertas enfermedades fungosas como: *Rhizoctonia sp*, *Fusarium sp* y *Phytophthora sp*, se utilizó para desinfectar los tubérculos semilla 500 gramos de Dithane M-45 (Mancozeb), 200 gramos de Benomex (Benomil), 100 cm³ de pH Master (acidificante) en 100 litros de agua más una pastilla de Activol (ácido giberelico) para romper la dormancia de las yemas y estimular el brotamiento.

La forma como se realizó la desinfección fue sumergiendo los tubérculos semilla en la solución por espacio de un minuto, empleándose canastillas para la sumersión, luego se hizo secar al aire libre pero bajo sombra por espacio de 30 minutos para posteriormente almacenarlo, en camas de hasta 20 cm de altura, para evitar que los brotes se desarrollen en forma alargada y de color blanquecino, por la falta de luz, por eso es recomendable voltear la cama con mucho cuidado para evitar que se rompan los brotes.

4.2.3 Demarcación del campo experimental.

Estando listo el terreno se procedió a demarcar un día antes de la siembra (03-09-2017), con la ayuda de una wincha y un cordel, utilizando las estacas y tarjetas de acuerdo a lo indicado en el croquis experimental.

4.2.4 Siembra.

La siembra se realizó en forma manual el 04-09-2017 a un distanciamiento de 0.90 m, entre surco y 0.3 m, entre planta colocando el tubérculo semilla al fondo del surco. El tapado de la

semilla fue hecho a máquina, quedando la semilla a una profundidad de 15 cm de la superficie del suelo, cabe anotar que al momento de la siembra los tubérculos semilla tenían sus yemas en óptimo estado de brotamiento, es decir que sus brotes tenían de 1 a 1.5 cm de altura, y un peso promedio entre 40 y 60 gramos.

4.2.5 Fertilización.

Esta labor se realizó en forma manual empleando urea (46% N), nitrato de amonio (33% N), fosfato diamónico (18% N, 46% P₂O₅), sulfato de potasio (50% K₂O), en forma fraccionada utilizando la siguiente fórmula de fertilización 90-180-200 unidades de N, P₂O₅, K₂O respectivamente.

La primera fertilización se realizó a la siembra (04-09-2017), utilizando el 50% del nitrógeno, todo el fósforo y todo el potasio, aplicándose en forma “puyada” entre semillas, teniendo especial cuidado en evitar que el fertilizante entre en contacto directo con la semilla para evitar la quemadura de los brotes. La segunda fertilización se realizó a los 46 días después de la siembra antes del aporque aplicando el otro 50% del nitrógeno restante (nitrato de amonio).

4.2.6 Cultivos y deshierbos.

Se realizó tres cultivos y fueron a los 18, 33 y 44 días después de la siembra con la finalidad de remover el suelo (airearlo) para evitar el endurecimiento y eliminar las malas hierbas.

- **Primer cultivo.-** se realizó el 22-09-2017 aprovechando el cambio de surco para el riego de enseño, esta labor fue hecha a máquina.
- **Segundo cultivo.-** se realizó el 07-10-2017 a máquina con la finalidad de evitar que el suelo se compacte y eliminar las malas hierbas.
- **Tercer cultivo.-** Se realizó el 18-10-2017 a máquina antes del primer aporque con la finalidad de eliminar las malas hierbas y mantener el terreno suelto y mullido.

Los deshierbos tuvieron como finalidad eliminar las malezas presentes en el campo, las mismas que compiten por luz, agua y nutrientes con el cultivo. Las malezas que se presentaron con mayor agresividad fueron:

Nombre común

- Chamico
- Verdolaga
- Grama china
- Quinoa silvestre
- Coquito

Nombre científico

- Datura stramonium***
- Portulaca oleracea***
- Sorghum halepense***
- Chenopodium sp***
- Cyperus rotundus***

4.2.7 Aporque.-

El aporque se realizó con el objeto de cubrir con tierra suelta y húmeda el pie de planta, con el fin de aprovechar los estolones que van a dar los tubérculos, para evitar que estos se verdeen y los estolones se conviertan en nuevos tallos aéreos.

- **Primer aporque.-** Esta labor se realizó el 19-10-2017 a los 45 días después de la siembra, cuando las plantas tenían aproximadamente 25 a 35 cm de altura. Esta labor se realizó a máquina y con cajones grandes.
- **Reaporque.-** Se efectuó el 21-09-2017, es decir dos días después del primero, se hizo a lampa y tuvo como única y exclusiva finalidad revisar el primer aporque para corregir las fallas que haya dejado la máquina, evitando así el verdeado de los tubérculos.

4.2.8 Riegos.-

Este se realizó con el sistema de riego por goteo, teniendo en cuenta las características del suelo y del cultivo, manteniendo la humedad de la capa superficial en donde se desarrollan las raíces. El riego de machaco se realizó por gravedad para humedecer bien el suelo y luego realizar las labores de arado, gradeo y rayado para siembra.

En el diseño del sistema de riego por goteo, la cinta fue colocada cada 0.9 m, siendo el aforo de cada gotero de 0.9 L/hora distanciados a 30 cm entre gotero.

Los riegos fueron normales con una duración de 2 horas diarias, utilizando aproximadamente **7,699.38 m³** de agua por hectárea. A continuación, se detallan los riegos en forma mensual que fueron aplicados al cultivo.

Cuadro N° 05

Programa de riegos con el sistema en forma mensual.

| Meses | Tiempo | Total m³/ha Una cinta/surco | Procedencia |
|--------------|------------------|---|--------------------|
| Agosto | 12 horas | 1,500 m ³ | Pozo |
| Setiembre | 52 horas | 1,733.16 m ³ | Pozo |
| Octubre | 62 horas | 2,066.46 m ³ | Pozo |
| Noviembre | 60 horas | 1,999.80 m ³ | Pozo |
| Diciembre | 12 horas | 399.96 m ³ | Pozo |
| Total | 186 horas | 7,699.38 m³ | |

Nota: Los riegos fueron normales con una duración de 2 horas diarias utilizando aproximadamente 33.33 m³ de agua por hora y por hectárea.

Los riegos que se aplicaron fueron ligeros y frecuentes con la finalidad de mantener la humedad en la capa superficial del suelo en donde se desarrollan las raíces. En total el cultivo recibió aproximadamente 9,000 a 9,500 m³ de agua por hectárea.

4.2.9 Control fitosanitario.

Sobre el ataque de plagas, las que tuvieron importancia económica fue la presencia de la polilla (***Tuta absoluta***), y ***Thrips (Thrips tabaci)***, por lo que se tuvo que realizar el control químico.

En cuanto a enfermedades no se presentó ninguna de consideración, pero por precaución se hicieron aplicaciones preventivas de fungicidas. A continuación, se detalla el calendario de aplicaciones efectuadas para el control de plagas y enfermedades durante el desarrollo del cultivo.

Cuadro N° 06

Calendario de las aplicaciones de pesticidas 2017.

| Fecha | Días | Control de: | Producto químico | Ingrediente activo | Dosis por cilindro de 200 litros |
|--------------|-------------|--|--|---|---|
| 04-09-2017 | 0 | <i>Meloidogyne sp</i> <i>Agrotis ipsilon</i> | Hunter Dorsan 48 EC Break Thru | Extracto Veget. y miner. Clorpirifos Surfactante siliconado | 500 cm ³ 500 cm ³ 100 cm ³ |
| 17-09-2019 | 13 | <i>Agrotis ipsilon</i> | Lorsban 4 E Break Thru | Clorpirifos Surfactante siliconado | 500 cm ³ 100 cm ³ |
| 14-10-2017 | 40 | <i>Alternaria y Rhizoctonia</i> <i>Thrips tabaci</i> | Antracol K-ñon Break Thru | Propineb Alfa Cipermetrina Surfactante siliconado | 1kg 200 cm ³ 100 cm ³ |
| 20-10-2017 | 46 | <i>Polifagotarsonemus latus</i> <i>Prodiplosis sp</i> | Vertimex Confidor Break Thru | Abamectina Imidacloprid Surfactante siliconado | 100 cm ³ 150 cm ³ 100 cm ³ |
| 01-11-2017 | 58 | <i>Alternaria sp</i> <i>Thrips tabaci</i> | Antracol Decis 2.5 EC Break Thru | Propineb Deltametrina Surfactante siliconado | 1kg 200 cm ³ 100 cm ³ |
| 13-11-2017 | 70 | <i>Polifagotarsonemus latus</i> <i>Liriomyza huidobrensis</i> <i>Thrips tabaci</i> | Vertimex Afly Break Thru | Abamectina Cipermetrina Surfactante siliconado | 100 cm ³ 200 cm ³ 100 cm ³ |
| 22-11-2017 | 79 | <i>Thrips tabaci</i> <i>Tuta absoluta</i> | Tornade Break Thru | Spinosad Surfactante siliconado | 200 cm ³ 100 cm ³ |
| 01-12-2017 | 88 | <i>Liriomyza huidobrensis</i> <i>Tuta absoluta</i> | Tornade Break Thru | Spinosad Surfactante siliconado | 200 cm ³ 100 cm ³ |

4.2.10 Cosecha.

La cosecha se realizó el 12-12-2017 en forma manual con lampa cosechando el surco de cada parcela. Primeramente, se cortó el follaje para luego extraer los tubérculos con una lampa y seleccionarse de acuerdo a las variables estudiadas.

4.3 TÉCNICA DE PROCEDIMIENTO DE DATOS .-

Las variables que se estudiaron en el presente trabajo de investigación fueron las siguientes:

4.3.1 Número de tubérculos por planta.- (unidades)

Su determinación se efectuó un día antes de la cosecha, para efectos de la evaluación, se tomaron 6 plantas al azar del surco de cada parcela, contando el número total de tubérculos para luego obtener el promedio aritmético.

4.3.2 Número de tubérculos por parcela.- (unidad)

Su determinación se efectuó un día antes de la cosecha, para efectos de la evaluación, se cosecharon todas las plantas de cada parcela, contando el número total de tubérculos.

4.3.3 Tamaño de tubérculos.- (cm)

Para evaluar esta característica se tomaron al azar 20 tubérculos por cada parcela para luego obtener el promedio aritmético.

4.3.4 Peso de tubérculos por planta. - (kg/ha)

Para evaluar estas características se tomaron al azar 5 plantas por cada parcela para luego cosechar y pesar, obteniéndose la media aritmética.

4.3.5 Peso de tubérculos comerciales por planta.- (kg/ha)

Para evaluar estas características se tomaron al azar 5 plantas por cada parcela para luego cosechar, seleccionar y pesar los tubérculos mayores de 50 gramos, obteniéndose la media aritmética.

4.3.6 Peso de tubérculos comerciales por parcela.- (kg/ha)

Para efectos de la evaluación, se cosecharon todas las plantas de cada parcela, para luego cosechar, seleccionar y pesar los tubérculos mayores de 50 gramos.

4.3.7 Peso de tubérculos no comerciales por parcela.- (kg/ha)

Para efectos de la evaluación, se cosecharon todas las plantas de cada parcela, para luego cosechar, seleccionar y pesar los tubérculos menores de 50 gramos y otros de mayores peso con malformaciones.

4.3.8 Rendimiento de total de tubérculos.- (kg/há)

Para efectos de la evaluación, se cosecharon todas las plantas de cada parcela, para luego cosechar, seleccionar y pesar los tubérculos

4.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.-

El análisis estadístico se hizo a cada una de las características observadas, utilizando el método del Diseño en Bloques Completamente Randomizado con arreglo factorial, haciendo uso de la prueba de "F" a nivel de alfa 0.05 y 0.01 para determinar si existen diferencias significativas entre las fuentes de variación en el Análisis de Varianza.

Después se determinó el orden de mérito de cada uno de los tratamientos, mediante la Prueba de Amplitudes Límites Significativa de "DUNCAN" a nivel de 0.05, igualmente se calcularon la variancia, la desviación estándar de los promedios y los coeficientes de variancia, y se determinó si existieron o no diferencia entre los tratamientos en estudio.

4.5 ANÁLISIS ECONOMICO.-

Con la finalidad de tener una idea general sobre la rentabilidad de cada uno de los productos utilizados en el presente trabajo de investigación, se tuvo en cuenta el costo de producción, el jornal de obreros, el rendimiento por hectárea, el valor de cosecha, el costo de los productos utilizados; del mismo modo se obtuvo la relación beneficio costo (B/C), por tratamiento, comparándola con el testigo.

5. PRESENTACION, INTERPRETACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos de cada una de las características en estudio, como son los Análisis de Variancia, las Pruebas de Amplitudes Significativa de “DUNCAN”, las mismas que han sido realizadas a partir de los datos tomados en el campo experimental; así mismo se incluye el análisis económico de la aplicación de los tratamientos en estudio.

5.1 PRESENTACION E INTERPRETACION DE RESULTADOS

Cuadro N° 07

Análisis de varianza para el número total de tubérculos por planta.

Cuadro N° 08

Prueba de Tukey para el número total de tubérculos por planta, para determinar el orden de mérito de 34 genotipos y 2 cultivares de papa – 2017

Cuadro N° 09

Análisis de varianza para el número total de tubérculos por parcela.

Cuadro N° 10

Prueba de Tukey para el número total de tubérculos por parcela, para determinar el orden de mérito de 34 genotipos y 2 cultivares de papa – 2017.

Cuadro N° 11

Análisis de varianza tamaño de tubérculos

Cuadro N° 12

Prueba de Tukey para el tamaño de tubérculos, para determinar el orden de mérito de 34 genotipos y 2 cultivares de papa – 201

Cuadro N° 13

Análisis de varianza para el peso total de tubérculos por planta.

Cuadro N° 14

Prueba de Tukey para el peso total de tubérculos por planta, para determinar el orden de mérito de 34 genotipos y 2 cultivares de papa – 2017

Cuadro N° 15

Análisis de varianza para el peso de tubérculos comerciales por planta.

Cuadro N° 16

Prueba de Tukey para el peso total de tubérculos comerciales por planta, para determinar el orden de mérito de 34 genotipos y 2 cultivares de papa – 2017

Cuadro N° 17

Análisis de varianza para el peso de tubérculos comerciales por parcela.

Cuadro N° 18

Prueba de Tukey para el peso de tubérculos comerciales por parcela total de tubérculos por planta, para determinar el orden de mérito de 34 genotipos y 2 cultivares de papa – 2017

Cuadro N° 19

Análisis de varianza para el peso de tubérculos no comerciales por parcela.

Cuadro N° 20

Prueba de Tukey para el peso de tubérculos no comerciales por parcela total de tubérculos por planta, para determinar el orden de mérito de 34 genotipos y 2 cultivares de papa – 2017

Cuadro N° 21

Análisis de varianza para el rendimiento total de tubérculos, evaluación de clones avanzado.

Cuadro N° 22

Prueba de Tukey del rendimiento total en kg/ha, para determinar el orden de mérito de 34 genotipos y 2 cultivares de papa – 201

Gráfico N° 03

Prueba de normalidad para el número total de tubérculos por planta - **TNTPL**

Gráfico N° 04

Prueba de normalidad para el número total de tubérculos por parcela. **TNTP**

Gráfico N° 05

Prueba de normalidad para el peso total de tubérculos por planta- **TTWPL**

Gráfico N° 06

Prueba de normalidad para el peso de tubérculos comerciales por parcela.

MTWP

Gráfico N° 07

Prueba de normalidad para el peso de tubérculos comerciales por planta – **MTWPL.**

Gráfico N° 08

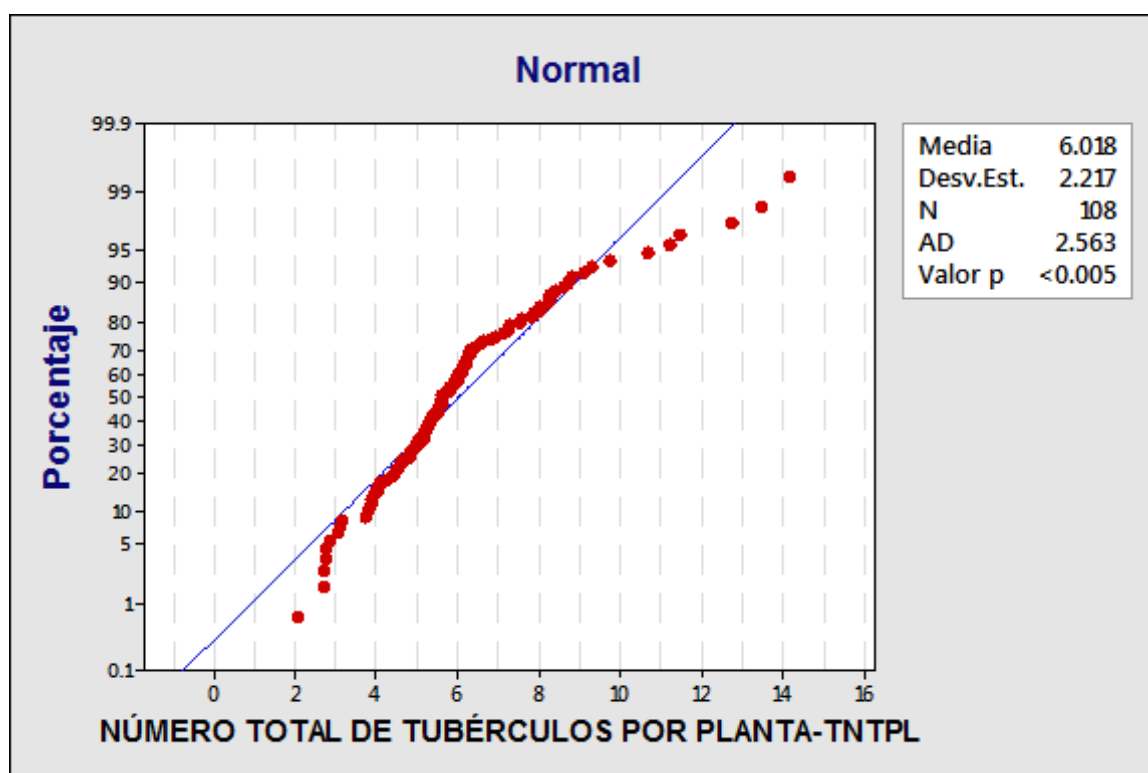
Prueba de normalidad para el peso de tubérculos no comerciales por parcela- **NoMTWP**

Gráfico N° 09

Prueba de normalidad para el rendimiento total de tubérculos.

Gráfico N° 03

Prueba de normalidad para el número total de tubérculos por planta - TNTPL



Cuadro N° 07

Análisis de varianza para el número total de tubérculos por planta.

| FUENTES DE VARIACION | G. L | SC | CM | F | P | SIGNIFICACION |
|----------------------|------|--------|-------|-------|----------|---------------|
| BLOQUE | 2 | 8.07 | 4.04 | 2.632 | 0.07908 | |
| TRATAMIENTOS | 35 | 410.3 | 11.72 | 7.644 | 3.78E-13 | *** |
| ERROR | 70 | 107.4 | 1.53 | | | |
| TOTAL | 107 | 525.76 | | | | |

* Significación de F al 0.05; ** Significación de F al 0.01; NS: No significativo

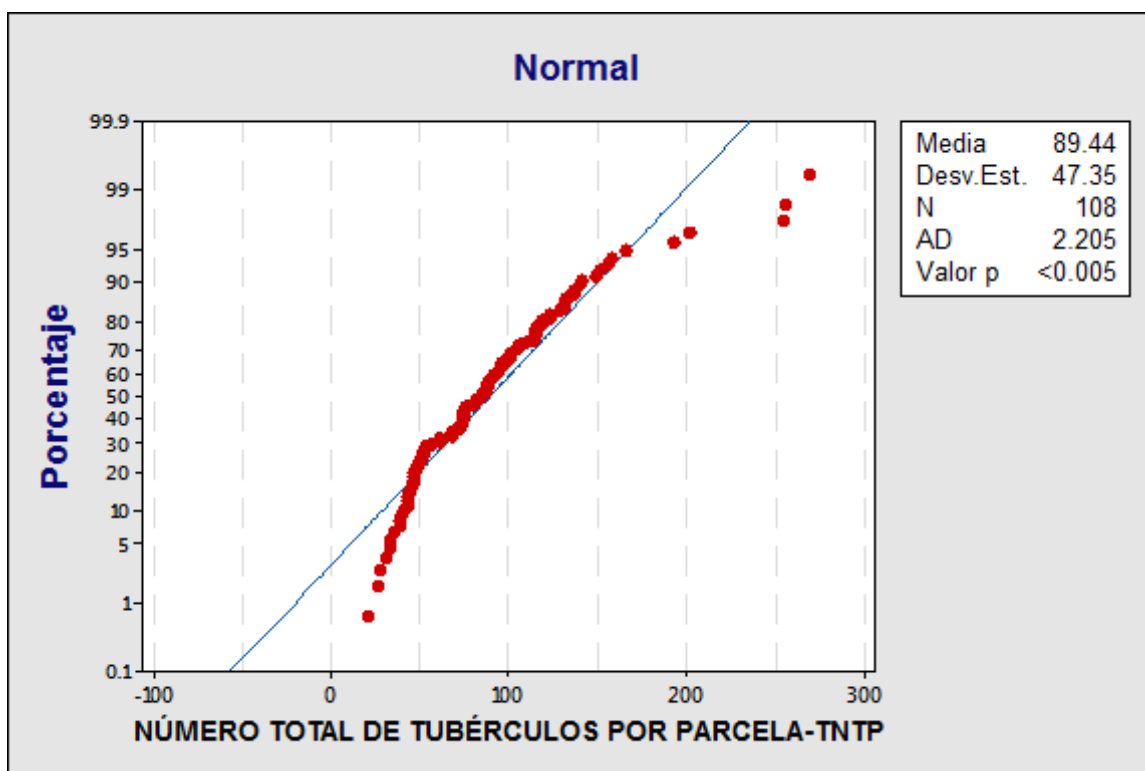
Cuadro N° 08

Prueba de Tukey para el número total de tubérculos por planta, para determinar el orden de mérito de 34 genotipos y 2 cultivares de papa – 2017

| N° | TRATAMIENTOS | CLONES | MEDIA | AGRUPACION |
|-----------|---------------------|---------------------|-----------------|-------------------|
| 1 | T-28 | CIP312183.097 | 13.460526 | a |
| 2 | T-30 | CIP312183.132 | 10.796548 | ab |
| 3 | T-23 | CIP312176.040 | 7.900000 | bc |
| 4 | T-5 | CIP312071.051 | 7.710354 | bc |
| 5 | T-16 | CIP312168.070 | 7.379076 | bcd |
| 6 | T-8 | CIP312076.147 | 7.277778 | bcd |
| 7 | T-35 | CIP380389.1 | 7.111111 | bcde |
| 8 | T-9 | CIP312077.060 | 6.935185 | bcde |
| 9 | T-7 | CIP312076.001 | 6.750505 | bcde |
| 10 | T-10 | CIP312077.157 | 6.728571 | cde |
| 11 | T-4 | CIP312070.129 | 6.647870 | cde |
| 12 | T-31 | CIP312238.056 | 6.433333 | cde |
| 13 | T-32 | CIP312278.078 | 6.380952 | cde |
| 14 | T-36 | CIP392797.22 | 6.343034 | cde |
| 15 | T-17 | CIP312168.117 | 6.057143 | cde |
| 16 | T-3 | CIP312011.068 | 6.039683 | cde |
| 17 | T-27 | CIP312176.132 | 6.033333 | cde |
| 18 | T-13 | CIP312139.110 | 5.974659 | cde |
| 19 | T-11 | CIP312085.150 | 5.953377 | cde |
| 20 | T-24 | CIP312176.057 | 5.912698 | cde |
| 21 | T-14 | CIP312168.044 | 5.829630 | cde |
| 22 | T-6 | CIP312071.130 | 5.550464 | cde |
| 23 | T-29 | CIP312183.102 | 5.475000 | cde |
| 24 | T-22 | CIP312175.109 | 5.259259 | cde |
| 25 | T-33 | CIP312356.008 | 5.050000 | cde |
| 26 | T-26 | CIP312176.115 | 5.041721 | cde |
| 27 | T-34 | CIP312357.147 | 4.805470 | cde |
| 28 | T-19 | CIP312175.017 | 4.737037 | cde |
| 29 | T-18 | CIP312169.094 | 4.462393 | cde |
| 30 | T-2 | CIP312011.050 | 4.398349 | cde |
| 31 | T-20 | CIP312175.024 | 4.359259 | cde |
| 32 | T-12 | CIP312086.140 | 4.315904 | cde |
| 33 | T-1 | CIP312011.029 | 3.859259 | cde |
| 34 | T-25 | CIP312176.081 | 3.375000 | de |
| 35 | T-21 | CIP312175.099 | 3.209273 | e |
| 36 | T-15 | CIP312168.063 | 3.111111 | e |

Gráfico N° 04

Prueba de normalidad para el número total de tubérculos por parcela. **TNTP**



Cuadro N° 09

Análisis de varianza para el número total de tubérculos por parcela.

| FUENTES DE VARIACION | G. L | SC | CM | F | P | SIGNIFICACION |
|----------------------|------|----------|---------|--------|---------|---------------|
| BLOQUE | 2 | 877 | 438.30 | 0.962 | 0.38710 | |
| TRATAMIENTOS | 35 | 207091.0 | 5916.90 | 12.986 | <2e-16 | *** |
| ERROR | 70 | 31895.0 | 455.60 | | | |
| TOTAL | 107 | 239863 | | | | |

* Significación de F al 0.05; ** Significación de F al 0.01; NS: No significativo

Promedio general: 89.44

Cuadro N° 10

Prueba de Tukey para el número total de tubérculos por parcela, para determinar el orden de mérito de 34 genotipos y 2 cultivares de papa - 2017

| N° | TRATAMIENTOS | CLONES | MEDIA | AGRUPACION |
|-----------|---------------------|---------------------|------------------|-------------------|
| 1 | T-28 | CIP312183.097 | 260.00000 | a |
| 2 | T-30 | CIP312183.132 | 172.00000 | b |
| 3 | T-5 | CIP312071.051 | 138.66667 | bc |
| 4 | T-23 | CIP312176.040 | 134.00000 | bc |
| 5 | T-35 | CIP380389.1 | 128.00000 | bcd |
| 6 | T-36 | CIP392797.22 | 118.66667 | bcde |
| 7 | T-4 | CIP312070.129 | 118.33333 | bcde |
| 8 | T-31 | CIP312238.056 | 117.66667 | bcdef |
| 9 | T-13 | CIP312139.110 | 111.33333 | bcdefg |
| 10 | T-8 | CIP312076.147 | 109.66667 | bcdefg |
| 11 | T-11 | CIP312085.150 | 109.00000 | bcdefg |
| 12 | T-9 | CIP312077.060 | 104.00000 | bcdefgh |
| 13 | T-16 | CIP312168.070 | 97.33333 | cdefghi |
| 14 | T-6 | CIP312071.130 | 94.00000 | cdefghi |
| 15 | T-32 | CIP312278.078 | 94.00000 | cdefghi |
| 16 | T-26 | CIP312176.115 | 92.00000 | cdefghi |
| 17 | T-3 | CIP312011.068 | 88.66667 | cdefghi |
| 18 | T-7 | CIP312076.001 | 88.66667 | cdefghi |
| 19 | T-17 | CIP312168.117 | 88.33333 | cdefghi |
| 20 | T-34 | CIP312357.147 | 84.00000 | cdefghi |
| 21 | T-24 | CIP312176.057 | 78.66667 | cdefghi |
| 22 | T-12 | CIP312086.140 | 76.33333 | cdefghi |
| 4 | T-2 | CIP312011.050 | 75.66667 | cdefghi |
| 5 | T-10 | CIP312077.157 | 75.66667 | cdefghi |
| 6 | T-18 | CIP312169.094 | 60.66667 | defghi |
| 7 | T-27 | CIP312176.132 | 60.33333 | defghi |
| 9 | T-14 | CIP312168.044 | 52.33333 | efghi |
| 11 | T-21 | CIP312175.099 | 51.33333 | efghi |
| 12 | T-22 | CIP312175.109 | 49.00000 | efghi |
| 13 | T-33 | CIP312356.008 | 48.00000 | fghi |
| 14 | T-29 | CIP312183.102 | 47.00000 | ghi |
| 15 | T-19 | CIP312175.017 | 45.66667 | ghi |
| 23 | T-15 | CIP312168.063 | 44.00000 | ghi |
| 27 | T-20 | CIP312175.024 | 42.00000 | ghi |
| 29 | T-1 | CIP312011.029 | 36.66667 | hi |
| 36 | T-25 | CIP312176.081 | 28.00000 | i |

Cuadro N° 11

Análisis de varianza tamaño de tubérculos

| FUENTES DE VARIACION | G. L | SC | CM | F | P | SIGNIFICACION |
|-----------------------------|-------------|-----------|-----------|----------|----------|----------------------|
| BLOQUE | 2 | 1.407 | 0.70370 | 1.0572 | 0.3529 | |
| TRATAMIENTOS | 35 | 108.852 | 3.1101 | 4.6725 | 2.12e-08 | *** |
| ERROR | 70 | 46.593 | 0.66561 | | | |
| TOTAL | 107 | 156.852 | | | | |

*** Significación de F al 0.05; ** Significación de F al 0.01; NS: No significativo**

El coeficiente de variación para este experimento es 12.62%. El valor de p para los genotipos es 2.12e-08, que es significativo al nivel del 5%.

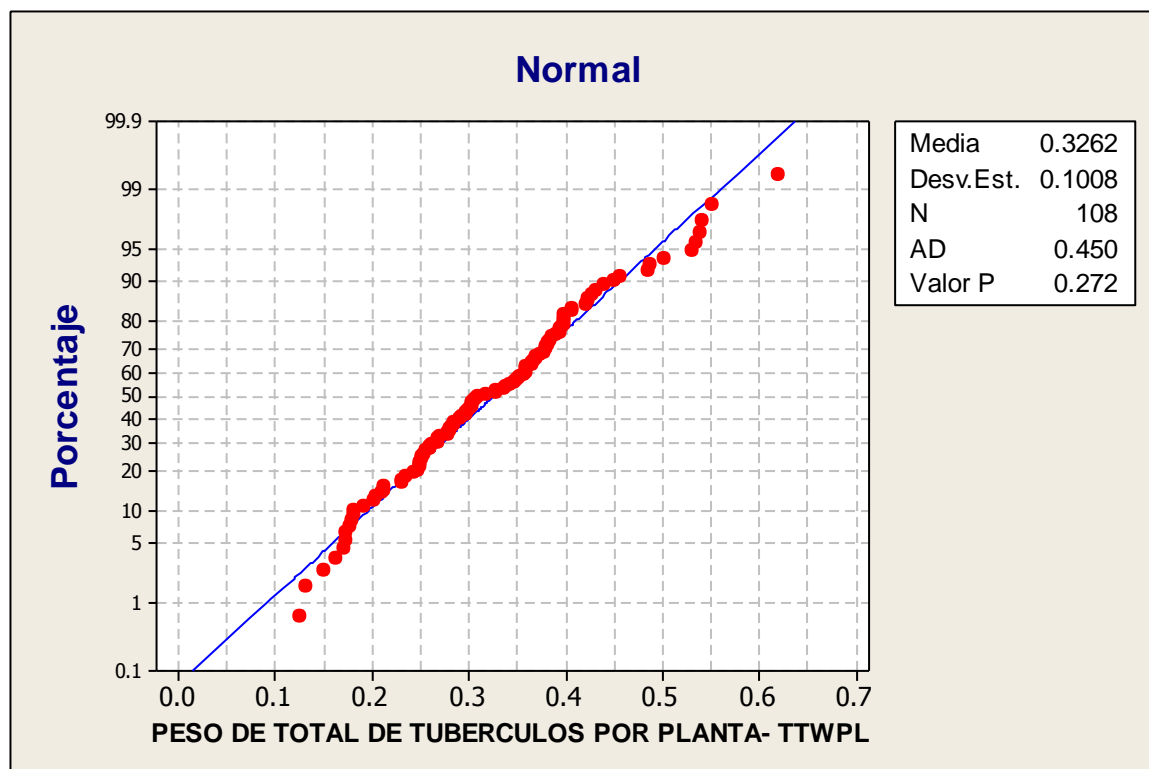
Cuadro Nº 12

Prueba de Tukey para el tamaño de tubérculos, para determinar el orden de mérito de 34 genotipos y 2 cultivares de papa – 2017

| Nº | TRATAMIENTOS | CLONES | MEDIA | AGRUPACION |
|-----------|---------------------|---------------------|-----------------|-------------------|
| 1 | T-22 | CIP312175.109 | 9.000000 | a |
| 2 | T-26 | CIP312176.115 | 8.333333 | ab |
| 3 | T-1 | CIP312011.029 | 7.666667 | abc |
| 4 | T-12 | CIP312086.140 | 7.666667 | abc |
| 5 | T-25 | CIP312176.081 | 7.666667 | abc |
| 6 | T-33 | CIP312356.008 | 7.666667 | abc |
| 7 | T-2 | CIP312011.050 | 7.000000 | abc |
| 8 | T-9 | CIP312077.060 | 7.000000 | abc |
| 9 | T-10 | CIP312077.157 | 7.000000 | abc |
| 10 | T-13 | CIP312139.110 | 7.000000 | abc |
| 11 | T-14 | CIP312168.044 | 7.000000 | abc |
| 12 | T-18 | CIP312169.094 | 7.000000 | abc |
| 13 | T-19 | CIP312175.017 | 7.000000 | abc |
| 14 | T-20 | CIP312175.024 | 7.000000 | abc |
| 15 | T-27 | CIP312176.132 | 7.000000 | abc |
| 16 | T-34 | CIP312357.147 | 7.000000 | abc |
| 17 | T-36 | CIP392797.22 | 7.000000 | abc |
| 18 | T-3 | CIP312011.068 | 6.333333 | abc |
| 19 | T-4 | CIP312070.129 | 6.333333 | abc |
| 20 | T-8 | CIP312076.147 | 6.333333 | abc |
| 21 | T-17 | CIP312168.117 | 6.333333 | abc |
| 22 | T-24 | CIP312176.057 | 6.333333 | abc |
| 23 | T-29 | CIP312183.102 | 6.333333 | abc |
| 24 | T-6 | CIP312071.130 | 5.666667 | bc |
| 25 | T-7 | CIP312076.001 | 5.666667 | bc |
| 26 | T-11 | CIP312085.150 | 5.666667 | bc |
| 27 | T-15 | CIP312168.063 | 5.666667 | bc |
| 28 | T-16 | CIP312168.070 | 5.666667 | bc |
| 29 | T-21 | CIP312175.099 | 5.666667 | bc |
| 30 | T-23 | CIP312176.040 | 5.666667 | bc |
| 31 | T-5 | CIP312071.051 | 5.000000 | c |
| 32 | T-28 | CIP312183.097 | 5.000000 | c |
| 33 | T-30 | CIP312183.132 | 5.000000 | c |
| 34 | T-31 | CIP312238.056 | 5.000000 | c |
| 35 | T-32 | CIP312278.078 | 5.000000 | c |
| 36 | T-35 | CIP380389.1 | 5.000000 | c |

Gráfico N° 05

Prueba de normalidad para el peso total de tubérculos por planta- TTWPL



Cuadro N° 13

Análisis de varianza para el peso total de tubérculos por planta.

| FUENTES DE VARIACION | G. L | SC | CM | F | P | SIGNIFICACION |
|----------------------|------|---------|-----------|--------|----------|---------------|
| BLOQUE | 2 | 0.02753 | 0.0137654 | 3.0018 | 5.61e-02 | |
| TRATAMIENTOS | 35 | 0.73851 | 0.0211003 | 4.6013 | 2.86e-08 | *** |
| ERROR | 70 | 0.32100 | 0.0045857 | | | |
| TOTAL | 107 | 1.08704 | | | | |

* Significación de F al 0.05; ** Significación de F al 0.01; NS: No significativo

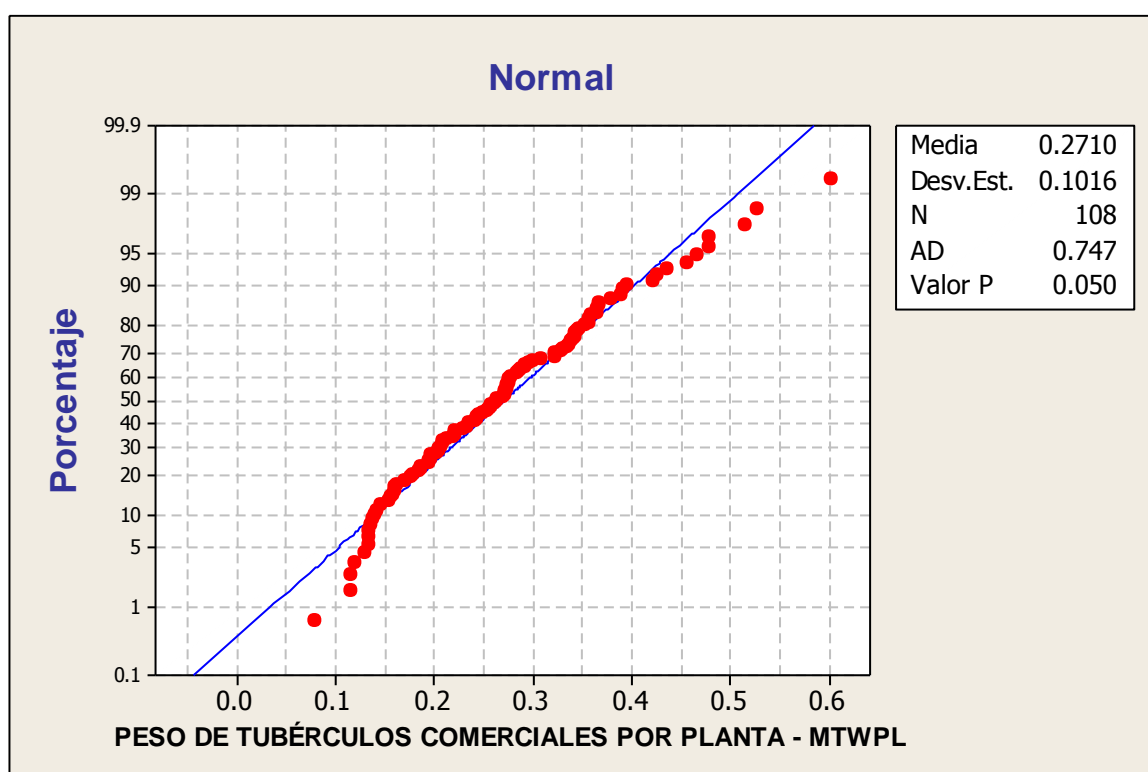
Cuadro N° 14

Prueba de Tukey para el peso total de tubérculos por planta, para determinar el orden de mérito de 34 genotipos y 2 cultivares de papa – 2017

| N° | TRATAMIENTOS | CLONES | MEDIA | AGRUPACION |
|-----------|--------------|---------------------|------------------|------------|
| 1 | T-22 | CIP312175.109 | 0.5647407 | a |
| 2 | T-28 | CIP312183.097 | 0.4625439 | ab |
| 3 | T-36 | CIP392797.22 | 0.4610155 | ab |
| 4 | T-10 | CIP312077.157 | 0.4413333 | abc |
| 5 | T-26 | CIP312176.115 | 0.4361220 | abc |
| 6 | T-27 | CIP312176.132 | 0.4060000 | abcd |
| 7 | T-19 | CIP312175.017 | 0.3926667 | abcd |
| 8 | T-30 | CIP312183.132 | 0.3785604 | abcd |
| 9 | T-9 | CIP312077.060 | 0.3718519 | abcde |
| 10 | T-24 | CIP312176.057 | 0.3700000 | abcde |
| 11 | T-20 | CIP312175.024 | 0.3628889 | abcde |
| 12 | T-16 | CIP312168.070 | 0.3468427 | abcde |
| 13 | T-11 | CIP312085.150 | 0.3450251 | abcde |
| 14 | T-13 | CIP312139.110 | 0.3420858 | bcde |
| 15 | T-8 | CIP312076.147 | 0.3386406 | bcde |
| 16 | T-7 | CIP312076.001 | 0.3303030 | bcde |
| 17 | T-2 | CIP312011.050 | 0.3290777 | bcde |
| 18 | T-32 | CIP312278.078 | 0.3178413 | bcde |
| 19 | T-18 | CIP312169.094 | 0.3173333 | bcde |
| 20 | T-4 | CIP312070.129 | 0.3149875 | bcde |
| 21 | T-12 | CIP312086.140 | 0.3116993 | bcde |
| 22 | T-3 | CIP312011.068 | 0.3078095 | bcde |
| 23 | T-29 | CIP312183.102 | 0.3038333 | bcde |
| 24 | T-33 | CIP312356.008 | 0.3031667 | bcde |
| 25 | T-17 | CIP312168.117 | 0.2913651 | bcde |
| 26 | T-25 | CIP312176.081 | 0.2779630 | bcde |
| 27 | T-5 | CIP312071.051 | 0.2742323 | bcde |
| 28 | T-23 | CIP312176.040 | 0.2645926 | bcde |
| 29 | T-1 | CIP312011.029 | 0.2625926 | bcde |
| 30 | T-31 | CIP312238.056 | 0.2489167 | bcde |
| 31 | T-34 | CIP312357.147 | 0.2453664 | bcde |
| 32 | T-35 | CIP380389.1 | 0.2374074 | cde |
| 33 | T-14 | CIP312168.044 | 0.2240370 | cde |
| 34 | T-6 | CIP312071.130 | 0.2119546 | cde |
| 35 | T-21 | CIP312175.099 | 0.1962907 | cde |
| 36 | T-15 | CIP312168.063 | 0.1518889 | e |

Gráfico N° 06

Prueba de normalidad para el peso de tubérculos comerciales por planta - MTWPL



Cuadro N° 15

Análisis de varianza para el peso de tubérculos comerciales por planta.

| FUENTES DE VARIACION | G. L | SC | CM | F | P | SIGNIFICACION |
|----------------------|------|---------|-----------|--------|----------|---------------|
| BLOQUE | 2 | 0.03761 | 0.0188052 | 4.6625 | 1.26E-02 | * |
| TRATAMIENTOS | 35 | 0.78528 | 0.0224367 | 5.5628 | 5.74E-10 | *** |
| ERROR | 70 | 0.28233 | 0.0040333 | | | |
| TOTAL | 107 | 1.10522 | | | | |

* Significación de F al 0.05; ** Significación de F al 0.01; NS: No significativo

El coeficiente de variación para este experimento es 23.43%. El valor de p para los genotipos es 5.737e-10, que es significativo al nivel del 5%.

Cuadro N° 16

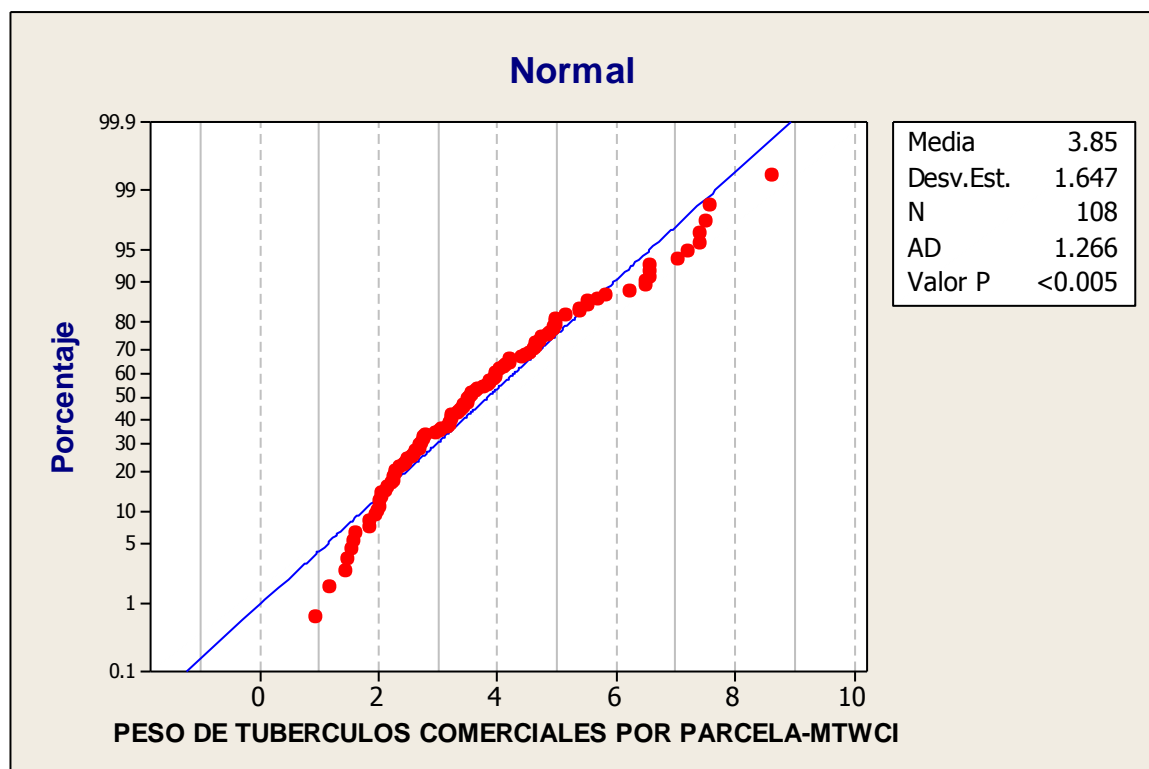
Prueba de Tukey para el peso total de tubérculos comerciales por planta, para determinar el orden de mérito de 34 genotipos y 2 cultivares de papa – 2017

| N° | TRATAMIENTOS | CLONES | MEDIA | AGRUPACION |
|-----------|--------------|---------------------|------------------|------------|
| 1 | T-22 | CIP312175.109 | 0.5482963 | a |
| 2 | T-26 | CIP312176.115 | 0.4196275 | ab |
| 3 | T-36 | CIP392797.22 | 0.4926832 | abc |
| 4 | T-27 | CIP312176.132 | 0.3646667 | abcd |
| 5 | T-10 | CIP312077.157 | 0.3643810 | abcd |
| 6 | T-24 | CIP312176.057 | 0.3418254 | abcde |
| 7 | T-20 | CIP312175.024 | 0.3389630 | bcde |
| 8 | T-19 | CIP312175.017 | 0.3260000 | bcde |
| 9 | T-9 | CIP312077.060 | 0.3240741 | bcdef |
| 10 | T-2 | CIP312011.050 | 0.3140751 | bcdef |
| 11 | T-11 | CIP312085.150 | 0.3083791 | bcdef |
| 12 | T-13 | CIP312139.110 | 0.3046004 | bcdef |
| 13 | T-28 | CIP312183.097 | 0.3032105 | bcdef |
| 14 | T-16 | CIP312168.070 | 0.2877085 | bcdef |
| 15 | T-12 | CIP312086.140 | 0.2834641 | bcdef |
| 16 | T-33 | CIP312356.008 | 0.2816667 | bcdef |
| 17 | T-18 | CIP312169.094 | 0.2802650 | bcdef |
| 18 | T-32 | CIP312278.078 | 0.2695556 | bcdef |
| 19 | T-4 | CIP312070.129 | 0.2681704 | bcdef |
| 20 | T-25 | CIP312176.081 | 0.2582407 | bcdef |
| 21 | T-3 | CIP312011.068 | 0.2576825 | bcdef |
| 22 | T-7 | CIP312076.001 | 0.2399192 | bcdef |
| 23 | T-8 | CIP312076.147 | 0.2376272 | bcdef |
| 24 | T-29 | CIP312183.102 | 0.2210000 | bcdef |
| 25 | T-30 | CIP312183.132 | 0.2185152 | bcdef |
| 26 | T-23 | CIP312176.040 | 0.2156296 | bcdef |
| 27 | T-1 | CIP312011.029 | 0.2102963 | cdef |
| 28 | T-34 | CIP312357.147 | 0.2100929 | cdef |
| 29 | T-17 | CIP312168.117 | 0.2078730 | cdef |
| 30 | T-31 | CIP312238.056 | 0.2010000 | cdef |
| 31 | T-14 | CIP312168.044 | 0.1832407 | def |
| 32 | T-5 | CIP312071.051 | 0.1754466 | def |
| 33 | T-21 | CIP312175.099 | 0.1675188 | def |
| 34 | T-35 | CIP380389.1 | 0.1533333 | ef |
| 35 | T-6 | CIP312071.130 | 0.1507822 | ef |
| 36 | T-15 | CIP312168.063 | 0.1175556 | f |

Gráfico N° 07

Prueba de normalidad para el peso de tubérculos comerciales por parcela.

MTWP



Cuadro N° 17

Análisis de varianza para el peso de tubérculos comerciales por parcela.

| FUENTES DE VARIACION | G. L | SC | CM | F | P | SIGNIFICACION |
|----------------------|------|--------|--------|--------|----------|---------------|
| BLOQUE | 2 | 4.985 | 2.4927 | 7.147 | 0.06778 | |
| TRATAMIENTOS | 35 | 222.88 | 6.3679 | 2.7977 | 1.92E-12 | *** |
| ERROR | 70 | 62.369 | 0.891 | | | |
| TOTAL | 107 | 290.23 | | | | |

* Significación de F al 0.05; ** Significación de F al 0.01; NS: No significativo

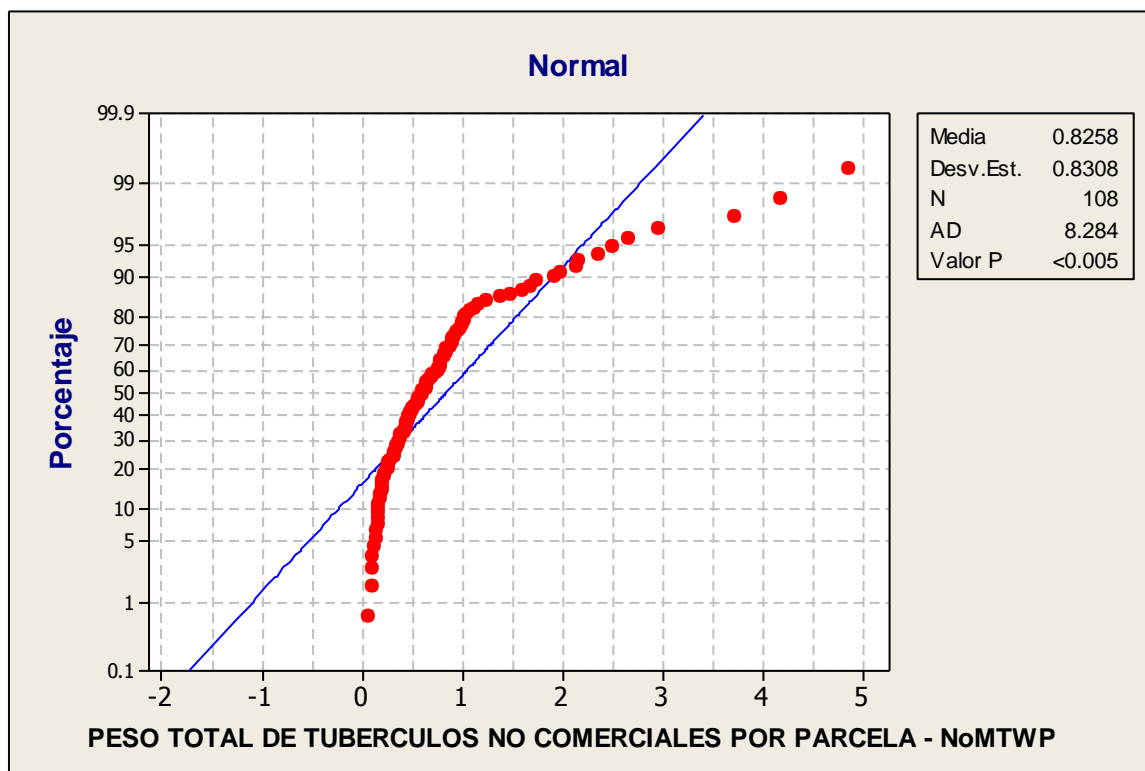
Cuadro N° 18

Prueba de Tukey para el peso de tubérculos comerciales por parcela total de tubérculos por planta, para determinar el orden de mérito de 34 genotipos y 2 cultivares de papa – 2017

| N° | TRATAMIENTOS | CLONES | MEDIA | AGRUPACION |
|-----------|--------------|---------------------|-------------|---------------|
| 1 | T-26 | CIP312176.115 | 7.65 | a |
| 2 | T-36 | CIP392797.22 | 7.49 | a |
| 3 | T-28 | CIP312183.097 | 5.85 | ab |
| 4 | T-13 | CIP312139.110 | 5.71 | abc |
| 5 | T-11 | CIP312085.150 | 5.59 | abcd |
| 6 | T-2 | CIP312011.050 | 5.41 | abcd |
| 7 | T-22 | CIP312175.109 | 5.11 | abcde |
| 8 | T-12 | CIP312086.140 | 5.03 | abcdef |
| 9 | T-9 | CIP312077.060 | 4.93 | abcdefg |
| 10 | T-4 | CIP312070.129 | 4.67 | abcdefgh |
| 11 | T-24 | CIP312176.057 | 4.56 | abcdefgh |
| 12 | T-10 | CIP312077.157 | 3.97 | bcdefgh |
| 13 | T-32 | CIP312278.078 | 3.97 | bcdefgh |
| 14 | T-16 | CIP312168.070 | 3.82 | bcdefgh |
| 15 | T-3 | CIP312011.068 | 3.80 | bcdefgh |
| 16 | T-18 | CIP312169.094 | 3.76 | bcdefgh |
| 17 | T-34 | CIP312357.147 | 3.69 | bcdefgh |
| 18 | T-31 | CIP312238.056 | 3.67 | bcdefgh |
| 19 | T-27 | CIP312176.132 | 3.65 | bcdefgh |
| 20 | T-23 | CIP312176.040 | 3.61 | bcdefgh |
| 21 | T-8 | CIP312076.147 | 3.54 | bcdefgh |
| 22 | T-30 | CIP312183.132 | 3.41 | bcdefgh |
| 23 | T-20 | CIP312175.024 | 3.29 | bcdefgh |
| 24 | T-5 | CIP312071.051 | 3.15 | bcdefgh |
| 25 | T-7 | CIP312076.001 | 3.14 | bcdefgh |
| 26 | T-19 | CIP312175.017 | 3.14 | bcdefgh |
| 27 | T-17 | CIP312168.117 | 3.03 | bcdefgh |
| 28 | T-35 | CIP380389.1 | 2.76 | cdefgh |
| 29 | T-33 | CIP312356.008 | 2.65 | cdefgh |
| 30 | T-21 | CIP312175.099 | 2.61 | defgh |
| 31 | T-6 | CIP312071.130 | 2.58 | defgh |
| 32 | T-25 | CIP312176.081 | 2.15 | efgh |
| 33 | T-1 | CIP312011.029 | 2.00 | fgh |
| 34 | T-29 | CIP312183.102 | 1.89 | gh |
| 35 | T-14 | CIP312168.044 | 1.70 | h |

Gráfico N° 08

Prueba de normalidad para el peso de tubérculos no comerciales por parcela-
NoMTWP

**Cuadro N° 19**

Análisis de varianza para el peso de tubérculos no comerciales por parcela.

| FUENTES DE VARIACION | G. L | SC | CM | F | P | SIGNIFICACION |
|----------------------|------|--------|--------|-------|----------|---------------|
| BLOQUE | 2 | 0.451 | 0.23 | 0.516 | 0.59914 | |
| TRATAMIENTOS | 35 | 42.82 | 1.223 | 2.799 | 1.25E-04 | *** |
| ERROR | 70 | 30.593 | 0.4371 | | | |
| TOTAL | 107 | 73.86 | | | | |

* Significación de F al 0.05; ** Significación de F al 0.01; NS: No significativo

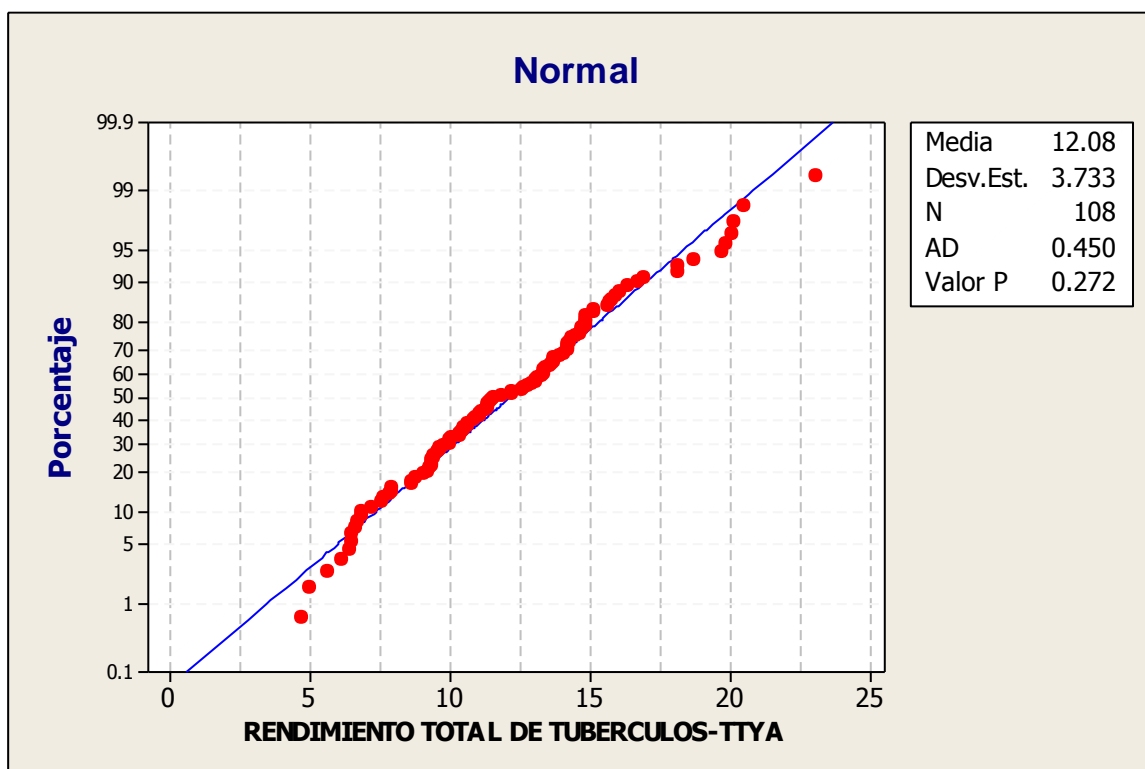
Cuadro N° 20

Prueba de Tukey para el peso de tubérculos no comerciales por parcela total de tubérculos por planta, para determinar el orden de mérito de 34 genotipos y 2 cultivares de papa – 2017

| N° | TRATAMIENTOS | CLONES | MEDIA | AGRUPACION |
|-----------|---------------------|---------------------|--------------|-------------------|
| 1 | T-28 | CIP312183.097 | 3.07 | a |
| 2 | T-30 | CIP312183.132 | 2.65 | ab |
| 3 | T-5 | CIP312071.051 | 1.75 | abc |
| 4 | T-8 | CIP312076.147 | 1.67 | abc |
| 5 | T-35 | CIP380389.1 | 1.51 | abc |
| 6 | T-17 | CIP312168.117 | 1.23 | abc |
| 7 | T-7 | CIP312076.001 | 1.14 | abc |
| 8 | T-36 | CIP392797.22 | 1.04 | abc |
| 9 | T-6 | CIP312071.130 | 0.98 | abc |
| 10 | T-10 | CIP312077.157 | 0.97 | abc |
| 11 | T-31 | CIP312238.056 | 0.87 | bc |
| 12 | T-4 | CIP312070.129 | 0.85 | bc |
| 13 | T-23 | CIP312176.040 | 0.83 | bc |
| 14 | T-16 | CIP312168.070 | 0.79 | bc |
| 15 | T-3 | CIP312011.068 | 0.73 | bc |
| 16 | T-9 | CIP312077.060 | 0.72 | bc |
| 17 | T-32 | CIP312278.078 | 0.71 | bc |
| 18 | T-13 | CIP312139.110 | 0.69 | bc |
| 19 | T-11 | CIP312085.150 | 0.68 | bc |
| 20 | T-29 | CIP312183.102 | 0.67 | bc |
| 21 | T-19 | CIP312175.017 | 0.65 | bc |
| 22 | T-34 | CIP312357.147 | 0.62 | bc |
| 23 | T-18 | CIP312169.094 | 0.52 | bc |
| 24 | T-1 | CIP312011.029 | 0.51 | bc |
| 25 | T-12 | CIP312086.140 | 0.49 | bc |
| 26 | T-15 | CIP312168.063 | 0.49 | bc |
| 27 | T-21 | CIP312175.099 | 0.45 | c |
| 28 | T-27 | CIP312176.132 | 0.41 | c |
| 29 | T-24 | CIP312176.057 | 0.37 | c |
| 30 | T-14 | CIP312168.044 | 0.35 | c |
| 31 | T-26 | CIP312176.115 | 0.30 | c |
| 32 | T-2 | CIP312011.050 | 0.26 | c |
| 33 | T-20 | CIP312175.024 | 0.23 | c |
| 34 | T-33 | CIP312356.008 | 0.21 | c |
| 35 | T-25 | CIP312176.081 | 0.16 | c |
| 36 | T-22 | CIP312175.109 | 0.15 | c |

Gráfico N° 09

Prueba de normalidad para el rendimiento total de tubérculos.



| FUENTES DE VARIACION | G. L | SC | CM | F | P | SIGNIFICACION |
|----------------------|------|--------|---------|--------|----------|---------------|
| BLOQUE | 2 | 37.77 | 18.8825 | 3.0018 | 0.05614 | |
| TRATAMIENTOS | 35 | 1013.1 | 28.9442 | 4.6013 | 2.87e-08 | *** |
| ERROR | 70 | 440.33 | 6.2904 | | | |
| TOTAL | 107 | 1491.2 | | | | |

* Significación de F al 0.05; ** Significación de F al 0.01; NS: No significativo

Cuadro N° 21

Análisis de varianza para el rendimiento total de tubérculos, evaluación de clones avanzado.

Promedio general: 12.08

Cuadro N° 22

Prueba de Tukey del rendimiento total en kg/ha, para determinar el orden de merito de 34 genotipos y 2 cultivares de papa - 2017

| N° | TRATAMIENTOS | CLONES | MEDIA | AGRUPACION |
|-----------|--------------|---------------------|------------------|------------|
| 1 | T-28 | CIP312183.097 | 16.518519 | a |
| 2 | T-36 | CIP392797.22 | 15.790123 | ab |
| 3 | T-26 | CIP312176.115 | 14.716049 | abc |
| 4 | T-13 | CIP312139.110 | 11.864198 | abcd |
| 5 | T-11 | CIP312085.150 | 11.598765 | abcde |
| 6 | T-30 | CIP312183.132 | 11.209877 | abcdef |
| 7 | T-2 | CIP312011.050 | 10.493827 | abcdef |
| 8 | T-9 | CIP312077.060 | 10.45679 | abcdef |
| 9 | T-12 | CIP312086.140 | 10.234568 | abcdef |
| 10 | T-4 | CIP312070.129 | 10.209877 | abcdef |
| 11 | T-22 | CIP312175.109 | 9.740741 | bcdef |
| 12 | T-8 | CIP312076.147 | 9.641975 | bcdef |
| 13 | T-10 | CIP312077.157 | 9.160494 | bcdef |
| 14 | T-24 | CIP312176.057 | 9.135802 | bcdef |
| 15 | T-5 | CIP312071.051 | 9.074074 | cdef |
| 16 | T-32 | CIP312278.078 | 8.666667 | cdef |
| 17 | T-16 | CIP312168.070 | 8.530864 | cdef |
| 18 | T-31 | CIP312238.056 | 8.407407 | cdef |
| 19 | T-3 | CIP312011.068 | 8.395062 | cdef |
| 20 | T-23 | CIP312176.040 | 8.209877 | cdef |
| 21 | T-34 | CIP312357.147 | 7.987654 | def |
| 22 | T-18 | CIP312169.094 | 7.925926 | def |
| 23 | T-7 | CIP312076.001 | 7.925926 | def |
| 24 | T-35 | CIP380389.1 | 7.91358 | def |
| 25 | T-17 | CIP312168.117 | 7.876543 | def |
| 26 | T-27 | CIP312176.132 | 7.518519 | def |
| 27 | T-19 | CIP312175.017 | 7.024691 | def |
| 28 | T-6 | CIP312071.130 | 6.592593 | def |
| 29 | T-20 | CIP312175.024 | 6.530864 | def |
| 30 | T-21 | CIP312175.099 | 5.654321 | def |
| 31 | T-33 | CIP312356.008 | 5.296296 | def |
| 32 | T-29 | CIP312183.102 | 4.753086 | ef |
| 33 | T-1 | CIP312011.029 | 4.641975 | ef |
| 34 | T-25 | CIP312176.081 | 4.283951 | f |
| 35 | T-15 | CIP312168.063 | 3.938272 | f |
| 36 | T-14 | CIP312168.044 | 3.802469 | f |

5.2. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El presente experimento denominado: ensayo preliminar de adaptación de rendimiento de nuevos clones de papa (*S. tuberosum*) con características promisorias para la zona media del valle de Ica, conducido en el fundo arrabales de la Facultad de Agronomía del distrito de Subtanjalla de la provincia y región de Ica, se ha realizado de acuerdo a la programación y planificación proyectada, por lo que se puede afirmar que los resultados obtenidos se encuentran dentro del rango de confiabilidad permisibles.

Así tenemos que los coeficientes de variabilidad de cada una de las características estudiadas nos indican que hubo esmero en la planificación y conducción del experimento ya que fluctúan desde 8.05% para el peso de tubérculos no comerciales por parcela, hasta 24.52% para el peso de tubérculos comerciales por parcela.

5.1 ANÁLISIS FÍSICO MECÁNICO Y QUÍMICO DEL SUELO.-

De acuerdo al análisis físico mecánico (cuadro N° 01) nos encontramos frente a un suelo de textura franco arenoso, para el nivel 0.00 cm a 30 cm de profundidad, presentando características favorables para el normal crecimiento y desarrollo del cultivo de papa, por ser suelos con buen drenaje y buena aireación para las raíces, ya que el exceso de agua ocasiona pudriciones de las semillas y muerte de la planta. **(FAO 2014)**. Sin embargo, los mejores rendimientos se logran en suelos franco arenosos, profundos, bien drenados y con un pH de 5.5 a 8.0. **(Huamán y Spooner 2002)**.

Según el análisis químico (cuadro N° 02), nos indican que el suelo presenta una conductividad eléctrica normal, bajo en sales con un pH de reacción moderadamente alcalina, con un porcentaje bajo en calcáreo, pobre en materia orgánica, y por lo tanto bajo en nitrógeno total.

En cambio, el contenido de fósforo y potasio es bajo, la capacidad de intercambio catiónico es baja con predominio de calcio sobre los otros cationes cambiabiles.

De acuerdo a sus características y a lo planteado por **FAO (2014)**, el suelo presenta condiciones aparentes para el cultivo, como es su textura que le confiere permeabilidad y aireación adecuada. En resumen, el suelo se puede considerar apto para el cultivo de papa, debido a que tiene un amplio rango de adaptabilidad para diversos tipos de suelos.

5.2 INFLUENCIA DE LOS FACTORES CLIMÁTICOS EN EL CULTIVO.-

Con respecto a los parámetros climáticos durante el tiempo que duro el experimento (cuadro N° 04) se tiene que la siembra y crecimiento del cultivo de papa, se desarrolló entre los valores de temperaturas, con una máxima de 33.3°C (octubre) y una mínima de 9.9 °C (noviembre). Encontrándose dentro de las temperaturas aceptables para el normal desarrollo del cultivo de acuerdo a lo reportado por **CIPA VI-ICA (1991)**, quienes sostienen que la papa requiere de climas con temperaturas adecuadas que oscilan entre 15° y 25°C. Aunque hay diferencias de requerimientos térmicos según la variedad de que se trate, podemos generalizar, sin embargo, que temperaturas máximas o diurnas de 20 a 25°C y mínimas o nocturnas de 8 a 13°C son excelentes para una buena tuberización. La temperatura media óptima para la tuberización es de 20°C, si la temperatura se incrementa por encima de este valor disminuye la fotosíntesis y aumenta la respiración y por consecuencia hay combustión de hidratos de carbono almacenados en los tubérculos. (**Huamán y Spooner 2002**), por otro lado, **LASA (1997)**, también menciona que las temperaturas altas en la parte aérea retrasan el inicio de la época de tuberización, ejerciendo el mismo efecto la presencia de sombreado. La temperatura óptima para máximo rendimiento es entre 15.5 a 18.5 °C.

Con relación a las horas del sol estas fluctuaron de 6.5 (setiembre) a 10.2 (noviembre) las mismas que resultaron suficientes para una buena actividad fotosintética, la luz influye sobre la tuberización y el desarrollo vegetativo de la planta, los días cortos favorecen la formación de tubérculos y los días largos el desarrollo de tallos, flores, hojas y frutos. (**CIPA VI-ICA 1991**).

La humedad relativa varió de 71.5% (octubre) a 76.4% (setiembre) rangos que se encuentran dentro de un nivel óptimo, ya que humedades relativas

mayores tienen una fuerte influencia en la incidencia de enfermedades criptogámicas.

5.3 NÚMERO DE TUBERCULOS POR PLANTA.- (unidad)

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 07) se aprecia que alcanza una media de 6.018 unidades y una desviación estándar de 2.217 con un valor de “p” menor de 0.005 lo que nos indica que hubo diferencia altamente significativa en los tratamientos.

El coeficiente de variabilidad fue de 20.58%. valor que, en condiciones de campo, aseguran un buen grado de confiabilidad. El valor de p para los genotipos es $3.78e-13$, que es significativo al nivel del 5%

En la prueba de Tukey (cuadro N° 08), encontramos en primer lugar en el orden de mérito al tratamiento 28(CIP 312183.097) con 13.46 tubérculos por planta, en segundo lugar los tratamientos 30(CIP 312183.132) con 10.79 tubérculos; 23(CIP 312176.040) con 7.90 tubérculos 4(CIP 312071.051) 7.71 tubérculos; 16(CIP 312168.070) con 7.37 tubérculos, y en último lugar los tratamientos 21(CIP 312175.099) con 3.20 tubérculos; 15(CIP 312168.063) con 3.11 tubérculos por planta en promedio.

Así mismo podemos observar que los cultivares 35(CIP 380389.1- Canchan) ocupó el tercer lugar con 7.11 tubérculos mientras que el cultivar 36(CIP 392797.22- UNICA) obtuvo 6.34 tubérculos por planta en promedio.

Por lo que podemos apreciar que el genotipo 28(CIP 312183.097) con 13.46 tubérculos por planta es el que mejor se comportó en temperaturas altas para esta variable.

5.4 NÚMERO DE TUBERCULOS POR PARCELA.- (unidad)

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 09) se aprecia que alcanza una media de 89.44 unidades y una desviación estándar de 47.35 con un valor de “p” menor de 0.005 lo que nos indica que hubo diferencia altamente significativa en los tratamientos.

El coeficiente de variabilidad fue de 23.87%. valor que, en condiciones de campo, aseguran un buen grado de confiabilidad. El valor de p para los genotipos es $3.111e-19$, que es significativo al nivel del 5%.

En la prueba de Tukey (cuadro N° 10), encontramos en primer lugar en el orden de mérito al tratamiento 28(CIP 312183.097) con 260.0 tubérculos por parcela, en segundo lugar los tratamientos 30(CIP 312183.132) con 172.0 tubérculos; 5(CIP 312071.051) con 138.66 tubérculos; 23(CIP 312176.040) con 134.0 tubérculos **35(CIP 380389.1- Canchan) con 128.0 tubérculos** por planta; **36(CIP 392797.22- UNICA) con 118.66 tubérculos** y en último lugar los tratamientos 1(CIP 312011.029) con 3.20 tubérculos; 15(CIP 312168.063) con 36.66 tubérculos por parcela; 25(CIP 312176.081) con 28.0 tubérculos por parcela en promedio.

Por lo que podemos apreciar que el genotipo 28(CIP 312183.097) con 260 tubérculos por planta es el que mejor se comportó en las temperaturas altas para esta variable.

5.5 TAMAÑO DE TUBERCULOS.- (unidad)

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 11) se aprecia que alcanza una media de 6.89 cm y una desviación estándar de 2.33 con un valor de “p” menor de 0.005 lo que nos indica que hubo diferencia altamente significativa en los tratamientos.

El coeficiente de variabilidad fue de 12.62%. valor que, en condiciones de campo, aseguran un buen grado de confiabilidad. El valor de p para los genotipos es 2.12e-08, que es significativo al nivel del 5%.

En la prueba de Tukey (cuadro N° 12), encontramos en primer lugar en el orden de mérito al tratamiento 22(CIP 312175.109) con 9.0 cm; 26(CIP 312176.115) con 8.33 cm; 1(CIP 312011.029) con 7.66 cm y en último lugar los tratamientos 5(CIP 312071.051) con 5.0 cm; 28(CIP 312183.097) con 5.0 cm; 30(CIP 312183.132) con 5.0 cm; **35(CIP 380389.1- Canchan) con 5.0 cm** de tamaño en promedio.

Así mismo podemos observar que el cultivar 36(CIP 392797.22- UNICA) obtuvo 7.0 cm mientras que el cultivar **35(CIP 380389.1- Canchan)** obtuvo 5.0 de tamaño de tubérculos en promedio.

Por lo que podemos apreciar que el genotipo 22(CIP 312175.109) con 9.0 cm de tamaño es el que mejor se comportó en las temperaturas altas para esta variable.

5.6 PESO PROMEDIO DE TUBERCULOS POR PLANTA. (kg)

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 13) se aprecia que alcanza una media de 0.3262 kg, y una desviación estándar de 0.1008 con un valor de “p” menor de 0.005 lo que nos indica que hubo diferencia altamente significativa en los tratamientos.

El coeficiente de variabilidad fue de 20.76%. valor que, en condiciones de campo, aseguran un buen grado de confiabilidad. El valor de p para los genotipos es 2.68 e-08, que es significativo al nivel del 5%.

En la prueba de Tukey (cuadro N° 14), encontramos en primer lugar en el orden de mérito al tratamiento 22(CIP 312175.109) con 0.564 kg; 28(CIP 312183.097) con 0.462 kg; **36(CIP 392797.22- UNICA) con 0.461 kg**; 10(CIP 312077.157) con 0.441 kg; 26(CIP 312176.115) con 0.436 kg y en último lugar el tratamiento 15(CIP 312168.063) con 0.151 kg por planta en promedio.

Así mismo podemos observar que el cultivar **35(CIP 380389.1- Canchan) obtuvo 0.237 kg** por planta en promedio observándose la baja capacidad de tuberización en temperaturas de primavera.

Por lo que podemos apreciar que el genotipo 22(CIP 312175.109) con 564 kg de tubérculos por planta es el que mejor tuberizó en las temperaturas altas para esta variable.

5.7 RENDIMIENTO DE TUBERCULOS COMERCIALES POR PLANTA (kg)

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 15) se aprecia que alcanza una media de 0.271 kg, y una desviación estándar de 0.1016 con un valor de “p” menor de 0.005 lo que nos indica que hubo diferencia altamente significativa en los tratamientos.

El coeficiente de variabilidad fue de 23.43%. valor que, en condiciones de campo, aseguran un buen grado de confiabilidad. El valor de p para los genotipos es 5.73 e-10, que es significativo al nivel del 5%.

En la prueba de Tukey (cuadro N° 16), encontramos en primer lugar en el orden de mérito al tratamiento 22(CIP 312175.109) con 0.548 kg; 26(CIP 312176.115) con 0.419 kg; **36(CIP 392797.22- UNICA) con 0.492 kg**; 27(CIP 312176.132) con 0.364 kg; 10(CIP 312077.157) con 0.364 kg y en último lugar el tratamiento 15(CIP 312168.063) con 0.117 kg por planta en promedio.

Así mismo podemos observar que el cultivar **35(CIP 380389.1- Canchan)** obtuvo **0.237 kg** por planta en promedio observándose la baja capacidad de tuberización en temperaturas de primavera.

Por lo que podemos apreciar que el genotipo 22(CIP 312175.109) con 548 kg de tubérculos comerciales por planta es el que mejor tuberizó en las temperaturas altas para esta variable.

Jerez (2017), menciona que las temperaturas constituyen un factor importante dentro de las condiciones climáticas presentes, con una gran influencia en el comportamiento de los rendimientos. Las altas y bajas temperaturas influyen en gran medida en la pérdida respiratoria y en el desarrollo del follaje inicial del cultivo.

5.8 RENDIMIENTO DE TUBERCULOS COMERCIALES POR PARCELA (kg)

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 17) se aprecia que alcanza una media de 0.3.85 kg, y una desviación estándar de 1.647 con un valor de “p” menor de 0.005 lo que nos indica que hubo diferencia altamente significativa en los tratamientos.

El coeficiente de variabilidad fue de 24.52%. valor que, en condiciones de campo, aseguran un buen grado de confiabilidad. El valor de p para los genotipos es 1.91 e-12, que es significativo al nivel del 5%.

En la prueba de Tukey (cuadro N° 18), encontramos en primer lugar en el orden de mérito al tratamiento 26(CIP 312176.115) con 7.65 kg; **36(CIP 392797.22- UNICA) con 7.49 kg**; 28(CIP 312183.097) con 5.85 kg y en último lugar los tratamientos 14(CIP 312168.044) con 1.70 kg; 15(CIP 312168.063) con 1.63 kg de tubérculos comerciales por parcela y en último lugar los tratamientos 14(CIP 312168.044) con 1.70 kg; 15(CIP 312168.063) con 0.1.63 kg de tubérculos comerciales en promedio.

Así mismo podemos observar que el cultivar **35(CIP 380389.1- Canchan)** obtuvo **2.76 kg** por parcela en promedio observándose la baja capacidad de tuberización en temperaturas de primavera.

Por lo que podemos apreciar que los genotipos 26(CIP 312176.115) con 7.65 kg; 36(CIP 392797.22- UNICA) con 7.49 kg de tubérculos comerciales por parcela son los que mejor tuberizaron en las temperaturas altas para esta variable.

5.9 RENDIMIENTO DE TUBERCULOS NO COMERCIALES POR PARCELA

(kg)

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 19) se aprecia que alcanza una media de 0.825 kg, y una desviación estándar de 0.8308 con un valor de “p” menor de 0.005 lo que nos indica que hubo diferencia altamente significativa en los tratamientos.

El coeficiente de variabilidad fue de 8.05%. valor que, en condiciones de campo, aseguran un buen grado de confiabilidad. El valor de p para los genotipos es 0.0001252, que es significativo al nivel del 5%.

En la prueba de Tukey (cuadro N° 20), encontramos en primer lugar en el orden de mérito al tratamiento 28(CIP 312183.097) con 3.07 kg; 30(CIP 312183.132) con 2.65 kg; 5(CIP 312071.051) con 1.75 kg; 8(CIP 312076.147) con 1.67 kg; **35(CIP 380389.1- Canchan) obtuvo 1.51 kg** y en último lugar los tratamientos 14(CIP 312168.044) con 0.35 kg; 26(CIP 312176.115) con 0.30 kg de tubérculos no comerciales por parcela.

Así mismo podemos observar que el cultivar **36(CIP 392797.22- UNICA) obtuvo 1.04 kg por parcela** en promedio obtuvo una baja producción de tubérculos no comerciales en temperaturas de primavera.

Por lo que podemos apreciar que los genotipos 28(CIP 312183.097) con 3.07 kg; 30(CIP 312183.132) con 2.65 kg; de tubérculos por parcela son los que mayores tubérculos no comerciales obtuvieron.

5.10 RENDIMIENTO TOTAL DE TUBÉRCULOS POR HECTAREA (kg/ha)

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 21) se aprecia que alcanza una media de 12,080 kg, y una desviación estándar de 3,733 kg con un valor de “p” menor de 0.005 lo que nos indica que hubo diferencia altamente significativa en los tratamientos.

El coeficiente de variabilidad fue de 20.76%. valor que, en condiciones de campo, aseguran un buen grado de confiabilidad. El valor de p para los genotipos es 2.87 e-08, que es significativo al nivel del 5%.

En la prueba de Tukey (cuadro N° 22), encontramos en primer lugar en el orden de mérito al tratamiento 28(CIP 312183.097) con 16,518 kg/ha; **36(CIP 392797.22- UNICA) con 15,790 kg/ha**; 26(CIP 312176.115) con 14,716 kg/ha y en último lugar los tratamientos 25(CIP 312176.081) con 4,283 kg/ha;

14(CIP 312168.044) con 3,802 kg/ha; 15(CIP 312168.063) con 3,938 kg/ha de tubérculos en promedio.

Así mismo podemos observar que el cultivar **35(CIP 380389.1- Canchan)** obtuvo **7,913 kg/ha** en promedio observándose la baja capacidad de tuberización en temperaturas de primavera.

Por lo que podemos apreciar que los genotipos 28(CIP 312183.097) con 16,518 kg/ha; **36(CIP 392797.22- UNICA) con 15,790 kg/ha** de tubérculos son los que mejor tuberizarón en las temperaturas altas para esta variable en la zona media del valle de Ica..

Alvarez y Céspedes (2001), mencionan que el fin que persigue la mayoría de los mejoradores de plantas es el aumento de rendimiento. Algunas veces esto se ha podido llevar acabo no con mejoras específicas, tales como resistencia a plagas y enfermedades, sino mediante la obtención de variedades básicamente más productivas como resultado de una eficacia fisiológica generalmente mayor.

6. COMPROBACION DE LA HIPÓTESIS.

6.1 CONTRASTACION DE LA HIPOTESIS GENERAL.

H_0 = Cultivares de papa

H_1 =. genotipos de papa

Realizado el estudio del ensayo preliminar de adaptación de rendimiento de nuevos clones de papa (*S. tuberosum*) con características promisorias para la zona media del valle de Ica, se pudo constatar la adaptación de algunos genotipos a las altas temperaturas superando a uno de los dos testigos (Canchan INIA), (H_0), obteniéndose una hipótesis positiva (H_1), encontrándose dentro de la zona de aceptación a un nivel de significación de alfa 0.05 con 95% de confiabilidad.

6.2 CONTRASTACION DE LA HIPOTESIS ESPECIFICA.

La utilización de los 34 clones y 2 cultivares de papa en su gran mayoría han tubérizado en condiciones de temperaturas altas (estación de primavera) en el valle de Ica.

7. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en la evaluación de cada una de las variables estudiadas en 34 genotipos y dos cultivares de papa en la zona media del valle de Ica, y a la interpretación de dichos resultados llegamos a las siguientes conclusiones:

1. Existe un buen grado de certeza con respecto a los resultados obtenidos, toda vez que los coeficientes de variación presentan valores permisibles que dan una buena confianza al presente estudio cuya variación va de 8.05% a 24.542%.
2. En el número de tubérculos por planta se observó diferencia altamente significativa en los tratamientos sobresaliendo los tratamientos 28(CIP 312183.097) con 13.46 tubérculos por planta, en segundo lugar los tratamientos 30(CIP 312183.132) con 10.79 tubérculos; 23(CIP 312176.040) con 7.90 tubérculos 4(CIP 312071.051) 7.71 tubérculos; 16(CIP 312168.070) con 7.37 tubérculos por plantas.
3. En el rendimiento de tubérculos por planta se encontró diferencia altamente significativa en los tratamientos obteniendo los primeros lugares los tratamientos 22(CIP 312175.109) con 0.564 kg; 28(CIP 312183.097) con 0.462 kg; **36(CIP 392797.22- UNICA) con 0.461 kg**; 10(CIP 312077.157) con 0.441 kg; 26(CIP 312176.115) con 0.436 kg por planta en promedio
4. En el rendimiento total por hectárea se observó diferencia altamente significativa obteniendo los primeros lugares los tratamientos 28(CIP

312183.097) con 16,518 kg/ha; **36(CIP 392797.22- UNICA) con 15,790 kg/ha**; 26(CIP 312176.115) con 14,716 kg/ha de tubérculos en promedio.

5. En el rendimiento de tubérculos comerciales por parcela (primera y segunda categoría) se puede observar que destacaron los tratamientos 26(CIP 312176.115) con 7.65 kg; **36(CIP 392797.22- UNICA) con 7.49 kg**; 28(CIP 312183.097) con 5.85 kg de tubérculos en promedio.

6. En el rendimiento por parcela de tubérculos no comerciales (tercera categoría), se puede observar que los tratamientos que mayor papa de tercera categoría lo obtuvieron los tratamientos 28(CIP 312183.097) con 3.07 kg; 30(CIP 312183.132) con 2.65 kg; 5(CIP 312071.051) con 1.75 kg; 8(CIP 312076.147) con 1.67 kg; **35(CIP 380389.1- Canchan) obtuvo 1.51 kg en promedio.**

7. Por lo que podemos concluir que los genotipos que mejor han tuberizado en temperaturas altas (estación de primavera), son 28(CIP 312183.097) con 16,518 kg/ha; 26(CIP 312176.115) con 14,716 kg/ha y de los dos cultivares estudiados el que mejor se ha comportado es el **36(CIP 392797.22- UNICA) con 15,790 kg/ha**; de tubérculos en promedio.

8. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones obtenidas en el presente trabajo de investigación se recomienda lo siguiente:

1. Ensayar el presente experimento por dos o tres veces sucesivamente en las zonas altas y baja del valle de Ica, a fin de obtener una información más confiable que incluya la variación de los factores ambientales y diferentes clases de suelos.
2. Realizar una rotación de cultivo con la finalidad de prevenir ciertas plagas y enfermedades.
3. Probar otros genotipos para verificar su tuberización en condiciones de temperaturas altas, por su importancia a los cambios climáticos, así como su rentabilidad.
4. De acuerdo a los resultados obtenidos se sugiere sembrar los genotipos CIP 312183.097; CIP 312176.115 y el cultivar **CIP 392797.22- UNICA**, por adaptarse (tuberizar) a las temperaturas altas.

9. FUENTES DE INFORMACION

1. **ALBA J., 2001.** “*La papa una planta C-3*”. Revista de la Papa. Año 3. N. 10
2. **ÁLVAREZ, C. A. y CÉSPEDES, F. E. (2001).** “Notas sobre fitomejoramiento general” UNSAAC- FAZ- Cusco.
3. **ALVAREZ, M. M. (2002)** “*Oportunidades para el desarrollo de productos de papas nativas en el Perú*”
4. **CALZADA, B., J. 1970.** “*Métodos estadísticos para la investigación*” editorial Jurídica Lima- Perú.
5. **CENTA. 2002.** “*Fotosíntesis a alta temperatura en especies de Solanum portadoras de tubérculos, una comparación entre accesiones de contraste de tolerancia al calor*”.
6. **CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA. 2002.** “*Informe Técnico Anual 2.001-2.002 del Proyecto FONTAGRO, Selección y Utilización de Variedades de Papa con Resistencia a Enfermedades para el Procesamiento Industrial de América Latina*”. Centro Internacional de la Papa – CIP. Lima, Perú. 84 p.
7. **CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA, 2015** - cipotato.org/es/lapapa/dato-y-cifras-de-la-papa/
8. **CONTRERAS, E. S. y ESPINOZA, J. (2014).** “*Ensayo de adaptación de dos nuevos clones de papa con aptitud para procesamiento y consumo directo en condiciones de Cañete*”.
9. **CORNEJO, M., C, R. 2002.** “*Fisiología de los cultivos*” Documento elaborado con fines de enseñanzas. Profesor Principal D.E de la Facultad de Agronomía de la UNICA.
10. **EGUSQUIZA, E. 1984** Estudio en híbridos ínter sub-específicos tetraploides de papa. Revista Agronomía. Programa de Investigación en papa. Lima-Perú. 197p. - Roberto Hugo Tirado Malaver.
11. **HUAMÁN, Z. y SPOONER, D. M. 2,002.** “*Reclassification of landrace populations of cultivated potatoes (Solanum sect. Petota)*”. Am. J. Bot. 89: 947-965.
12. **JEREZ, M. E. y MARTÍN, M. R. (2012).** “*Comportamiento del crecimiento y el rendimiento de la variedad de papa (S. tuberosum L.) spunta*”. Vol. 33, no. 4, p. 53-58.

13. **LABORATORIOS ASOCIADOS S.A. 1997.** “*Las hormonas vegetales y los fitoreguladores*”. Dirección de Investigación y Desarrollo. Publicación N° 1.
14. **QUINTERO, F. MONTERO, J. ZAMBRANO, N. MEZA, M. MAFFEI, A. VALERA, R. ALVAREZ (2009).** “Evaluación de once clones promisorios de papa (*S. tuberosum L.*) en el estado Trujillo”. Revista de la Facultad de Agronomía de La Universidad del Zulia págs. 362-381.
15. **RAMIREZ, A., L, A. 2003** “Apuntes *del curso de tuberosas*” Profesor asociado D.E de la Facultad de Agronomía de la UNICA.
16. **ROJAS, M. L. (2013).** “Prueba de rendimiento de diez cultivares promisorios de papa chaucha (*S. tuberosum* grupo PhureJa)”.
17. **VÁSQUEZ, E. 2003.** “*Influencia de los Factores Ambientales en la Predicción del Comportamiento de los Clones de Papa para la Costa del Perú*”. Universidad Nacional Agraria “La Molina”. Lima, Perú.
18. **VÁSQUEZ, E. 2000.** “*Evaluación del Rendimiento y Calidad de Cinco Cultivares Precoces de papa (S. Tuberosum L.) para Chips en Tres Épocas de Siembra en Trujillo*” – Perú. 69 pag.

REVISION POR INTERNET

19. <http://www.infoagro.com/hortalizas/patata.htm>. **INFOAGRO. INTERNET.**
Revisión en línea el 11 de julio del 2,015.
20. **WIKIPEDIA LA ENCICLOPEDIA LIBRE.** Revisión el 11 de mayo del 2011.
21. <http://www.fao.org/potato-2008/es/lapapa/cultivo.html>. **INTERNET. FAO**
Revisión en línea el 10 de julio del 2014.

10. ANEXOS

10.1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

| PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | VARIABLES | Indicadores | <u>INSTRUMENTOS</u> |
|---|---|--|---|---|---|
| General | General | General | Independiente | Indicadores | |
| <p>a) Problema general.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el efecto que tiene las condiciones de temperatura altas (clima de primavera) a la adaptación de 36 clones de papa en el valle de Ica, en lo que respecta a su producción? | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la respuesta de los 36 clones de papa a las condiciones de temperaturas altas (clima de primavera) en la zona media del valle de Ica. | <ul style="list-style-type: none"> • La siembra de 36 clones en condiciones de temperaturas altas (clima de primavera) podrían algunos de ellos, adaptarse en el valle de Ica, con la correspondiente correlación de la incidencia de plagas, enfermedades y labores agronómicas. | <ul style="list-style-type: none"> • La utilización de 34 genotipos y 2 cultivares de papa. (x_1) | <ul style="list-style-type: none"> • 34 clones y 2 cultivares de papa. • Temperaturas altas (clima de primavera) | <ul style="list-style-type: none"> - Libreta de campo - Etiquetas de identificación - Útiles de escritorio - Balanza - Calculadora - Movilidades - Vermóreles - Contenedores - Mandiles - Mascaras. - Overoles |
| Específico | Específico | Específico | Dependiente | Indicadores | |
| <ul style="list-style-type: none"> • ¿De qué manera los 36 clones de papa se adaptarán a las condiciones de temperaturas altas (clima de primavera) del valle de Ica mejorando la producción, calidad y otras características biométricas en el cultivo de papa (<i>S. tuberosum</i>)? | <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la adaptación de los mejores clones de papa a las condiciones de temperaturas altas (clima de primavera) del valle de Ica. | <ul style="list-style-type: none"> • De los 36 clones sembrados algunos de ellos se adaptarán a las temperaturas altas del valle de Ica mejorando los eventos fisiológicos incrementando la producción del tubérculo. | <ul style="list-style-type: none"> • Adaptación a las temperaturas altas. (y_1) | <ul style="list-style-type: none"> • Tuberización de la papa • Mantener el nivel de producción promedio de papa en el valle de Ica. | |

CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS EN ESTUDIO.

CARACTERISTICA DEL CULTIVAR UNICA.-

UNICA, es una variedad de papa que fue seleccionada y evaluada por el CIP durante más de 7 años, sembrada en experimentos en más de 20 localidades. Tiene atributos de resistencia y precocidad que la hacen atractiva para los agricultores involucrados en el cultivo de papa. La adaptación de la UNICA a diferentes ambientes permite una amplia distribución geográfica, en regiones de la Costa y Sierra del Perú. Las buenas características para el consumo en fresco y para el procesamiento en tiras, representan una alternativa de mejores ingresos para los agricultores por la demanda que puede generar en el mercado.

Origen

La selección inicialmente se realizó durante 3 años y en diferentes épocas, entre los cuales se incluyeron las progenies seleccionadas en el diseño genético (Línea x Probador). **La genealogía de la UNICA** se realizó con el clon identificado con el código del investigador o campo: C92.140 y con el código del CIP No. 392797.22, posteriormente fue denominado el cultivar UNICA.

La UNICA es el resultado de las investigaciones participativas con los agricultores (Asociaciones de Productores), las instituciones nacionales de investigación en el sector agrícola (Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica) y el Centro Internacional de la Papa (CIP). El nombre de UNICA, **es un reconocimiento a la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica, como alma mater de los profesionales en dicha región y representa una abreviación e iniciales de dicha universidad.**

El período de dormancia de la semilla alcanza los 40 a 50 días, presenta ligera dominancia apical. El período vegetativo es precoz (70 a 90 dds) en condiciones de trópico alto o Sierra (2.000 a 3.800 msnm) para fines de multiplicación de semilla. Presenta características de semi-precoz (90 a 110 dds) en condiciones de trópico bajo como la Costa o los Valles Interandinos (0 a 1.500 msnm). Debido a su gran estabilidad en diferentes épocas de siembra y en diferentes localidades (Figura 3), mantiene el rendimiento a diferencia de otras variedades como Canchán y Tomasa (CIP, 1998).

Entre sus principales atributos resaltan la resistencia a virus (**PVY**), su tolerancia al calor, su moderada resistencia al nematodo del nudo (**Meloidogyne ssp.**), su precocidad, su estabilidad de rendimiento en varias épocas de siembra y su leve tolerancia a sales. En los últimos años a presentado un incremento de la oferta en los mercados de papa fresca y un posicionamiento en los mismos, debido a un mayor nivel de adopción entre los agricultores peruanos.

CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVAR DE PAPA CANCHAN INIAA

Origen:

- B.L – 1.2 x Murillo III – 80
- Cruzamiento y selección de Juan Landeo Cabezudo del CIP y otros.
- N° CIP 380389.1
- Liberado por el INIAA en 1,990 en la E.E.A. Canchan Huánuco

Características Morfológicas:

Plantas : Vigorosas, tallos y hojas verde claro.

Flores : Color lila de escasa floración y fructificación.

Tubérculos : Redondeados, ojos superficiales, piel de color rojo, carne blanca.

Brotes : De color rosado intenso.

Características agronómicas :

Periodo vegetativo : Precoz (120 días)

Rendimiento : 40 TM/ha , tubérculos medianos y grandes.

Adaptación : Sierra central hasta 2700msnm y costa central.

Calidad culinaria : Buena 25% de materia seca, apta para frituras.

Resistencia : Resistente a rancha (**Phytophthora infestans**), medianamente susceptible a **Rhizoctonia solani** y a la “pierna negra” (**Erwinia sp.**).

Fuente: Catalogo de semilla básica de papa en el Perú. 1994. Centro Internacional de la Papa (CIP).