

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN - HUÁNUCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**“ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN GENOTIPO AMBIENTE DE
11 CLONES AVANZADOS Y 03 VARIEDADES DE PAPA,
PARA RENDIMIENTO Y CALIDAD, EN TRES PROVINCIAS DE
HUÁNUCO (PACHITEA, AMBO Y HUÁNUCO)”.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

MANUEL CÉSAR ORNETA DURAN

HUANUCO – PERU

2018

DEDICATORIA

A **Jehová** por ser nuestro creador, darnos la vida y darme una hermosa familia, por estar conmigo dándome sabiduría y fuerza para seguir adelante y superar los obstáculos de la vida.

A mi querida madre **Victoria**, por ser el pilar más importante en mi vida, por los valores y principios que me inculco en la vida y por el apoyo incondicional que me brinda en cada paso que daba en mi formación profesional

A mi estimado padre **César Manuel** y hermanos, por el apoyo moral que me brindaron y por ser ejemplos en mi vida el cual me impulsó a seguir adelante

A mi querida esposa **Suliana**, por su gran apoyo durante mi formación profesional, por enseñarme que no hay obstáculos en la vida que no se pueda superar, y por el amor que me brinda día a día.

A mi apreciada Hija **Analy Yashira** para ustedes con mucho cariño y gratitud, que en ustedes represento estímulo indeclinable de superación.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, en especial a los profesores de la Facultad de Agronomía, por sus enseñanzas que conllevaron a mi formación profesional.

Al Ing. M. Sc. Luis Villodas Rosales, patrocinador del presente trabajo de investigación, por sus valiosas sugerencias en el planteamiento, ejecución, culminación del trabajo de campo y revisión del informe final del presente trabajo de investigación.

Al Ing. Mg Sc Alejandro Mendoza Aguilar copatrocinador de la Tesis por su valioso aporte en la ejecución del presente trabajo de investigación

A los miembros del jurado de tesis, Ing. María Gutiérrez Solórzano (Presidente), Grifelio Vargas García (Miembro) y al Ing. Javier Romero Chávez. (Miembro) por su valiosa colaboración, supervisión y aporte en el presente trabajo de investigación

A los productores de las localidades donde se instaló en trabajo por permitirme trabajar en sus predios.

“Estudio de la interacción genotipo ambiente de 11 clones avanzados y 03 variedades de papa, para rendimiento y calidad, en tres provincias de Huánuco (Pachitea, Ambo y Huánuco)”

RESUMEN

Se realizó una investigación con el objetivo determinar el efecto de las interacciones genotipo ambiente de 11 clones avanzados de papa, frente 3 variedades testigo en el rendimiento y calidad en las provincias de Pachitea, Ambo y Huánuco, el diseño empleado fue de Bloques Completamente al Azar (BCA) con 14 tratamientos y 3 repeticiones, se realizó un análisis de varianza simple por cada ambiente y un análisis combinado. Los clones estudiados fueron: CIP308436.84, CIP308518.293, CIP308517.91, CIP308499.112, CIP308486.355, CIP308499.334, CIP308486.314, CUZLB393, CUZLB626, CUZLB676, CUZLB670; y testigos CANCHAN, AMARILIS y SERRANITA. Las variables evaluadas fueron: vigor de plantas, floración, número de tubérculos por localidad (comercial, no comercial y total), rendimiento por localidad (comercial, no comercial y total), rendimiento combinado de localidades y porcentaje de materia seca. Los resultados demostraron que el comportamiento agronómico de los clones es variable y superiores a las variedades testigo en cuanto a vigor y floración, asimismo, los clones mostraron variación en la adaptabilidad a las localidades y estabilidad de rendimiento a nivel de todas las localidades; los clones seleccionados por sus características de adaptación y estabilidad de rendimiento en las tres localidades son: CIP308499.112, CIP308518.293, CIP308486.314 y CIP308517.91.

"Study of the genotype environment interaction of 11 advanced clones and 03 potato varieties, for yield and quality, in three provinces of Huánuco (Pachitea, Ambo and Huánuco)"

ABSTRACT

An investigation was carried out with the objective of determining the effect of the genotype environment interactions of 11 advanced potato clones, compared to 3 control varieties in yield and quality in the provinces of Pachitea, Ambo and Huánuco, the design used was completely random blocks (BCA) with 14 treatments and 3 repetitions, a simple analysis of variance was performed for each environment and a combined analysis. The clones studied were: CIP308436.84, CIP308518.293, CIP308517.91, CIP308499.112, CIP308486.355, CIP308499.334, CIP308486.314, CUZLB393, CUZLB626, CUZLB676, CUZLB670; and witnesses CANCHAN, AMARILIS and SERRANITA. The variables evaluated were: vigor of plants, flowering, number of tubers by location (commercial, non-commercial and total), yield by location (commercial, non-commercial and total), combined yield of localities and percentage of dry matter. The results showed that the agronomic behavior of the clones is variable and superior to the control varieties in terms of vigor and flowering, also, the clones showed variation in the adaptability to the localities and stability of yield at the level of all the localities; The clones selected for their characteristics of adaptation and stability of performance in the three locations are: CIP308499.112, CIP308518.293, CIP308486.314 and CIP308517.91.

INDICE

	Página
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN.....	iii
SUMARY.....	iv
INDICE.....	v
I INTRODUCCION.....	1
II MARCO TEORICO.....	3
2.1 Fundamentación teórica.....	3
2.1.1 Origen y evolución de las papas.....	3
2.1.2 Clasificación botánica de la papa.....	3
2.1.3 Diversidad y distribución de la papa.....	4
2.1.4 Descripción botánica de la papa.....	5
2.1.5 Rendimiento del cultivo de papa.....	6
2.1.6 Caracterización y evaluación de las papas.....	7
2.1.7 Calidad de las papas.....	8
2.1.8 Exigencias del cultivo.....	9
2.1.9 Características requerida en el cultivo de papa para procesamiento.....	10
2.1.10 Variedades de papa para el procesamiento industrial.....	12
2.2 Antecedentes.....	12
2.3 Hipótesis.....	16
2.4 Variables.....	16
III MATERIALES Y METODOS.....	17
3.1 Tipo y nivel de investigación.....	17
3.2 Lugar de ejecución.....	17
3.2.1 Ubicación política.....	17
3.2.2 Ubicación geográfica.....	17
3.2.3. Clima y ecología.....	18
3.3 Población, muestra y unidad de análisis.....	18
3.3.1 Población.....	18
3.3.2 Muestra.....	18

	Página
3.3.3	Unidad de análisis..... 19
3.4	Tratamientos en estudio..... 19
3.5	Prueba de hipótesis..... 20
3.5.1	Diseño de la investigación..... 20
3.5.2	Datos a registrar..... 25
3.5.3	Técnicas e instrumentos de recolección de información.... 28
3.6	Materiales y equipos..... 29
3.7	Conducción de la investigación..... 30
IV	RESULTADOS 32
4.1	Vigor de planta..... 32
4.2	Floración..... 34
4.3	Número de tubérculos comerciales/planta..... 37
4.4	Número de tubérculos no comerciales/planta..... 39
4.5	Número total de tubérculos/planta..... 42
4.6	Rendimiento comercial por localidades..... 44
4.7	Rendimiento no comercial por localidades..... 47
4.8	Rendimiento total por localidades..... 50
4.9	Rendimiento comercial Combinado..... 52
4.10	Rendimiento no comercial Combinado..... 55
4.11	Estabilidad del rendimiento total..... 57
4.12	Porcentaje de materia seca..... 59
4.13	Calidad de Fritura Hojuelas..... 62
V	DISCUSION 63
5.1	Vigor de planta..... 63
5.2	Floración..... 63
5.3	Número de tubérculos..... 64
5.4	Rendimiento por localidades..... 65
5.5	Rendimiento combinado de localidades..... 65
5.6	Calidad para procesamiento..... 66
VI	CONCLUSIONES 67
VII	RECOMENDACIONES 68
VIII	LITERATURA CITADA 69
	ANEXOS

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
1. Ubicación política	20
2. Ubicación geográfica	21
3. Características Agroecológicas de las zonas de estudio.....	21
4. Análisis de varianza para el vigor de plantas.....	35
5. Prueba de significación de Duncan para el vigor de plantas	36
6. Análisis de varianza para floración de plantas.....	37
7. Prueba de significación de Duncan para floración de plantas	38
8. Análisis de varianza para el numero de tubérculos comerciales por planta en las 03 localidades	40
9. Prueba de significación de Duncan para el número de tubérculos comerciales/planta en las 03 localidades	41
10. Análisis de varianza para el numero de tubérculos no comerciales/planta en las 03 localidades	43
11. Prueba de significación de Duncan para el número de tubérculos no comerciales/planta en las 03 localidades	43
12. Análisis de varianza para el numero de total de tubérculos/planta en las 03 localidades	45
13. Prueba de significación de Duncan para el número total de tubérculos/planta en las 03 localidades.....	46
14. Análisis de varianza para el rendimiento comercial (kg/parcela) en las 03 localidades	48
15. Prueba de significación de Duncan para el rendimiento comercial (kg/parcela) en las 03 localidades	49

16. Análisis de varianza para el rendimiento no comercial (kg/parcela) en las 3 localidades	50
17. Prueba de significación de Duncan para el rendimiento no comercial (kg/parcela) en las 03 localidades.....	52
18. Análisis de varianza para el rendimiento total (kg/parcela) en las 03 localidades.....	54
19. Prueba de significación de Duncan para el rendimiento total (kg/parcela) en las 03 localidades	56
20. Análisis de varianza combinado para el rendimiento comercial (kg/p)	57
21. Prueba de significación de Duncan para el rendimiento comercial (kg/parcela) combinado	58
22. Análisis de varianza combinado para el rendimiento no comercial (kg/parcela).....	58
23. Prueba de significación de Duncan para el rendimiento no comercial (kg/parcela) combinado.....	59
24. Análisis de varianza combinado para el rendimiento total (k/parcela) ...	60
25. Prueba de significación de Duncan para el rendimiento total (kg/parcela) combinado	61
26. Análisis de varianza para el porcentaje de materia seca.....	62
27. Prueba de significación de Duncan para para el porcentaje de materia seca	62
28. Resultados de la prueba de fritura.....	62

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1.Croquis del campo experimental.....	26
2.Detalle de una parcela experimental.....	27
3.Vigor de plantas en las tres localidades.....	37
4.Comportamiento de floración de los tratamientos por localidades.....	39
5.Comportamiento del número de tubérculos comerciales/planta en las localidades de estudio	42
6.Comportamiento del número de tubérculos no comerciales/planta en las localidades de estudio.....	44
7.Comportamiento del número total de tubérculos/planta en las localidades de estudio	47
8.Comportamiento del rendimiento comercial (t/ha) en las localidades de estudio.....	50
9.Comportamiento del rendimiento no comercial (t/ha) en las localidades de estudio	53
10.Comportamiento del rendimiento total (t/ha) en las localidades de estudio.....	55
11.Comportamiento de los rendimiento (t/ha) combinado de las localidades de estudio.....	62
12.Comportamiento del contenido de materia seca (%) en las localidades de estudio.....	64

I. INTRODUCCION

La producción global de papa es de aproximadamente 385 millones de toneladas en una superficie de 20 millones de hectáreas. Con respecto a rendimientos, si bien puede ser muy variable, se calcula un promedio de 20 t/ha. China es el mayor productor mundial con 96 millones de toneladas anual, el segundo es Rusia, seguido de India, Polonia, Estados Unidos, Ucrania, Alemania y los Países Bajos (Ministerio de Agroindustria, 2018)

Nuestro país es el principal productor de Latinoamérica con el mayor número de variedades de papa. El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) reportó que la producción de papa en abril del 2017 fue de 834.582 toneladas, un incremento del 7,6% respecto al mismo mes del año 2016 (775.765 toneladas). La explicación oficial en cuanto al incremento obtenido fue a raíz de mayor cantidad de superficies cosechadas y mejores rendimientos.

En Huánuco es destacable la producción de papa, tanto de variedades blancas como amarillas, ya que con una superficie cosechada entre 36,0 y 45,1 mil hectáreas en los últimos años (45,132 hectáreas en el 2017), Huánuco se consolida como el segundo productor nacional, después de Puno, debido a que además de la campaña grande (con siembras de setiembre a diciembre), la campaña chica o complementaria (con siembras de abril a julio) adquiere gran importancia, ya que importantes zonas productoras acumulan suficiente humedad, lo que le permite suplir la falta de lluvias entre los meses de mayo a julio. En papa amarilla, Huánuco destaca como el principal ofertante del país.

En general, la situación actual del cultivo de papa en la región es preocupante ya que la baja calidad de las variedades actuales está propiciando la importación del producto, asimismo los bajos rendimientos están generando pérdidas económicas a los productores, pérdidas en la industria del procesamiento por la poca oferta, los que van generando un desplazamiento del cultivo por otros de mayor rentabilidad; todo esto debido

entre otros a: la escasa investigación en resiliencia del cultivo al cambio climático, la baja inversión del estado en investigación y el uso de pocas variedades de papa por parte de los productores.

Considerando el riesgo de pérdidas económicas que se tiene con la producción de una sola variedad para el procesamiento con exigencias agroclimáticas especiales, se hace necesario buscar nuevas variedades con estas características y sobre todo, que respondan a las diversas condiciones agroclimáticas de la región, por tal motivo, se ha propuesto realizar el presente trabajo de investigación, que significa un paso importante en la investigación con fines de generar nuevas variedades que respondan a las necesidades actuales de alimentación y del mercado.

Por lo expuesto, se ha desarrollado el presente estudio cuyos objetivos fueron:

➤ **Objetivo general**

- Determinar el efecto de las interacciones genotipo ambiente de 11 clones avanzados de papa, frente 3 variedades testigo en las provincias de Pachitea, Ambo y Huánuco.

➤ **Objetivos específicos**

- Evaluar el comportamiento agronómico de los 11 clones avanzados frente 03 variedades de papa en las tres localidades
- Determinar la adaptabilidad y estabilidad de rendimiento y calidad de los 11 clones avanzados y 03 variedades de papa en tres localidades
- Seleccionar los mejores clones que presenten condiciones para registrarse como variedades de buen rendimiento y calidad.

II. MARCO TEORICO

2.1 Fundamentación teórica

2.1.1 Origen y evolución de las papas

Centro Internacional de la Papa (2005) señala que “el origen de la papa esta en el Perú” y que se trata de un “punto de origen único”, indicando además que de acuerdo a la evidencia arqueológica, los primeros indicios de su cultivo se encuentran al norte del lago Titicaca, (sur del Perú), y se pueden datar en hasta unos 7 000 años.

Peña (2011) menciona que la historia de la papa empezó hace unos 8000 años, cerca del lago Titicaca que esta a 3 800 msnm, en la cordillera de los andes, América del Sur, en la frontera de Bolivia y Perú. Ahí según revela la investigación, las comunidades de cazadores y recolectores que habían poblado el sur del continente por lo menos unos 7 000 años antes, domesticaron las plantas silvestres de la papa que se daban en abundancia en los alrededores del lago. La papa fue cultivada por varias culturas como el Inca, la Tiahuanaco, la Nazca y la Mochica.

Grun mencionado por **Gonzales (2011)** señala que la versión que la papa sea originaria del Perú, es muy antigua ya que se estima que el Perú posee más de tres mil variedades de papas nativas. De ellas, gran parte “no pueden ser sembradas en otros lugares fuera de los Andes peruanos debido a que requieren de particulares condiciones climáticas y agroecológicas”.

2.1.2 Clasificación botánica de la papa

Egusquiza mencionado por **Gonzales (2011)** indica que la papa cultivada pertenece a la siguiente clasificación:

Reino : Vegetal
División : Fanerógamas o Spermatophyta
Clase : Dicotiledóneas

Orden : Solanales tubeflorales
Serie : Tuberosa
Orden : Tubiflora
Familia : Solanaceae
Genero : Solanum
Sección : Petota
Sub sección: Potatoe
Especie : *Solanum tuberosum*
Sub – especie: *Solanum tuberosum tuberosum*

2.1.3 Diversidad y distribución de la papa

Ochoa mencionado por **Baca (2009)** señala que publico un estudio sobre las papas nativas cultivadas del centro del Perú, señalando que en esta región se encuentra el mayor numero de cultivares amarillos, indicando los nombres vernaculares de los departamento de Junín (Conchucano, Amarilla y Maime canasta), Huánuco (Gallu runtu, Runtus, Tumbay e Ishcopuro), Pasco(Larga, Amarilla), Huancavelica (Huatay chuco y Rustuis) y Ayacucho(Amarilla, Runtus, Amarilla corta, Yurac Shuito y Huasca amarilla).

Huamán mencionado por **Baca (2009)** señala que las colecciones de estas especies del CIP, demuestran una amplia distribución en varias regiones altas a lo largo del Perú y al norte de Bolivia, extendiéndose inclusive a la zona central de dicho país, donde se encuentra Huánuco.

Centro Internacional de la Papa (1989) menciona que tiene registradas, hasta la actualidad 774 entradas procedentes del departamento de Huánuco correspondientes a colectas realizadas entre los 2 100 y los 4 500 msnm. La gran mayoría de las colectas fue hecha en las provincias de Huamalíes (Puños y Jacas Grandes), Dos de Mayo (La Unión y Quivilla), Lauricocha (Rondos), Yarowilca (Chavinillo, Obas y Chupan) y Pachitea

(Chaglla). Las entradas correspondientes a 19 especies diferentes de papas cultivadas y silvestres, aunque algunas no han sido todavía determinadas. Las especies más representativas son: *Solanum tuberosum subesp. andigena* (405 entradas), *S. x chaucha* (75 entradas) y *S. stenotomum* (73 entradas).

En el informe anual del proyecto conservación "in situ" de los cultivos nativos y sus parientes silvestres en la región de Huánuco se han registrado alrededor de 144 variedades de la papa de las cuales las más frecuentes son: Tumbay, Huayro, Huallanquina, Ishcupuro, Runtush y Peruanita.

2.1.4 Descripción botánica de la papa

Según **Peña (2009)** la papa se describe de la siguiente manera:

- a. La planta:** Este tubérculo es una dicotiledónea herbácea, generalmente de tallos gruesos y leñosos, con entrenudos cortos.
- b. Tallos:** Se originan en las yemas del tubérculo madre y alcanzan una altura en el momento de máximo desarrollo de entre 0.5 y 1.0 m generalmente, los tallos aéreos son de color verde, ramificados y el corte de la sección transversal es hueco y triangular.
- c. Hojas:** Son imparipinadas y constan de nueve o más folíolos. El tamaño de estas se incrementan según se alejan del nudo de inserción. Las hojas maduras son compuestas y consisten en un peciolo con un folíolo terminal, folíolos laterales, folíolos secundarios y en algunos casos folíolos terciarios.
- d. Flor:** La floración es estimulada por algunos factores climáticos, pero fundamentalmente por el fotoperíodo y la temperatura. Las flores nacen en racimos, es decir forman una inflorescencia que por lo general son terminales.
- e. Fruto:** El fruto de la papa es una baya pequeña y carnosa en la que se encuentran las semillas sexuales; tiene forma redonda u ovalada, de color verde amarillento o castaño rojizo. Posee dos

lúculos con promedio de mas de 200 semillas según la fertilidad de cada cultivar.

- f. **Raíces:** Las plantas que se desarrollan a partir de una semilla, forman una delicada raíz axonomorfa y con ramificaciones laterales. Cuando crecen a partir de tubérculos se forman raíces adventicias primero en la base de cada brote y luego de los nudos en la parte subterránea de cada tallo. Raza vez se forman raíces en los estolones
- g. **Tubérculo:** Morfológicamente, los tubérculos son tallos carnosos modificados que se originan en el extremo de los estolones y tienen ojos y yemas. Los tubérculos se desarrollan gracias a la proliferación del tejido de reserva que estimula el aumento de células hasta un factor de 64 veces y son los principales órganos de almacenamiento de la planta de la papa.
- h. **Brotos:** Los brotes crecen de las yemas ubicadas en los brotes de la papa. El color de los brotes varía según la variedad. Los brotes pueden ser blancos, parcialmente coloreados en la base o en el ápice, o casi totalmente coloreados; existen también verdes pero estos son brotes blancos expuestos indirectamente a la luz.

Egusquiza (2000) indica que, las características de la flor son contantes pero la floración y fertilidad del polen y del óvulo pueden ser modificadas por el ambiente.

2.1.5 Rendimiento del cultivo de papa

Salazar (1995), quien menciona que la fisiología ambiental de la papa, se refiere a los procesos de crecimiento y desarrollo controlado por el genotipo (especie, variedad o clon) y modulados por el ambiente dentro del cual se desarrolla. A pesar de que por ambiente, se entiende un conjunto de factores físicos y bióticos que actúan sobre los organismos vivos, la fisiología ambiental vegetal, se refiere a las respuestas de las plantas a los factores climáticos: radiación, temperatura, humedad y aire; que operan en el ambiente atmosférico que las rodea.

Egusquiza (2000) señala que el rendimiento es el resultado de la interacción de la planta y el medio ambiente; esto es expresado en la siguiente formula:

Rendimiento del tubérculo: genotipo (G) + Medio Ambiente (M.A.) + Genotipo x Medio Ambiente

Moreno (2000), nos da a conocer que las plantas de papa exhiben un amplio rango de respuesta a los cambios en el medioambiente. El punto de crecimiento de las plantas y su productividad, es resultado de la interacción de dos principales determinantes: de la dotación genética de la planta (genotipo) y de su medio ambiente.

2.1.6 Caracterización y evaluación de las papas

Engels mencionado por **Baca (2009)** señala que las papas nativas al ser caracterizadas se registran la expresión de caracteres cualitativos constantes en los diversos estados fisiológicos de la planta (fenotipo). Los datos se toman al estado de plántula, antes y durante la floración y en la etapa de producción, se suman a los datos de pasaporte, previamente registrados durante la colecta o adquisición del material.

Jaramillo y Baena (2000) informa que la evaluación consiste en describir las características agronómicas (rendimiento o resistencia al estrés biótico y abiótico), generalmente cualitativos y de baja heredabilidad en el máximo posible de ambientes y con los genes útiles para la producción de alimentos y/o mejoramiento de cultivos.

Estudios de caracterización botánica realizados por **Egúsquiza, Gómez y Villodas (2006)** han permitido identificar un total de 119 variedades de pulpa amarilla dentro de 1 128 muestras examinadas en el germoplasma de papa nativas cultivadas en Huánuco Para cada una de las variedades identificadas se dispone de registros cuantitativos de 21 caracteres de planta y 14 caracteres de tubérculos e inflorescencias, disecciones florales y hojas herborizadas.

2.1.7 Calidad de las papas

a. Aspectos de calidad

Gray y Hughes mencionado por **Baca (2009)** señalan que las papas de mejor calidad deben tener las siguientes características externas: tamaño mediano (5 - 7 cm), buena forma, ojos superficiales, color de piel y pulpa según las preferencias del mercado, libre de la mancha azul o negruzca, sin heridas, rajaduras, verdeamiento, corazón hueco o sarna y con resistencia al lavado.

Universidad Nacional Agraria la Molina - Proyecto de Innovación y Competitividad para el Agro (2009) señala que la calidad culinaria de los tubérculos de la papa es una característica propia de la variedad y esta influenciada por las condiciones ambientales y el manejo agronómico. Dentro de los indicadores que expresan la calidad culinaria tenemos la textura, el color y el sabor.

Peña (2011) menciona que a diferencia de las papas mejoradas, las variedades nativas representan un banco de diversidad genética para el futuro, algunas de ellas tienen mayor contenido de sólidos por lo que son más nutritivas y dan un sabor especial a los preparados. El elevado contenido de carotenoides, flavonoides y antocianinas (sustancias antioxidantes naturales) presentes en algunas de estas variedades, las convierten en un producto único en el mundo.

Fuentes et al. (2009) menciona que el Perú tiene una gran diversidad de condiciones naturales que le otorgan una importante riqueza biológica. Esto genera ventajas comparativas, como ocurre en el caso de las papas nativas que se cultivan sobre los 2 000 msnm. En nuestro país, existen alrededor de 2 500 tipos diferentes de papas nativas, una de estas variedades es la papa nativa Huagalina, que posee características morfológicas y nutritivas que la hacen ideal para la industrialización y el procesamiento en forma de puré instantáneo.

2.1.8 Exigencias del cultivo

a. Clima

Ministerio de Agricultura (2009) informa que las condiciones de cultivo varían de una variedad a otra, pero por lo general prefiere suelos ricos en humus, sueltos y arenosos. La temperatura adecuada oscila entre los 10 y 25°C. No soporta temperaturas inferiores a los 0°C el daño es extremo a -5°C. En cuanto a la altura, en el Perú se cultiva este tubérculo hasta altitudes de 4 200 msnm.

Instituto Nacional de Innovación Agraria (2009) reporta que el cultivo tiene las siguientes exigencias:

- **Temperatura:** Se trata de una planta de clima templado - frío, siendo las temperaturas más favorables para su cultivo las que están en torno a 13 y 18°C. 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 planta, 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.
- **Heladas:** 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.
- **Humedad:** 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 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.
- **Luz:** La luz tiene una incidencia directa sobre el fotoperiodo, ya que induce la tuberización. Los fotoperiodos cortos son más favorables a

la tuberización ya los largos inducen el crecimiento. Además de influir sobre el rendimiento final de la cosecha. En las zonas de climas cálido se emplean cultivares con fotoperiodos críticos, correspondidos entre 13 y 16 horas. La intensidad luminosa además de influir sobre la actividad fotosintética, favorece la floración y fructificación.

➤ **Suelo**

Huamán (2003) manifiesta que los suelos ideales son los francos y franco arenosos, fértiles, sueltos, profundos, drenados, ricos en materia orgánica y con un pH de 4.5 – 7.5. Suelos arcillosos esta bien si están sueltos y no se deben aplicar mucha agua a la ultima etapa.

Instituto Nacional de Innovación Agraria (2009) Reporta que la papa es una planta poco exigente a las condiciones edáficas, solo 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 a la aridez, en los terrenos secos las ramificaciones del rizoma se alargan demasiado, el numero 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 sabroso y conservables. Prefiere los suelos ligeros o semiligeros, silíceo - arcillosos, ricos en humos y con un subsuelo profundo. Soporta el pH ácido entre 5.5 - 6, esta circunstancia se suelo dar mas en los terrenos arenosos. Es considerada como una planta tolerante.

2.1.9 Características requeridas en el cultivo de papa para procesamiento.

Bonierbale et al (2002) sostiene que las características que se requiere para la industria son los siguientes:

a. Aspecto externo:

- Buena forma con ojos superficiales de los tubérculos: es importante porque facilita el pelado mecánico con mínima pérdida de materia prima.
- El tamaño también es importante y varía de acuerdo al tipo de producto.
- La pulpa o carne debe ser blanco o crema o amarillo claro para la mayoría de productos.
- Los tubérculos deben estar libre de mancha parda causada por el daño mecánico, rajaduras, verdeamiento, corazón vacío y resistente al golpe.

b. Aspecto interno:

- Alto contenido de sólidos o materia seca (MS) que influyen en la consistencia, textura y harinosidad. El contenido de MS es uno de los factores más importantes tanto para consumo fresco como para la mayoría de productos procesados, porque determina directamente el rendimiento, la menor absorción de aceite, y menor tiempo de proceso de fritura y por consiguiente la reducción de precios.
- Bajo niveles de azúcares reductores (AR) constituye un criterio de calidad importante para la mayoría de productos procesados. Los AR son responsables del oscurecimiento y consiguiente sabor amargo de las papas fritas, no solo con papas recién cosechadas, sino también durante y después de almacenamiento, determinando la calidad comercial y aceptación de producto. Almacenamiento a temperaturas menores de 8°C, conduce a elevados contenidos de AR. A esta característica varietal y ambiental, se refiere como el endulzamiento en frío.

- No ocurrencia de oscurecimiento tanto al estado crudo o cocido.
- Buen sabor
- Bajo contenido de glicoalcaloides.

Las variedades deben poseer vigor y precocidad apropiados para la zona de producción, y resistencia a las enfermedades y plagas más importantes. Esto permite reducir los costos de producción y los riesgos a la salud y al ambiente, así como el precio de la papa como materia prima para el procesamiento.

Moreno 2000, menciona que los contenidos de materia seca aceptados para la industrialización oscilan entre 25% a 33%, contenidos por debajo de estos estándares dan lugar a productos con deformaciones y menor número de hojuelas por tubérculo, contenidos por encima de estos estándares también son un problema, ya que dan productos con textura astillosa.

2.1.10 Variedades de papa para el procesamiento industrial.

Centro Internacional de la Papa (2005) informa que las variedades de papa para el procesamiento industrial son las siguientes:

- a. Diacol – Capiro
- b. Ica única
- c. Diacol Monserrate
- d. Ica zipa

2.2 Antecedentes

Blas (1993), en su estudio de “Estabilidad Fenotípica en Clones de Papa con Precocidad y Tolerancia al Calor” refiere que, los promedios de rendimiento por planta son variables dentro de una localidad a otra. Esto es interpretado con claridad en los parámetros de estabilidad que aseveran,

que el componente ambiental es responsable de la mayor parte de la variación. Asimismo, afirma que mediante los parámetros de estabilidad se puede seleccionar clones con alta capacidad productiva que respondan ya sea en localidades favorables o desfavorables.

Condezo (2006), realizó el estudio de estabilidad fenotípica para el rendimiento de clones avanzados de papa con resistencia a racha y aptitud para uso industrial en Huánuco, llegando a los siguientes resultados:

- Los porcentajes de emergencia variaron desde 50% hasta 95%, las plantas presentaron buena vigorosidad, la floración fue desde 50% hasta 70%; el número de tubérculos por planta fue variable llegando hasta 13; el mayor rendimiento comercial alcanzado fue de 1.45 kg/planta;
- Las pruebas de calidad de hojuelas resultaron: de Chogobamba las hojuelas fritas tuvieron color marrón oscuro; de Pillao los tratamientos 393220.5, 393077.54, 394638.3, Serranita (T), Capiro (T) y AMA – 1 el color final de las hojuelas fritas amarillo oscuro y de Yanuna los tratamientos 393077.54, 394638.3 y Serranita (T) las hojuelas fritas fueron amarillo oscuro.
- El color final de las hojuelas fritas es el determinante del contenido de azúcar reductor de los tubérculos; pues alto contenido de azúcar reductor en las hojuelas se caramelizan volviéndose color marrón oscuro y sabor amargo a esto se califica como no deseables y hojuelas de color amarillo oscuro a claro se califica como deseables y aceptables pues contienen bajo contenido de azúcar reductor.
- El clon 393077.54 fue seleccionado por tener características con aptitud industrial similares a las variedades testigos Serranita y Capiro.

Crosby (2006) reporta que en la zona de Huánuco los rendimientos varían desde 2 t/ha, siendo el rendimiento más frecuente de 20 t/ha.

Con el fin de evaluar cuales son los factores que influyen en la decisión del consumidor de papa **Jemison, Sexton y Camiro (2008)** encuestaron 275 personas en 4 localidades, encontrando que la calidad de la cascara fue la característica mas importante que influyo en las preferencias, para variedades de cascara completamente blanca o amarillas evaluadas en el estudio. Cuando los encuestados pudieron ver la pulpa del tubérculo, el color de la pulpa fue la característica mas importante con 13 a 14 variedades posibles. Las variedades de pulpa amarilla con cascara blanca y purpura fueron muy populares.

Salazar, Zambrano y Vallecidos (2008) evaluaron 13 clones promisorios de papa en comparación a la variedad testigo “Andinita” en Trujillo – Venezuela, a una altitud de 2 100 m, considerando las variables rendimiento y características de los tubérculos : profundidad de los ojos, forma, tipo de piel, color de la piel, coloración de la pulpa, tamaño, diámetro, gravedad específica, porcentaje de materia seca, color al freír, sabor, textura, azúcares reductores, contenido de almidón y análisis sensorial de las papas en hojuelas. Los resultados señalaron que los materiales evaluados presentaron rendimientos en un rango de 42,857 a 57,0489 kg/ha, ojos semiprofundos y muy superficiales, la forma del tubérculo variada entre oval, oval redondo, oval alargado y redondo, el tipo de piel en la mayoría de los materiales fue lisa y de color amarillo, el color de la pulpa amarillo claro. Los resultados de la evaluación sensorial permiten sugerir los clones 393194 – 1 y 392639 – 17 como materia prima con las características apropiadas para la industria del procesamiento de la papa en hojuelas.

Rosales (2008), Indica en su estudio de estabilidad fenotípica de 04 clones y calidad para el procesamiento industrial en tres localidades; obtuvo los siguientes resultados en Tambogan:

- El porcentaje de emergencia vario desde 93.33 hasta 96.67, vigor de bueno a muy bueno, floración de regular a bueno excepto la variedad canchán que no presento esta característica, precocidad de mediano a precoz, en resistencia a racha obtuvo valores AUDPC desde 141.33 hasta 1538.67 obtenido por la variedad canchán, el número de

tubérculos comerciales por parcela desde 136.27 hasta 190.87, el número de tubérculos no comerciales desde 35.93 hasta 51.80, el peso comercial desde 13.36 hasta 20.73 kg/parcela, el peso no comercial 1.97 hasta 3.13 kg/parcela, y en calidad 03 clones sobresalieron con valores menores de 1.5.

Gonzales (2011) reporta que en su investigación “Evaluación de clones promisorios de papa (*Solanum tuberosum* L.) con potencial de rendimiento y aptitud para el procesamiento industrial en la zona de Tambogán Huánuco, se realizó en la localidad de Tambogan ubicada aproximadamente a 58 km de la ciudad de Huánuco, con el objeto general de evaluar y seleccionar clones promisorios de papa (*Solanum tuberosum* L) con potencial de rendimiento y aptitud para procesamiento industrial en condiciones agroecológicas de Tambogan. Concluyo que los mejores rendimientos comerciales y totales se obtuvieron con los tratamientos T10 (Variedad venturana) con 1, 128 kg/planta y el T3 (Clon 397016.6) con 0.950 kg/planta; 4) Destacan en calidad para procesamiento industrial los tratamientos T1, T10, T6 y T4 con porcentajes de materia seca de 24.93, 23.70, 21.30 y 21,27% respectivamente y color final de hojuelas y tiras de 1 a 1.5; 5) Considerando la calidad para el procesamiento industrial y el rendimiento destacan la variedad VENTURANA (T10) y el clon 395183.7 (T1).

Baca (2009) realizó la evaluación de familias procedentes de cruzamiento entre variedades de papa amarilla concluyendo que, la papa amarilla cuenta con un alto nivel de valoración entre los productores, amas de casa, comerciantes y empresas interesadas en el desarrollo de productos agroindustriales, hasta convertirse en la única papa peruana capaz de alcanzar mercados internacionales con claras ventajas comparativas competitivas; pero que deben mejorarse en algunas características que afectan su calidad .

2.3 HIPOTESIS

➤ **Hipótesis general**

- ✓ Al menos dos o tres clones avanzados de papa poseen estabilidad fenotípica en rendimiento y calidad en las tres localidades estudiadas

➤ **Hipótesis específicas**

- ✓ Los clones de papa responden de forma diferente en cada ambiente
- ✓ Los clones de papa presentan diferentes grados de interacción genotipo ambiente en las localidades de evaluación
- ✓ Entre los clones evaluados existen algunos con alto potencial para ser registrados como variedades

➤ **Hipótesis estadística**

- ✓ Existen diferencias estadísticas entre los promedios de rendimiento y calidad de los tratamientos

2.4 VARIABLES

➤ **Variable independiente:**

- ✓ Clones de papas
- ✓ Condiciones agroclimáticas

➤ **Variables dependientes:**

- ✓ Rendimiento
- ✓ Calidad

➤ **Variables intervinientes:**

- ✓ Plagas
- ✓ Enfermedades

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Tipo y nivel de investigación

3.1.1. Tipo de investigación.

El presente trabajo corresponde al tipo de investigación **aplicada**, porque los resultados permitieron identificar clones promisorios de papa con características óptimas para ser futuras variedades.

3.1.2. Nivel de investigación.

El nivel de Investigación es **experimental**, ya que se manipulo en forma intencional a la variable independiente (clones promisorios de papa) y se midió la variable dependiente (rendimiento) en los diferentes tratamientos.

3.2| Lugar de ejecución.

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en las provincias de Pachitea, Ambo y Huánuco.

3.2.1 Ubicación política

La ubicación política de las zonas donde se instalaron las parcelas se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Ubicación política de las localidades del estudio

REGION	PROVINCIA	DISTRITO	Localidad
HUANUCO	Pachitea	Panao	Rio Grande
	Ambo	Conchamarca	La Libertad
	Huánuco	Chinchao	Independencia

3.2.2 Ubicación geográfica

La ubicación geográfica de las zonas donde se instalaron las parcelas se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Ubicación geográfica de las localidades del estudio

	PANAO	CONCHAMARCA	CHINCHAO
Latitud Sur:	9°53'41.68"	10° 1'45.41"	9°46'52.94"
Longitud Oeste:	76° 0'3.59"	76°10'45.98"	76° 2'58.75"
Altitud	2,351 msnm	2,660 msnm	2,607 msnm

3.2.3 Clima y ecología

Las características agroecológicas de las zonas de estudio se muestran en el Cuadro 3.

Cuadro 3: Características Agroecológicas de las zonas de estudio

PANAO	CONCHAMARCA	CHINCHAO
<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura: media de 12°C • Precipitación: 700 mm al año • zona de vida: bosque seco Montano Bajo Tropical (Bs – MBT) • Cuenca hidrográfica: Pachitea 	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura: 07 a 29°C • Precipitación: 500 mm al año • Zona de vida: Monte espinoso - premontano tropical • Cuenca hidrográfica: Huallaga 	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura: 08 a 18°C • Precipitación: 800 mm al año • Zona de vida: Monte espinoso - premontano tropical • Cuenca hidrográfica: Huallaga

3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS

3.3.1 La población: estuvo constituida por 2,520 plantas de papa, de los 14 tratamientos (180 plantas por cada tratamiento).

3.3.2 La muestra: estuvo constituido por 2016 plantas de papa, 16 plantas por parcela experimental.

3.3.3 La unidad de análisis: estuvo constituida por una planta de papa de los tratamientos en estudio.

3.4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Se estudiarán 11 clones avanzados y 03 variedades de papa, que se dan conocer a continuación:

CLAVE	TRATAMIENTO
T1	CIP308436.84
T2	CIP308518.293
T3	CIP308517.91
T4	CIP308499.112
T5	CIP308486.355
T6	CIP308499.334
T7	CIP308486.314
T8	CUZLB393
T9	CUZLB626
T10	CUZLB676
T11	CUZLB670
T12	CANCHAN- TESTIGO
T13	AMARILIS- TESTIGO
T14	SERRANITA-TESTIGO

3.5 PRUEBA DE HIPOTESIS

3.5.1 Diseño de la Investigación.

Se realizó un análisis de varianza simple por cada ambiente. Para los análisis individuales los efectos de bloques y tratamientos fueron considerados fijos utilizando como denominador para la prueba de F de la fuente de variación tratamientos el cuadrado medio del error experimental. En la separación de medias se utilizó la prueba de rangos múltiples Duncan con 5 % de significancia. El modelo aditivo lineal para el análisis simple de DBCA será:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_j + (\alpha_i + \varepsilon_{ij} \quad i = 1, \dots, t \quad j = 1, \dots, b$$

Dónde:

Y_{ij} : Observación en el j-ésimo bloque del i-ésimo tratamiento.

μ : efecto de la media general.

β_j : efecto del j –ésimo bloque.

$(\alpha_i$: efecto del i –ésimo tratamiento.

ε_{ij} : efecto aleatorio del error.

A continuación se presenta el Cuadro del ANVA simple para un ambiente, sus componentes y los cuadrados medios esperados para un diseño de bloques completos al azar.

Análisis de variancia para un ambiente

F.V	G.L.	CM	CME (Mod Fijo)	F _{test}
Bloques	b – 1	M1	$\sigma^2e + t \sum B_j^2 / b - 1$	M1/M3
Tratamientos	t – 1	M2	$\sigma^2e + b \sum t_i^2 / t - 1$	M2/M3
Error	(b-1)(t-1)	M3	σ^2e	
Total	(tb - 1)			

Para el análisis de variables de crecimiento y desarrollo se realizó una prueba de homogeneidad de varianzas de los errores mediante la prueba de F- Max de Hartley (1950), y determinar de esta manera los ambientes con respuesta similar. En los ambientes homogéneos se realizara un análisis combinado para DBCA, Considerando un modelo fijo (ambiente y genotipos como factor de efecto fijo). El modelo aditivo lineal para el análisis combinado será:

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + B_{(i)/k} + A_k + (GA)_{ik} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} : valor del carácter esperado.

μ : media general.

G_i : efecto de genotipo.

$B_{(i)/k}$: efecto de bloque dentro del ambiente

A_k : efecto del ambiente.

$(GA)_{ik}$: efecto de la interacción genotipo ambiente.

ε_{ijk} : efecto aleatorio del error.

En el siguiente cuadro se presenta el ANVA combinado que incluye los factores Genotipo (G) y Ambiente (A) y los cuadros medios esperados para un diseño de bloques completos al azar.

ANVA combinado de Genotipos y Ambientes y estimación de componentes de variancia para un modelo fijo (Ambientes y Genotipos factores de efecto fijo)

F.V	G.L.	CM	CME (Mod Fijo)	Prueba de F
Gen (G)	$g - 1$	M1	$\sigma^2e + ba \sum (G)^2 / g - 1$	M1/M5
Amb (A)	$a - 1$	M2	$\sigma^2e + bg \sum (A)^2 / a - 1$	M2/M5
Bloques/Amb (B/A)	$a (b - 1)$	M3	$\sigma^2e + g \sum (B_{b/a})^2 / a (b - 1)$	-
Gen x Amb (GxA)	$(g - 1)(a - 1)$	M4	$\sigma^2e + b \sum (GA)^2 / (g - 1)(a - 1)$	M4/M5
Error conjunto	$a(g - 1)(b - 1)$	M5	σ^2e	
Total	$gab - 1$			

Una vez determinados los análisis previos de la significación de los efectos principales y su interacción, se realizará la prueba de separación de medias de Duncan con un 5% de error.

Características del campo experimental

Característica de una parcela en una localidad

Largo del campo experimental	24.40 m
Ancho del campo experimental	16.00 m
Área total del campo experimental	390.40 m ²
Área neta experimental	215.04 m ²
Área de bordes y caminos	121.20 m ²

Parcelas experimentales

Largo	4.00 m
Ancho	1.60 m
Área total de la parcela	6.40 m ²
Área neta experimental dela parcela	5.12 m ²

Surcos

Número de surcos por parcela	2
Distancia entre surcos	0.80 m
Distancia entre plantas	0.40 m

Plantas

Número de plantas totales	840.00
Número de plantas experimentales por parcela	20
Número de plantas por evaluar por parcela	16

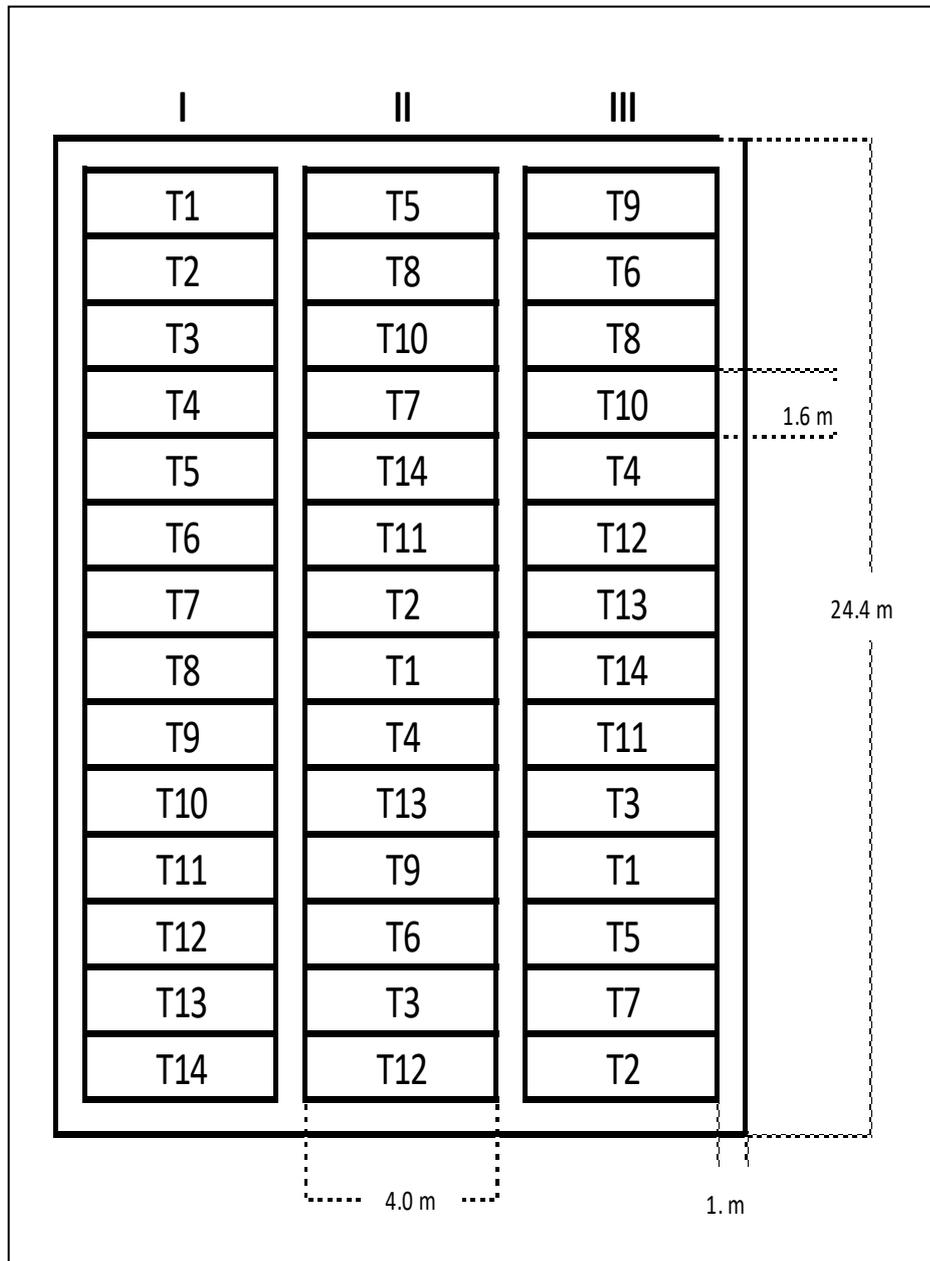


Figura 1: Croquis del campo experimental

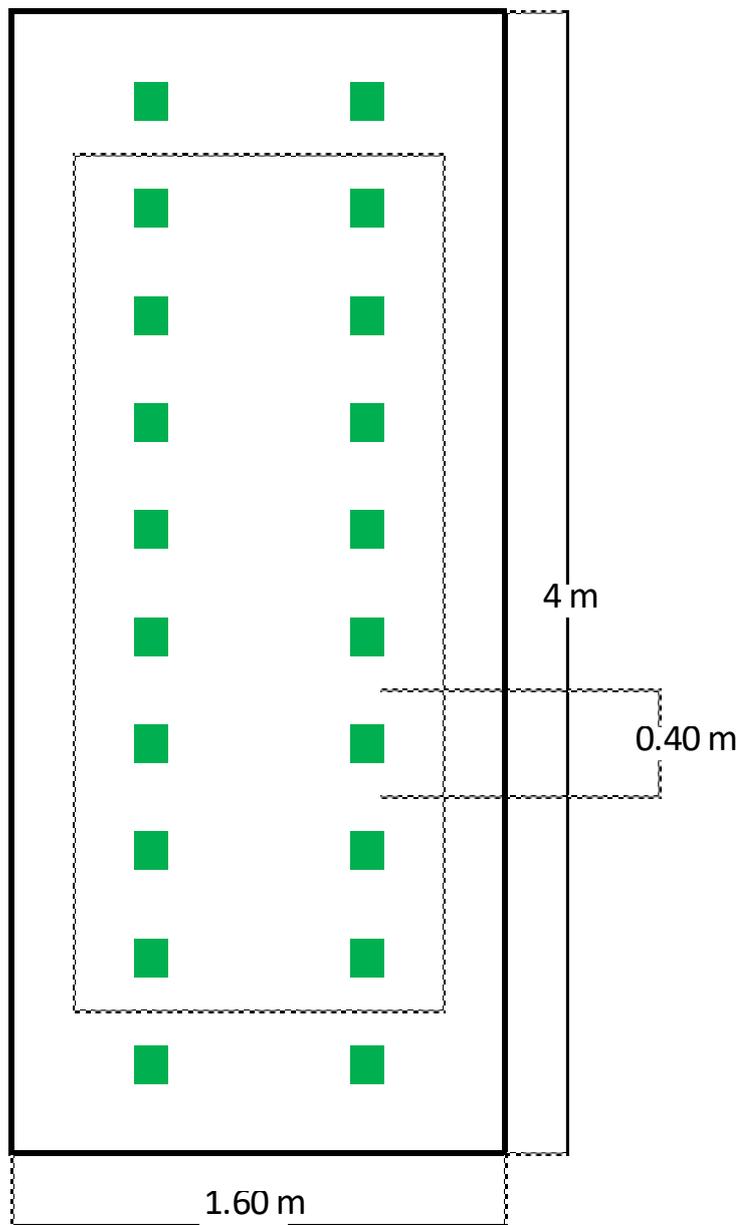


Figura 2. Detalle de una parcela experimental

3.5.2 Datos a registrar

a. Evaluación de plantas en las parcelas

El número de plantas evaluadas en las tres localidades fue de 2016 plantas.

- ✓ Para esta labor se utilizó una libreta de campo, con el propósito de registrar toda la información requerida en el estudio, estructurada para cada tratamiento (clon o variedad) y por repetición.
- ✓ Guía de evaluación de plantas.
- ✓ Guía de observación elaborada de acuerdo a la parcela en estudio.
- ✓ Las variables cualitativas serán evaluadas por medio de una escala aplicada en las variedades estudiadas de las papas nativas.
- ✓ Los datos se registraron a nivel de campo y laboratorio de acuerdo a los parámetros establecidos en el estudio; los estudios serán de tipo cuantitativo y cualitativo a nivel de campo y laboratorio de procesamiento.

b. Datos registrados a lo largo del periodo vegetativo de la planta

➤ Vigor de planta

Se registró a los 90 días de siembra, utilizando la siguiente escala CIP

GRADO	CARACTERISTICAS
1	MUY POBRE: Tallos débiles, foliolos angostos y plantas débiles
3	POBRE: Tallos débiles, foliolos angostos y plantas pequeñas
5	MEDIO: Plantas entre 3 y 7
7	BUENO: Tallos vigorosos, hojas grandes y plantas medianas
9	MUY BUENO: Cuando se consideran atributos particulares que lo hacen superior y vigorosos

FUENTE: Centro Internacional de la Papa (2000)

➤ **Floración**

Se evaluó a los 90 días de la siembra utilizando la siguiente escala CIP

GRADO	CARACTERISTICAS
1	Ausencia de floración
3	Menos de 10% de floración
5	Mediano 50% de floración
7	Bueno 75% de floración
9	Muy bueno(todas las plantas en floración)

FUENTE: Centro Internacional de la Papa (2000)

c. Datos a registrar a nivel de tubérculo:

➤ **Numero de tubérculos por planta**

Las evaluaciones se realizaron contando todos los tubérculos de cada tratamiento para luego promediarlo entre el número de plantas cosechadas por tratamiento. Diferenciando tubérculos comerciales (Tubérculos con pesos que oscilan entre 40 a 200 gramos y sin daños mecánicos) y no comerciales (tubérculos menores a 40 gramos y los que presentan considerables deformaciones y daños mecánicos). Luego se refirió a hectárea.

➤ **Rendimiento comercial y no comercial**

Se pesó los tubérculos comerciales y no comerciales previamente clasificados para el conteo de número de tubérculos y se procedió a referirlo al rendimiento por planta y luego al rendimiento por hectárea.

➤ **Rendimiento total**

Esta variable se obtuvo de la suma del rendimiento comercial más el rendimiento no comercial de cada tratamiento.

e. Datos registrados a nivel del procesamiento industrial

Estas evaluaciones fueron realizadas en el laboratorio de procesamiento del Centro Internacional de la Papa – Sede Lima, para lo cual utilizó una muestra representativa por cada tratamiento.

➤ Evaluación de materia seca

Primeramente se pesó de 200 g. de papa fresca (se permite cortar a llegar al peso exacto), luego se empaquetó con doble papel periódico a cada muestra (Tratamiento) de los tres bloques colocando su identificación. Las muestras fueron deshidratadas en estufa a una temperatura de 60 °C por 72 horas. Luego se determinó el peso seco en gramos de cada muestra (tratamiento) en una balanza electrónica, marca Sartorius AG Gottingen Basic.

Evaluación de calidad de hojuelas

Se siguió los siguientes pasos:

Por cada tratamiento se pesó tres tubérculos con cascara para determinar el peso real de cada muestra, se retiró la cascara con la peladora, seguido de un lavado, se procedió a cortar los tubérculos en forma de hojuelas y tiras.

En seguida se realizó la fritura de las hojuelas en una freidora en acero a una temperatura de 180°C por un periodo de tres minutos.

Se realizó la evaluación de acuerdo al color final de las hojuelas y tiras, como se muestra en la siguiente escala:

GRADO	CARACTERÍSTICAS
1 (aceptables)	BLANCO AMARILLO (bajo contenido de azúcar meno de 0.1%)
3 (deseables)	AMARILLO ORO
5 (rechazadas)	MARRON NEGRUZCO: (alto contenido de azúcar reductor mayor de %)

FUENTE: Centro Internacional de la Papa (2000).

3.5.3 Técnicas e instrumentos de recolección de información

1. Técnicas de recolección de información

➤ **Técnicas de investigación documental o bibliográfica**

Fichaje: se usó para construir el marco teórico y la bibliografía.

Análisis de contenido: se redactó de acuerdo a la norma del IICA - CATIE.

➤ **Técnicas de campo**

La Observación: permitió recolectar los datos directamente del campo experimental.

2. Instrumentos

➤ Instrumentos de investigación documental o bibliográfica

Fichas de localización:

- **Hemerográfica**

Se utilizó para recopilar información del Internet existentes sobre la el cultivo en estudio.

- **Bibliográfica**

Se utilizó para recopilar información de los libros, tesis.

Fichas de investigación:

- **Resúmenes**

Se utilizó para la recopilación de información de manera resumida de los textos bibliográficos como son:

- ✓ Textuales
- ✓ De transcripción
- ✓ De comentario

➤ **Instrumentos de campo**

Libreta de campo:

Se utilizó para tomar datos directamente del campo después de cada evaluación.

3.6 MATERIALES Y EQUIPOS

3.6.1. Materiales

- ✓ Semilla de clones de papas procedentes del CIP
- ✓ Wincha, cordel
- ✓ Cartel de identificación

3.6.2. Herramientas

- ❖ Zapapico
- ❖ Pico grande y pequeño
- ❖ Lampa o azada
- ❖ Cashu
- ❖ Baldes de plástico

3.6.3. Insumos

- Fertilizantes
- Fungicidas
- Pesticidas
- Foliares

3.6.4. Equipos

- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Peachimetro
- ✓ Altímetro
- ✓ Mochila para asperjar
- ✓ Balanza

3.7 CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

3.7.1 Preparación del terreno

Primeramente se hizo la limpieza del campo, como el recojo de residuos de la cosecha anterior para iniciar el riego de machaco dos días antes de roturar el terreno, el mismo que sirvió para facilitar la preparación del terreno, cuando el terreno se encontró en capacidad de campo, se realizó el roturado con dos pasadas de yunta para lograr un buen mullido del campo, eliminando luego las malezas con un rastrillo.

El trazado del campo experimental se efectuó con la ayuda de una wincha y cal, colocando las estacas para delimitar los bloques, trazando luego los surcos utilizando cordel y la cal.

3.7.2 Siembra

La siembra se realizó en forma manual con la ayuda de un pico pequeño destinado para esta labor, a razón de 10 tubérculos por surco y de 1 tubérculo por golpe. El distanciamiento de siembra fue entre surcos de 0.80 m y entre golpes de 0.40 m.

3.7.3 Riegos

Se contó con la precipitación pluvial propia de la época de la zona altoandina.

3.7.4 Deshierbo

Se ejecutó con la finalidad de mantener el campo libre de malezas y así evitar la competencia por humedad, luz y nutrientes con la planta. Esta labor se realizó de forma manual utilizando un azadón.

3.7.5 Fertilización

Se empleó la dosis de fertilización 200 – 200 – 200, teniendo como fuente de NPK el fertilizante 20-20-20, el mismo que fue aplicado en su totalidad al momento de la siembra.

3.7.6 Aporque

Se realizó en forma manual con la ayuda de un azadón acumulando la tierra alrededor del tallo de la planta para facilitar la tuberización. Esta operación se efectuó a los dos meses después de la emergencia de la plantas.

3.7.7 Control Fitosanitario y Aplicación Foliar

a. Aplicación de Fungicidas e Insecticidas.

Para prevenir el ataque de *Phytophthora infestans* “rancho” endémico en la zona, al 75% de emergencia de las plantas se aplicó el fungicida protectante (Mancozeb) a razón de 50 g/20 litros de agua mezclados homogéneamente y la segunda aplicación con el mismo producto 15 días después de la primera.

Para el control de insectos (Epitrix y Diabroticas), se utilizó un insecticida a base de Metamidophos a razón de 50 cc/20 litros de agua. Las aplicaciones se realizaran conjuntamente con las aplicaciones del fungicida (al 75% de emergencia, a los 15 días después de la primera y a los 20 días después de la segunda).

b. Aplicación de Foliares

- **Fosforo concentrado liquido:** se aplicó después de los 15 días después de emergencia de las plantas, a razón de 100ml /20 litros de H₂O; para generar el desarrollo de las raíces y tallos.
- **Calcio Boro:** se aplicó a los 100 días después de la emergencia de las plantas, a razón de 100ml/20 litros de agua; para promover una mejor estructura de planta y resistencia a enfermedades (tizón).

3.7.8 Cosecha

Se procedió a cosechar cuando la piel de los tubérculos estuvo fija al ser frotado por los dedos de la mano, esta labor se realizó con ayuda de la herramienta denominada “cashu”, cosechando con mucho cuidado parcela por parcela, para luego seleccionarlo en categoría de comercial y no comercial.

IV RESULTADOS

4.1 Vigor de planta

El análisis de varianza para el vigor de plantas en las localidades de Panao, Pillao y Ambo se muestra en el Cuadro 4, donde las variaciones entre los bloques son “no significativo” en las tres (03) localidades del estudio, indicando que estos no tuvieron efectos en los resultados; mientras que las variaciones en los tratamientos en las localidades de Panao y Pillao son “altamente significativos” y en Ambo significativo”, es decir se tuvo efecto de la variable en los tratamientos.

Los coeficientes de variabilidad menores a 7.98% nos da confiabilidad en los resultados obtenidos.

Cuadro N° 4: Análisis de varianza para el vigor de plantas (datos transformados a $\sqrt{X+1}$)

FUENTES DE VARIACION	GL	PANA O		PILLA O		AMBO	
		SC	SIGNIFICACION	SC	SIGNIFICACION	SC	SIGNIFICACION
BLOQUES	2	0.15	ns	0.23	ns	0.03	ns
TRATAMIENTOS	13	2.14	**	10.27	**	0.93	*
ERROR	26	0.77		1.22		0.80	
TOTAL	41	3.06		11.71		1.76	
PROMEDIO		2.82		2.71		2.89	
CV (%)		6.09%		7.98%		6.09%	

Realizadas las Pruebas de Significación de Duncan al 5% para el vigor de plantas en las tres localidades (Cuadro 5), nos indica que en las localidades de Panao y Pillao, entre los promedios de 10 tratamientos no se tienen diferencias estadísticas y ellos son superiores a los demás tratamientos; en la localidad de Ambo entre los promedios de 12 tratamientos no existen diferencias estadísticas y ellos son superiores a los demás tratamientos. Asimismo, se muestra que: en la localidad de Panao los clones se comportaron igual que las variedades testigo Serranita y

Amarilis, y superiores a la variedad Canchan; destacando con vigor muy bueno y con mayor promedio los tratamientos CIP308499.112, CIP308499.334, y la variedad SERRANITA, seguido de ocho (08) tratamientos con vigor buenos, y tres (03) tratamientos con vigor medio; en la localidad de Pillao 09 clones se comportaron igual que la variedad Serranita y superiores a las variedades Amarilis y Canchan, los clones CIP308499.334, CIP308486.314, y CIP308517.91 destacaron vigor muy bueno, seguido de siete (07) tratamientos con vigor bueno, y cuatro tratamientos con vigor medio; y en la localidad de Ambo los clones se comportaron igual que las variedades testigo, destacando con vigor muy bueno el clon CUZLB670 y la variedad Canchan, once (11) tratamientos con vigor bueno y un (01) tratamiento con vigor medio.

Cuadro N° 5: Prueba de significación de Duncan para el vigor de plantas en las 03 localidades (Nivel de significación de 5%)

TRATAMIENTO	PANA O		PIL LA O		AM BO	
	PROMEDIO	Significación	PROMEDIO	Significación	PROMEDIO	Significación
CIP308499.112	8.3	a	7.7	a b	7.0	a b
CIP308499.334	8.3	a	9.0	a	6.3	b c
SERRANITA	8.3	a	6.3	a b	7.7	a b
CIP308518.293	7.7	a b	7.0	a b	7.7	a b
CIP308517.91	7.7	a b	8.3	a b	7.7	a b
CUZLB393	7.7	a b	7.7	a b	7.7	a b
CUZLB626	7.7	a b	7.7	a b	7.7	a b
CUZLB676	7.7	a b	7.7	a b	7.7	a b
CIP308486.314	7.0	a b c	9.0	a	7.7	a b
AMARILIS	7.0	a b c	2.3	c	7.7	a b
CIP308436.84	6.3	b c d	5.7	b	7.0	a b
CUZLB670	5.7	c d e	7.7	a b	8.3	a
CANCHAN	5.0	d e	1.0	d	8.3	a
CIP308486.355	4.3	e	5.7	b	5.0	c

En la Figura 3, se visualiza el buen vigor que mostraron los clones en estudios en todas las localidades, excepto el clon CIP308486.355 que obtuvo el vigor medio en las tres localidades. Los clones presentaron igual comportamiento que la variedad testigo Serranita y superaron a las variedades testigo Amarilis y Canchán.

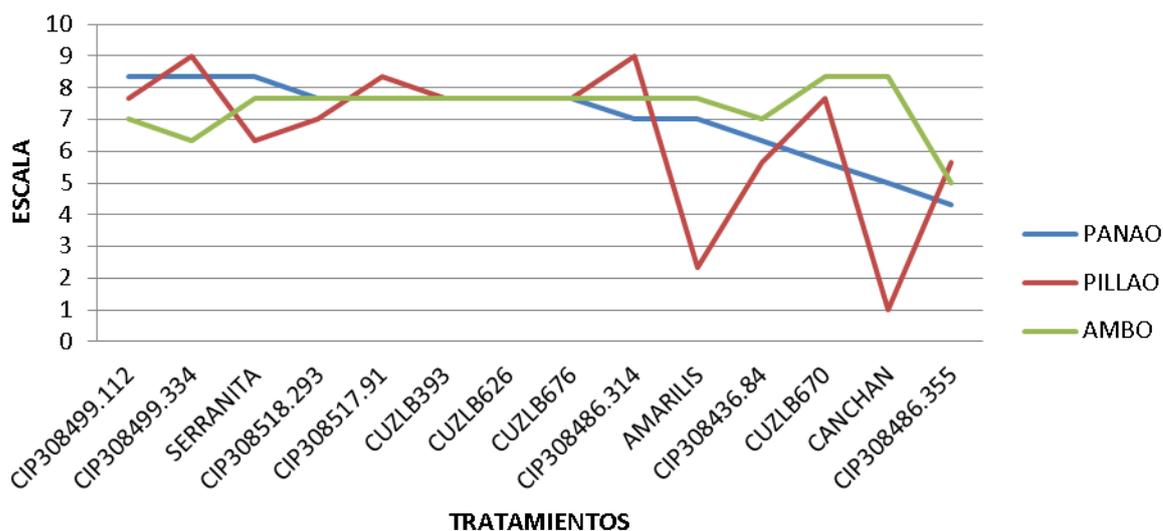


Figura 3: Vigor de plantas en las tres localidades

4.2 Floración

Cuadro N° 6: Análisis de varianza para floración de plantas (datos transformados a $\sqrt{X+1}$)

FUENTES DE VARIACION	GL	PANAÓ		PILLAO		AMBO	
		SC	SIGNIFICACION	SC	SIGNIFICACION	SC	SIGNIFICACION
BLOQUES	2	0.11	ns	0.27	ns	0.02	ns
TRATAMIENTOS	13	7.25	**	8.48	**	6.56	**
ERROR	26	0.45		1.03		1.06	
TOTAL	41	7.81		9.78		7.65	
PROMEDIO		2.48		2.63		2.74	
CV (%)		5.30%		7.58%		7.40%	

En esta característica el análisis de varianza (Cuadro 6) por localidad nos indica que: entre las repeticiones las diferencias son “no significativas”, es decir no se tiene influencia de esta fuente de variación en esta característica; mientras que dentro de los tratamientos las diferencias son “altamente significativas”, es decir hay influencia de esta característica en los tratamientos.

Los porcentajes de los coeficientes de variación menores a 7.58% nos dan confiabilidad en los resultados obtenidos.

La comparación de promedios (Prueba de Duncan) de los tratamientos (Cuadro 7), nos muestra que en la localidad de Panao entre los promedios de ocho (08) tratamientos (06 clones y las variedades Amarilis y Serranita) no existen diferencias estadísticas y son superiores a los demás seis (06) tratamientos; en la localidad de Pillao entre los promedios de 12 tratamientos no existen diferencias estadísticas y ellos son superiores a la variedad Amarilis y Canchan; mientras que en la localidad de Ambo entre el promedio de 11 tratamientos no existen diferencias estadísticas y ellos son superiores a los clones CIP308486.355, CIP308486.314 y a la variedad Canchan.

Cuadro N° 7: Prueba de significación de Duncan para floración de plantas en las 03 localidades (Nivel de significación de 5%)

TRATAMIENTO	PANA O		PIL LA O		AMBO	
	PROMEDIO	Significación	PROMEDIO	Significación	PROMEDIO	Significación
CIP308517.91	7.0	a	7.7	a	7.0	a b
CUZLB393	7.0	a	5.7	a	7.0	a b
CUZLB626	7.0	a	7.0	a	8.3	a
AMARILIS	7.0	a	2.3	b	8.3	a
SERRANITA	7.0	a	7.0	a	7.7	a b
CIP308499.112	6.3	a b	7.7	a	6.3	a b
CIP308499.334	6.3	a b	7.7	a	7.7	a b
CUZLB676	6.3	a b	7.0	a	6.3	a b
CIP308486.314	5.0	b c	7.7	a	5.7	b
CIP308436.84	4.3	c	5.7	a	7.7	a b
CIP308518.293	4.3	c	7.0	a	7.0	a b
CIP308486.355	3.0	d	5.7	a	5.7	b
CUZLB670	3.0	d	7.0	a	7.7	a b
CANCHAN	1.0	e	1.0	c	1.0	c

En la localidad de Panao, ocho (08) tratamientos obtuvieron buena floración, tres (03) con mediana floración, dos (02) con menos floración y uno (01) con ausencia de floración (variedad Canchan)

En la localidad de Pillao, nueve (09) tratamientos presentaron buena floración, tres (03) de mediana floración, uno (01) de menos floración, y uno (01) con ausencia de floración.

En la localidad de Ambo los tratamientos presentaron: nueve (09) con buena floración, tres (03) con mediana floración, uno (01) con menor floración y uno (01) con ausencia de floración.

El comportamiento de floración de los tratamientos (Figura 4) en general mostraron floración de mediana a buena, característica importante para fines de mejoramiento genético. La variedad canchan tiene ausencia de floración

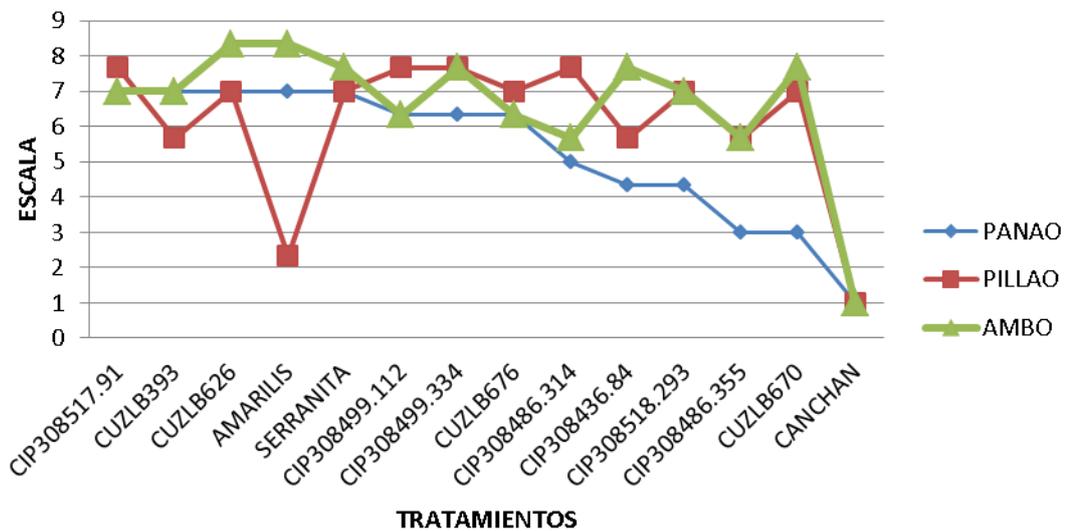


Figura 4: Comportamiento de floración de los tratamientos por localidades

4.3 Número de tubérculos comerciales/planta

El Cuadro 8 del número de tubérculos comerciales por planta, nos muestra el análisis de varianza por localidad, en la que dentro de los bloques las diferencias son “no significativas”, mientras que dentro de los tratamientos en las localidades de Panao y Ambo son “no significativas” y en la localidad de Pillao “altamente significativas”, es decir solo en la localidad de Pillao se presentan variaciones dentro de los tratamientos en estudio.

Los coeficientes de variación menores 23.37% nos dan confiabilidad en los datos obtenidos.

Cuadro N° 8: Análisis de varianza para el número de tubérculos comerciales por planta (datos transformados a $\sqrt{X+1}$)

FUENTES DE VARIACION	GL	PANA O		PIL LAO		AMBO	
		SC	SIGNIFICACION	SC	SIGNIFICACION	SC	SIGNIFICACION
BLOQUES	2	0.08	ns	0.23	ns	0.09	ns
TRATAMIENTOS	13	3.71	ns	7.72	**	2.28	ns
ERROR	26	3.55		2.98		5.21	
TOTAL	41	7.34		10.93		7.58	
PROMEDIO		2.01		2.31		1.92	
CV (%)		18.39%		14.67%		23.37%	

Efectuadas las pruebas de significación de Duncan (5%) como se observa en el Cuadro 9, se corroboran los resultados mostrados con la prueba de Fisher en la que en la localidad de Ambo entre el número de tubérculos comerciales por planta no existen diferencias estadísticas, obteniendo los mayores promedios los clones CIP308499.334, CUZLB393, y CIP308518.293, con promedios de 4.6, 4.2 y 4.0 tubérculos/planta; siendo los de menor promedio los tratamientos canchan y CIP308486.355, con promedios de 1.9 y 1.4 tubérculos/planta. Los promedios variaron de 1.4 a 4.6 tubérculos por planta.

En la localidad de Panao, se tiene que entre los promedios de 10 tratamientos (que incluyen los testigos) no existen diferencias estadísticas y ellos son superiores a los tratamientos CIP308486.314, CUZLB626, CUZLB670, y CIP308486.355. Destacando con mejores promedios los clones CUZLB676, CIP308499.112, y la variedad Amarilis, con promedios de 5.36, 4.10 y 4.08 tubérculos/planta respectivamente; ocupando el menor promedio el tratamiento CIP308486.355 con promedio de 0.79 tubérculos/planta.

En la localidad de Pillao, se observa que entre los promedios de 9 tratamientos no existen diferencias estadísticas y ellos son superiores a los 5 restantes entre las que se encuentran las variedades testigo Amarilis y Canchan; destacando con mayores promedios los tratamientos CIP308517.91, CIP308499.334, y la variedad Serranita con 7.42, 6.93 y 6.32 tubérculos/planta. El menor número de tubérculos/planta (0.50) fue obtenido por la variedad Canchan.

Cuadro N° 9: Prueba de significación de Duncan para el número de tubérculos comerciales/planta en las 03 localidades (Nivel de significación de 5%)

TRATAMIENTO	AMBO		PANA O		PIL LAO	
	PROMEDIO	Significación	PROMEDIO	Significación	PROMEDIO	Significación
CIP308499.334	4.559	a	3.757	a b	6.928	a
CUZLB393	4.253	a	3.878	a b	3.489	b c d
CIP308518.293	4.034	a	3.926	a b	5.948	a b c
SERRANITA	3.826	a	2.738	a b c	6.323	a b
CIP308486.314	3.113	a	2.070	b c	5.418	a b c
CIP308436.84	3.032	a	3.600	a b	4.657	a b c d
CIP308499.112	2.710	a	4.107	a b	5.325	a b c
CUZLB676	2.575	a	5.361	a	4.766	a b c d
AMARILIS	2.145	a	4.077	a b	3.389	c d
CUZLB670	2.118	a	1.968	b c	2.122	d e
CIP308517.91	2.115	a	3.986	a b	7.415	a
CUZLB626	2.047	a	2.016	b c	4.243	a b c d
CANCHAN	1.976	a	2.677	a b c	0.500	e
CIP308486.355	1.400	a	0.788	c	3.588	b c d

Las variaciones de los promedios en esta característica se observa en la Figura 5, donde los mayores números por planta se registraron en las localidades de Pillao y Ambo. Asimismo, los tratamientos con menores promedios fueron obtenidos por la variedad canchan y el tratamiento CIP308486.355.

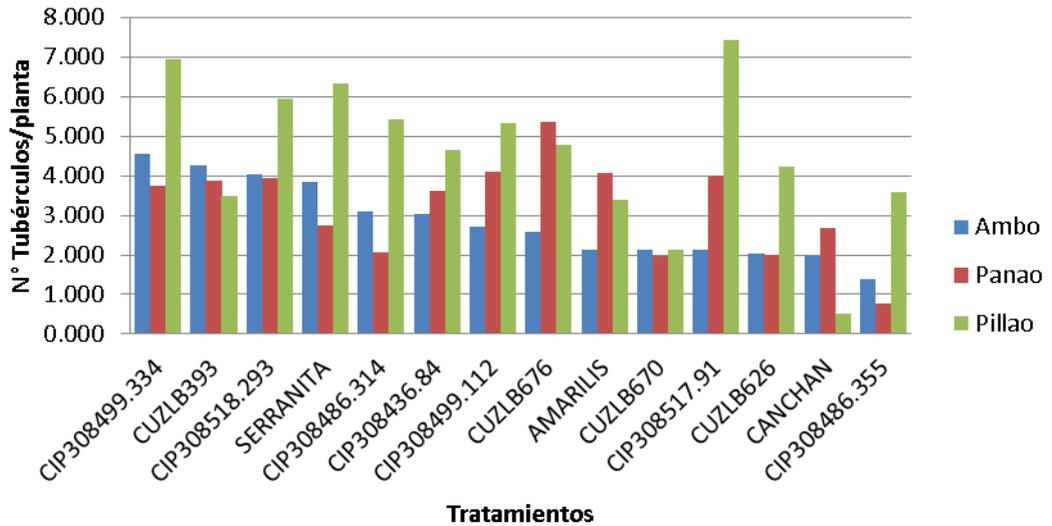


Figura 5: Comportamiento del número de tubérculos comerciales/planta en las localidades de estudio

4.4 Número de tubérculos no comerciales/planta

Efectuado los análisis de varianza de esta característica en estudio (Cuadro 10), se observa que en la dentro de fuente de variación de bloques en las tres localidades, no presentan diferencias significativas; mientras que dentro de la fuente de tratamientos en las localidades de Panao y Pillao las diferencias son altamente significativas, y en la localidad de Ambo es no significativa, es decir, que esta características tuvo efecto en los tratamientos en las localidades de Panao y Pillao y no en la localidad de Ambo.

Los coeficientes de variación menores a 19.42% dan confiabilidad en la información obtenida en el estudio.

Cuadro N° 10: Análisis de varianza para el número de tubérculos no comerciales/planta (datos transformados a $\sqrt{X+1}$)

FUENTES DE VARIACION	GL	PANA O		PILLA O		AMBO	
		SC	SIGNIFICACION	SC	SIGNIFICACION	SC	SIGNIFICACION
BLOQUES	2	0.86	ns	0.84	ns	0.36	ns
TRATAMIENTOS	13	5.72	**	13.54	**	4.38	ns
ERROR	26	3.85		6.46		5.41	
TOTAL	41	10.43		20.84		10.15	
PROMEDIO		2.82		2.57		2.45	
CV (%)		13.62%		19.42%		18.64%	

Realizadas las pruebas de rangos múltiples de Duncan al nivel del 5% (Cuadro 11), nos indican que, entre los promedios de 12 tratamientos no existen diferencias estadísticas y ellos son superiores a los tratamientos CIP308517.91 y CUZLB670 quienes obtuvieron el menor número de tubérculos no comerciales, es decir menores pérdidas de tubérculos/planta.

Cuadro N° 11: Prueba de significación de Duncan para el número de tubérculos no comerciales/planta en las 03 localidades (Nivel de significación de 5%)

TRATAMIENTO	AMBO		PANA O		PILLA O	
	PROMEDIO	Significación	PROMEDIO	Significación	PROMEDIO	Significación
CUZLB676	8.825	a	7.593	b c d	4.922	c d
AMARILIS	7.056	a b	13.508	a	11.236	a
SERRANITA	6.638	a b	8.799	a b c	7.708	a b c d
CIP308436.84	6.014	a b c	9.506	a b	6.078	a b c d
CUZLB393	6.003	a b c	7.201	b c d	3.115	d e
CANCHAN	5.952	a b c	6.533	b c d	0.500	e
CIP308518.293	5.641	a b c	8.061	b c d	11.222	a b
CIP308499.334	4.424	a b c	5.021	c d	8.868	a b c
CIP308499.112	4.338	a b c	6.966	b c d	5.111	b c d
CIP308486.355	4.330	a b c	5.065	b c d	6.240	a b c d
CUZLB626	4.319	a b c	5.481	b c d	3.713	d
CIP308486.314	4.049	a b c	4.766	d	5.532	b c d
CIP308517.91	3.288	b c	6.352	b c d	6.475	a b c d
CUZLB670	2.384	c	6.352	b c d	4.508	c d

En la localidad de Panao, entre los promedios de los tratamientos Amarilis, CIP308436.84, y Serranita no existen diferencias estadísticas y ellos son superiores a los demás tratamientos, es decir, estos tratamientos tuvieron mayor pérdida de tubérculos, mientras que en los demás tratamientos las pérdidas fueron menores. Los promedios variaron de 4.77 hasta 13.51 tubérculos por planta.

En la localidad de Pillao, los tratamientos con mayores promedios en el número de tubérculos no comerciales fueron Amarilis y CIP308518.293 con 11.24 y 11.22 tubérculos/planta; mientras que entre los promedios de los demás tratamientos no se obtuvieron diferencias estadísticas en esta característica. La variedad canchan muestra un bajo promedio debido a la incidencia de la enfermedad denominada “rancha”.

El comportamiento de los tratamientos en esta característica se muestran en la Figura 6, donde resalta en la localidad de Ambo el clon CUZLB670 con el menor número de tubérculos no comerciales/planta, en Panao el clon CIP308486.314 y en Pillao el clon CUZLB393.

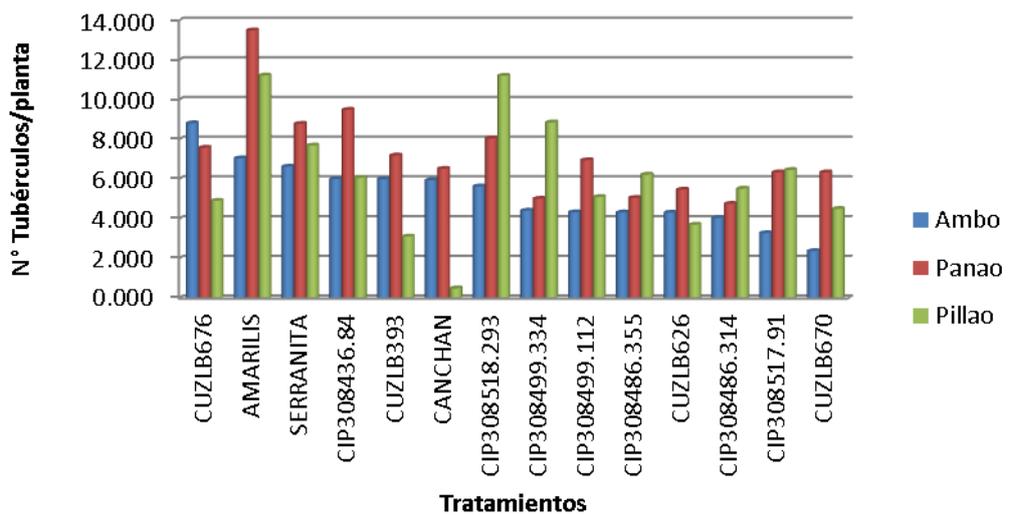


Figura 6: Comportamiento del número de tubérculos no comerciales/planta en las localidades de estudio

4.5 Número total de tubérculos /planta

En el cuadro de análisis de varianza de esta característica (Cuadro 12), tenemos que, para las localidades de Panao y Pillao dentro de los bloques las diferencias son “no significativas”, es decir no se tiene efecto sobre los tratamientos; mientras que dentro de los tratamientos las diferencias son “altamente significativas”, significando que se tiene efecto de esta característica en los tratamientos. En la localidad de Ambo las diferencias dentro de los bloques y tratamientos son “no significativas”, significando que no se tuvo efectos de esta característica en los tratamientos.

Los coeficientes de variación menores a 16.62% nos dan confianza en la información obtenida.

Cuadro N° 12: Análisis de varianza para el numero de total de tubérculos/planta (datos transformados a $\sqrt{X+1}$)

FUENTES DE VARIACION	GL	PANA O		PIL LA O		AMBO	
		SC	SIGNIFICACION	SC	SIGNIFICACION	SC	SIGNIFICACION
BLOQUES	2	0.90	ns	0.51	ns	0.15	ns
TRATAMIENTOS	13	7.95	**	20.37	**	4.89	ns
ERROR	26	5.28		4.82		6.33	
TOTAL	41	14.13		25.70		11.36	
PROMEDIO		3.33		3.32		2.97	
CV (%)		13.53%		12.94%		16.62%	

La prueba de Fisher en esta característica para la localidad de Ambo es corroborada por la prueba de rangos múltiples Duncan, como se muestra en el Cuadro 13, entre los promedios de los 13 tratamientos no existen diferencias estadísticas, pero sí de ellos con el tratamiento CUZLB670 quien obtuvo el menor promedio. Los promedios variaron de 4.5 hasta 11.4 tubérculos/planta, destacando con mayores promedios los tratamientos CUZLB676, SERRANITA, y CUZLB393, con 11.4, 10.46 y 10.26 tubérculos/planta respectivamente.

En las localidades de Panao y Pillao observamos que, entre los promedios de 5 clones y las variedades Amarilis y Serranita no existen diferencias estadísticas y ellos son superiores a los demás tratamientos en esta característica. Los promedios en la localidad de Panao variaron desde 5.85 hasta 17.58 tubérculos/planta; mientras que en la localidad de Pillao variaron desde 1 hasta 17.17 tubérculos/planta.

Cuadro N° 13: Prueba de significación de Duncan para el número total de tubérculos/planta en las 03 localidades (Nivel de significación de 5%)

TRATAMIENTO	AMBO		PANA O		PILLAO	
	PROMEDIO	Significación	PROMEDIO	Significación	PROMEDIO	Significación
CUZLB676	11.399	a	13.105	a b	9.689	c d
SERRANITA	10.464	a	11.538	a b c	14.031	a b c
CUZLB393	10.256	a	11.079	a b c d	6.604	d
CIP308518.293	9.675	a b	11.987	a b c	17.170	a
AMARILIS	9.201	a b	17.584	a	14.625	a b c
CIP308436.84	9.046	a b	12.954	a b	10.734	a b c d
CIP308499.334	8.983	a b	8.778	b c d	15.796	a b
CANCHAN	7.929	a b	9.209	b c d	1.000	e
CIP308486.314	7.162	a b	6.836	c d	10.950	a b c d
CIP308499.112	7.048	a b	11.073	a b c d	10.436	b c d
CUZLB626	6.366	a b	7.498	b c d	7.956	d
CIP308486.355	5.730	a b	5.854	d	9.828	b c d
CIP308517.91	5.403	a b	10.338	b c d	13.890	a b c
CUZLB670	4.501	b	8.319	b c d	6.631	d

En la Figura 7 podemos visualizar el comportamiento de los tratamientos en esta característica, los promedios de los tratamientos que más destacan son de la variedad Amarilis, CIP308436.84 y CUZLB676; en la localidad de Panao, el clon CIP308518.293, CIP308499.334, Amarilis, CIP308517.91 y Serranita en la localidad de Pillao; y en la localidad de Ambo el tratamiento CUZLB676.

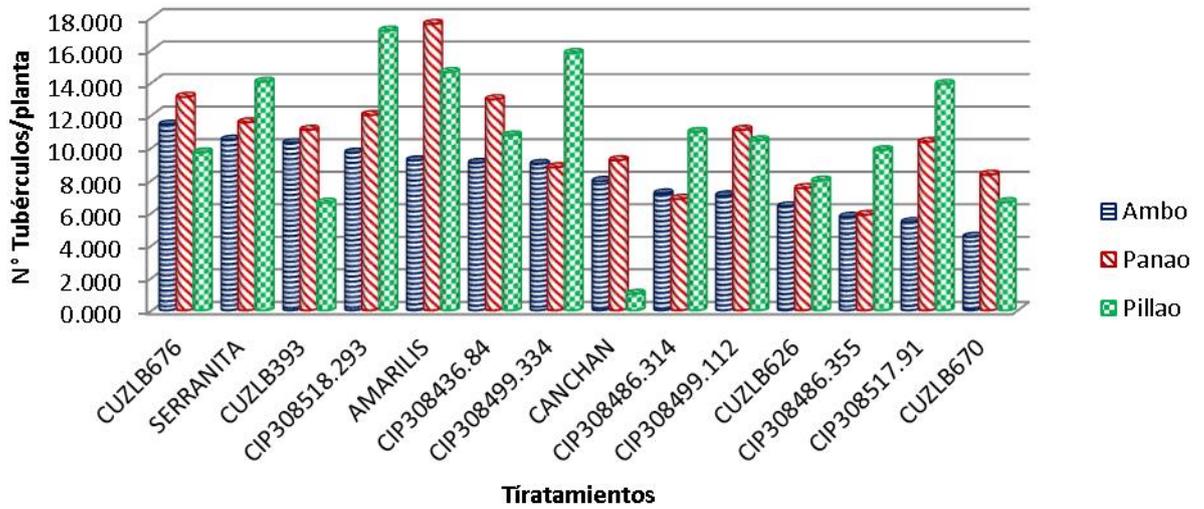


Figura 7: Comportamiento del número total de tubérculos/planta en las localidades de estudio

4.6 Rendimiento comercial por localidades

El análisis de varianza para el rendimiento comercial en las localidades de Panao, Pillao y Ambo, se muestra en el Cuadro 14, donde en las localidades de Panao y Ambo dentro de la fuente de variación de bloques las diferencias son “no significativas” y en la localidad de Pillao “es significativa”, es decir en Panao y Ambo no hubo efecto de esta fuente en los tratamientos, mientras que en la localidad de Pillao se tuvo influencia probablemente debido a las condiciones irregulares del relieve del terreno. Dentro de los tratamientos se observa una diferencia “altamente significativa”, significando que se tiene influencia de esta característica en los tratamientos.

Los coeficientes de variación de 20.12% (Ambo), 16.11 (Pillao), y de 20.07% (Panao) nos da confianza en los resultados obtenidos.

Cuadro N° 14: Análisis de varianza para el rendimiento comercial (kg/parcela) en las 03 localidades

FUENTES DE VARIACION	GL	PANAQ		PILLAQ		AMBO	
		SC	SIGNIFICACION	SC	SIGNIFICACION	SC	SIGNIFICACION
BLOQUES	2	11.48	ns	20.51	*	7.04	ns
TRATAMIENTOS	13	1197.16	**	1190.74	**	1198.65	**
ERROR	26	101.19		69.48		86.78	
TOTAL	41	1309.83		1280.73		1292.47	
PROMEDIO		9.83		10.15		9.08	
CV (%)		20.07%		16.11%		20.12%	

Realizada la prueba de significación de Duncan (Cuadro 15), nos indica que en la localidad de Ambo, entre los promedios de los tratamientos CUZLB676, CIP308499.112, CIP308436.84, CIP308518.293, CUZLB626, CIP308486.314, y CIP308517.91 no existen diferencias estadísticas, por lo que cualquier de ellos puede recomendarse para obtener un mejor rendimiento comercial, estos superaron en esta característica a las variedades testigo; En la localidad de Panao se tiene que, entre los promedios de los tratamientos CIP308499.112 y CIP308518.293 no existen diferencias estadísticas y ellos son superiores a los demás tratamientos; En la localidad de Pillao entre los promedios de los tratamientos CIP308499.112, CIP308517.91, CIP308486.314, CIP308518.293, CIP308499.334 y CUZLB676, no existen diferencias estadísticas y cualquiera de ellos puede ser recomendado para obtener buenos rendimientos en la localidad de Pillao; y ellos son superiores a los demás tratamientos y testigos

En la Figura 8, se visualizan la variación de los promedios de los tratamientos por localidad, donde destaca con mejor promedio de 14.67 t/ha el clon CUZLB676 en la localidad de Ambo, el clon CIP308499.112 con promedio de 17.67 t/ha en la localidad de Panao y el clon CIP308499.112 con 15.67 t/ha en la localidad de Pillao.

Cuadro N° 15: Prueba de significación de Duncan para el rendimiento comercial (kg/parcela) en las 03 localidades (Nivel de significación de 5%)

TRATAMIENTO	AMBO			PANA O			PILLA O		
	PROMEDIO Kg/parcela	PROMEDIO t/ha	Significación	PROMEDIO Kg/parcela	PROMEDIO t/ha	Significación	PROMEDIO Kg/parcela	PROMEDIO t/ha	Significación
CUZLB676	14.667	28.646	a	12.667	24.740	c	13.333	26.041	a b c
CIP308499.112	14.333	27.994	a	17.667	34.506	a	15.667	30.600	a
CIP308436.84	14.333	27.994	a	11.333	22.135	c	12.333	24.088	b c
CIP308518.293	14.333	27.994	a	16.000	31.250	a b	14.000	27.344	a b
CUZLB626	14.333	27.994	a	14.000	27.344	b c	11.000	21.484	c d
CIP308486.314	14.000	27.344	a	14.333	27.994	b c	15.000	29.297	a
CIP308517.91	13.667	26.693	a	14.000	27.344	b c	15.667	30.600	a
CIP308499.334	6.667	13.021	b	12.667	24.740	c	13.667	26.693	a b
CUZLB393	6.000	11.719	b c	7.667	14.975	d	6.667	13.021	e
SERRANITA	5.333	10.416	b c d	5.333	10.416	d e	9.833	19.205	d
CANCHAN	3.333	6.510	c d e	3.333	6.510	e f	0.000	0.000	f
AMARILIS	2.833	5.533	d e	6.000	11.719	d e	0.667	1.303	f
CUZLB670	2.500	4.883	e	1.333	2.604	f	12.000	23.438	b c d
CIP308486.355	0.833	1.627	e	1.333	2.604	f	2.333	4.557	f

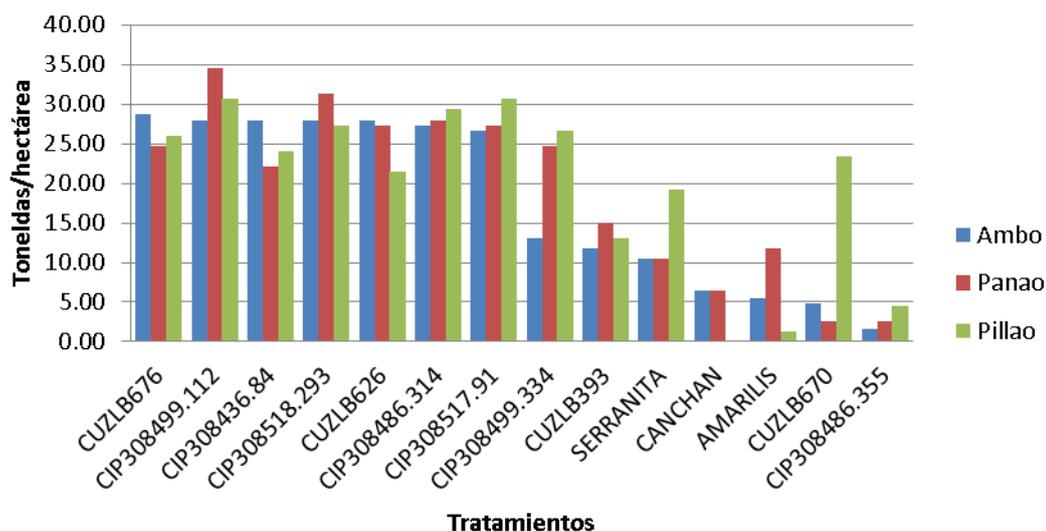


Figura 8: Comportamiento del rendimiento comercial (t/ha) en las localidades de estudio

4.7 Rendimiento no comercial por localidades

Cuadro N° 16: Análisis de varianza para el rendimiento no comercial (kg/parcela) en las 3 localidades

FUENTES DE VARIACION	GL	PANA O		PILLA O		AMBO	
		SC	SIGNIFICACION	SC	SIGNIFICACION	SC	SIGNIFICACION
BLOQUES	2	15.57	ns	8.65	ns	2.18	ns
TRATAMIENTOS	13	192.48	**	229.40	**	16.95	ns
ERROR	26	65.09		86.17		26.65	
TOTAL	41	273.14		324.22		45.78	
PROMEDIO		5.14		3.51		2.07	
CV (%)		30.78%		51.87%		48.91%	

En esta característica, el análisis de varianza por localidades (Cuadro 16), nos indica que dentro de la fuente de bloques las diferencias son “no significativo” es decir que no hay efecto sobre los tratamientos; mientras que dentro de la fuente de tratamientos en las localidades de Pano y Pillao las

diferencias son “altamente significativas” es decir que se tiene efecto de esta característica en los tratamientos, y en la localidad de Ambo las diferencias son “no significativas” es decir no hubo efecto de esta característica en los tratamientos.

Los coeficientes de variación de 30.78% en Panao, 51.87% en Pillao y de 48.91% en la localidad de Ambo se muestran altos debido a la alta dispersión de los promedios que es común en esta característica del cultivo de papa.

La comparación de promedios de los tratamientos por localidades (Prueba de Duncan al 5%) se muestra en el Cuadro 17, en la que entre los promedios de los tratamientos en estudio y los testigos no existen diferencias estadísticas, corroborando lo ya obtenido con la prueba de Fisher. Los promedios variaron de 1.0 hasta 3.3 kg/parcela.

En la localidad de Panao, entre los promedios de los tratamientos CIP308499.334, CIP308499.112, CIP308517.91, CUZLB676, AMARILIS, CUZLB626, y CIP308518.293 no existen diferencias estadísticas, y ellos obtuvieron los mayores promedios en esta característica, significando que podría mejorarse la tecnología de producción de estos tratamientos para lograr disminuir este porcentaje y pasarlos a la categoría de comercial. Las variedades con menor promedio de rendimiento no comercial fue logrado por las variedades Canchan, CIP308486.355 y CUZLB670, en el caso de Canchan se debió al bajo rendimiento de esta variedad en esta localidad debido a su susceptibilidad al ataque de “rancha”.

En la localidad de Pillao entre los promedios de los tratamientos CIP308518.293, CIP308517.91 y CIP308499.334, no existen diferencia estadísticas, por lo que ellos son superiores (promedios más altos) a los demás tratamientos. Sin embargo, en esta característica es deseable que los tratamientos obtengan un menor promedio, por lo que entre los promedios de los tratamientos Canchan, Amarilis, CIP308486.355,

Cuadro N° 17: Prueba de significación de Duncan para el rendimiento no comercial (kg/parcela) en las 03 localidades (Nivel de significación de 5%)

TRATAMIENTO	AMBO			PANA O			PILLA O		
	PROMEDIO Kg/parcela	PROMEDIO t/ha	Significación	PROMEDIO Kg/parcela	PROMEDIO t/ha	Significación	PROMEDIO Kg/parcela	PROMEDIO t/ha	Significación
CIP308518.293	3.333	6.510	a	6.333	12.369	a b c d	8.333	16.275	a
AMARILIS	3.000	5.859	a	6.333	12.369	a b c d	0.900	1.758	f g
SERRANITA	2.833	5.534	a	4.000	7.813	d e	3.767	7.357	b c d e f
CUZLB676	2.500	4.883	a	6.667	13.021	a b c	3.500	6.836	c d e f
CUZLB393	2.333	4.557	a	5.333	10.416	b c d	2.333	4.557	d e f g
CIP308486.314	2.167	4.232	a	5.000	9.766	b c d e	4.167	8.139	b c d e
CIP308436.84	1.833	3.581	a	4.333	8.463	c d e	5.167	10.092	b c d
CUZLB670	1.833	3.581	a	2.667	5.209	e f	1.333	2.604	e f g
CANCHAN	1.833	3.581	a	1.000	1.953	f	0.000	0.000	g
CIP308499.334	1.667	3.255	a	8.000	15.625	a	6.333	12.369	a b c
CUZLB626	1.667	3.255	a	6.333	12.369	a b c d	2.500	4.883	d e f g
CIP308517.91	1.667	3.255	a	7.333	14.322	a b	6.667	13.021	a b
CIP308499.112	1.333	2.604	a	7.333	14.322	a b	3.000	5.859	d e f g
CIP308486.355	1.000	1.953	a	1.333	2.604	f	1.167	2.279	e f g

CUZLB670, CUZLB393, CUZLB626, y CIP308499.112 no existen diferencias estadísticas y ellos obtuvieron los menores promedios. La variedad Canchan mostró su susceptibilidad a la “ranca” y en esta localidad obtuvo rendimiento de 2.28 t/ha en esta categoría.

El comportamiento de los promedios de los tratamientos en esta característica se observan en la Figura 9, donde las variaciones van de 1.75 (variedad Amarilis) hasta 16.28 t/ha (Clon CIP308518.293) Ambos en la localidad de Pillao,

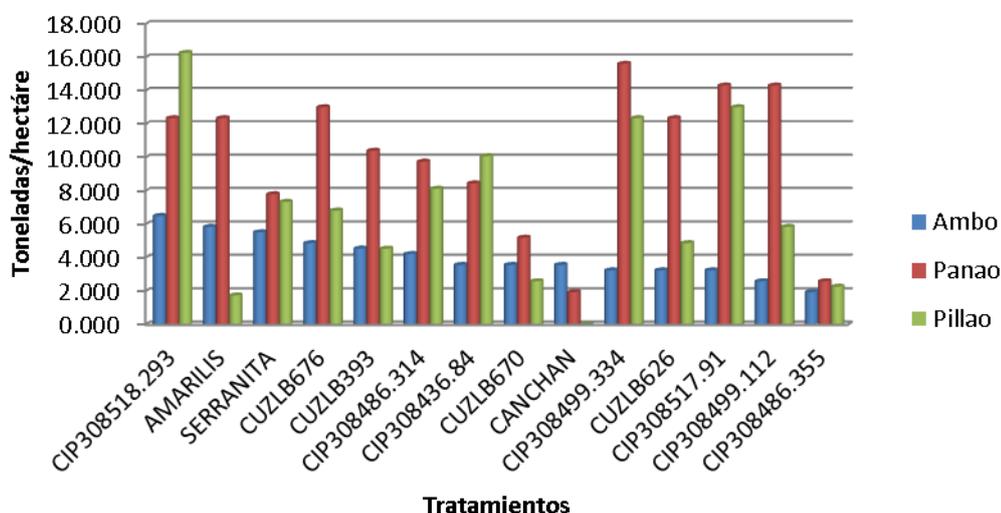


Figura 9: Comportamiento del rendimiento no comercial (t/ha) en las localidades de estudio

4.8 Rendimiento total por localidades

En el cuadro de análisis de varianza de esta característica (Cuadro 18), nos indica que efectuada la prueba de Fisher dentro de la fuente de bloques, las diferencias son “no significativas” es decir no se tiene efecto del bloqueo en los tratamientos; mientras que dentro de la fuente de tratamientos las diferencias son “altamente significativas”, es decir se tiene efecto de esta característica en los tratamientos, por lo que esta característica puede ser utilizada para diferenciar los tratamientos.

Los coeficientes de variación de 20.86% en la localidad de Panao, 20.56 en la localidad de Pillao y de 22.22% en la localidad de Ambo están en los rangos permisibles que nos dan confianza en los datos obtenidos.

Cuadro N° 18: Análisis de varianza para el rendimiento total (kg/parcela) en las 03 localidades

FUENTES DE VARIACION	GL	PANA O		PIL LA O		AMBO	
		SC	SIGNIFICACION	SC	SIGNIFICACION	SC	SIGNIFICACION
BLOQUES	2	43.76	ns	50.58	ns	3.08	ns
TRATAMIENTOS	13	2167.64	**	2186.32	**	1237.58	**
ERROR	26	253.57		205.10		159.58	
TOTAL	41	2464.97		2442.00		1400.24	
PROMEDIO		14.97		13.66		11.15	
CV (%)		20.86%		20.56%		22.22%	

La prueba de Fisher en esta característica para la localidad de Ambo es corroborada por la prueba de rangos múltiples Duncan, como se muestra en el Cuadro 19, en la que entre los promedios de los tratamientos CIP308518.293, CUZLB676, CIP308486.314, CIP308436.84, CUZLB626, CIP308499.112 y CIP308517.91 no existen diferencias estadísticas y ellos superan con mejores promedios a los demás tratamientos en esta característica.

Para la localidad de Panao encontramos que entre los promedios de los tratamientos CIP308499.112, CIP308518.293, CIP308517.91, CIP308499.334, y CUZLB626 no existen diferencias estadísticas significativas pro lo que puede recomendarse cualquiera de ellos para obtener esta característica en esta localidad. Ellos son superiores a los demás tratamientos que incluyen los testigos.

En la localidad de Pillao, tenemos que, entre los promedios de los tratamientos CIP308518.293, CIP308517.91, CIP308499.334, CIP308486.314, y CIP308499.112, no se tiene diferencias estadísticas

pudiendo recomendarse cualquiera de ellos para obtener los mejores rendimientos totales en esta localidad; estos tratamientos son superiores a los demás tratamientos incluido los testigos.

En la Figura 10 podemos visualizar el comportamiento de los tratamientos en esta característica por localidades, donde los promedios varían desde cero (0) obtenido por la variedad Canchan en la localidad de Pillao hasta veinticinco 25.00 kg/parcela obtenido por el clon CIP308499.112 en la localidad de Panao

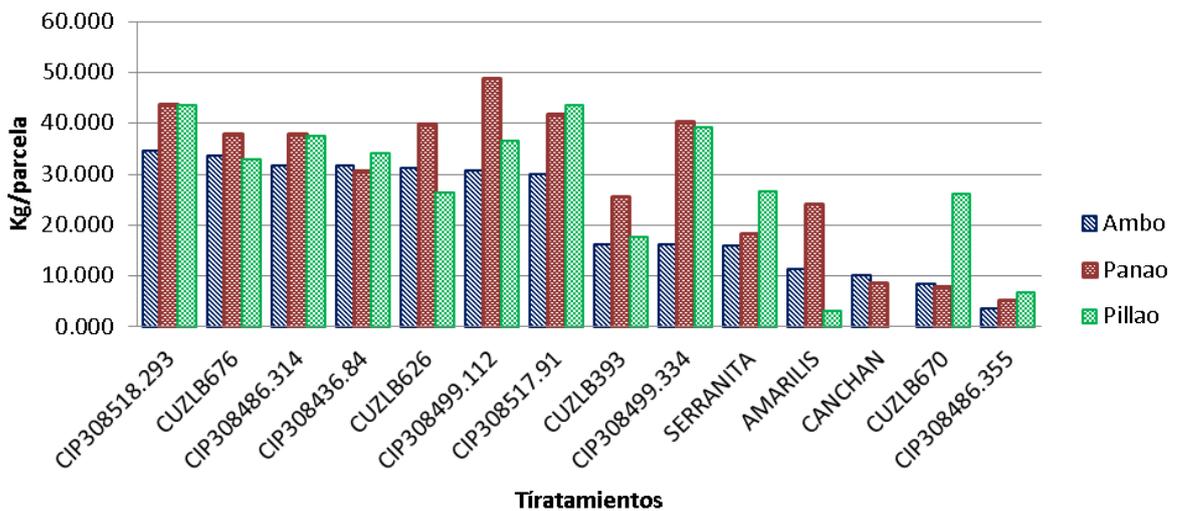


Figura 10: Comportamiento del rendimiento total (t/ha) en las localidades de estudio

4.9 Rendimiento comercial Combinado

El análisis de varianza combinado para el rendimiento comercial (Cuadro 20), nos indica que dentro de las localidades se presentaron variaciones “significativas”, y dentro de la fuente de tratamientos en las localidades las diferencias son “altamente significativa” corroborando los resultados ya mostrados en cada localidad.

Cuadro N° 19: Prueba de significación de Duncan para el rendimiento total (kg/parcela) en las 03 localidades (Nivel de significación de 5%)

TRATAMIENTO	AMBO			PANA O			PILLA O		
	PROMEDIO Kg/parcela	PROMEDIO t/ha	Significación	PROMEDIO Kg/parcela	PROMEDIO t/ha	Significación	PROMEDIO Kg/parcela	PROMEDIO t/ha	Significación
CIP308518.293	17.667	34.506	a	22.333	43.619	a b	22.333	43.619	a
CUZLB676	17.167	33.529	a	19.333	37.760	b c	16.833	32.877	b c
CIP308486.314	16.167	31.576	a	19.333	37.760	b c	19.167	37.436	a b
CIP308436.84	16.167	31.576	a	15.667	30.600	c d	17.500	34.180	b c
CUZLB626	16.000	31.250	a	20.333	39.713	a b c	13.500	26.367	c
CIP308499.112	15.667	30.600	a	25.000	48.828	a	18.667	36.459	a b
CIP308517.91	15.333	29.947	a	21.333	41.666	a b	22.333	43.619	a
CUZLB393	8.333	16.275	b	13.000	25.391	d e	9.000	17.578	d
CIP308499.334	8.333	16.275	b	20.667	40.365	a b	20.000	39.063	a b
SERRANITA	8.167	15.951	b c	9.333	18.229	e	13.600	26.563	c
AMARILIS	5.833	11.393	b c	12.333	24.088	d e	1.567	3.061	e
CANCHAN	5.167	10.092	b c	4.333	8.463	f	0.000	0.000	e
CUZLB670	4.333	8.463	c d	4.000	7.813	f	13.333	26.041	c
CIP308486.355	1.833	3.580	d	2.667	5.209	f	3.500	6.836	e

El combinado de bloques por ambiente muestra diferencias “no significativas” es decir, que los bloques realizados en cada localidad no tiene efectos sobre el comportamiento de los tratamientos; de igual manera la fuente del combinado localidades por tratamientos presenta diferencias “no significativas” significando que el comportamiento de los tratamientos muestra estabilidad de rendimiento en los 03 lugares.

El coeficiente de variación de 18.75% da confiabilidad en los resultados obtenidos.

Cuadro N° 20: Análisis de varianza combinado para el rendimiento comercial (kg/parcela)

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F calculada	SIGNIFICACION
Localidades (A)	2	25.39	12.70	3.85	*
Tratamientos (G)	13	3134.26	241.10	73.04	**
Bloques x A	6	39.03	6.51	1.97	ns
Loc. x Trat (GxA)	26	452.27	17.40	5.27	ns
ERROR	78	257.46	3.30		
TOTAL	125	3908.41			

Promedio = 9.69

%CV= 18.75%

Realizada la prueba de significación de Duncan para el combinado de rendimiento comercial (Cuadro 21), nos indica que entre los promedios de los tratamientos CIP308499.112, CIP308518.293, CIP308486.314, y CIP308517.91 no existen diferencias estadísticas, y ellos son superiores a los demás, por lo que podría recomendarse cualquiera de ellos para obtener esta característica. Destaca con el mayor promedio el clon CIP308499.112 con 15.8 kg/parcela, mientras que el clon CIP308486.355 obtuvo el menor promedio de rendimiento de 1.5 kg/parcela.

En la Figura 11 se puede apreciar el comportamiento de rendimiento combinado de los tratamientos, en la que destacan 8 clones que superaron a las variedades testigo, indicándonos que estos clones son promisorios para obtener una nueva variedad con mejores rendimientos en la región Huánuco.

Cuadro N° 21: Prueba de significación de Duncan para el rendimiento comercial (kg/parcela) combinado (Nivel de significación de 5%)

OM	TRATAMIENTO	PROMEDIO	Significación
1	CIP308499.112	15.889	a
2	CIP308518.293	14.778	a b
3	CIP308486.314	14.444	a b c
3	CIP308517.91	14.444	a b c
4	CUZLB676	13.556	b c d
5	CUZLB626	13.111	c d
6	CIP308436.84	12.667	d
7	CIP308499.334	11.000	e
8	SERRANITA	6.833	f
9	CUZLB393	6.778	f g
10	CUZLB670	5.278	g
11	AMARILIS	3.167	h
12	CANCHAN	2.222	h i
13	CIP308486.355	1.500	i

4.10 Rendimiento no comercial Combinado

Cuadro N° 22: Análisis de varianza combinado para el rendimiento no comercial (kg/parcela)

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F calculada	SIGNIFICACION
Localidades (A)	2	198.36	99.18	43.48	*
Tratamientos (G)	13	249.80	19.22	8.42	**
Bloques x A	6	26.40	4.40	1.93	ns
Loc. x Trat (GxA)	26	189.02	7.27	3.19	ns
ERROR	78	177.92	2.28		
TOTAL	125	841.50			

Promedio = 3.57

%CV= 42.31%

En esta característica, el análisis de varianza combinado (Cuadro 22), nos indica que dentro de las localidades se presentaron variaciones “significativas”, y dentro de la fuente de tratamientos en las localidades las diferencias son “altamente significativa” corroborando los resultados ya mostrados en cada localidad. El combinado de bloques por ambiente

muestra diferencias “no significativas” es decir, que los bloques realizados en cada localidad no tiene efectos sobre el comportamiento de los tratamientos; de igual manera la fuente del combinado localidades por tratamientos presenta diferencias “no significativas” significando que el comportamiento de los tratamientos muestra estabilidad de rendimiento en los 03 lugares.

El coeficiente de variación de 42.31% muestra una gran dispersión de los promedios, que es normal en la evaluación de esta característica.

La comparación de promedios de los tratamientos por localidades (Prueba de Duncan al 5%) se muestra en el Cuadro 23, en la que observamos que, entre los promedios de los tratamientos CIP308518.293, CIP308499.334, y CIP308517.91 no se tiene diferencias estadísticas y ellos superan a los demás tratamientos. En esta característica es deseable que los tratamientos obtengan bajos rendimientos, es así que los tratamientos con menores promedios fueron obtenidos por la variedad Canchan y los clones CIP308486.355 y CUZLB670.

Cuadro N° 23: Prueba de significación de Duncan para el rendimiento no comercial (kg/parcela) combinado (Nivel de significación de 5%)

OM	TRATAMIENTO	PROMEDIO	Significación
1	CIP308518.293	6.000	a
2	CIP308499.334	5.333	a b
3	CIP308517.91	5.222	a b c
4	CUZLB676	4.222	b c d
5	CIP308499.112	3.889	c d
6	CIP308486.314	3.778	d
6	CIP308436.84	3.778	d
7	SERRANITA	3.533	d
8	CUZLB626	3.500	d
9	AMARILIS	3.411	d
10	CUZLB393	3.333	d
11	CUZLB670	1.944	e
12	CIP308486.355	1.167	e
13	CANCHAN	0.944	e

El comportamiento de los promedios de los tratamientos en esta característica se observan en la Figura 11 en la que se observa que los promedios de los tratamientos variaron de 0.94 (variedad canchan) hasta 6.00 kg/parcela (Clon CIP308518.293)

4.11 Estabilidad del rendimiento total

En el cuadro de análisis de varianza combinado en esta característica (Cuadro 24), nos indica que efectuada la prueba de Fisher dentro de la fuente localidades las diferencias son “altamente significativas”, significando que se tiene efecto de localidades en esta característica, asimismo, en la fuente de variación de tratamientos se encuentra diferencias “altamente significativas, es decir que se tiene efecto de los tratamientos en esta característica. Dentro del combinado de bloques x A, las diferencias son “no significativas” es decir no se tiene efecto de esta fuente; mientras que dentro del combinado Localidad x Tratamiento las diferencias son “altamente significativas”, indicándonos que se tiene efectos en la relación genotipo ambiente y que los rendimientos no son estables.

El coeficiente de variación de 21.23% nos da confiabilidad en la información obtenida.

Cuadro N° 24: Análisis de varianza combinado para el rendimiento total (kg/parcela)

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F calculada	SIGNIFICACION
Localidades (A)	2	316.78	158.39	19.98	**
Tratamientos (G)	13	4764.42	366.49	46.24	**
Bloques x A	6	97.42	16.24	2.05	ns
Loc. x Trat (GxA)	26	827.11	31.81	4.01	**
ERROR	78	618.26	7.93		
TOTAL	125	6623.99			

Promedio = 13.26

%CV= 21.23%

La prueba de rangos múltiples Duncan (Cuadro 25) nos indica que, entre los promedios de los tratamientos CIP308518.293, CIP308499.112 y CIP308517.91 no existen diferencia estadísticas, pudiendo recomendar cualquiera de ellos para obtener esta característica, y ellos superaron en promedio a los demás tratamientos. Los promedios variaron desde 2.6 kg/parcela (CIP308486.355) hasta 20.7 kg/parcela (CIP308518.293).

Cuadro N° 25: Prueba de significación de Duncan para el rendimiento total (kg/parcela) combinado (Nivel de significación de 5%)

OM	TRATAMIENTO	PROMEDIO	Significación
1	CIP308518.293	20.778	a
2	CIP308499.112	19.778	a b
3	CIP308517.91	19.667	a b
4	CIP308486.314	18.222	b c
5	CUZLB676	17.778	b c
6	CUZLB626	16.611	c
7	CIP308436.84	16.444	c
8	CIP308499.334	16.333	c
9	SERRANITA	10.367	d
10	CUZLB393	10.111	d
11	CUZLB670	7.222	e
12	AMARILIS	6.578	e
13	CANCHAN	3.167	f
14	CIP308486.355	2.667	f

En la Figura 11 podemos visualizar las variaciones en el comportamiento de los tratamientos en esta característica, donde 8 clones superaron a las variedades testigo en esta característica, donde destaca el tratamiento CIP308518.293 con el mayor promedio.

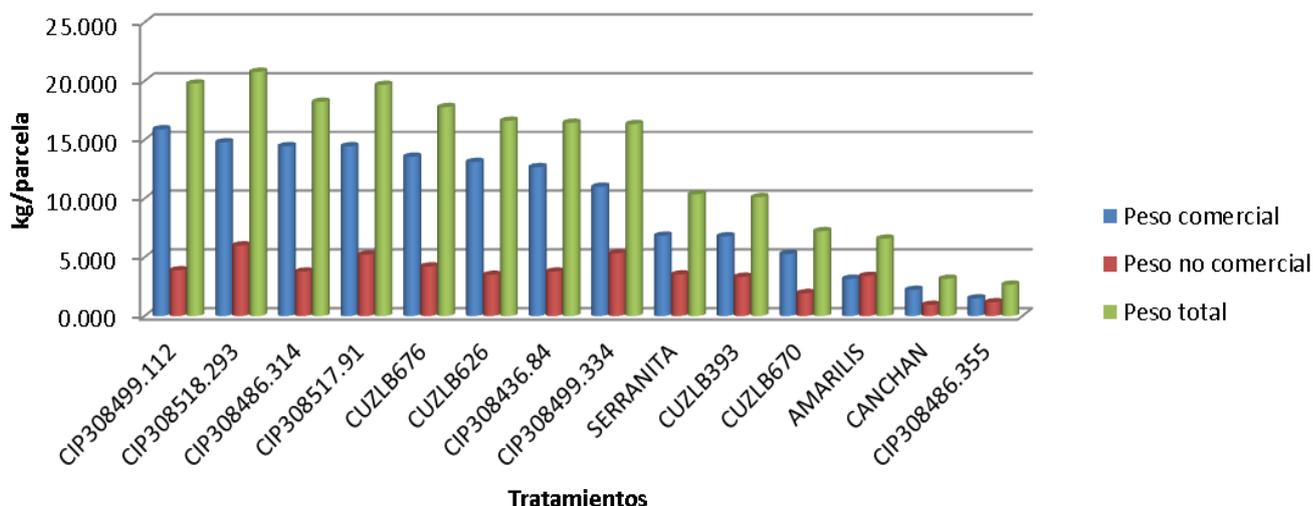


Figura 11: Comportamiento de los rendimiento (t/ha) combinado de las localidades de estudio.

4.12 Porcentaje de materia seca

Cuadro N° 26: Análisis de varianza para el porcentaje de materia seca (datos transformados a arcsenX)

FUENTES DE VARIACION	GL	PANA O		PILLA O		AMBO	
		SC	SIGNIFICACION	SC	SIGNIFICACION	SC	SIGNIFICACION
BLOQUES	2	0.0020	ns	0.0047	ns	0.0008	ns
TRATAMIENTOS	13	0.0098	*	0.0221	ns	0.0275	**
ERROR	26	0.0078		0.0374		0.0177	
TOTAL	41	0.0196		0.0642		0.0460	
PROMEDIO		0.47		0.46		0.47	
CV (%)		3.71%		8.24%		5.56%	

En esta característica el análisis de varianza (Cuadro 26) por localidades nos indica que: entre los bloques las diferencias son “no significativas”, es decir no se tiene influencia de esta fuente de variación en esta característica; mientras que dentro de los tratamientos en la localidad

de Panao las diferencias son “significativas”, en Pillao son “no significativos” y en la localidad de Ambo las diferencias son “altamente significativas”, es decir hay influencia de esta característica en los tratamientos.

Los porcentajes de los coeficientes de variación menores a 8.24% nos dan confiabilidad en los resultados obtenidos.

La comparación de promedios (Prueba de Duncan) de los tratamientos (Cuadro 27), nos muestra que en la localidad de Panao entre los promedios de ocho (06) tratamientos (03 clones y las 03 variedades) no existen diferencias estadísticas y son superiores a los demás ocho (08) tratamientos; en la localidad de Pillao entre los promedios de 12 tratamientos no existen diferencias estadísticas y ellos son superiores los demás tratamientos; mientras que en la localidad de Ambo entre el promedio de 13 tratamientos no existen diferencias estadísticas y ellos son superiores al clon CIP308517.91.

Los clones que destacan con mayor promedio en las 3 localidades son: CIP308486.314, CIP308499.112 y CIP308436.84 con promedio de materia seca en los 03 lugares de 21.48, 21.48 y 21.15 respectivamente.

El comportamiento del contenido de materia seca (%) en los tratamientos (Figura 12) que los clones CIP308486.314, CIP308499.112 y CIP308436.84 y las variedades Serranita, Canchan y Amarilis obtuvieron promedios por encima de 20% en las 3 localidades, por lo que es recomendable que se siga evaluando este material con fines de procesamiento industrial.

Cuadro N° 27: Prueba de significación de Duncan para para el porcentaje de materia seca (datos transformados a arcsenX) (Nivel de significación de 5%)

TRATAMIENTO	AMBO		PANAQ		PILLAO	
	PROMEDIO % MS	Significación 5%	PROMEDIO %MS	Significación 5%	PROMEDIO %MS	Significación 5%
Canchan	24.95	a	21.473	a	23.216	a
CIP308499.112	23.51	a b	20.303	a b c	20.625	a b
Amarilis	21.96	a b c	20.869	a b	20.762	a b
CIP308486.314	21.86	a b c	21.972	a	20.617	a b
Serranita	21.71	a b c	21.672	a	21.688	a b
CIP308436.84	21.17	a b c d	21.099	a	21.187	a b
CIP308517.91	21.13	a b c d	17.906	c	16.868	b
CIP308486.355	19.49	b c d	20.260	a b c	17.980	a b
CUZLB676	19.13	c d	20.981	a b	18.615	a b
CUZLB393	18.92	c d	19.285	a b c	18.372	a b
CIP308499.334	18.80	c d	21.527	a	22.123	a b
CUZLB626	18.44	c d	19.843	a	18.167	a b
CUZLB670	18.36	c d	18.288	b c	18.176	a b
CIP308518.293	17.69	d	19.362	a b c	19.442	a b

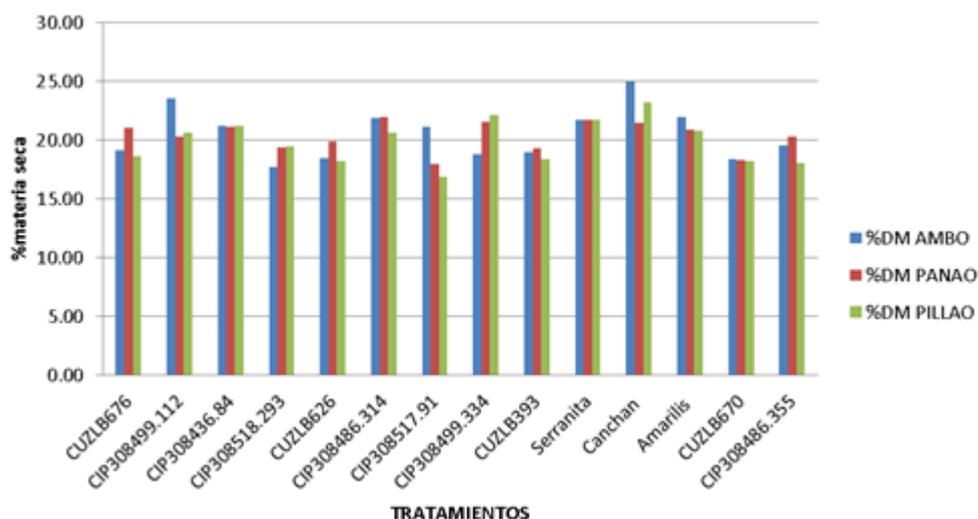


Figura 12: Comportamiento del contenido de materia seca (%) en las localidades de estudio

4.13 Calidad de Fritura Hojuelas

La muestra de papa de los tratamientos han sido evaluados en el laboratorio del Centro Internacional de la papa (Cuadro 25) donde observamos que los Clones estudiados poseen características para procesamiento en Chips desde aceptables a deseables.

Cuadro N° 28: Resultados de la prueba de fritura

Clones	Fritura Chips
CUZLB676	2
CIP308499.112	2
CIP308436.84	2
CIP308518.293	1
CUZLB626	3
CIP308486.314	1
CIP308517.91	2
CIP308499.334	2
CUZLB393	3
Serranita	2
Canchan	2
Amarilis	2
CUZLB670	3
CIP308486.355	2

V. DISCUSION

5.1 Vigor de planta

El vigor de plantas de los tratamientos tiene variaciones en sus promedios en cada localidad, desde 1 (muy pobre) hasta 9 (muy bueno), los clones presentan buen vigor, estadísticamente de igual comportamiento que la variedad Serranita y superan a las variedades testigo Amarilis y Canchán. Estos resultados coinciden con los de **Condezo (2006)** quien en su evaluación de clones con resistencia a racha y aptitud para uso industrial en Huánuco menciona que las plantas presentaron buena vigorosidad.

Las variaciones en esta característica se deben probablemente a la calidad de semilla de los tratamientos y a la interacción del genotipo con el medio ambiente, coincidiendo con la opinión de **Moreno (2000)**, que da a conocer que las plantas de papa exhiben un amplio rango de respuesta a los cambios en el medioambiente. El punto de crecimiento de las plantas y su productividad, es resultado de la interacción de dos principales determinantes: de la dotación genética de la planta (genotipo) y de su medio ambiente.

5.2 Floración

El comportamiento de floración de los tratamientos en general es de mediana a buena floración, excepto la variedad canchan que tiene como característica genética la ausencia de floración. Esta información es concordante con la obtenida por **Rosales (2008)** quien menciona que floración de regular a bueno excepto la variedad canchán que no presento esta característica

La floración es una característica importante para fines de mejoramiento genético, las variaciones están influenciadas por el ambiente, opinión que se fundamenta en **Egusquiza (2000)** quien indica que la floración, la fertilidad del polen y del ovulo pueden ser modificadas por el ambiente.

5.3 Número de tubérculos

En el número de tubérculos comerciales en la localidad de Ambo destacan los clones CIP308499.334, CUZLB393, y CIP308518.293, con promedios de 4.6, 4.2 y 4.0 tubérculos/planta; en la localidad de Panao destacan con mejores promedios los clones CUZLB676, CIP308499.112, y la variedad Amarilis, con promedios de 5.36, 4.10 y 4.08 tubérculos/planta respectivamente, Mientras que en la localidad de Pillao destacan los tratamientos CIP308517.91, CIP308499.334, y la variedad Serranita con 7.42, 6.93 y 6.32 tubérculos/planta.

En el número de tubérculos no comerciales es variable en cada localidad, en Ambo vario el promedio desde 2.4 hasta 8.82 tubérculos/planta, en Panao de 4.77 hasta 13.51 tubérculos por planta y en Pillao de 0.50 hasta 11.24 tubérculos por planta.

En el número de tubérculos totales varió desde 1 hasta 17, el número de tubérculos de este estudio supero al reportado por **Condezo (2006)**, quien menciona que esta característica es variable llegando a 13 tubérculos/planta. Los promedios de los tratamientos que más destacan son: variedad Amarilis, CIP308436.84 y CUZLB676; en la localidad de Panao, el clon CIP308518.293, CIP308499.334, Amarilis, CIP308517.91 y Serranita en la localidad de Pillao; y en la localidad de Ambo el tratamiento CUZLB676.

Las variaciones obtenidas se deben a la interacción del genotipo con el medio ambiente, el número de tubérculos no comercial nos indica que podría mejorarse el potencial del número de tubérculos comerciales manejando las condiciones del ambiente, esta afirmación se sustenta en los indicado por **Salazar (1995)** que, la fisiología ambiental de la papa, se refiere a los procesos de crecimiento y desarrollo controlado por el genotipo (especie, variedad o clon) y modulados por el ambiente dentro del cual se desarrolla. A pesar de que por ambiente se extiende un conjunto de factores físicos y bióticos que actúan sobre los organismos vivos, la fisiología ambiental vegetal se refiere a las respuestas de las plantas a los factores

climáticos: radiación, temperatura, humedad y aire; que operan en el ambiente atmosférico que las rodea.

5.4 Rendimiento por localidades

En el rendimiento comercial de la localidad de Ambo, destacan los tratamientos CUZLB676, CIP308499.112, CIP308436.84, CIP308518.293, CUZLB626, CIP308486.314, y CIP308517.91 con rendimientos de 14.67, 14.33, 14.33, 14.33, 14.33, 14.00 y 13.67 kg/parcela respectivamente; En la localidad de Panao destacan los tratamientos CIP308499.112 y CIP308518.293 con 17.67 y 16.00 kg/parcela respectivamente; En la localidad de Pillao destacaron los tratamientos CIP308499.112, CIP308517.91, CIP308486.314, CIP308518.293, CIP308499.334 y CUZLB676, con rendimientos de 15.57, 15.67, 15.00, 14.00, 13.67, y 13.33 kg/parcela respectivamente. Estos números son inferiores al reportado por **Rosales (2008)**, que el peso comercial de 13.36 hasta 20.73 kg/parcela.

El rendimiento no comercial, es una característica muy variable, con una fuerte influencia del medio ambiente en el genotipo., El rendimiento total es una expresión de la suma del rendimiento comercial y no comercial, por lo tanto las variaciones son el promedio de ambos y su utilidad nos indica principalmente el potencial de rendimiento de cada tratamiento estudiado.

El rendimiento de las plantas se debió al genotipo de los tratamientos estudiados, al que se suma su interacción con el ambiente, opinión que se fundamenta en **Egusquiza (2000)**, que señala que el rendimiento es el resultado de la interacción de la planta y el medio ambiente; esto es expresado en la siguiente formula:

Rendimiento del tubérculo = genotipo (G) + Medio Ambiente (M.A.) + Genotipo x Medio Ambiente

5.5 Rendimiento combinado de localidades

El rendimiento comercial de los tratamientos en estudio tiene variaciones dentro de las localidades y dentro de los tratamientos, más no se tiene variaciones en la interacción entre los bloques por localidades, ni en las

localidades por tratamiento, indicándonos que ellos son estables en sus características de rendimiento. Destacan los tratamientos CIP308499.112, CIP308518.293, CIP308486.314, y CIP308517.91 con rendimientos de 31.03, 28.86, 28.21 y 28.21 t/ha respectivamente. En el combinado de rendimiento no comercial las variaciones son altas influenciadas por los tratamientos; el rendimiento total corrobora los rendimientos de los clones CIP308518.293, CIP308499.112, y CIP308517.91, con promedios de 40.58, 38.63 y 38.41 t/ha respectivamente. Estos rendimientos se aproximan a los obtenidos por **Salazar, Zambrano y Vallecidos (2008)** que señalaron que los materiales evaluados presentaron rendimientos en un rango de 42,857 a 57,0489 kg/ha.

5.6 Calidad para procesamiento

Los clones que destacan en calidad para procesamiento con mayor promedio de las 3 localidades son: CIP308486.314, CIP308499.112 y CIP308436.84 con promedio de materia seca en los 03 lugares de 21.48, 21.48 y 21.15. El clon que sobresalió en calidad en Ambo fue el CIP308499.112 con 24.94%, en Pillao el clon CIP308499.334 con 22.12% y el Panao el CIP308486.314 con 21.97%; estos resultados son similares al registrado por **Gonzales (2011)**, en calidad para procesamiento industrial los tratamientos T1, T10, T6 y T4 con porcentajes de materia seca de 24.93, 23.70, 21.30 y 21,27% respectivamente. La calidad de fritura de los clones varía desde aceptables (1) a deseables (2).

El contenido de materia seca de los clones estudiados nos indica que tienen un potencial para el procesamiento que requiere continuar estudiando, ya que los valores están cercanos a los requeridos por la industria de procesamiento, ya que el contenido de materia seca que es aceptado para la industrialización oscilan de 25% a 33% (**Moreno, 2000**).

V. CONCLUSIONES

1. El comportamiento agronómico de los clones fue variable y supero a las variedades testigo.
2. Los clones estudiados presentaron mejores características de vigor y floración que las variedades testigo.
3. Los clones mostraron variación en la adaptabilidad a las localidades y estabilidad de rendimiento a nivel de todas las localidades
4. Los clones que destacaron por su buen rendimiento y adaptabilidad en cada localidad fueron: en Ambo CIP308499.112 CIP308436.84, CIP308518.293 CIP308486.314, y CIP308517.91 con 27.99 t/ha; en Panao los clones CIP308499.112 y CIP308518.293 con 34.5 y 31.25 t/ha respectivamente; y en la localidad de Pillao los clones CIP308499.112, y CIP308517.91, ambos con rendimientos de 30.60 t/ha.
5. Los clones que destacaron en calidad para procesamiento en las 3 localidades son: CIP308486.314, CIP308499.112 y CIP308436.84.
6. Los clones seleccionados por sus características de adaptación y estabilidad de rendimiento en las tres localidades son: CIP308499.112, CIP308518.293, CIP308486.314 y CIP308517.91.

VI. RECOMENDACIONES

- Promover la siembra de los clones promisorios CIP308499.112, CIP308518.293, CIP308486.314 y CIP308517.91, por la estabilidad de sus rendimientos en la región Huánuco.
- Realizar estudios complementarios de comprobación de tecnologías y la validación económica de los clones CIP308499.112, CIP308518.293, CIP308486.314 y CIP308517.91, para obtener una o más nuevas variedades.
- Continuar con los trabajos de investigación tendientes a obtener nuevas variedades que cumplan con las exigencias del mercado.
- Repetir el ensayo en otras localidades y en épocas diferentes al presente estudio

VIII. LITERATURA CITADA

1. **Baca C, R. 1990.** Evaluación de familias procedentes de cruzamiento entre variedades de papa amarilla. Tesis Ing. Agrónomo. Huánuco – Perú. Facultad de Ciencias Agrarias – UNHEVAL. 81 p.
2. **Blas, P. P. 1993.** “Estabilidad Fenotípica en Clones de Papa con Precocidad y Tolerancia al Calor” Tesis para optar el Título de Ing. Agrónomo, Facultad de Agronomía -UNHEVAL, Huánuco, Perú. 60-68 p.
3. **Centro Internacional de la Papa. 1989.** Conservación y utilización de cultivares de papa nativas de América Latina en el CIP. En memorias, Primer Reunión Internacional de Recursos.
4. **Centro Internacional de la Papa. 2005.** Agricultura y Agro – alimentos, nuevo Brunswick. Lima – Perú. P 19.
5. **Condezo, A. Y. 2006.** Evaluación de clones promisorios de papa con aptitud industrial en tres localidades de Huánuco. Tesis para optar el Título de Ing. Agrónomo, Facultad de Ciencias Agrarias – UNHEVAL, Huánuco, Perú. 78 – 84p.
6. **Crosby, M. 2006.** “Diseminación de la marchitez bacteriana de papa (*Ralstonia solanacearum*) en las provincias de Ambo, Huánuco y Pachitea. Tesis Ing. Agrónomo. Huánuco – Perú. Facultad de Ciencias Agrarias – UNHEVAL. 125 p.
7. **Egúsqüiza, B.R. Gómez, Z.R. y Villodas, R.L.2006.** Informe técnico final “Identificación de las variedades de papas nativas amarillas y selección fenotípica de sus progenies sexuales” CONCYTEC. Lima, Perú.
8. **Egusquiza, B. 2000.** “Producción de papa”. Impreso en CIMAGRAF.S.R.L. 192 p.

9. **Fuentes, C; Adachi, L; Meléndez, R et al. 2009.** Planta de Puré Instantáneo de Papas Nativas en Cajamarca. (En línea). Consultado el 04 de diciembre del 2012. Disponible en <http://www.esan.edu.pe/publicaciones/serie-gerencia-global/2009/planta-de-pure-instantaneo-de-papas-nativas-en-cajamarca/contenido.pdf>
10. **Gómez R. 2000.** Guía Para las Caracterizaciones Morfológicas Básicas en Colecciones de Papas Nativas. Lima - Perú.
11. **Gonzales R, L. 2011.** Evaluación de clones promisorios de papa (*Solanum tuberosum* L.) con potencial de rendimiento y aptitud para el procesamiento industrial en la zona de Tambogán Huánuco. Tesis Ing. Agrónomo. Huánuco – Perú. Facultad de Ciencias Agrarias – UNHEVAL. 91 p.
12. **Huamán, J. 2003.** Reclasificación de las poblaciones de variedades criollas de papa cultivada (*Solanum*). Sucre Bolivia. Pp 89: 947 – 965
13. **Instituto Nacional de Innovación Agraria. 2009.** Boletín informativo N° 19, Lima Perú.
14. **Jaramillo, S. y Baena, A. 2000.** Material de apoyo a la capacitación en conservación ex situ de recursos filogenéticos. Instituto Internacional de Recursos Filogenéticos. IPGRI. Cali Colombia.
15. **Jemison J.; Sexton P. y Camire M. 2008.** Factors influencing consumer preference of fresh potato varieties in Maine. American Journal of Potato. Volumen 85, numero 5:388 – 389.
16. **Ministerio de agricultura. 2009.** Boletín informativo N° 034, Lima Perú.
17. **Moreno, J. 2000.** Calidad de papa para usos industriales, CORPOICA, Bogotá Colombia. Vol. 3N° 1 – 2 44 – 47p

- 18. Peña, P. WR. 2011.** Evaluación del Contenido de Glicoalcaloides en el Pelado, Cocción y Fritura de Variedades de Papa Nativa. (En línea). Consultado el 04 de diciembre del 2012. Disponible en <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2636/1/CD-3319.pdf>
- 19. Programa Regional Bio Andes. 2012.** (En línea). Consultado el 04 de diciembre del 2012. Disponible en <http://etcandes.com.pe/bioandes2/herramientascomunicacion/CATALOGO%20PAPAS%20cajamarca.pdf>.
- 20. Rosales P. J. 2008.** Estabilidad fenotípica para el rendimiento en 04 clones avanzados de papa (*Solanum tuberosum* spp. andigena) con resistencia a racha *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary y aptitud para uso industrial en Huánuco. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional “Hermilio Valdizán” Huánuco, Perú. 100 p.
- 21. Salazar M.; Zambrano J. y Valecillos H. 2008.** Evaluación de rendimiento y características y calidad de trece clones avanzados de papa (*Solanum tuberosum* L.). Agricultura Andina, Volumen 14: 101 – 117. Trujillo, Venezuela.
- 22. Salazar, L. 1995.** Los virus de la papa y su control. Centro Internacional de la Papa (CIP) Lima — Perú. 226p
- 23. Universidad Nacional Agraria La Molina - Proyecto de Innovación y Competitividad Para el Agro. 2009a.** Calidad culinaria de los tubérculos de papa.

ANEXOS

Anexo 1: Evaluación de vigor en Ambo

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	CIP308436.84	7	7	7	21	7.000
T2	CIP308518.293	7	9	7	23	7.667
T3	CIP308517.91	7	7	9	23	7.667
T4	CIP308499.112	7	7	7	21	7.000
T5	CIP308486.355	5	5	5	15	5.000
T6	CIP308499.334	7	5	7	19	6.333
T7	CIP308486.314	7	9	7	23	7.667
T8	CUZLB393	9	7	7	23	7.667
T9	CUZLB626	7	9	7	23	7.667
T10	CUZLB676	7	9	7	23	7.667
T11	CUZLB670	9	7	9	25	8.333
T12	CANCHAN	7	9	9	25	8.333
T13	AMARILIS	7	7	9	23	7.667
T14	SERRANITA	7	9	7	23	7.667

Anexo 2: Evaluación de vigor en Pillao

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	CIP308436.84	5	5	7	17	5.667
T2	CIP308518.293	7	7	7	21	7.000
T3	CIP308517.91	9	7	9	25	8.333
T4	CIP308499.112	7	7	9	23	7.667
T5	CIP308486.355	5	7	5	17	5.667
T6	CIP308499.334	9	9	9	27	9.000
T7	CIP308486.314	9	9	9	27	9.000
T8	CUZLB393	7	7	9	23	7.667
T9	CUZLB626	7	7	9	23	7.667
T10	CUZLB676	7	7	9	23	7.667
T11	CUZLB670	7	9	7	23	7.667
T12	CANCHAN	1	1	1	3	1.000
T13	AMARILIS	1	1	5	7	2.333
T14	SERRANITA	7	7	5	19	6.333

Anexo 3: Evaluación de vigor en Panao

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	CIP308436.84	5	7	7	19	6.333
T2	CIP308518.293	7	9	7	23	7.667
T3	CIP308517.91	7	9	7	23	7.667
T4	CIP308499.112	9	7	9	25	8.333
T5	CIP308486.355	3	5	5	13	4.333
T6	CIP308499.334	7	9	9	25	8.333
T7	CIP308486.314	7	7	7	21	7.000
T8	CUZLB393	7	7	9	23	7.667
T9	CUZLB626	7	9	7	23	7.667
T10	CUZLB676	7	7	9	23	7.667
T11	CUZLB670	7	5	5	17	5.667
T12	CANCHAN	5	5	5	15	5.000
T13	AMARILIS	7	7	7	21	7.000
T14	SERRANITA	7	9	9	25	8.333

Anexo 4: Evaluación de floración en Ambo

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	CIP308436.84	7	7	9	23	7.667
T2	CIP308518.293	7	7	7	21	7.000
T3	CIP308517.91	7	7	7	21	7.000
T4	CIP308499.112	7	5	7	19	6.333
T5	CIP308486.355	5	7	5	17	5.667
T6	CIP308499.334	7	7	9	23	7.667
T7	CIP308486.314	5	7	5	17	5.667
T8	CUZLB393	5	9	7	21	7.000
T9	CUZLB626	9	7	9	25	8.333
T10	CUZLB676	7	7	5	19	6.333
T11	CUZLB670	9	7	7	23	7.667
T12	CANCHAN	1	1	1	3	1.000
T13	AMARILIS	9	7	9	25	8.333
T14	SERRANITA	7	7	9	23	7.667

Anexo 5: Evaluación de floración Pillao

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	CIP308436.84	5	5	7	17	5.667
T2	CIP308518.293	7	7	7	21	7.000
T3	CIP308517.91	7	7	9	23	7.667
T4	CIP308499.112	7	7	9	23	7.667
T5	CIP308486.355	5	7	5	17	5.667
T6	CIP308499.334	7	7	9	23	7.667
T7	CIP308486.314	7	7	9	23	7.667
T8	CUZLB393	7	5	5	17	5.667
T9	CUZLB626	7	7	7	21	7.000
T10	CUZLB676	7	7	7	21	7.000
T11	CUZLB670	7	7	7	21	7.000
T12	CANCHAN	1	1	1	3	1.000
T13	AMARILIS	1	1	5	7	2.333
T14	SERRANITA	7	7	7	21	7.000

Anexo 6: Evaluación de Floración en Panao

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	CIP308436.84	3	5	5	13	4.333
T2	CIP308518.293	3	5	5	13	4.333
T3	CIP308517.91	7	7	7	21	7.000
T4	CIP308499.112	5	7	7	19	6.333
T5	CIP308486.355	3	3	3	9	3.000
T6	CIP308499.334	5	7	7	19	6.333
T7	CIP308486.314	5	5	5	15	5.000
T8	CUZLB393	7	7	7	21	7.000
T9	CUZLB626	7	7	7	21	7.000
T10	CUZLB676	7	5	7	19	6.333
T11	CUZLB670	3	3	3	9	3.000
T12	CANCHAN	1	1	1	3	1.000
T13	AMARILIS	7	7	7	21	7.000
T14	SERRANITA	7	7	7	21	7.000

Anexo 7: Evaluación del número de tubérculos comerciales en Ambo

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	CIP308436.84	4	2	3	9.096	3.032
T2	CIP308518.293	5	2	4	12.102	4.034
T3	CIP308517.91	2	3	1	6.346	2.115
T4	CIP308499.112	2	5	1	8.130	2.710
T5	CIP308486.355	1	2	1	4.200	1.400
T6	CIP308499.334	1	4	8	13.677	4.559
T7	CIP308486.314	2	4	3	9.338	3.113
T8	CUZLB393	3	6	4	12.758	4.253
T9	CUZLB626	2	1	3	6.140	2.047
T10	CUZLB676	6	1	0	7.724	2.575
T11	CUZLB670	3	2	1	6.353	2.118
T12	CANCHAN	3	2	1	5.929	1.976
T13	AMARILIS	3	3	1	6.436	2.145
T14	SERRANITA	3	2	6	11.478	3.826

Anexo 8: Evaluación del número de tubérculos no comerciales en Ambo

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	CIP308436.84	7	5	6	18.042	6.014
T2	CIP308518.293	6	6	5	16.923	5.641
T3	CIP308517.91	1	5	4	9.864	3.288
T4	CIP308499.112	4	3	6	13.013	4.338
T5	CIP308486.355	5	5	3	12.990	4.330
T6	CIP308499.334	2	5	6	13.273	4.424
T7	CIP308486.314	1	6	5	12.148	4.049
T8	CUZLB393	8	5	6	18.009	6.003
T9	CUZLB626	4	4	5	12.957	4.319
T10	CUZLB676	5	5	16	26.474	8.825
T11	CUZLB670	0	4	3	7.151	2.384
T12	CANCHAN	7	6	5	17.857	5.952
T13	AMARILIS	12	4	6	21.167	7.056
T14	SERRANITA	7	6	8	19.915	6.638

Anexo 9: Evaluación del número de tubérculos totales en Ambo

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	CIP308436.84	11	7	9	27.138	9.046
T2	CIP308518.293	12	8	9	29.025	9.675
T3	CIP308517.91	3	8	5	16.210	5.403
T4	CIP308499.112	6	8	7	21.143	7.048
T5	CIP308486.355	6	7	4	17.190	5.730
T6	CIP308499.334	4	9	14	26.950	8.983
T7	CIP308486.314	3	10	8	21.486	7.162
T8	CUZLB393	11	10	10	30.767	10.256
T9	CUZLB626	6	5	8	19.097	6.366
T10	CUZLB676	11	7	16	34.197	11.399
T11	CUZLB670	3	7	4	13.504	4.501
T12	CANCHAN	10	7	6	23.786	7.929
T13	AMARILIS	15	6	7	27.603	9.201
T14	SERRANITA	10	8	14	31.392	10.464

Anexo 10: Evaluación del número de tubérculos comerciales en Pillao

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	CIP308436.84	4	7	3	13.970	4.657
T2	CIP308518.293	5	8	6	17.845	5.948
T3	CIP308517.91	7	7	8	22.246	7.415
T4	CIP308499.112	4	5	7	15.975	5.325
T5	CIP308486.355	3	2	6	10.765	3.588
T6	CIP308499.334	8	7	7	20.785	6.928
T7	CIP308486.314	7	2	7	16.254	5.418
T8	CUZLB393	3	4	3	10.467	3.489
T9	CUZLB626	5	4	3	12.728	4.243
T10	CUZLB676	4	5	5	14.299	4.766
T11	CUZLB670	3	1	3	6.367	2.122
T12	CANCHAN	1	1	1	1.500	0.500
T13	AMARILIS	1	5	5	10.167	3.389
T14	SERRANITA	5	7	8	18.970	6.323

Anexo 11: Evaluación del número de tubérculos no comerciales en Pillao

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	CIP308436.84	7	4	7	18.233	6.078
T2	CIP308518.293	13	11	10	33.665	11.222
T3	CIP308517.91	5	7	7	19.424	6.475
T4	CIP308499.112	5	6	4	15.333	5.111
T5	CIP308486.355	5	12	2	18.719	6.240
T6	CIP308499.334	7	11	9	26.603	8.868
T7	CIP308486.314	6	8	3	16.595	5.532
T8	CUZLB393	3	4	3	9.344	3.115
T9	CUZLB626	5	2	4	11.140	3.713
T10	CUZLB676	5	9	1	14.767	4.922
T11	CUZLB670	7	4	3	13.525	4.508
T12	CANCHAN	1	1	1	1.500	0.500
T13	AMARILIS	5	15	13	33.708	11.236
T14	SERRANITA	6	8	10	23.124	7.708

Anexo 12: Evaluación del número de tubérculos totales en Pillao

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	CIP308436.84	11	11	10	32.202	10.734
T2	CIP308518.293	18	18	15	51.510	17.170
T3	CIP308517.91	12	14	16	41.670	13.890
T4	CIP308499.112	10	11	11	31.308	10.436
T5	CIP308486.355	8	14	7	29.484	9.828
T6	CIP308499.334	14	17	16	47.388	15.796
T7	CIP308486.314	13	10	10	32.849	10.950
T8	CUZLB393	6	8	6	19.811	6.604
T9	CUZLB626	10	6	8	23.868	7.956
T10	CUZLB676	9	15	6	29.066	9.689
T11	CUZLB670	9	5	6	19.892	6.631
T12	CANCHAN	1	1	1	3.000	1.000
T13	AMARILIS	6	20	18	43.875	14.625
T14	SERRANITA	10	14	18	42.094	14.031

Anexo 13: Evaluación del número de tubérculos comerciales en Panao

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	CIP308436.84	4	3	4	10.800	3.600
T2	CIP308518.293	5	4	2	11.779	3.926
T3	CIP308517.91	2	5	5	11.958	3.986
T4	CIP308499.112	2	4	6	12.321	4.107
T5	CIP308486.355	1	1	0	2.365	0.788
T6	CIP308499.334	1	5	5	11.270	3.757
T7	CIP308486.314	2	2	3	6.210	2.070
T8	CUZLB393	3	4	5	11.633	3.878
T9	CUZLB626	2	3	2	6.049	2.016
T10	CUZLB676	6	4	6	16.083	5.361
T11	CUZLB670	3	3	1	5.903	1.968
T12	CANCHAN	3	1	4	8.030	2.677
T13	AMARILIS	3	4	5	12.230	4.077
T14	SERRANITA	3	5	0	8.215	2.738

Anexo 14: Evaluación del número de tubérculos no comerciales en Panao

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	CIP308436.84	7	7	14	28.517	9.506
T2	CIP308518.293	6	10	8	24.182	8.061
T3	CIP308517.91	4	9	7	19.056	6.352
T4	CIP308499.112	7	7	7	20.899	6.966
T5	CIP308486.355	5	5	6	15.196	5.065
T6	CIP308499.334	2	8	5	15.063	5.021
T7	CIP308486.314	1	6	7	14.298	4.766
T8	CUZLB393	8	6	8	21.604	7.201
T9	CUZLB626	5	6	5	16.444	5.481
T10	CUZLB676	5	10	8	22.778	7.593
T11	CUZLB670	10	6	4	19.056	6.352
T12	CANCHAN	7	5	7	19.598	6.533
T13	AMARILIS	12	15	14	40.523	13.508
T14	SERRANITA	7	11	9	26.397	8.799

Anexo 15: Evaluación del número de tubérculos totales en Panao

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	CIP308436.84	11	10	18	39.316	13.105
T2	CIP308518.293	12	14	10	35.961	11.987
T3	CIP308517.91	6	13	12	31.013	10.338
T4	CIP308499.112	9	11	13	33.219	11.073
T5	CIP308486.355	6	5	6	17.561	5.854
T6	CIP308499.334	4	13	10	26.333	8.778
T7	CIP308486.314	3	7	10	20.507	6.836
T8	CUZLB393	11	9	13	33.238	11.079
T9	CUZLB626	7	9	7	22.493	7.498
T10	CUZLB676	11	14	14	38.861	12.954
T11	CUZLB670	13	8	4	24.958	8.319
T12	CANCHAN	10	6	11	27.628	9.209
T13	AMARILIS	15	19	19	52.753	17.584
T14	SERRANITA	10	16	9	34.613	11.538

Anexo 16: Evaluación de rendimiento comercial en Ambo

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	308436.84	14	14	15	43.00	14.33
T2	308518.293	14	13	16	43.00	14.33
T3	308517.91	14	13	14	41.00	13.67
T4	308499.112	15	13	15	43.00	14.33
T5	308486.355	0.5	1	1	2.50	0.83
T6	308499.334	2	6	12	20.00	6.67
T7	308486.314	12	16	14	42.00	14.00
T8	CUZLB393	3	7	8	18.00	6.00
T9	CUZLB626	14	15	14	43.00	14.33
T10	CUZLB676	15	15	14	44.00	14.67
T11	CUZLB670	3	3	1.5	7.50	2.50
T12	CANCHAN	4	3	3	10.00	3.33
T13	AMARILIS	5	2.5	1	8.50	2.83
T14	SERRANITA	5	5	6	16.00	5.33

Anexo 17: Evaluación de rendimiento no comercial en Ambo

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	308436.84	2.5	1	2	5.50	1.83
T2	308518.293	5	3	2	10.00	3.33
T3	308517.91	2	2	1	5.00	1.67
T4	308499.112	2	1	1	4.00	1.33
T5	308486.355	1	1	1	3.00	1.00
T6	308499.334	0.5	2	2.5	5.00	1.67
T7	308486.314	2	2	2.5	6.50	2.17
T8	CUZLB393	2	2	3	7.00	2.33
T9	CUZLB626	2	1	2	5.00	1.67
T10	CUZLB676	2	2.5	3	7.50	2.50
T11	CUZLB670	2	3	0.5	5.50	1.83
T12	CANCHAN	2	2	1.5	5.50	1.83
T13	AMARILIS	6	1	2	9.00	3.00
T14	SERRANITA	2.5	3	3	8.50	2.83

Anexo 18: Evaluación de rendimiento total en Ambo

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	308436.84	16.5	15	17	48.50	16.17
T2	308518.293	19	16	18	53.00	17.67
T3	308517.91	16	15	15	46.00	15.33
T4	308499.112	17	14	16	47.00	15.67
T5	308486.355	1.5	2	2	5.50	1.83
T6	308499.334	2.5	8	14.5	25.00	8.33
T7	308486.314	14	18	16.5	48.50	16.17
T8	CUZLB393	5	9	11	25.00	8.33
T9	CUZLB626	16	16	16	48.00	16.00
T10	CUZLB676	17	17.5	17	51.50	17.17
T11	CUZLB670	5	6	2	13.00	4.33
T12	CANCHAN	6	5	4.5	15.50	5.17
T13	AMARILIS	11	3.5	3	17.50	5.83
T14	SERRANITA	7.5	8	9	24.50	8.17

Anexo 19: Evaluación de rendimiento comercial en Pillao

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	308436.84	10	14	13	37.00	12.33
T2	308518.293	12	15	15	42.00	14.00
T3	308517.91	12	19	16	47.00	15.67
T4	308499.112	15	16	16	47.00	15.67
T5	308486.355	4	2	1	7.00	2.33
T6	308499.334	13	16	12	41.00	13.67
T7	308486.314	15	16	14	45.00	15.00
T8	CUZLB393	5	8	7	20.00	6.67
T9	CUZLB626	14	12	7	33.00	11.00
T10	CUZLB676	13	14	13	40.00	13.33
T11	CUZLB670	12	12	12	36.00	12.00
T12	CANCHAN	0	0	0	0.00	0.00
T13	AMARILIS	0.5	1	0.5	2.00	0.67
T14	SERRANITA	10	11	8.5	29.50	9.83

Anexo 20: Evaluación de rendimiento no comercial en Pillao

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	308436.84	4.5	3	8	15.50	5.17
T2	308518.293	10	7	8	25.00	8.33
T3	308517.91	3	8	9	20.00	6.67
T4	308499.112	3	4	2	9.00	3.00
T5	308486.355	1.5	1	1	3.50	1.17
T6	308499.334	4	9	6	19.00	6.33
T7	308486.314	2	8.5	2	12.50	4.17
T8	CUZLB393	1	3	3	7.00	2.33
T9	CUZLB626	3	1.5	3	7.50	2.50
T10	CUZLB676	3	5	2.5	10.50	3.50
T11	CUZLB670	2	1	1	4.00	1.33
T12	CANCHAN	0	0	0	0.00	0.00
T13	AMARILIS	0.2	0.5	2	2.70	0.90
T14	SERRANITA	3.8	5	2.5	11.30	3.77

Anexo 21: Evaluación de rendimiento total en Pillao

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	308436.84	14.5	17	21	52.50	17.50
T2	308518.293	22	22	23	67.00	22.33
T3	308517.91	15	27	25	67.00	22.33
T4	308499.112	18	20	18	56.00	18.67
T5	308486.355	5.5	3	2	10.50	3.50
T6	308499.334	17	25	18	60.00	20.00
T7	308486.314	17	24.5	16	57.50	19.17
T8	CUZLB393	6	11	10	27.00	9.00
T9	CUZLB626	17	13.5	10	40.50	13.50
T10	CUZLB676	16	19	15.5	50.50	16.83
T11	CUZLB670	14	13	13	40.00	13.33
T12	CANCHAN	0	0	0	0.00	0.00
T13	AMARILIS	0.7	1.5	2.5	4.70	1.57
T14	SERRANITA	13.8	16	11	40.80	13.60

Anexo 22: Evaluación de rendimiento comercial en Panao

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	308436.84	12	10	12	34.00	11.33
T2	308518.293	16	17	15	48.00	16.00
T3	308517.91	14	14	14	42.00	14.00
T4	308499.112	20	15	18	53.00	17.67
T5	308486.355	2	1	1	4.00	1.33
T6	308499.334	10	14	14	38.00	12.67
T7	308486.314	12	16	15	43.00	14.33
T8	CUZLB393	6	7	10	23.00	7.67
T9	CUZLB626	14	14	14	42.00	14.00
T10	CUZLB676	14	8	16	38.00	12.67
T11	CUZLB670	1	2	1	4.00	1.33
T12	CANCHAN	3	1	6	10.00	3.33
T13	AMARILIS	6	6	6	18.00	6.00
T14	SERRANITA	2	8	6	16.00	5.33

Anexo 23: Evaluación de rendimiento no comercial en Panao

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	308436.84	5	4	4	13.00	4.33
T2	308518.293	6	8	5	19.00	6.33
T3	308517.91	6	8	8	22.00	7.33
T4	308499.112	6	6	10	22.00	7.33
T5	308486.355	1	2	1	4.00	1.33
T6	308499.334	6	10	8	24.00	8.00
T7	308486.314	4	5	6	15.00	5.00
T8	CUZLB393	5	5	6	16.00	5.33
T9	CUZLB626	3	8	8	19.00	6.33
T10	CUZLB676	6	4	10	20.00	6.67
T11	CUZLB670	4	2	2	8.00	2.67
T12	CANCHAN	1	1	1	3.00	1.00
T13	AMARILIS	5	8	6	19.00	6.33
T14	SERRANITA	2	6	4	12.00	4.00

Anexo 24: Evaluación de rendimiento total en Panao

CLAVE	TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III		
T1	308436.84	17	14	16	47.00	15.67
T2	308518.293	22	25	20	67.00	22.33
T3	308517.91	20	22	22	64.00	21.33
T4	308499.112	26	21	28	75.00	25.00
T5	308486.355	3	3	2	8.00	2.67
T6	308499.334	16	24	22	62.00	20.67
T7	308486.314	16	21	21	58.00	19.33
T8	CUZLB393	11	12	16	39.00	13.00
T9	CUZLB626	17	22	22	61.00	20.33
T10	CUZLB676	20	12	26	58.00	19.33
T11	CUZLB670	5	4	3	12.00	4.00
T12	CANCHAN	4	2	7	13.00	4.33
T13	AMARILIS	11	14	12	37.00	12.33
T14	SERRANITA	4	14	10	28.00	9.33

PANEL



Anexo 25: Siembra del experimento en Ambo



Anexo 26: Aporque realizado en el campo experimental de Ambo



Anexo 27: Cosecha del experimento en Ambo



Anexo 28: Siembra del experimento en Pillao



Anexo 29: Aporque realizado en el campo experimental de Pillao



Anexo 30: Cosecha del experimento en Pillao



Anexo 31: Siembra del experimento en Panao



Anexo 32: Evaluación del campo experimental de Panao



Anexo 33: Cosecha del experimento en Panao



Anexo 34: Supervisión de tesis por la Ing. María Gutiérrez Solórzano