



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



**DIRECCIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO AGRARIO
SUB DIRECCIÓN DE PRODUCTOS AGRARIOS**

**PROGRAMA NACIONAL RAÍCES Y TUBEROSAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA
BAÑOS DEL INCA – CAJAMARCA**

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICO ECONÓMICA DE LA VARIEDAD DE PAPA



“INIA 333 – CHUGAYNA”

CON TOLERANCIA A LAS HELADAS, BUENA CALIDAD NUTRICIONAL Y CULINARIA

Cajamarca, 2022

CONTENIDO

INFORME TÉCNICO ECONÓMICO DE LA VARIEDAD DE PAPA INIA 333 – CHUGAYNA

	Pág.
RECONOCIMIENTOS	4
PRESENTACION	5
I. INTRODUCCIÓN	6
II. OBJETIVO	6
III. ENSAYOS DE DESARROLLO	6
3.1. Origen y genealogía	6
3.2. Métodos y proceso de mejora	7
3.3. Conducción y manejo de los experimentos en campo	9
3.4. Variables importantes evaluadas en el proceso de desarrollo	9
3.5. Diseño experimental	10
3.6. Tratamientos evaluados	10
3.6.1. Primer año 2005 – 2006	10
3.6.2. Segundo año 2006 – 2007	11
3.6.3. Tercer año 2007 – 2008	11
3.6.4. Cuarto año 2008 – 2010	12
3.6.5. Quinto año 2011 – 2012	12
3.7. Resultados y discusión del proceso de desarrollo	12
3.7.1. Resultados del segundo año 2006 - 2007	12
3.7.2. Resultados del tercer año 2007 - 2008	14
3.7.3. Resultados del cuarto año 2008 - 2010	16
Campaña agrícola 2008 – 2009	17
Campaña agrícola 2009 - 2010	18
3.7.4. Resultados del quinto año 2011 - 2012	18
3.8. Conclusiones y recomendaciones del proceso de desarrollo	20
ENSAYOS DE ADAPTACIÓN Y EFICIENCIA AGRONÓMICA DE LA VARIEDAD DE PAPA INIA 333 - CHUGAYNA	21
RESUMEN	21
CUADRO 01: DE LAS CARACTERISTICAS RESALTANTES DE LA VARIEDAD INIA 333 - CHUGAYNA	22
I. OBJETIVOS	22



II. MATERIALES Y METODOS	23
2.1. Provincia/distrito/localidades	23
2.2. Material	23
2.3. Metodología	23
2.4. Tratamientos	24
2.5. Campaña agrícolas y localidades	24
2.6. Características de la parcela	25
2.7. Croquis del campo experimental	26
Campaña agrícola 2013 – 2014	26
Campaña agrícola 2014 – 2015	27
2.8. Variables evaluadas	27
III. RESULTADOS DE LA PRIMERA CAMPAÑA AGRÍCOLA 2013 - 2014 Y SEGUNDA CAMPAÑA AGRÍCOLA 2014 – 2015	28
IV. ORGANOLÉPTICOS	36
V. COMPORTAMIENTO A FACTORES BIOTICOS Y ABIOTICOS	38
5.1. Bióticos	38
5.2. Abióticos	39
VI. CONCLUSIONES DE LOS ENSAYOS DE ADAPTACIÓN Y EFICIENCIA	43
6.1. Primera campaña agrícola 2013 – 2014	43
6.2. Segunda campaña agrícola 2014 – 2015	43
CONCLUSIONES FINALES	45
BIBLIOGRAFIA	46
ANEXOS	48



RECONOCIMIENTOS

INVESTIGADORES – INSTITUCIONES – ORGANIZACIONES QUE INTERVINIERON EN EL DESARROLLO DE LA NUEVA VARIEDAD DE PAPA

INVESTIGADORES

CIP - INIA

- PhD. D. Merideth Bonierbale
- PhD. D. Stef De Haan
- M.Sc. Ing. Manuel Gastelo Benavides
- Dr. Héctor Cabrera Hoyos
- Ing. Rosmeri Pando Gómez

ASOCIACIÓN PATAZ

- Ing. Juan Miguel Pérez Vásquez
- Ing. Ronal Otiniano Villanueva
- Ing. Henry Sánchez García

INSTITUCIONES

- Centro Internacional de la Papa (CIP)
- Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) - Estación Experimental Agraria Baños del Inca - Programa de Investigación en Raíces y Tuberosas
- Secretaría Técnica de Coordinación con el Grupo Consultivo de Investigación Agrícola Internacional (STC)
- Asociación Pataz
- Municipalidad Distrital Chugay
- Gerencia Regional de Agricultura La Libertad

ORGANIZACIONES

- Asociación de Productores Nueva Jerusalén, Distrito de Chugay.
- Asociación de Productores de San Juan Alto, Distrito de Chugay.

COLABORADORES

- Ing. Humberto León Chilón
- Bach. William Huamanchay Rodríguez
- Téc. Eulogio Villalobos Otiniano
- Sr. Florencio Contreras Otiniano
- Sr. Confesor Marquina Ríos
- Sra. Coralí Carbajal Marquina
- Sr. Víctor Marquina Cruz
- Sr. Isaac Marquina Cruz
- Sr. Daniel Lara Rodríguez
- Sr. Gonzalo Lara Jara
- Sr. Máximo Ruiz Polo



PRESENTACIÓN

El Centro Internacional de Papa, ha impulsado una alianza estratégica en la Sierra Norte del Perú, desde el año 2010, conjuntamente con el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) a través de la Estación Experimental Agraria Baños del Inca, el Programa Nacional en Raíces y Tuberosas (PN RyT), Asociación Pataz, Municipalidad Distrital de Chugay, la Asociación de Productores Nueva Jerusalén, Distrito de Chugay y la Asociación de Productores de San Juan Alto, Distrito de Chugay; quiénes se han unido para realizar un esfuerzo conjunto y vienen participando en la ejecución de ensayos con genotipos de papa en diversos ecosistemas locales.

Las evaluaciones de estos ensayos se realizaron dentro del enfoque de Selección Varietal Participativa (SVP), con la metodología Mamá y Bebé (M&B). Esta metodología fomenta la participación activa de los agricultores a través de la aplicación de tratamientos en sus propias parcelas denominados “Ensayos Bebe” y en campos denominados “Ensayos Mama”, manejados por el equipo técnico, así como mediante evaluaciones sistemáticas y selecciones de tratamientos. Los “Ensayos Bebe” son valiosos para evaluar el rendimiento de los clones avanzados en condiciones propias del agricultor y para difundir las posibles nuevas variedades a ser liberadas. Se basa en la noción de que los clones avanzados tienen que adaptarse a la práctica estándar del agricultor en lugar de requerir un paquete óptimo de manejo al que la agricultura a pequeña escala no pueda acceder. Por otro lado, los “Ensayos Mama”, adecuados para los investigadores, generalmente incluyen recomendaciones técnicas proporcionadas por ellos mismos acerca de componentes tales como la distancia de siembra, la fertilización o el manejo integrado del cultivo. La estrategia de evaluación que subyace en el diseño M&B da voz a la gente, reconociendo que hombres y mujeres tienen experiencias, percepciones y conocimientos valiosos pero diferentes. La captura de información desde el punto de vista de hombres y mujeres es muy importante, ya que la producción de papa involucra roles específicos de género y, por lo tanto; se podrían tener criterios diferentes al momento de seleccionar una nueva variedad de papa. (De Haan, S et. al 2017)

Los estudios se efectuaron en la región de La Libertad, con tecnología local, y con la participación activa de agricultores y agricultoras en la instalación, manejo y evaluaciones de los genotipos. Igualmente, se tuvo la participación de otros demandantes de la cadena de innovación del cultivo de la papa (comerciantes minoristas y mayoristas, procesadores entre otros), lo cual, permitirá la expansión a nuevos segmentos y nichos de mercado.

Así que, resultado de este trabajo se ha logrado seleccionar un genotipo de papa con alto potencial de rendimiento, buena tolerancia a las heladas y con resistencia a la rancia. Este genotipo de papa fue evaluado con el código CIP386714.6, la nueva denominación para Registro de Cultivares Comerciales (RCC) y para su liberación se denomina INIA 333 - CHUGAYNA.

El presente informe técnico contiene los temas relacionados al proceso de mejora, hasta poner a punto a la nueva variedad, la segunda parte está referido a los ensayos de adaptación y eficiencia y; la tercera parte a la validación económica.



I. INTRODUCCIÓN

Uno de los factores abióticos que limita los rendimientos del cultivo de papa en el Perú son las bajas temperaturas - heladas y puede ocasionar pérdidas en el cultivo de la papa hasta en un 100%, especialmente en zonas de alta incidencia y cuando se siembra variedades no tolerantes. A esto se adiciona, las actuales alteraciones de los elementos del clima como efecto del cambio climático, generando desórdenes en la ocurrencia de eventos extremos de temperatura y precipitación principalmente. El norte del país, no es exenta de este problema, la zona agrícola de temporal por encima de los 2500 metros de altitud tiene ocurrencias de heladas frecuentes y la intensidad de las heladas se va incrementando conforme la altura va subiendo; y además, cuando el período de lluvias es corto (sequia), el período de heladas es más amplia, lo cual comúnmente viene asociado. Por lo que, resulta importante generar estrategias agrícolas que permita reducir los efectos de este fenómeno climático. Una de las formas más efectivas de controlar y disminuir el efecto de este fenómeno climático es a través del uso de variedades con tolerancia genética. Los cultivares de papa tolerantes a las heladas no sólo permiten minimizar los riesgos de pérdida, sino también ampliar las posibilidades de su cultivo en todas las áreas del Perú en donde hay presencia de heladas que muchas de ellas afectan hasta el 100 % del cultivo. (Gutiérrez, R. 2008)

II. OBJETIVO

Presentar el expediente técnico de validación técnica y económica de la nueva variedad de papa denominado **INIA 333 - CHUGAYNA**, para su liberación como una alternativa para las condiciones agroecológicas de la cuenca de la provincia de Sánchez Carrión en la Región La Libertad.

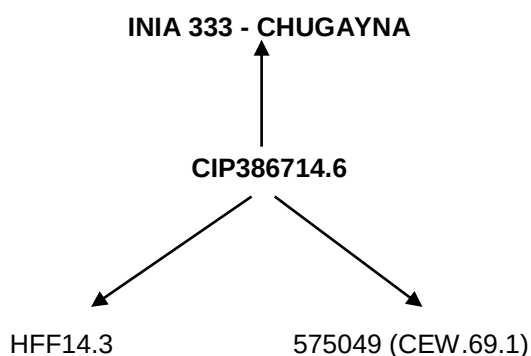
III. ENSAYOS DE DESARROLLO

3.1. Origen y genealogía

La nueva variedad INIA 333 – CHUGAYNA, proviene del cruce entre los clones HFF14.3 como parental femenino y el clon 575049 (CEW.69.1) como parental masculino, ambos clones poseen tolerancia a las heladas, realizado por el programa de mejoramiento genético del Centro Internacional de la Papa (CIP), en el año 1986, bajo condiciones de invernadero en la estación experimental Santa Ana en Huancayo, la progenie obtenida fue tamizada bajo condiciones de invernadero a una temperatura de – 4 °C, en La Molina, luego los clones resistentes fueron validados bajo condiciones de campo en Usibamba (Región Junín) y Puno.

Material de selección preliminar por resistencia a la racha, altos niveles de rendimiento, calidad industrial y adaptación a zonas alto andinas, fue entregado a la Asociación Pataz quien a su vez inicia los trabajos con el Programa Nacional de Innovación Agraria en Raíces y Tuberosas de la Estación Experimental Agraria Baños del Inca.

Los progenitores de la variedad INIA 333 – CHUGAYNA, son los siguientes:



Método de Mejora

Los cruzamientos fueron realizados por el Departamento de Mejoramiento Genético del Centro Internacional de la Papa (CIP) en el año 1986, de acuerdo con el Programa de Mejoramiento que tiene establecido este Centro para generar poblaciones de papa con características de tolerancia a “heladas” a través del Proyecto de Mejoramiento para Tolerancia a las Heladas del Centro Internacional de la Papa (CIP) dentro del Programa Global de Genética y Mejoramiento de Cultivos. Los cruzamientos se realizaron en los invernaderos del Centro Internacional de la Papa en Huancayo con la finalidad de generar progenies que nos permitan seleccionar clones con tolerancia a las heladas, posteriormente se tamizó el material general para tolerancia a las heladas bajo condiciones de cámara de crecimiento a una temperatura de - 4 C°, en La Molina; seleccionándose los clones que sobrevivían a estas condiciones.

3.2. Métodos y proceso de mejora.

AÑO	ENSAYOS – MULTIPLICACIÓN	LUGAR
1986	Cruzamientos	Centro Internacional de la Papa - Estación Experimental Santa Ana, Huancayo – Invernadero
2005 - 2006	Primer año: A través del Proyecto ALTAGRO ejecutado por el centro Internacional de la Papa - CIP e INIA, el material se envió un set de clones de papa a la EEA Illpa - PUNO del INIA, para incrementar material; quien fue un socio del proyecto a la cosecha, seleccionaron los mejores genotipos (clones) por sus caracteres agronómicos a nivel tubérculos (rendimiento, forma, color de piel, pulpa, entre otras).	Comunidades de Usibamba (Región de Junín) y Puno



2006 - 2007	Segundo año de ensayos comparativos, usando la metodología de Selección varietal participativa – SVP	Conjuntamente con la Estación Experimental Illpa del INIA Puno y las comunidades de las provincias de Ilave y Juli (región Puno)
2007 - 2008	Tercer año de ensayos comparativos, usando la metodología de Selección varietal participativa – SVP	Comunidades de la región Puno (Anccaca)
2008- 2010	Cuarto año de ensayos comparativos, usando la metodología de selección varietal participativa – SVP	Comunidades de la región Puno (Anccaca) (CIP- INIA)
2011 - 2012	Quinto año de ensayos comparativos, usando la metodología de Selección varietal participativa – SVP	Comunidades de Ccasapata, Chopccapampa y Quenuaccasa en la Región Huancavelica (CIP- YANAPAI- INIA)
2013 - 2014	Primera campaña agrícola de los ensayos de adaptación y eficiencia agronómica	Localidades de Calvario, San Juan bajo, La Soledad en la provincia de Sánchez Carrión, región La Libertad (CIP-ONG AP- INIA)
2014 - 2015	Segunda campaña agrícola de los ensayos de adaptación y eficiencia agronómica	Localidades de La Soledad, Cuypampa, San Juan alto, Cunucubamba, El Progreso, Nuevo Huaycho, San Francisco y el Pihuali en la provincia de Sánchez Carrión, región La Libertad (CIP-ONG AP- INIA)
2013 - 2014	Primera campaña agrícola de los ensayos de Distinguibilidad, Homogeneidad y Estabilidad (DHE - UPOV)	Localidad de San Juan en la Región de la Libertad (CIP-ONG AP- INIA)
2014 -2015	Segunda campaña agrícola de los ensayos de Distinguibilidad, Homogeneidad y Estabilidad (DHE - UPOV)	Localidades de Macullida en la Región de la Libertad (CIP-ONG AP- INIA)
2022	Presentación del Expediente	INIA
2022	Liberación de la Nueva Variedad INIA 333 - "CHUGAYNA"	EEA Baños del Inca Cajamarca



3.3 Conducción y manejo de los experimentos en campo

Para el desarrollo de la nueva variedad de papa denominada INIA 333 - CHUGAYNA, se efectuaron diferentes acciones de investigación, las que podrían agruparse en los siguientes ítems: cruzamientos y selecciones preliminares; selección de genotipos; ensayos comparativos; ensayos de adaptación y eficiencia (Comprobación agronómica), y ensayos de identificación (Caracterización morfológica, examen de distinción, homogeneidad y estabilidad).

- Preparación de suelos

Después de seleccionar el terreno y conocer sus características físicas y químicas, se realiza su preparación. Esta actividad es una de las más importantes, ya que es la base para un buen desarrollo radicular. Es aconsejable realizarla como mínimo un mes antes de la siembra. Una buena preparación del terreno consiste en arar y rastrear el suelo con tracción manual, animal o mecánica.

- Siembra

Se incorporar insecticida al suelo para el control de plagas, al mismo tiempo se incorpora la primera fertilización, de acuerdo a las recomendaciones del laboratorio de análisis de suelos. El fertilizante se aplica a chorro continuo y se cubre con una capa de suelo, posteriormente se realiza la siembra de semilla-tubérculo a una distancia de 30 centímetros entre planta y planta y en surcos distanciados a 0.90 a 1.00 m, finalmente se cubre con una capa de suelo de tres veces el diámetro de la misma.

- Abonamiento

Es recomendable realizar el análisis del suelo principalmente de contenido de nitrógeno, fósforo, potasio, materia orgánica y el pH a fin de formular adecuadamente la dosis y fuentes de abonamiento. Sin embargo, en forma general, se recomienda la dosis de 120-140-100 de N, P_2O_5 y K_2O . Posteriormente realizar la nutrición adecuada (suelo y foliar), considerando desarrollo fisiológico y periodo vegetativo del cultivar INIA 333 - CHUGAYNA que es mayor a los 110 días; utilizando como fuente de nutrición de preferencia productos de origen orgánico (estiércol de ovino, guano de isla, biol entre otros), lo cual contribuye a conservar su contenido de materia seca y características intrínsecas culinarias, principalmente.

3.4. Variables importantes evaluadas en el proceso de desarrollo

- Emergencia

Entre los 40 – 50 días después de la siembra (dds) se contó el número de plantas emergidas en relación al número de plantas sembradas y se expresó el valor en porcentaje.

- Vigor

Se evaluó entre los 60 -80 días.

- Número de tallos por planta

Se contó el número de tallos por planta tomando una muestra de 10 plantas por parcela

- Número de plantas cosechadas

Se contó el número de plantas cosechadas en cada parcela por tratamiento.



- **Número y peso de tubérculos por tratamiento**

Se tomó los datos de todas las plantas de la parcela, evaluando el número de tubérculos por parcela y el peso en kilogramos por parcela.

- **Tolerancia a las heladas**

Se determinó el daño producido en las plantas mediante una escala visual.

- **Alto potencial de rendimiento**

- **Caracteres agronómicos a nivel tubérculos** (rendimiento, forma, color de piel, pulpa, entre otros).

3.5. Diseño experimental

Los experimentos se instalaron bajo el diseño estadístico de Bloques Completos al Azar con 3 repeticiones, usando el siguiente modelo estadístico lineal:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = respuesta observada correspondiente al i -ésimo tratamiento en el j -ésimo bloque, con $i = 1, 2, \dots, t$ y $j = 1, 2, \dots, r$

μ = efecto medio general común a todas las observaciones

t_i = efecto del i -ésimo tratamiento en la variable dependiente, y mide el alejamiento de la media μ_i en relación a μ .

β_j = efecto del j -ésimo bloque en la variable dependiente, y mide el alejamiento de la media μ_i en relación a μ .

ε_{ij} = error aleatorio no observable atribuido a la observación Y_{ij} , tal que $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \delta^2)$ e independientes.

3.6. Tratamientos evaluados

3.6.1. Primer año 2005 - 2006

En la presente campaña agrícola se incrementó semilla del material genético, debido a que no se contaba con la cantidad suficiente de tubérculos para las diferentes evaluaciones.



3.6.2. Segundo año 2006 - 2007

Se evaluaron los siguientes clones y variedad testigo:

N° ORDEN	CLON Y/O VARIEDAD
1	386714.6
2	386731.1
3	386538.13
4	384868.11
5	377740.2
6	384889.3
7	386709.1
8	386712.1
9	385542.7
10	88FL13.4A
11	386538.22
12	88FL91.8
13	381480.8
14	386647.17
15	Ccompis

3.6.3. Tercer año 2007 - 2008

Se evaluaron los siguientes clones y variedad testigo:

N° ORDEN	CLON Y/O VARIEDAD
1	386731.1
2	384889.3
3	386714.6
4	386709.1
5	88FL13.4A
6	384868.11
7	377740.2
8	386538.13
9	ANDINA
10	CCOMPIS



3.6.4. Cuarto año 2008 - 2010

Se evaluaron los siguientes clones y variedad testigo:

N° ORDEN	CLON Y/O VARIEDAD
1	386714.6
2	386731.1
3	INIA 311 - PALLAY PONCHO
4	386538.13
5	384868.11
6	377740.2
7	384889.3
8	88FFL13.4A
9	386709.1

3.6.5. Quinto año 2011 - 2012

Se evaluaron los siguientes clones y variedad testigo:

N° ORDEN	CLON Y/O VARIEDAD
1	INIA 317 - Altiplano
2	386731.1
3	386714.6
4	INIA 311 - PALLAY PONCHO
5	Manua Quilcas (Material local)
6	Poqya Chopcca (Material local)
7	Manua Chopcca (Material local)
8	Larga (Material local)
9	Yungay
10	Perricholi

3.7. Resultados y discusión del proceso de desarrollo

3.7.1. Resultados del segundo año 2006 - 2007

Luego de realizados los análisis estadísticos se encontró diferencias altamente significativas para los clones según el análisis de variancia para rendimiento total y comercial de tubérculos por ha.

El 25 de enero del 2007 se presentó una helada que llegó a -2°C afectando a los cultivos de papa de la zona, los clones fueron afectados en un rango de 10 a 30 %, pero tuvieron una buena capacidad de recuperación.

Se seleccionaron los clones 386714.6; 386731.1; 386538.13; 384868.11, 377740.2; 384889.3; 386709.1 y 88FL13.4A con rendimiento de tubérculos desde 16.13 hasta 45.22 t/ha. tablas 01, 02, 03, 04.

Tabla 1.

Análisis de variancia para rendimiento total de tubérculos por ha, Ilave región Puno (2006 - 2007)

Fuentes de Variación	Gl	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc
Repeticiones	2	644.444	322.222	9.20**
Clones	14	5018.093	358.435	10.24**
Error	28	980.392	35.014	
Total	44	6642.929		

C.V.= 23.46%

Tabla 2.

Prueba de Waller-Duncan para comparación de medias $\alpha=0.05$. Ilave región Puno (2006 - 2007)

Clon	t/ha	Significación
386714.6	45.22	A
Ccompis	38.88	AB
386731.1	37.91	AB
386538.13	35.34	BC
384868.11	31.28	BCD
377740.2	30.22	BCD
384889.3	28.56	CDE
386709.1	24.59	DEF
386712.1	19.46	EFG
385542.7	17.37	FG
88FL13.4A	16.13	FG
386538.22	15.27	FG
88FL91.8	13.33	G
381480.8	13.05	G
386647.17	11.67	G

Tabla 3.

Análisis de variancia para rendimiento comercial de tubérculos por ha, Ilave región Puno (2006 - 2007)

Fuentes de Variación	Gl	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc
Repeticiones	2	581.930	290.965	9.86 **
Clones	14	4446.735	317.624	10.76 **
Error	28	826.177	29.506	
Total	44	5854.841		

C.V.= 25.01%

Tabla 4.

Prueba de Waller-Duncan para comparación de medias $\alpha=0.05$ llave región Puno (2006 - 2007)

Clon	t/ha	Significación
386714.6	41.37	A
386731.1	34.87	AB
Ccompis	33.43	ABC
386538.13	30.13	BC
384868.11	27.77	BCD
377740.2	26.20	CD
384889.3	25.47	CD
386709.1	20.37	DE
386712.1	15.50	EF
88FL13.4A	13.60	EF
385542.7	12.77	EF
386538.22	12.30	EF
88FL91.8	12.06	EF
386647.17	10.54	F
381480.8	9.43	F



Tabla 5.

Selección de los mejores 09 Clones según los parámetros indicados, seleccionados en llave región Puno (2006 - 2007)

#	Clon	Piel	Pulpa	Forma	Ojos	t/ha	Peso específico	Hojuelas	Peso tubérculos gr.
1	386714.6	Cr/Rs	Am	Ob/Lg	S	45.22	1.074	4	195
2	386731.1	Rs	Am	Ob	S	37.91	1.065	3.5	135
3	386538.13	Rs/Cr	Am	Ov	I	35.34	1.060	5	203
4	384868.11	Mo	Cr	Ov	I	31.28	1.065	1.5	96
5	377740.2	Cr/Mo	Am	Ov	S	30.22	1.060	4	86
6	384889.3	Cr/Mo	Cr	Ob	S	28.56	1.066	4	187
7	386709.1	Rs/Cr	Bl	Ob/Lg	I	24.59	1.064	3.5	112
8	88FL13.4A	Mo	Bl	Ov	I	16.13	1.062	4	108
9	Ccompis					38.88	1.080	3.5	104

3.7.2. Resultados del tercer año 2007 - 2008

El experimento conducido en la localidad de Ancaca sufrió la falta de agua debido a que las lluvias no fueron regulares; además, se presentaron dos heladas muy fuertes, la primera el 14 de febrero del 2008 antes de la floración y otra al término de esta, siendo los rendimientos bajos en comparación a la campaña agrícola anterior.

El análisis de variancia para el rendimiento total de tubérculos por hectárea, nos muestra que existió diferencias estadísticas altamente significativas entre clones, en esta comunidad no se pudo realizar actividades con agricultores debido a la escasa o nula participación de ellos a pesar de haberlos invitado reiteradamente, debido a esto optamos por seleccionar algunos clones en base a su tolerancia y capacidad de recuperación a las heladas, rendimiento de tubérculos.

El daño de heladas se evaluó en forma visual a dos días de ocurrido el fenómeno, de acuerdo a la escala de evaluación para el daño de heladas del CIP (1980).

Se seleccionaron los clones 386731.1, 384889.3 y 386714.6 con 11.25, 10.79 y 7.92 t/ha y fueron estadísticamente igual a la variedad Andina con 10.25 t/ha según la prueba de comparación de medias de Duncan/Waller al 0.05 %, con respecto a la variedad Ccompis con 7.63 t/ha fueron estadísticamente diferentes. Tabla 7.

Tabla 2.

Análisis de variancia para rendimiento de tubérculos por hectárea (t/ha). Anccaca, Laraqueri, Puno 2007- 2008

Fuentes de Variación	Gl	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc
Repeticiones	3	8.641	2.880	0.87 ns
Clones	9	677.444	75.272	22.71**
Error	27	89.472	3.314	
Total	39	775.557		
C.V.= 32.32%				

Tabla 3.

Prueba de Duncan/Waller para comparación de medias $\alpha=0.05$, Anccaca, Laraqueri, Puno 2007-2008

Clon	t/ha	Significación
386731.1	11.25	A
384889.3	10.79	A
ANDINA	10.25	AB
386714.6	7.92	BC
CCOMPIS	7.63	C
386709.1	2.84	D
88fl13.4 ^a	2.29	D
384868.11	1.59	D
377740.2	1.04	D
386538.13	0.71	D

En los clones selectos se determinó el peso específico y la calidad de fritura en tiras y hojuelas para ver su potencial bajo las condiciones de Anccaca a más de 4,000 msnm, el clon 386731.1 presento

un color de fritura aceptable, todos los clones poseen un peso específico mayor que la variedad Andina, pero menores que la variedad Ccompis como se observa en la Tabla 8.

Tabla 8.

Resultados de materia seca y calidad de procesamiento industrial en 3 clones tolerantes a heladas seleccionados en la comunidad de Anccaca, Puno.

#	Clon	Piel	Pulpa	Forma	Ojos	Peso específico	Hojuelas
1	384889.3	Cr/Mo	Cr	Ob	S	1.069	3.5
2	386714.6	Cr/Rs	Am	Ob/Lg	S	1.047	4
3	386731.1	Rs	Am	Ob	S	1.059	2.5
4	Ccompis					1.071	4
5	Andina					1.051	4

Cr = Crema, Rs= Rosado, Am= Amarillo, Ob = Oblongo, Lg = alargado, S = Superficial

3.7.3. Resultados del cuarto año 2008 - 2010

El experimento se instaló en la localidad de la Soledad, en donde se evaluaron 08 clones de papa y la variedad INIA 311 - PALLAY PONCHO (testigo), la cual se caracteriza por su tolerancia a heladas. Cada clon estuvo conformado de 10 tubérculos y la siembra se realizó en parcelas de observación de 3m²; es decir, en surcos de 3 m de largo por 1 m de ancho.

Cabe destacar que durante el desarrollo del experimento hubo frecuentes heladas (- 2 °C) en los meses de enero a abril, las mismas que permitieron una evaluación adecuada de los genotipos de papa. La fecha de instalación del experimento fue el 15 – 12 – 2008 y la cosecha el 21 – 05 – 2009. En base al rendimiento de tubérculos y tolerancia a heladas se seleccionaron 2 mejores clones (Tabla 09). Los otros clones incluidos en este experimento fueron eliminados por presentar bajos rendimientos y por presentar daños de heladas mayor a 65 %.

Tabla 09.

Rendimiento promedio kg/planta de genotipos seleccionados con tolerancia a heladas. La soledad. 2008 –2009

N° Orden	Clon	Rdto. Kg/planta	Daño helada (%)	Rdto. t/ha
01	386714.6	0.79	30	18.43
02	386731.1	0.70	40	14.00
03	INIA 311 - PALLAY PONCHO	0.67	40	13.40
04	386538.13	0.62	50	10.33
05	384868.11	0.58	50	9.66
06	377740.2	0.58	50	9.66
07	384889.3	0.57	50	9.50
08	88FFL13.4A	0.54	50	8.99
09	386709.1	0.52	60	6.93

Campaña agrícola 2008-2009

El experimento fue conducido en la comunidad de Chingani donde se presentaron dos heladas muy fuertes, la primera el 31 de enero del 2009 llegando la temperatura a 0 °C y la segunda el 16 de febrero del 2009 con -1 °C, lo que ha permitido evaluar la tolerancia a las heladas en estos clones.

El análisis de variancia para el rendimiento de tubérculos por hectárea, nos muestra que existió diferencias estadísticas significativas entre clones, los clones **386714.6** y 384889.3 con 12.45, 11.27 t/ha fueron estadísticamente iguales a la variedad Andina con 12.65 t/ha según la prueba de comparación de medias de Duncan/Waller al 0.05 %, con respecto a la variedad Ccompis con 8.05 t/ha fueron estadísticamente diferentes. Tabla 11.

Tabla 4.

Análisis de variancia para rendimiento de tubérculos toneladas por hectárea (t/ha). Anccaca. Puno 2008 - 2009

Fuentes de Variación	Gl	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc
Repeticiones	3	1.416	0.472	0.07 ns
Clones	4	87.200	21.800	3.05 *
Error	12	85.885	7.157	
Total	19	174.501		
C.V.= 25.57%				

Tabla 5.

Prueba de Duncan/Waller para comparación de medias $\alpha=0.05$, Anccaca. Puno 2008 - 2009

Clon	T/ha	Significación
ANDINA	12.650	A
386714.6	12.448	AB
384889.3	11.268	AB
CCOMPIS	8.055	AB
386731.1	7.888	B

Campaña agrícola 2009 - 2010

Tabla 6.

Análisis de variancia para rendimiento de tubérculos por hectárea (t/ha). En dos localidades del departamento de Puno 2009 - 2010

Cuadrado Medio			
Fuentes de Variación	g.l.	Camicachi	Ccoripiri
Repeticiones	3	1.979	23.751
Clones	4	61.293 *	9.841 ns
Error	12	19.493	6.113
C.V. (%)	19	19.37	10.77

Tabla 7.

Análisis de variancia para rendimiento de tubérculos por hectárea (t/ha). En dos localidades del departamento de Puno 2009-2010

Fuentes de Variación	GI	Suma Cuadrados	de	Cuadrado Medio	Fc
Localidades	1	0.279		0.279	0.02 ns
Repeticiones/Localidades	6	77.191		12.865	1.00 ns
Clones	4	198.344		49.586	3.87**
Clones x Localidades	4	86.198		21.549	1.68 ns
Error combinado	24	307.268		12.803	
Total	39	669.279			

C.V = 15.64%

Tabla 8.

Prueba de Duncan/Waller para comparación de medias $\alpha=0.05$

Clon	T/ha	Significación
386731.1	26.980	A
384889. 3	23.334	AB
386714.6	22.085	B
CCOMPIS	21.044	B
ANDINA	20.938	B

3.7.4. Resultados del quinto año 2011 - 2012

En la campaña agrícola 2011 - 2012 se llevaron a cabo tres ensayos comparativos de genotipos y variedades en las localidades de Ccasapata, Chopccapampa y Quenuaccasa, conforme se especifica en el acápite de materiales y métodos. Se estudiaron 10 genotipos (INIA 317 - Altiplano; 386731.1; 386714.6; INIA 311 - PALLAY PONCHO; Manua Quilcas (material local); Poqya Clopcca (material local); Manua Chopcca (material local); Larga (material local); Yungay y Perricholi, en un ambiente y 09 genotipos en otros dos ambientes, los mismos genotipos con excepción de Perricholi.

Los resultados de rendimiento de tubérculos, muestran los cuadrados medios del análisis de variancia en la Tabla 15; donde, existe diferencias altamente significativas entre los genotipos en la localidad de Chopccapampa, y diferencias significativas en las localidades de Ccasapata y Quenuaccasa. Los

coeficientes de variabilidad (CV) oscilan desde 15.54 hasta 24.61%, las cuales son aceptables para las condiciones en las que se realizaron los ensayos.

Tabla 9.

Cuadrados medios para el rendimiento de tubérculos de papa en tres localidades. Campaña agrícola 2011 - 2012

Fuentes de variación	Campaña agrícola 2011 - 2012				
	GL	Ccasapata C.M/SIG.	GL	Chopccapampa C.M/SIG.	Quenuaccasa C.M/SIG.
Bloques	2	44.07321	2	27.7537	29.49244815
Clones	9	388.526313 *	8	174.69745 **	8.78752593 *
Error	18	62.791947	16	14.088337	3.2593565
PROMEDIO		32.18		24.14	8.63

Teniendo en cuenta este resultado, se procedió a realizar las comparaciones múltiples de Duncan al nivel de 0.05 (Tabla 16), donde se aprecia que el clon promisorio 386714.6 ocupa los primeros lugares con rendimientos que varían de 8.68 t/ha (Quenuaccasa) a 38.51 t/ha (Chopccapampa), con un promedio de 25.84 t/ha; mientras que las variedades testigo con tolerancia “heladas”: Altiplano, Manua Quilcas, Poqya Clopcca, Manua Chopcca y Larga; ocupan generalmente lugares más inferiores con rendimientos promedios de 24.25; 16.21; 12.74; 22.99 y 13.53 t/ha; a excepción de Pallayponcho, Yungay y Perricholi, que tuvieron mejores comportamientos. Y esto se debe a que en esa campaña agrícola la intensidad de las “heladas” no fue muy fuertes, lo cual indica la existencia de diferencias reales entre los promedios del rendimiento de los genotipos evaluados. El valor de los coeficientes de variabilidad osciló entre 15,64 y 24.61%, lo cual respalda la confiabilidad de los datos y grado de precisión de los ensayos (Vásquez 2013).

Tabla 10.

Prueba del Rango Múltiple Duncan con α al 0.05 para la variable rendimiento de tubérculos de papa por localidad Campaña agrícola 2011-2012

Campaña Agrícola 2011 -2012							
Ccasapata			Chopccapampa			Quenuaccasa	
Genotipos	Rend. (t/ha)	Sig.	Genotipos	Rend. (t/ha)	Sig.	Rend. (t/ha)	Sign.
Altiplano	37.42	ABC	Altiplano	25.99	BC	9.34	AB
386731.1	25.72	CD	386731.1	23.25	CD	10.26	A
386714.6	30.34	BCD	386714.6	38.51	A	8.68	ABC
Pallayponcho	43.84	AB	Pallayponcho	26.39	BC	9.90	AB
Manua Quilcas	24.20	CD	Manua Quilcas	14.52	E	9.92	AB
Poqya Clopcca	16.32	D	Poqya Clopcca	16.51	DE	5.40	C
Manua Chopcca	36.85	ABC	Manua Chopcca	22.31	CD	9.81	AB
Larga	16.08	D	Larga	18.03	DE	6.47	BC
Yungay	44.32	AB	Yungay	31.80	B	7.90	ABC
Perricholi	46.79	A					
Promedio t/ha	17.95			24.14		8.63	



3.8. Conclusiones y recomendaciones del proceso de desarrollo

- ❖ El clon promisorio 386714.6 ocupa los primeros lugares con rendimientos que varían de 8.68 t/ha (Quenuaccasa) a 38.51 t/ha (Chopccapampa), con un promedio de 25.84 t/ha; mientras que las variedades testigo con tolerancia “heladas”: Altiplano, Manua Quilcas, Poqya Clopcca, Manua Chopcca y Larga; ocupan generalmente lugares más inferiores con rendimientos promedios de 24.25; 16.21; 12.74; 22.99 y 13.53 t/ha; a excepción de Pallayponcho, Yungay y Perricholi, que tuvieron mejores comportamientos.
- ❖ La nueva variedad de papa, **INIA 333 - CHUGAYNA** tiene tolerancia a las heladas (alta capacidad de recuperación) y moderada resistencia al ataque de la rancha en condiciones de alta incidencia de “rancha” y buena resistencia en ambientes de baja incidencia de esta plaga.
- ❖ En el rendimiento de tubérculos, existe diferencias altamente significativas entre los genotipos en la localidad de Chopccapampa, y diferencias significativas en las localidades de Ccasapata y Quenuaccasa.
- ❖ Los coeficientes de variabilidad (CV) oscilan desde 15.54 hasta 24.61%, las cuales son aceptables para las condiciones en las que se realizaron los ensayos.



ENSAYOS DE ADAPTACIÓN Y EFICIENCIA AGRONÓMICA DE LA VARIEDAD DE PAPA INIA 333 - CHUGAYNA.

RESUMEN

En cumplimiento al Reglamento Específico de Semillas de Papa, los ensayos de adaptación y eficiencia se instalaron en dos campañas agrícolas, en La Libertad, provincia de Sánchez Carrión, distritos de Chugay y Curgos el primero 2013 - 2014 en 3 localidades y la segunda el 2014 - 2015 en 8 localidades, éstas fueron instaladas en diferentes pisos altitudinales y considerando como prioridad el ámbito donde se comercializará por la importancia de área de siembra.

El principal testigo por la importancia de siembra en la zona fue la variedad INIA - 302 (AMARILIS), complementado en la primera campaña agrícola con los testigos: Bretaña, Peruanita, HUEVO DE INDIO y Perla, en la segunda campaña agrícola se complementó con la variedad HUEVO DE INDIO.

Las siembras se realizaron en los meses de noviembre y diciembre, la densidad de siembra fue de 1.00 m entre surcos y 0.30 m entre plantas, haciendo una población de 33,330 plantas/ha.

Las evaluaciones se efectuaron en la fase fenológica de crecimiento, desarrollo y maduración de las plantas; a la cosecha y post cosecha (a nivel de almacén).

En los resultados de la primera campaña agrícola 2013 - 2014 la variedad INIA 333 - CHUGAYNA destaca en las localidades de San Juan Bajo y La Soledad con rendimientos de 54.47 y 54.73 t/ha respectivamente, superando ampliamente a la variedad testigo INIA - 302 (AMARILIS) que solamente alcanzó 47.74 y 46.61 t/ha. Además, destaca con alta significación estadística con respecto a los demás testigos locales.

En la segunda campaña agrícola 2014 - 2015 la variedad INIA 333 - CHUGAYNA destaca significativamente en rendimiento en las 8 localidades (Soledad, Cuypampa, San Juan Alto, Canucubamba, El Progreso, Nuevo Huaycho, San Francisco y Pichauli), siendo superior al principal testigo INIA - 302 (AMARILIS) en 26.65, 24.46, 28.82, 27.03, 27.99, 25.95 y 25.93 t/ha respectivamente.

En base a la prueba de Kruskal-Wallis, los criterios de apariencia, sabor, textura y el puntaje general; la nueva variedad de papa INIA 333 - CHUGAYNA ocupó el primer nivel para los cuatro caracteres evaluados, lo cual demuestra ampliamente la preferencia de los agricultores por este clon, en comparación a las variedades testigo: INIA - 302 (AMARILIS) y HUEVO DE INDIO.



CUADRO 01: DE LAS CARACTERISTICAS RESALTANTES DE LA VARIEDAD INIA 333 - CHUGAYNA

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS	INIA 333 - CHUGAYNA
1. Características morfológicas <u>Planta</u> Estructura de follaje Hábito de crecimiento Altura Vigor Madurez	Tipo intermedio Semi -erecto Media Media Temprana
<u>Tallos</u> Pigmentación antocianica Número de tallos / planta	Débil De 5 a 9
<u>Hojas</u> Tamaño del contorno Apertura Pigmentación antocianica del nervio central del haz Color verde	Grande Abierta Débil Medio
<u>Flores</u> Frecuencia Inflorescencia (tamaño)	Escasa Pequeña
<u>Fruto</u> Cantidad	Sin formación de bayas
<u>Tubérculos</u> Forma Profundidad de ojos Color de piel Color de piel secundario Color de pulpa Tamaño Número de tubérculos/ planta Color de brotes Tuberización Calidad culinaria en fresco Periodo de dormancia Rendimiento	Ovalado largo Pocos profundos Beige - claro Ojos rosados Crema De grandes a medianos 6 - 11 Blanco – verdoso Semi superficial Buena 60 días 47.34 t/ha

I. OBJETIVOS

Determinar los valores agronómicos de la nueva variedad INIA 333 - CHUGAYNA, a través de evaluaciones y recopilación de información confiable.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Provincia/distrito/localidades

Para la ejecución de los ensayos se consideró la Provincia Sánchez Carrión y los distritos de Chugay y Curgos, por la importancia que representa esta zona como área de siembra y por la geografía bien marcada que presenta especialmente el distrito de Chugay que se asemeja a las planicies del altiplano, donde predomina la presencia de heladas. Además, se consideró como variante importante las diferencias en altitudes, que existen en la zona.

Las parcelas de comprobación permitieron evaluar técnica y económicamente los atributos de la nueva variedad de papa INIA 333 - CHUGAYNA, se realizaron en 11 ambientes durante dos campañas agrícolas, que difieren por pisos altitudinales. Cuya descripción se aprecia en el cuadro 2.

2.2. Material

En la campaña agrícola 2013 - 2014 se utilizaron las variedades Peruanita, INIA 302 - AMARILIS, HUEVO DE INDIO, Bretaña y Perla como testigos, siendo constante en las tres localidades y fueron seleccionadas por los productores de cada localidad.

En la campaña agrícola 2014 - 2015 las variedades testigo fueron INIA - 302 AMARILIS y HUEVO DE INDIO, seleccionadas también por los productores, debido fundamentalmente a que estos cultivos actualmente son las de mayor demanda, siendo HUEVO DE INDIO una variedad nativa de buena calidad culinaria y contribuye para evaluar la calidad culinaria del clon en estudio y, INIA - 302 AMARILIS, es un cultivar mejorado de mayor dispersión y una de las más comerciales con buen rendimiento y resistencia moderada a "rancho".

2.3. Metodología

Los ensayos se realizaron en parcelas de los agricultores y bajo la modalidad de investigación participativa. El área de la parcela fue de 945 m². Las distancias de siembra fueron 1.0 m entre surcos y 0.30 m entre plantas, cuya población es de 33,330 plantas / ha.

El diseño experimental utilizado obedeció al Bloque Completamente al Azar con tres repeticiones, usando el siguiente modelo estadístico lineal:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

- Y_{ij} = respuesta observada correspondiente al i -ésimo tratamiento en el j -ésimo bloque, con $i = 1, 2, \dots, t$ y $j = 1, 2, \dots, r$
- μ = efecto medio general común a todas las observaciones
- t_i = efecto del i -ésimo tratamiento en la variable dependiente, y mide el alejamiento de la media μ_i en relación a μ .
- β_j = efecto del j -ésimo bloque en la variable dependiente, y mide el alejamiento de la media μ_j en relación a μ .
- ε_{ij} = error aleatorio no observable atribuido a la observación Y_{ij} , tal que $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$ e independientes.

Los experimentos se instalaron en campos de productores y con la participación directa de ellos en las labores agronómicas y de evaluación a través del enfoque de SVP y la metodología Mamá & Bebé, la que se detalla en la metodología de los estudios comparativos. Asimismo, en este período de trabajo se realizó la evaluación organoléptica de los tubérculos durante la cosecha con la participación de los productores y otros actores de la cadena de valor de la papa (comerciantes, restaurantes y amas de casa).

El abonamiento se hizo con la fórmula de 160-150-100 de N, P_2O_5 y K_2O . Las fuentes utilizadas fueron: Urea (46 %), Fosfato diamónico (18 % de N y 46 % de P_2O_5) y Cloruro de Potasio (60 % K_2O). El control de la ranca se realizó con la aplicación de fungicidas sistémicos y de contacto en dos, cuatro o seis oportunidades en las variedades testigo, de acuerdo con la presión de la enfermedad; mientras que en el clon promisorio solamente fue necesario aplicar hasta en tres oportunidades. Asimismo, para el control de insectos (Gorgojo de los Andes y Epitrix), se utilizaron Regent, Furadan, Sherpa y Baytroit de acuerdo con el nivel de daño económico, el cual previamente fue evaluado. Las principales variables respuesta fueron el rendimiento de tubérculos (t/ha), el comportamiento frente a las “heladas”, entre otras.

2.4. Tratamientos

En la primera campaña agrícola, se utilizaron las variedades INIA - 302 (AMARILIS), HUEVO DE INDIO, Peruanita, Bretaña y Perla como testigos, siendo constante en las tres localidades, y fueron seleccionadas por los productores de cada localidad.

En la segunda campaña agrícola, las variedades testigo fueron INIA - 302 (AMARILIS) y HUEVO DE INDIO, seleccionadas también por los productores, debido fundamentalmente a que estos cultivares actualmente son las de mayor demanda, siendo Huevo del Indio una variedad nativa de buena calidad culinaria y contribuye para evaluar la calidad culinaria del clon en estudio y, INIA - 302 (AMARILIS) variedad mejorada de mayor dispersión y una de las más comerciales con buen rendimiento y resistencia moderada a “ranca”.

2.5. Campaña agrícolas y localidades

CUADRO 02: Ubicación de las localidades donde se instalaron los ensayos de comprobación.

Campaña agrícola	Region	Provincia	Distrito	Localidad	Fecha		Altitud msnm
					Siembra	Cosecha	
2013 -2014	La Libertad	Sánchez Carrion	Curgos	Calvario	28-11-2013	31-03-2014	3450
	La Libertad	Sánchez Carrion	Chugay	San Juan Bajo	03-12-2013	02-04-2014	3580
	La Libertad	Sánchez Carrión	Chugay	La Soledad	05-12-2013	05-04-2014	3100
2014 -2015	La Libertad	Sánchez Carrión	Chugay	La Soledad	21-11-2014	28-03-2015	3500
	La Libertad	Sánchez Carrión	Curgos	Cuypampa	25-11-2014	26-03-2015	3300
	La Libertad	Sánchez Carrión	Chugay	San Juan Alto	22-11-2014	01-04-2015	3800



	La Libertad	Sánchez Carrión	Chugay	Canucubamba	04-12-2014	06-04-2015	3550
	La Libertad	Sánchez Carrión	Chugay	El Progreso	05-12-2014	07-04-2015	3700
	La Libertad	Sánchez Carrión	Chugay	Nuevo Huaycho	06-12-2014	08-04-2015	3700
	La Libertad	Sánchez Carrión	Chugay	San Francisco	09-12-2014	12-04-2015	3700
	La Libertad	Sánchez Carrión	Chugay	Pichauli	10-12-2014	13-04-2015	3700

2.6. Características de la parcela

- Tipo de diseño : DBCR
- N° repeticiones : 3
- Tratamientos : 6 y 3
- Largo de parcela : 3 m
- Ancho de parcela : 2 m
- Área de parcela : 6 m²
- N° Plantas/unidad experimental : 20
- Distanciamiento entre surcos : 1.0 m
- Distanciamiento entre plantas : 0.30 m
- N° plantas evaluadas por parcela : 20
- Ancho de calles : 1.5 m



2.7. Croquis del campo experimental

Campaña agrícola 2013 - 2014

INIA 333 – CHUGAYNA	PERUANITA	PERLA
BRETAÑA	INIA 302 (AMARILIS)	PERUANITA
HUEVO DE INDIO	INIA 333 - CHUGAYNA	INIA 302 (AMARILIS)
PERUANITA	PERLA	HUEVO DE INDIO
INIA 302 (AMARILIS)	BRETAÑA	INIA 333 - CHUGAYNA
PERLA	HUEVO DE INDIO	BRETAÑA



Campaña agrícola 2014 - 2015

INIA 333 – CHUGAYNA	INIA 302 (AMARILIS)	HUEVO DE INDIO
HUEVO DE INDIO	INIA 333 - CHUGAYNA	INIA 302 (AMARILIS)
INIA 302 (AMARILIS)	HUEVO DE INDIO	INIA 333 - CHUGAYNA

2.8. Variables evaluadas

- **Emergencia**

Entre los 40 – 50 días después de la siembra (dds) se contó el número de plantas emergidas en relación al número de plantas sembradas y se expresó el valor en porcentaje.

- **Vigor**

Se evaluó entre los 60 -80 días.

- **Número de tallos por planta**

Se contó el número de tallos por planta tomando una muestra de 10 plantas por parcela

- **Número de plantas cosechadas**

Se contó el número de plantas cosechadas en cada parcela por tratamiento.

- **Número y peso de tubérculos por tratamiento**

Se tomó los datos de todas las plantas de la parcela, evaluando el número de tubérculos por parcela y el peso en kilogramos por parcela.

- **Tolerancia a las heladas**

Se determinó el daño producido en las plantas mediante una escala visual.

- **Alto potencial de rendimiento**



III. RESULTADOS DE LA PRIMERA CAMPAÑA AGRÍCOLA 2013 - 2014 Y SEGUNDA CAMPAÑA AGRÍCOLA 2014 - 2015

El análisis de variancia de rendimiento para cada ambiente se indica en el Cuadro 03, en donde se observa que las variedades muestran diferencias altamente significativas en dos ambientes: San Juan Bajo y Soledad y en Calvario existe significación estadística, campaña agrícola 2013 - 2014. Los coeficientes de variabilidad variaron entre 13.37 a 20.51 %.

En el cuadro 03A se observa que, en el análisis de variancia para rendimiento de tubérculos por tratamiento, existe alta significación estadística para tratamiento en las fuentes REP(LOC) y LOC*TRAT, con 16.56 % de Coeficiente de variabilidad.

En la campaña agrícola 2014 - 2015 en el Cuadro 04 se reportan que existen diferencias significativas en siete ambientes (Soledad, Cuypampa, Canucubamba, El Progreso, Nuevo Huaycho, San Francisco y Pichauli. En cambio, en un ambiente San Juan Alto no existe diferencias significativas entre variedades en estudio. Los coeficientes de variabilidad variaron entre 21.14 a 40.31 %, lo cual indica que los resultados obtenidos tienen buen grado de confiabilidad, siendo por lo tanto aceptables para las condiciones en las que se realizaron los trabajos de investigación.

En el cuadro 04A se observa que, en el análisis de variancia para rendimiento de tubérculos por tratamiento, existe alta significación estadística para tratamiento en las fuentes REP(LOC) y LOC*TRAT, con 31.68 % de Coeficiente de variabilidad.

En el Cuadro 05, se presentan las pruebas de significación de Duncan al nivel de 0.05 para rendimiento en cada uno de los ambientes donde hubo diferencias; en el cual se observa que la nueva variedad de papa INIA 333 - CHUGAYNA supera significativamente en dos ambientes (San Juan Bajo y Soledad) a los testigos en la campaña agrícola 2013 - 2014. Mientras que en segunda campaña agrícola 2014 - 2015, en las ocho localidades el INIA 333 - CHUGAYNA supero significativamente a los testigos (Cuadro 06).

En el cuadro 05A. para la Prueba de comparaciones múltiples de Duncan al 0.05 para rendimiento de tubérculos de papa por tratamiento en la campaña agrícola 2013 – 2014, se observa que no existe significación estadística entre la variedad INIA 333 – CHUGAYNA (48.68 t/ha) y la variedad testigo INIA 302 (AMARILIS) (47.02 t/ha). Sin embargo, en el cuadro 06A para la Prueba de comparaciones múltiples de Duncan al 0.05 para rendimiento de tubérculos de papa por tratamiento en la campaña agrícola 2014 – 2015, existe alta significación estadística entre la variedad INIA 333 – CHUGAYNA (46.515 t/ha) y la variedad testigo INIA 302 (AMARILIS) (19.878 t/ha); demostrando su alta capacidad de rendimiento, lo cual se observa en el gráfico 1A para la campaña agrícola 2014 – 2015 a diferencia

del grafico 2A en la cual se observa las columnas semejantes para INIA 333 – CHUGAYNA y el testigo INIA 302 - AMARILIS, resultado de la campaña agrícola 2013 – 2014.

Cuadro 03: Cuadrados medios del análisis de variancia para rendimiento de tubérculos de papa de once parcelas de comprobación de la Región La Libertad. Campaña agrícola 2013 - 2014

FUENTES DE VARIACIÓN	CUADRO MEDIO Y SIGNIFICACION			
	GL	Calvario	San Juan Bajo	Soledad
BLOQUES	2	18.636959	27.106400	48.590706
CLONES	5	655.331036 *	1169.089850 **	1130.823486 **
ERROR	10	23.616889	12.309180	17.001406
TOTAL	17			
C.V. (%)		20.51	13.37	15.75
PROMEDIO		23.698	26.238	26.169

Cuadro 03A: Cuadrados medios del análisis de variancia para rendimiento de tubérculos de papa por tratamiento. Campaña agrícola 2013 - 2014

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
REP(LOC)	6	188.66812	31.44469	1.78	0.1366
LOC	2	75.34301	37.67151	2.14	0.1358
TRAT	5	14176.51140	2835.30228	160.71	<.0001
LOC*TRAT	10	599.71046	59.97105	3.40	0.0045
TRAT	5	14176.51140	2835.30228	47.28	<.0001
Error	30	529.27474	17.64249		
Total corregido	53	15569.50773			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	RDTO Media
0.966006	16.55688	4.200297	25.36889

Cuadro 04: Cuadrados medios del análisis de variancia para rendimiento de tubérculos de papa de once parcelas de comprobación de la Región La Libertad. Campaña agrícola 2014 - 2015

FUENTES DE VARIACIÓN	CUADRO MEDIO Y SIGNIFICACION								
	GL	Soledad	Cuyupampa	San Juan Alto	Canucubamba	El Progreso	Nuevo Huaycho	San Francisco	Pichauli
BLOQUES	2	101.324560	52.342955	92.491102	77.694071	130.94575	102.698568	49.266383	102.172266
CLONES	2	759.368531 *	653.579266 *	612.411237 NS	807.332229 *	751.617744 *	861.559923 *	780.35358 *	793.155895 *
ERROR	4	56.267649	92.215698	130.379485	88.813434	77.935033	118.667707	38.556781	41.558183
TOTAL	8								
C.V. (%)		27.31	34.49	40.31	33.23	30.83	37.439	21.14	23.45
PROMEDIO		27.463	27.835	28.321	28.351	28.633	29.095	29.36	27.47



Cuadro 04A: Cuadrados medios del análisis de variancia para rendimiento de tubérculos de papa por tratamiento. Campaña agrícola 2014 - 2015

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
REP(LOC)	16	1418.64316	88.66520	1.10	0.3935
LOC	7	31.06004	4.43715	0.06	0.9997
TRAT	2	11943.00094	5971.50047	74.18	<.0001
LOC*TRAT	14	96.55002	6.89643	0.09	1.0000
TRAT	2	11943.00094	5971.50047	865.88	<.0001
Error	32	2576.09124	80.50285		
Total corregido	71	16065.34540			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	RDTO Media
0.839649	31.68494	8.972338	28.31736

Cuadro 05: Prueba de comparaciones múltiples de Duncan al 0.05 para rendimiento de tubérculos de papa por localidad. Campaña agrícola 2013 - 2014

Clones y/o variedades	Rendimiento en t/ha y pruebas de significación		
	Calvario	San Juan Bajo	Soledad
INIA 333 -CHUGAYNA	36.85 b	54.47 a	54.73 a
INIA - 302 (AMARILIS)	46.69 a	47.74 b	46.61 b
HUEVO DE INDIO	20.91 c	21.03 c	18.81 c
Peruanita	11.99 c	10.86 d	13.50 c
Bretaña	10.55 d	11.14 d	8.83 b
Perla	15.18 c	12.19 d	14.47 c
Promedio t/ha	23.69	26.23	26.16

Cuadro 05A: Prueba de comparaciones múltiples de Duncan al 0.05 para rendimiento de tubérculos de papa por tratamiento. Campaña agrícola 2013 - 2014

Clones y/o variedades	Rendimiento en t/ha y pruebas de significación
INIA 333 -CHUGAYNA	48.68 a
INIA - 302 (AMARILIS)	47.02 a
HUEVO DE INDIO	20.27 b
Peruanita	11.99 c
Bretaña	10.17 c
Perla	13.95 c

Cuadro 06: Prueba de comparaciones múltiples de Duncan al 0.05 para rendimiento de tubérculos de papa por localidad. Campaña agrícola 2014 - 2015

Clones y/o variedades	Rendimiento en t/ha y pruebas de significación							
	Soledad	Cuypampa	San Juan Alto	Canucubamba	El Progreso	Nuevo Huaycho	San Francisco	Pichauli
INIA 333 -CHUGAYNA	45.808 a	44.836 a	44.702 a	47.288 a	46.906 a	48.609 a	47.866 a	46.11 a
INIA - 302 (AMARILIS)	19.155 b	20.38 b	18.446 a	18.472 b	19.878 b	20.615 b	21.917 b	20.176 b
HUEVO DE INDIO	17.446 b	18.291 b	21.846 a	19.295 b	19.118 b	18.064 b	18.298 b	16.152 b
Promedio t/ha	27.469	27.835	28.331	28.351	28.633	29.095	29.36	27.47

Cuadro 06A: Prueba de comparaciones múltiples de Duncan al 0.05 para rendimiento de tubérculos de papa por tratamiento. Campaña agrícola 2014 – 2015

Clones y/o variedades	Rendimiento en t/ha y pruebas de significación
INIA 333 -CHUGAYNA	46.515 a
INIA - 302 (AMARILIS)	19.878 b
HUEVO DE INDIO	18.558 b

A fin de deducir el comportamiento general del clon promisorio INIA 333 - CHUGAYNA, en comparación a los testigos más utilizados, se presenta en los Gráficos 1 y 2.

En el Grafico 1. Se presenta el comportamiento de la nueva variedad INIA 333 - CHUGAYNA, promedio de ocho ambientes, en la que supera a los testigos INIA - 302 AMARILIS y HUEVO DE INDIO con un promedio de rendimiento de 46.52 t/ha, en comparación a 19.88 y 18.56 t/ha, de INIA - 302 AMARILIS y HUEVO DE INDIO, respectivamente.

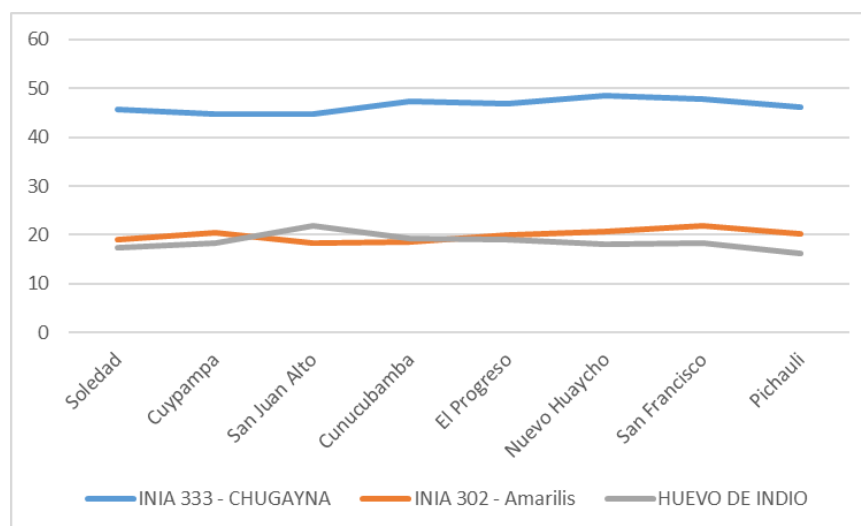


Gráfico 1. Comportamiento de la nueva variedad INIA 333 – CHUGAYNA en ocho ambientes frente a los testigos INIA 302 - AMARILIS y HUEVO DE INDIO

En el Grafico 1A. Se presenta el comportamiento de la nueva variedad INIA 333 - CHUGAYNA, frente a los testigos INIA 302 - AMARILIS y HUEVO DE INDIO, con un promedio de rendimiento de 46.52 t/ha, en comparación a 19.88 y 18.56 t/ha, de INIA 302 - AMARILIS y HUEVO DE INDIO, respectivamente.

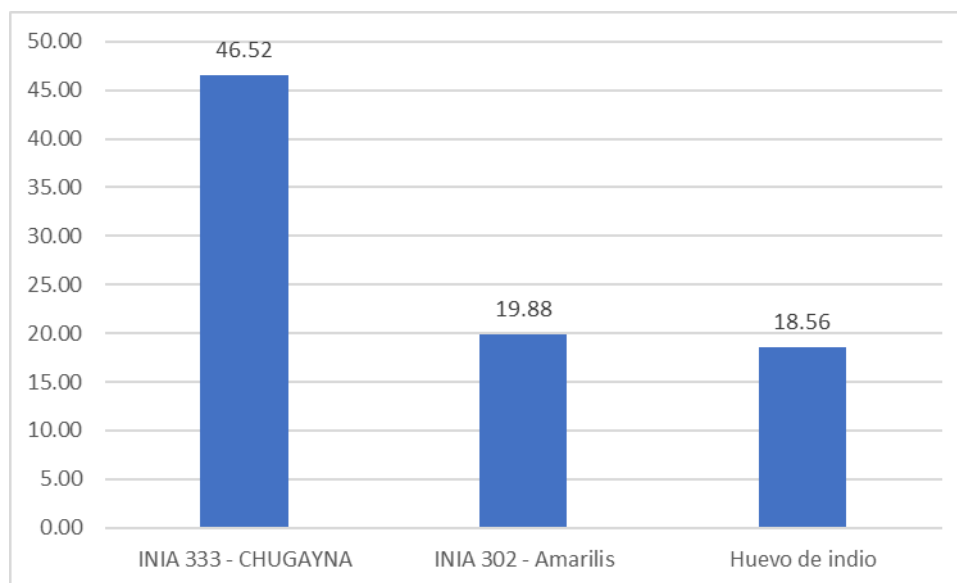


Gráfico 1A. Rendimiento en t/ha de la variedad INIA 333 – CHUGAYNA frente a los testigos INIA - 302 - AMARILIS y HUEVO DE INDIO

Mientras que en el Grafico 2, se presenta el comportamiento general, resultado de todos los ambientes en las que se comprobaron la nueva variedad INIA 333 - CHUGAYNA; donde se observa que es superior que los testigos más utilizados, con un promedio de rendimiento de 47.11 t/ha, en comparación a 22.86 t/ha, 18.56 t/ha, 13.95 t/ha, 12.12 t/h. y 10.17 t/ha. de las variedades INIA 302 - AMARILIS, HUEVO DE INDIO, Perla, Peruanita y Bretaña, respectivamente.

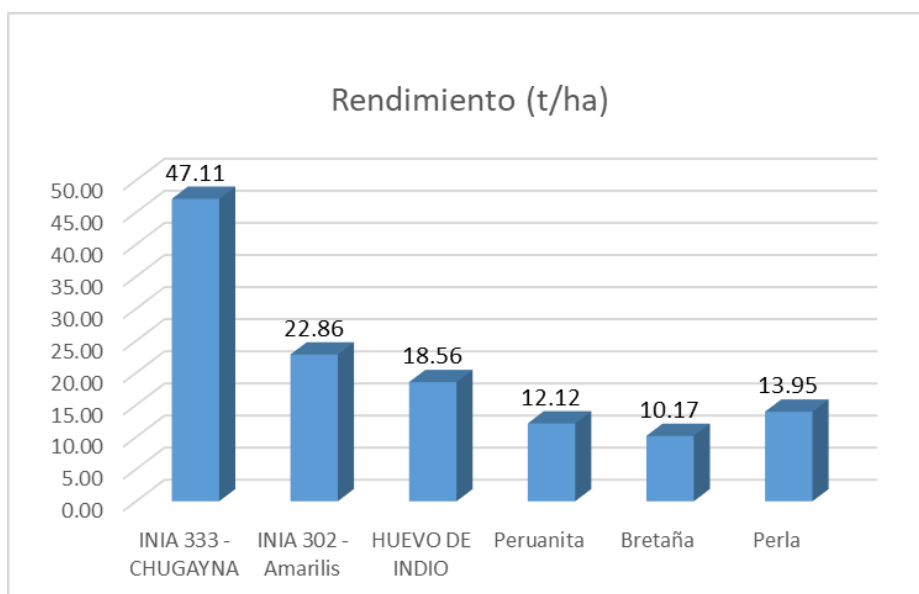


Gráfico 2. Comportamiento de la nueva variedad INIA 333 – CHUGAYNA frente a las variedades INIA 302 - AMARILIS, HUEVO DE INDIO, Peruanita, Bretaña y Perla.

En el Grafico 2A Rendimiento de la variedad INIA 333 – CHUGAYNA frente a las variedades testigo; se observa un rendimiento de 48.68 t/ha de la variedad INIA 333 – CHUGAYNA y de 47.02 t/ha para la variedad testigo INIA 302 – AMARILIS, no habiendo diferencias significativas entre la variedad INIA 333 - con la INIA 302 - AMARILIS.

Esto indica que la variedad INIA 302 - AMARILIS, aún mantiene su potencial genético tal como se mostró en la localidad El Calvario obteniendo el máximo rendimiento incluyendo la variedad INIA 333 - CHUGAYNA, lo cual hizo que su rendimiento promedio se mantenga elevado.

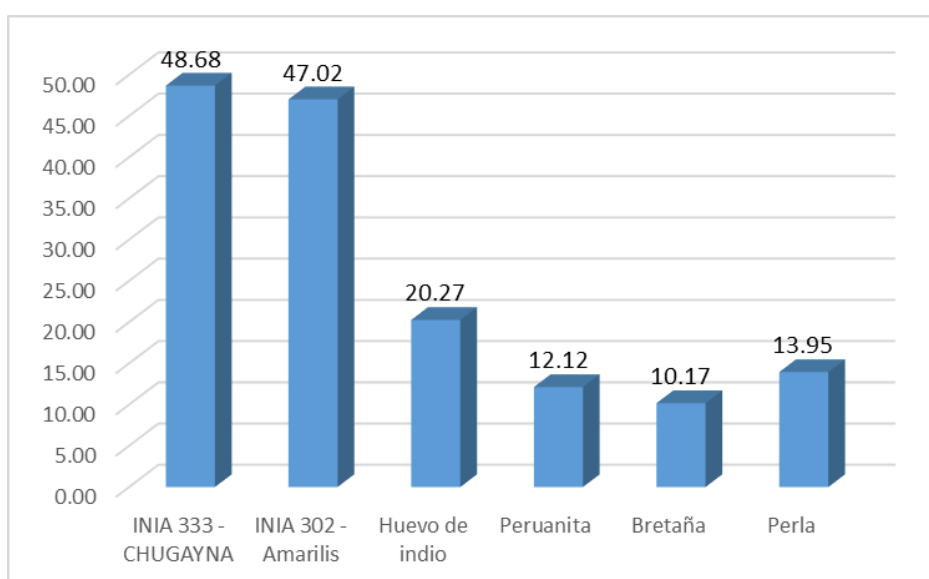


Gráfico 2A. Rendimiento de la variedad INIA 333 – CHUGAYNA frente a las variedades testigo.

IV. ORGANOLÉPTICOS

Para las características organolépticas, se realizaron el análisis cualitativo en tres localidades (El Calvario, San Juan y La Soledad) que corresponden a la campaña agrícola 2013 -2014 de los ensayos de adaptación y eficiencia. La selección de los clones se realizó en base a los criterios organolépticos (degustación) de los tubérculos. Por lo que se tiene importante información de parte de agricultores que son integrantes de la cadena de valor de la papa en cada localidad.

En base a la prueba de Kruskal-Wallis, los criterios de apariencia, sabor, textura y el puntaje general; presenta un alto nivel de significancia estadística (p-value). En tal sentido, se observó diferencias significativas entre los tres clones evaluados, las que se presenta en la Cuadro 12A; donde se observa que la nueva variedad de papa INIA 333 - CHUGAYNA ocupó el primer nivel para los caracteres evaluados, lo cual demuestra ampliamente la preferencia de los agricultores por esta variedad, en comparación a las variedades testigo: INIA 302 - AMARILIS y HUEVO DE INDIO.

Campaña Agrícola 2013 – 2014

Resultado de la evaluación organoléptica de los tubérculos en base a los criterios de los agricultores usando la Prueba Kruskal-Wallis (Cuadro 12A).

Cuadro 12A: Evaluación organoléptica de los tubérculos

Carácter	Clon	Puntaje	Significación
Apariencia	CIP386714.6	84.86	A
p	INIA 302 - AMARILIS	43.36	B
0.0068	HUEVO DE INDIO	42.96	B
Sabor	CIP386714.6	82.06	A
p	INIA 302 - AMARILIS	48.86	B
0.0083	HUEVO DE INDIO	45.26	B
Textura	CIP386714.6	71.66	A
p	INIA 302 - AMARILIS	46.86	B
0.0018	HUEVO DE INDIO	44.46	B
General	CIP386714.6	238.58	A
p	INIA 302 - AMARILIS	139.08	B
0.0085	HUEVO DE INDIO	132.68	B

En el Cuadro 13A se presenta el análisis de varianza combinado para la variable materia seca

**Cuadro 13A: Procedimiento ANOVA para la variable de MATERIA SECA
CAMPAÑA 2013 – 2014**

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
REP(LOC)	6	0.57917778	0.09652963	0.79	0.5915
LOC	2	1.61602222	0.80801111	6.65	0.0114
TRAT	2	17.32082222	8.66041111	71.31	<.0001
LOC*TRAT	14	31.92979167	2.28069940	2.93	0.0059
TRAT	2	17.32082222	8.66041111	20.42	0.0080
Error	12	1.45735556	0.12144630		
Total corregido	26	22.66966667			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	MATERIA SECA Media
0.935713	1.567976	0.348491	22.22556

En el Cuadro 14A se presenta la prueba de comparación de medias por Duncan para materia seca de la variedad INIA 333 – CHUGAYNA frente a las variedades testigo INIA 302 - AMARILIS y HUEVO DE INDIO

Cuadro 14: Prueba del rango múltiple de Duncan para MATERIA SECA

Agrupamiento de Duncan	Media	N	TRAT
A	23.3000	24	HUEVO DE INDIO
B	21.9989	24	INIA 333 - CHUGAYNA
C	21.3778	24	INIA 302 - AMARILIS

Finalmente, para entender el comportamiento organoléptico del nuevo cultivar INIA 333 - CHUGAYNA se presenta la Gráfico 5, donde se observa su amplia diferencia en los testigos INIA 302 - AMARILIS y HUEVO DE INDIO.

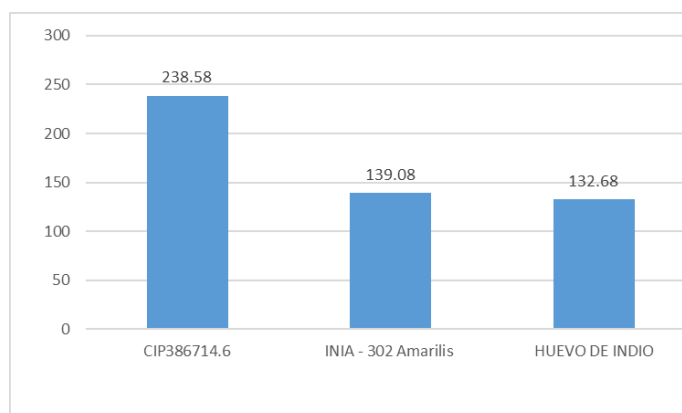


Gráfico 5. Comportamiento organoléptico de tres clones de papa en la campaña 2013 - 2014.
 En el Cuadro 13 se presenta el análisis de varianza combinado para la variable materia seca

Para las características organolépticas, se realizaron el análisis cualitativo en cinco localidades (La Soledad, San Juan, Canucubamba, El Progreso y Nuevo Huaycho) que corresponden a la campaña agrícola 2014 -2015 de los ensayos de adaptación y eficiencia. La selección de los clones se realizó en base a los criterios organolépticos (degustación) de los tubérculos. Por lo que se tiene importante información de parte de cinco grupos de agricultores que son integrantes de la cadena de valor de la papa en cada localidad.

En base a la prueba de Kruskal-Wallis, los criterios de apariencia, sabor, textura y el puntaje general; presenta un alto nivel de significancia estadística (p-value). En tal sentido, se observó diferencias significativas entre los tres clones evaluados, las que se presenta en la Cuadro 12; donde se observa que la nueva variedad de papa INIA 333 - CHUGAYNA ocupó el primer nivel para los cuatro caracteres evaluados, lo cual demuestra ampliamente la preferencia de los agricultores por este clon, en comparación a las variedades testigo: INIA 302 - AMARILIS y HUEVO DE INDIO.

Campaña Agrícola 2014 – 2015

Resultado de la evaluación organoléptica de los tubérculos en base a los criterios de los agricultores usando la Prueba Kruskal-Wallis (Cuadro 12).

Cuadro 12: Evaluación organoléptica de los tubérculos

Carácter	Clon	Puntaje	Significación
Apariencia	CIP386714.6	85.00	A
P	INIA 302 - AMARILIS	42.60	B
0.0075	HUEVO DE INDIO	46.20	B
Sabor	CIP386714.6	80.20	A
p	INIA 302 - AMARILIS	47.00	B
0.0077	HUEVO DE INDIO	43.40	B
Textura	CIP386714.6	69.80	A



p	INIA 302 - AMARILIS	45.00	B
0.009	HUEVO DE INDIO	42.60	B
General	CIP386714.6	235.00	A
p	INIA 302 - AMARILIS	134.60	B
0.0085	HUEVO DE INDIO	132.20	B

**Cuadro 13: Procedimiento ANOVA para la variable de MATERIA SECA
CAMPAÑA 2014 - 2015**

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
REP(LOC)	16	15.18531111	0.94908194	1.22	0.3066
LOC	7	27.92078750	3.98868393	5.12	0.0006
TRAT	2	79.73245278	39.86622639	51.20	<.0001
LOC*TRAT	14	31.92979167	2.28069940	2.93	0.0059
TRAT	2	79.73245278	39.86622639	17.48	0.0002
Error	32	24.9145556	0.7785799		
Total corregido	71	179.6828986			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	MATERIA SECA Media
0.861342	3.960351	0.882372	22.28014

En el Cuadro 14 se presenta la prueba de comparación de medias por Duncan para materia seca de la variedad INIA 333 – CHUGAYNA frente a las variedades testigo INIA 302 - AMARILIS y HUEVO DE INDIO

Cuadro 14: Prueba del rango múltiple de Duncan para MATERIA SECA

Agrupamiento de Duncan	Media	N	TRAT
A	23.7075	24	HUEVO DE INDIO
B	21.9313	24	INIA 333 - CHUGAYNA
C	21.2017	24	INIA 302 - AMARILIS

Finalmente, para entender el comportamiento organoléptico del nuevo cultivar INIA 333 - CHUGAYNA se presenta la Gráfico 5, donde se observa su amplia diferencia en las localidades, a los testigos INIA 302 - AMARILIS y HUEVO DE INDIO.

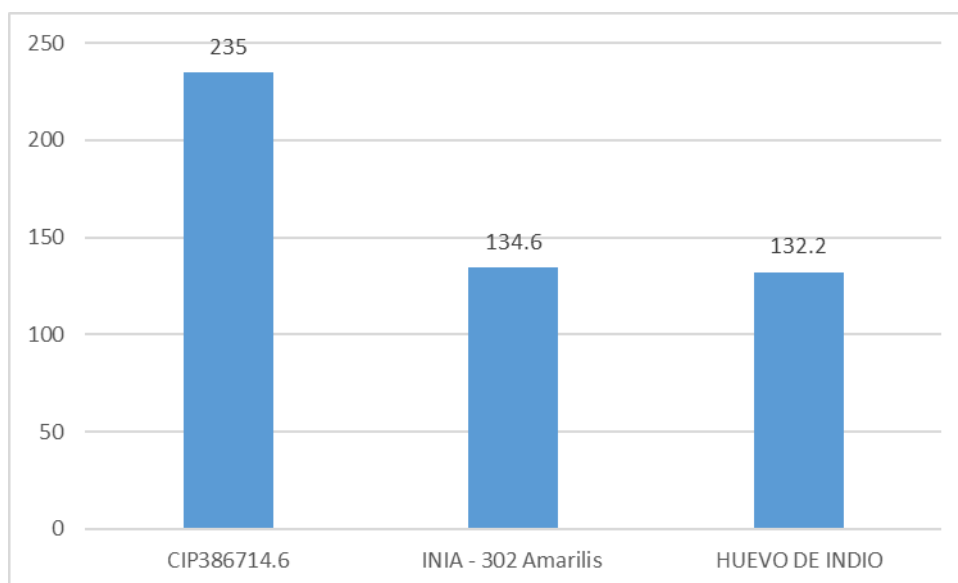


Gráfico 5. Comportamiento organoléptico de tres clones de papa, campaña 2014 - 2015.

V. COMPORTAMIENTO A FACTORES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS

5.1. Bióticos

Presencia de insectos plaga

Las principales plagas que se presentaron fueron: Gorgojo de los Andes, gusanos cortadores, polillas y pulgones, para su control se aplicaron: prácticas culturales como: uso de semilla sana, remoción del suelo (aireación radicular), aporque alto y oportuno, cosecha oportuna. Se realizó el control químico preventivo al 100 % de las plantas en la emergencia y antes del deshierbo para evitar el ataque de los insectos.

El "Gorgojo de los Andes" constituye el principal problema entomológico de este cultivo en la zona andina, por que ocasiona daños entre 30 y 50 %, llegando en algunos casos a 100 % en parcelas de pequeños agricultores (Alcázar y Cisneros, 1997)

Los productos utilizados y dosis fueron: adherente (Citowett) 1ml por litro de agua, Furadan 5G 50 gr/metro lineal, Regent, Sherpa y Baytroit (2 ml por litro de agua) de acuerdo con el nivel de daño económico, el cual previamente fue evaluado. El uso de estos productos fue suficiente para prevenir el ataque de este insecto lo cual se visualiza en el cuadro de evaluaciones efectuadas en las dos campañas agrícolas.

Presencia de enfermedades

Rancha *Phytophthora infestans*, principal enfermedad que se presenta en el cultivo de la papa, causando daños en hojas, tallos, bayas y tubérculos de papa. Las condiciones favorables para la presencia de la rancha son: alta humedad del ambiente (70 a 90 %), temperatura del ambiente de 15 a 20 °C, alta densidad de siembra.

Las condiciones medioambientales fueron favorables para el desarrollo del tizón tardío y para una adecuada evaluación de la presión de la enfermedad. La humedad relativa fue el factor climático que



favoreció significativamente el desarrollo de la enfermedad en la zona de estudio durante la campaña agrícola, con humedad relativa igual o mayor a 85%. Bajo estas condiciones se ha efectuado aplicaciones químicas para prevenir el ataque de esta enfermedad, destacando la tolerancia de la variedad de papa INIA 333 – CHUGAYNA, que muestra que no ha sido afectado significativamente, mientras que los testigos alcanzaron una escala entre 1.5 a 2.00, lo cual evidencia que el uso de fungicidas ha tenido su efecto acompañado con la tolerancia que mostró la nueva variedad.

Se realizó el control químico con fungicidas de contacto y sistémicos según las evaluaciones realizadas (en dos, cuatro o seis oportunidades en las variedades testigo, mientras que en el clon promisorio solamente fue necesario aplicar hasta en tres oportunidades, de acuerdo con la presión de la enfermedad). Los productos químicos utilizados y dosis fueron: adherente (Citowett) (1ml por litro de agua), Antracol (2 gr por litro de agua), Fitoraz (2 gr por litro de agua).

En relación con la resistencia moderada a racha, para la evaluación del porcentaje de follaje atacado por racha se ha considerado la escala cuyo rango es de 1 al 10, donde 1 califica el 0 % y 10 califica 100 % de follaje dañado (Cuadro 07). La descripción de la escala utilizada se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 07: Escala de evaluación

Daño (%)	Escala CIP	Descripción
0	1	No se observan daños
0 - 1	1	Pocas plantas en parcelas grandes con una lesión. No más de 10 lesiones por cada 10 metros de surco (30 plantas).
1	2	Más de 10 lesiones pequeñas por planta.
3	3	Más de 30 lesiones pequeñas por planta o más de un foliolo de cada 20 afectadas.
10	4	La mayoría de plantas visiblemente atacadas y uno de tres folíolos infectados, pocas infecciones múltiples por foliolo.
25	5	Lesiones en casi cada foliolo son comunes las infecciones múltiples por foliolo. El campo o la parcela se ven verde pero todas las plantas están afectadas.
50	6	Cada planta está afectada y la mitad del área foliar está destruida por la racha las parcelas se observan verdes manchadas y marrones; la racha es muy obvia.
75	7	Como en el caso anterior, pero 3/4 partes de la planta se encuentran afectadas, las ramas inferiores están muertas y quedan, si hay hojas verdes en el ápice de la planta. En la planta quedan solamente tallos por la abundante pérdida de hojas.
91	8	Algunas hojas y la mayoría de tallos están verdes, la parcela se ve marrón con algunas manchas verdes.
97	9	Pocas hojas verdes, la mayoría que quedan presentan lesiones, la parcela se ve marrón.
100	10	Muertas todas las hojas y tallos, no quedan racha visible para evaluar.

Cuadro 15: Evaluación de daños de “*Phytophthora infestans*” (Promedios)

CULTIVARES	Tizón tardío (<i>Phytophthora infestans</i>)	
	CAMPAÑA AGRÍCOLA 2013-2014	CAMPAÑA AGRÍCOLA 2014-2015
INIA 333 - CHUGAYNA	1	1
INIA - 302 - AMARILIS	1.5	1.5
HUEVO DE INDIO	2	2

Escala de evaluación: 1 = Sin daño

5 = Totalmente dañado

Con los promedios de la evaluación de los porcentajes de follaje atacado con racha se determinó la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC) para los clones y variedades testigo, cuyos comportamientos son presentados en los gráficos siguientes:

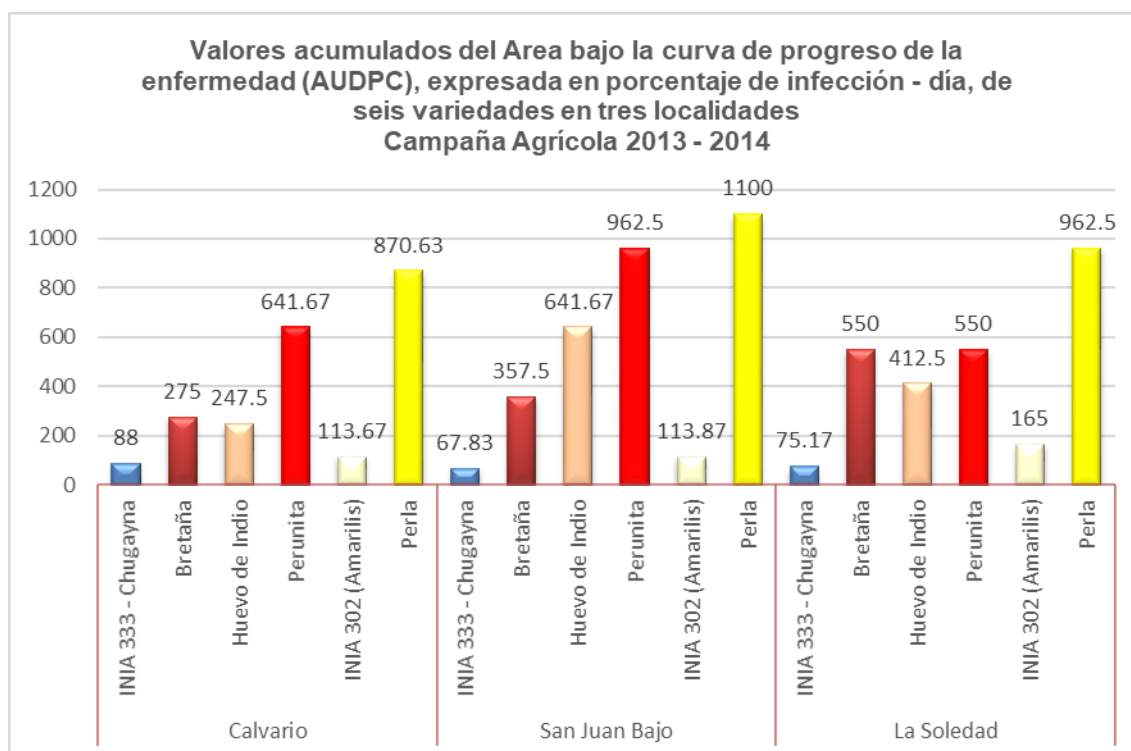


Grafico 3. Valores de AUDPC de los clones, INIA 33 – CHUGAYNA y variedades testigo, en las localidades: Calvario, San Juan Bajo y la Soledad. Campaña agrícola 2013 – 2014.

En el Gráfico 3, se expresa la evaluación de tres localidades: Calvario, San Juan Bajo y La Soledad, en seis tratamientos. De acuerdo al análisis de AUDPC, se muestra que la variedad local “Perla” es la más afectada en las tres localidades con los valores entre 870.63 a 1100, destacando la variedad INIA 333 – CHUGAYNA con mayor resistencia a la racha con respecto a las demás

variedades, presentando valores entre 67.83 a 88 de área bajo la curva de progreso de la enfermedad.

En el Gráfico 3, se expresa la evaluación de tres localidades: Calvario, San Juan Bajo y La Soledad, en seis tratamientos. De acuerdo al análisis de AUDPC, se muestra que la variedad testigo INIA 302 (AMARILIS) es afectada en las tres localidades con los valores entre 113.87 a 165, destacando la variedad INIA 333 – CHUGAYNA con mayor resistencia a la racha con respecto a las demás variedades, presentando valores entre 67.83 a 88 de área bajo la curva de progreso de la enfermedad.

En el Cuadro 08 se presenta el análisis de varianza combinado para el área bajo la curva de progreso de racha en la campaña agrícola 2013-2014:

Campaña Agrícola 2013 – 2014

Cuadro 08: Procedimiento ANOVA para la variable dependiente AUDPC

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
REP(LOC)	6	198974.417	33162.403	3.29	0.0131
LOC	2	253464.750	126732.375	12.57	0.0001
TRAT	5	5351803.111	1070360.622	106.18	<.0001
LOC*TRAT	10	468347.306	46834.731	4.65	0.0005
TRAT	5	5351803.111	1070360.622	22.85	<.0001
Error	30	302409.250	10080.308		
Total corregido	53	6574998.833			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	AUDPC Media
0.954006	22.05263	100.4007	455.2778

Así como la prueba de comparación de medias por Duncan (Cuadro 09), los menores valores promedios son para el testigo y la nueva variedad, el testigo INIA 302 - AMARILIS, tiene un promedio de AUDPC de 130.78 y la nueva variedad INIA 333 – CHUGAYNA promedio de 77.00, confirmando su resistencia a racha, durante la campaña agrícola 2013-2014.

Así como la prueba de comparación de medias por Duncan (Cuadro 09), los menores valores promedios son para el testigo y la nueva variedad, el testigo INIA 302 - AMARILIS, tiene un promedio de AUDPC de 130.78 y la nueva variedad INIA 333 – CHUGAYNA promedio de 77.00, confirmando su resistencia a racha, observándose que en la campaña 2013 – 2014 no existe diferencia estadística significativa para éste carácter evaluado.

Cuadro 09: Prueba del rango múltiple de Duncan para AUDPC

Agrupamiento para Duncan	Media	N	TRAT
A	977.78	9	Perla
B	718.06	9	Peruanita
C	433.89	9	HUEVO DE INDIO
C	394.17	9	Bretaña
D	130.78	9	INIA 302 - AMARILIS
D	77.00	9	INIA 333 - CHUGAYNA

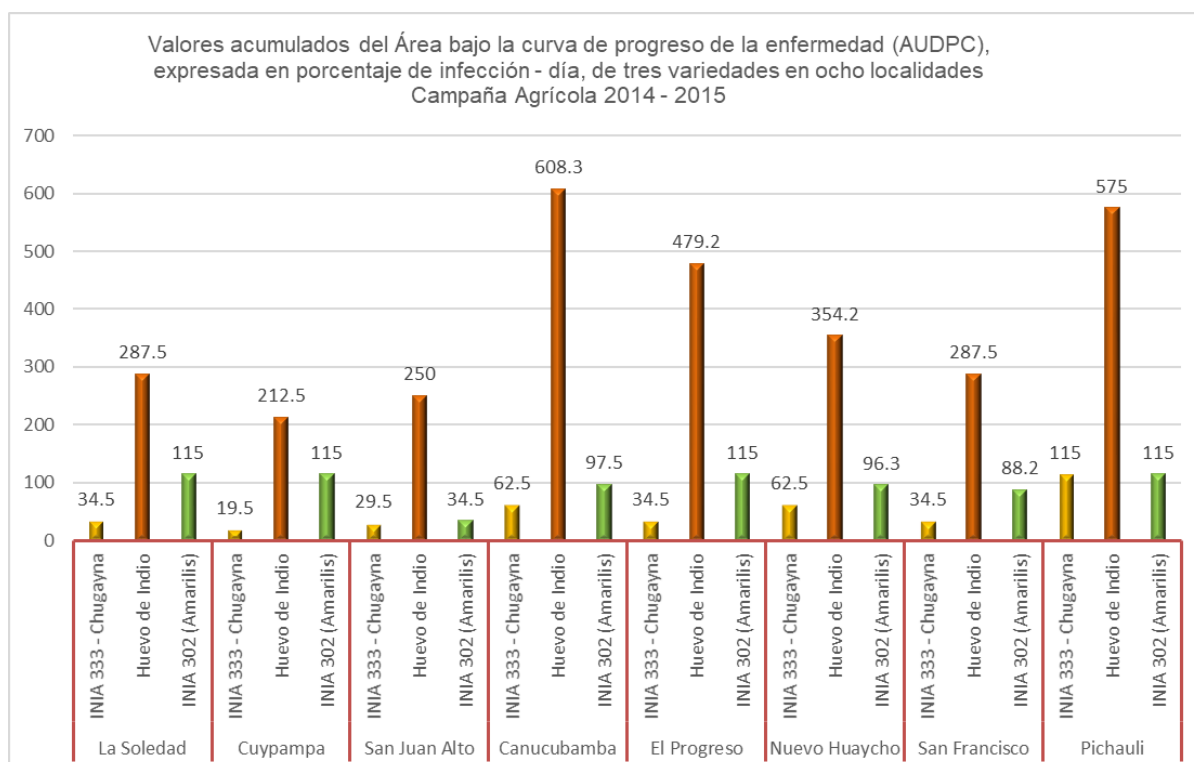


Grafico 4. Valores de AUDPC de los clones, INIA 33 – CHUGAYNA y variedades testigo, en 8 localidades. Evaluados en la campaña agrícola 2014 – 2015.

En la campaña agrícola 2014 – 2015 se evaluaron en 8 localidades los valores de AUDPC se observa en el Gráfico 4. En las localidades de Canucubamba y Pichauli la variedad HUEVO DE INDIO presenta valores más altos acumulados del área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC), seguida de la variedad INIA 302 - AMARILIS y la variedad que presenta mayor resistencia es INIA 333 – CHUGAYNA.

Para la campaña agrícola 2014-2015, se presenta el análisis de varianza combinado para el área bajo la curva de progreso de racha (Cuadro 10) en las localidades en estudio:

Campaña Agrícola 2014 – 2015

Cuadro 10: Procedimiento ANOVA para la variable dependiente AUDPC

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
REP(LOC)	16	26012.889	1625.806	0.82	0.6512
LOC	7	273578.830	39082.690	19.81	<.0001
TRAT	2	1471250.250	735625.125	372.86	<.0001
LOC*TRAT	14	329562.639	23540.188	11.93	<.0001
TRAT	2	1471250.250	735625.125	31.25	<.0001
Error	32	63134.111	1972.941		
Total corregido	71	2163538.719			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	AUDPC Media
0.970819	25.64723	44.41780	173.1875

Así como la prueba de comparación de medias por Duncan, los menores valores promedios son para el testigo y la nueva variedad, el testigo INIA 302 - AMARILIS tiene un promedio de AUDPC de 97.06 y la nueva variedad INIA 333 - CHUGAYNA de 49.06.

Cuadro 11: Prueba del rango múltiple de Duncan para AUDPC

Agrupamiento por Duncan	Media	N	TRAT
A	373.44	24	HUEVO DE INDIO
B	97.06	24	INIA 302 - AMARILIS
C	49.06	24	INIA 333 - CHUGAYNA

5.2. Abióticos

Reacción a la presencia de factores abióticos

Los ensayos se instalaron en localidades con diferentes características: edafológicas, climáticas, topográficas entre otros, lo cual se debe a su propia naturaleza de formación geológica, razón por la cual existe una variabilidad en estas características.

Los suelos donde han sido instalados los ensayos son franco arcillosos observándose compactación después de las lluvias, los suelos presentan alto contenido de materia orgánica; con estas características de ambiente la variedad INIA 333 - CHUGAYNA ha mostrado buen performance en sanidad y buen desempeño agronómico, presentó buena adaptación y estabilidad en las diferentes localidades de evaluación, alcanzando buenos rendimientos y buena calidad de tubérculo, siendo una excelente opción para los agricultores de la sierra norte del Perú.

Mayormente los terrenos presentaron pendientes de 5% donde se presentaron descensos de temperatura (-2 °C) ocasionando daños en el follaje, siendo necesario la aplicación de un abono foliar (Promalina 60 ml por 200 litros de agua) solo al testigo para poder recuperar el área foliar y pueda seguir fotosintetizando, de tal manera que nos permita tener las plantas y puedan llegar a la cosecha, de esa forma seguir comparando frente a la variedad en estudio, tanto en la parte foliar como en la producción de tubérculos; mostrando buena tolerancia a las heladas y siendo la principal variable respuesta el rendimiento de tubérculos (t/ha).

En tanto que las instalaciones meteorológicas están muy distantes a los trabajos de investigación, se instalaron de instrumentos mínimos e indispensables para evaluación de humedad, temperatura ambiental (hobos y termómetros) con los cuales se tomaron las lecturas cuando hubo descenso de temperatura, haciendo uso de la escala del CIP que se presenta en el siguiente cuadro y se adjunta en el anexo del expediente.

La metodología utilizada para la evaluación si es tolerante a las heladas fue una evaluación visual del porcentaje de follaje afectado por cada tratamiento, localidad y campaña agrícola, que se expresaron en porcentaje considerando la siguiente escala (Cuadro 16):

Cuadro 16: Escala de evaluación para clasificación y selección de genotipos por reacción a heladas.

Escala CIP (Grados)	Daño de Follaje (%)
1	0 - 10
2	11 - 20
3	21 - 30
4	31 - 40
5	41 - 50
6	51 - 60
7	60 - 70
8	71 - 80
9	Más de 80

Fuente: Sistema de Evaluación de Recursos Genéticos de Papa. Informe 1987.



Para la campaña agrícola 2013-2014, se presenta el análisis de varianza combinado para la variable Heladas (Cuadro 17) en las localidades en estudio

Campaña Agrícola 2013 – 2014
Cuadro 17: Procedimiento ANOVA para la variable de Heladas

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
REP(LOC)	6	14.888889	2.481481	1.21	0.3309
LOC	2	1889.777778	944.888889	458.85	<.0001
TRAT	5	9932.222222	1986.444444	964.64	<.0001
LOC*TRAT	10	3616.666667	361.666667	175.63	<.0001
TRAT	5	9932.222222	1986.444444	5.49	0.0109
Error	30	61.77778	2.05926		
Total corregido	53	15515.33333			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	HELADAS Media
0.996018	3.787422	1.435012	37.88889

Cuadro 18: Prueba del rango múltiple de Duncan para HELADAS

Agrupamiento por Duncan	Media	N	TRAT
A	50.7778	9	Perla
B	46.7778	9	HUEVO DE INDIO
C	44.7778	9	Peruanita
D	41.5556	9	Bretaña
E	33.4444	9	INIA 302 - AMARILIS
F	10.0000	9	INIA 333 – CHUGAYNA

En la primera campaña 2013 – 2014 en el cuadro se aprecia que la variedad INIA 333 – CHUGAYNA presentó el menor porcentaje de follaje dañado por las bajas temperaturas a diferencia de la variedad testigo INIA 302 - AMARILIS que obtuvo un valor de 33.44 % de follaje afectado, observándose una diferencia significativa, según la escala CIP los daños ocasionados fueron entre los grados 1 a 8.

Campaña Agrícola 2014 - 2015
Cuadro 19: Procedimiento ANOVA para la variable de Heladas

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
REP(LOC)	16	19.55556	1.22222	1.52	0.1539
LOC	7	1222.88889	174.69841	216.87	<.0001
TRAT	2	24008.44444	12004.22222	14901.8	<.0001
LOC*TRAT	14	709.77778	50.69841	62.94	<.0001
TRAT	2	24008.44444	12004.22222	236.78	<.0001
Error	32	25.77778	0.80556		
Total corregido	71	25986.44444			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	HELADAS Media
0.999008	3.415538	0.897527	26.27778

Cuadro 20: Prueba del rango múltiple de Duncan para HELADAS

Agrupamiento para Duncan	Media	N	TRAT
A	51.3333	24	HUEVO DE INDIO
B	19.1667	24	INIA 302 - AMARILIS
C	8.3333	24	INIA 333 - CHUGAYNA

En la campaña 2014 – 2015 la variedad INIA 333 – CHUGAYNA, ratifica su tolerancia al efecto de bajas temperaturas a diferencia de las demás variedades, lo cual es una ventaja comparativa (Cuadro 19 y 20); observándose una diferencia significativa, según la escala CIP los daños ocasionados fueron entre los grados 1 a 6 para la campaña 2014 - 2015.

Por las características de suelo y por la poca pendiente que se observa se seleccionó la localidad de La Soledad, para la evaluación de la incidencia de la helada en los tratamientos. En el Cuadro 18 se observa la tolerancia de la nueva variedad de papa INIA 333 - CHUGAYNA con respecto a la presencia de heladas, siendo el más afectado la variedad local HUEVO DE INDIO y como intermedio el testigo INIA 302 - AMARILIS. En la siguiente vista fotográfica se aprecia de manera notoria la tolerancia de la nueva variedad a la presencia de la helada.



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Parcelas con daño de heladas



INIA 333 - CHUGAYNA



HUEVO DE INDIO



VI. CONCLUSIONES DE LOS ENSAYOS DE ADAPTACIÓN Y EFICIENCIA

6.1. Primera campaña agrícola 2013 - 2014

1. En la localidad de Calvario, la variedad INIA 333 - CHUGAYNA (Clon 386714.6) su rendimiento fue de 36.85 t/ha menor a la variedad testigo INIA - 302 AMARILIS, cuyo rendimiento fue 46.69 t/ha; pero, en las localidades de San Juan Bajo y La Soledad su rendimiento fue de 54.47 t/ha y 54.73 t/ha, respectivamente, superando ampliamente a la variedad testigo INIA - 302 AMARILIS cuyo rendimiento fué 47.74 t/ha y 46.61 t/ha.
2. En las localidades de Calvario, San Juan Bajo y la Soledad, las variedades testigos: HUEVO DE INDIO con 20.25 t/ha, Peruanita con 12.12 t/ha, Bretaña con 10.17 t/ha y Perla con 13.95 t/ha. muestran rendimientos promedio menores a la variedad testigo INIA - 302 AMARILIS que obtuvo 47.01 t/ha y éstas mucho menor a la nueva variedad INIA 333 – CHUGAYNA que obtuvo 48.68 t/ha.
3. En las localidades de El Calvario, San Juan Bajo y La Soledad, en seis tratamientos, de acuerdo al análisis de AUDPC, se muestra que la variedad testigo INIA 302 (AMARILIS) es afectada en las tres localidades con los valores entre 113.87 a 165, destacando la variedad INIA 333 – CHUGAYNA con mayor resistencia a la rancho con respecto a las demás variedades, presentando valores entre 67.83 a 88 de área bajo la curva de progreso de la enfermedad.

6.2. Segunda campaña agrícola 2014 - 2015

1. En la localidad de La Soledad la variedad INIA 333 - CHUGAYNA (Clon 386714.6) su rendimiento es de 45.808 t/ha altamente significativo en comparación a las variedades testigos INIA - 302 AMARILIS que fue 19.555 t/ha y HUEVO DE INDIO con 17.446 t/ha.
2. En la localidad de Cuyupampa la variedad INIA 333 - CHUGAYNA (Clon 386714.6) su rendimiento es de 44.836 t/ha altamente significativo en comparación a las variedades testigos INIA - 302 AMARILIS 20.380 t/ha y HUEVO DE INDIO con 18.291 t/ha.
3. En la localidad de Canucubamba la variedad INIA 333 - CHUGAYNA (Clon 386714.6) su rendimiento es de 47.288 t/ha altamente significativo en comparación a las variedades testigos INIA - 302 AMARILIS que obtuvo 18.472 t/ha y HUEVO DE INDIO con 19.295 t/ha.
4. En la localidad de Progreso la variedad INIA 333 - CHUGAYNA (Clon 386714.6) su rendimiento es de 46.906 t/ha altamente significativo en comparación a las variedades testigos INIA - 302 AMARILIS con 19.878 t/ha. y HUEVO DE INDIO con 19.118 t/ha, que estadísticamente son iguales.
5. En la localidad de Nuevo Huaycho, la variedad INIA 333 - CHUGAYNA (Clon 386714.6) su rendimiento es de 48. 609 t/ha altamente significativo en comparación a las variedades testigos INIA - 302 AMARILIS con 20.615 t/ha. y HUEVO DE INDIO con 18.064 t/ha, que estadísticamente son iguales; en ésta localidad la variedad en estudio mostro el mayor rendimiento de la campaña agrícola 2014 - 2015.
6. En la localidad de San Francisco, la variedad INIA 333 - CHUGAYNA (Clon 386714.6) su rendimiento es de 47.866 t/ha altamente significativo en comparación a las variedades testigos INIA - 302 AMARILIS con 21.917 t/ha. y HUEVO DE INDIO con 18.298 t/ha, que estadísticamente son iguales.
7. En la localidad de Pichauli, la variedad INIA 333 - CHUGAYNA (Clon 386714.6) su rendimiento es de 46.110 t/ha altamente significativo en comparación a las variedades testigos INIA – 302 AMARILIS con 20.176 t/ha. y HUEVO DE INDIO con 16.152 t/ha, que estadísticamente son iguales, pero numéricamente diferentes.



8. En las localidades de Canucubamba y Pichauli la variedad HUEVO DE INDIO presenta valores más altos acumulados del área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC), seguida de la variedad INIA 302 - AMARILIS y la variedad que presenta mayor resistencia es INIA 333 – CHUGAYNA.
9. En base a la prueba de Kruskal-Wallis, los criterios de apariencia, sabor, textura y el puntaje general; presenta un alto nivel de significancia estadística (p-value), se observó diferencias significativas entre los tres clones evaluados; donde se observa que la nueva variedad de papa INIA 333 - CHUGAYNA (Clon 386714.6) ocupó el primer nivel para los cuatro caracteres evaluados, lo cual demuestra ampliamente la preferencia de los agricultores por este clon, en comparación a las variedades testigo: INIA - 302 AMARILIS y HUEVO DE INDIO.
10. La nueva variedad de papa, INIA 333 - CHUGAYNA (Clon 386714.6) tiene tolerancia a las heladas con alta capacidad de recuperación.
11. La variedad de papa INIA 333 - CHUGAYNA debe ser difundida y cultivada en las zonas con alta incidencia de “heladas”, así como para zonas con incidencia media de “rancho”, especialmente en el mega ambiente de la región de la Libertad.

CONCLUSIONES FINALES

- En base a los resultados obtenidos en los estudios de evaluación; de ensayos preliminares, comparativos, de comprobación e identificación realizados en diferentes ambientes dentro del ámbito de la región La Libertad se concreta en lo siguiente:
 1. La papa INIA 333 - CHUGAYNA tiene un buen comportamiento y adaptación en las condiciones agro ecológicas de la sierra de la Libertad (norte del país), con un rendimiento promedio de 47.10 t/ha, en comparación a 22.86 t/ha, 18.56 t/ha, y 12.12 t/ha, de las variedades INIA - 302 AMARILIS, HUEVO DE INDIO y Peruanita, respectivamente.
 2. La nueva variedad de papa, INIA 333 - CHUGAYNA tiene moderada resistencia al ataque de la rancho en condiciones de alta incidencia de “rancho” y buena resistencia en ambientes de baja incidencia de este patógeno.
 3. La nueva variedad de papa, INIA 333 - CHUGAYNA tiene tolerancia a las heladas, en los ensayos donde se presentó éste fenómeno atmosférico se observó alta capacidad de recuperación.
 4. Esta nueva variedad INIA 333 - CHUGAYNA tiene buena calidad culinaria (235 puntos), superior a las variedades INIA - 302 AMARILIS (134.60), testigo de los ensayos y HUEVO DE INDIO (132.20) variedad más cultivada de la región.
 5. Esta nueva variedad INIA 333 - CHUGAYNA se caracteriza también por su buena estabilidad en rendimiento, precocidad (120-130 días), buen contenido de materia seca (21.93 %) y buena calidad culinaria para consumo en estado fresco.
 6. Se recomienda que la variedad de papa INIA 333 – CHUGAYNA, debe ser difundida y cultivada en las zonas con alta incidencia de “heladas”, así como para zonas con incidencia media de “rancho”, especialmente en el mega ambiente de la región de la Libertad.

BIBLIOGRAFÍA

Abebe, G., Assefa, T., Hussen, H., Tewodrose, M. and Al-Tawaha, 2005 Participatory selection of drought tolerant maize varieties using Mother and Baby methodology: a case study in the semi-arid zones of the Central Rift Valley of Ethiopia. *Word Journal of Agricultural Sciences* 1(1):22-27.

Andrade, H., X. Cuesta, N. Lara, E. Carrera y E. Alarcón (1997). Sub proyecto 1.2.5: Clones avanzados de papa seleccionados de manera participativa por su adaptación en campo y su aceptación por consumidores de papa fresca y procesada. Quito, FORTIPAPA.

Bellon, Mauricio R. 2002 Métodos de investigación participativa para evaluar tecnologías: Manual para científicos que trabajan con agricultores. México, D.F.: CIMMYT. 56 p.

Cochram y Cox. 1999. Diseños Experimentales. Edit. Trillas. Cuarta impresión. México

Cueto, S; Escobal, J.; Penny, M.; y Ames, P. 2012. ¿Quién se queda atrás? Resultados iniciales del estudio Niños del Milenio. Tercera ronda de encuestas en el Perú. GRADE. Lima. Perú 115 p.

Fonseca, Cristina. Stef De Haan y E. Salas. En prensa. Guía de evaluación y recolección de datos: metodología Mama & Bebe para la selección participativa de variedades. Lima: CIP, Red LatinPapa 60 p..

Fukuda, W. M. G.; Saad, N. 2001. Investigación Participativa en el mejoramiento de yuca con agricultores del Nordeste de Brasil. Documento CNPMF No. 98. EMBRAPA. Cruz das Almas, Bahia, Brasil. 45 p.

Henfling J. W. 1987. El tizón tardío de la papa *Phytophthora infestans*. 2da-Edicion. Revista Centro Internacional de la papa. Lima Perú. 25 pp.

Infobarómetro de la Primera Infancia 2013 Mapa de la desnutrición infantil en el Perú <http://especial.rpp.com.pe/desnutricionenperu/index.html>

Janampa, A. 2013. Selección participativa bajo el diseño Mamá y Bebé de 20 clones de papa *Solanum tuberosum* spp. Andígena (Población B1C5), con resistencia horizontal a la rancha (*Phytophthora infestans*), Huancavelica, Perú. 127 p

Juan A. Landeo, M. Gastelo. 1998. InfoPapa_1: "Mejoramiento para resistencia horizontal al tizón tardío de la papa en el CIP". Pág. Web [www. Breeding For Horizontal Resistance To Late Blight In Potato Free Of R Genes.Mht](http://www.breedingforhorizontalresistance.com)

Ministerio de Agricultura. 2000. Producción Agrícola. Oficina de información Agraria. Lima Perú. 269. Pp

M. N. BARI &M. R. ISLAM. 2009. Selection of Mungbean Variety for Rice – Wheal – Fallow Cropping System – A Participatory Research and Development (PR&D) Approach. *J Agric Rural Dev* 7(1&2), 33-40.

Landeo J., Gastelo M., Pinedo H., Flores F. 1995. *Phytophthora infestans* 150 Proceedings Dublin, Ireland EAPR, Bole press pp.268-274.

Landeo J., Gastelo M. 1995. Screening for Horizontal resistance to late blight in population B. (Working papers). Specialized Technology document. International Potato Center (CIP). Lima. Peru. 15 pp.

Palomino D. A. H. 1989. Cuantificación y tipificación de la resistencia a *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, de Variedades y Clones avanzados de papa. Tesis (Ing. Agrónomo) Universidad Nacional del centro del Perú.

Prain, G., H. Fano y C. Fonseca. 1994. Involving farmers in crop variety evaluation and selection. Local knowledge, global science and plant genetic resources: Towards a partnership: Proceedings. International Workshop on User Participation in Plant Genetic Resources Research and Development. Pangasinan, Los Banos (Philippines). 4-8 May 1992. G. D. Prain y C. P.

Roncal E., M. Gastelo M. Figueroa J. Landeo y L. Calua. 1991. Impacto de la evaluación y selección para resistencia al tizón tardío de la papa en campo de agricultores. Reunión de ALAP. Lima (Perú). 8-14 Set 1991. Lima, ALAP: 68-69.

Steel y Torrie. 1992. Bioestadística: Principios y Procedimientos. Edit. McGraw – Hill, México. p. 613.

Torrez, R., J. Tenorio, C. Valencia, R. Orrego, O. Ortiz, R. Nelson y G. Thiele. 1999. Implementing IPM for late blight in the Andes. Impact on a Changing World. Program Report 1997-98. Lima, CIP: 91-99.

Thiele, G., Quirós, C.A., Ashby, J., Hareau, G., Rotondo, E., López, G., Paz Ybarnegaray, R., Oros, R., Arévalo, D., y Bentley, J. (editores). 2011. Métodos participativos para la inclusión de los pequeños productores rurales en la innovación agropecuaria: Experiencias y alcances en la región andina 2007 • 2010. Programa Alianza Cambio Andino. Lima, Perú. 197p

Unión Internacional para la protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV), 2004. Directrices para la ejecución del examen de la distinción, homogeneidad y la estabilidad. Papa, Patata (*Solanum tuberosum* L.). Ginebra. p. 36

GUTIÉRREZ, R. 2008. Papas nativas desafiando al cambio climático. Propuesta de adaptación tecnológica del cultivo de papas nativas frente al cambio climático en Cusco y Ancash. Soluciones prácticas ITDG. 82 p.

Campos D. (2005). Agroclimatología cuantitativa de cultivos. Editorial Trillas. México. 320p.

De Haan, S.; Salas, E.; Fonseca, C.; Gástelo, M.; Amaya, N.; Bastos, C.; Hualla, V.; Bonierbale, M. 2017. Selección participativa de variedades de papa (SPV) usando el diseño mama y bebe: una guía para capacitadores con perspectiva de género. Lima (Perú). Centro Internacional de la Papa. 82 pp.



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

ANEXOS

Determinación de materia seca. La materia seca se realiza por medio del secado de una muestra en una estufa de aire caliente.

$$\text{Materia seca (\%)} = \frac{P'}{P} \times 100$$

Donde:

P' = Peso seco

P = Peso fresco

**Evaluación de Materia seca en tres localidades y tres variedades
Campaña Agrícola 2013 - 2014**

CULTIVARES	LOCALIDADES		
	Calvario	San Juan Bajo	La Soledad
INIA 333 - CHUGAYNA	22.08	22.10	21.82
INIA 302 (AMARILIS)	21.89	21.62	20.63
HUEVO DE INDIO	23.60	23.00	23.31

**Evaluación de Materia seca en ocho localidades y tres variedades
Campaña Agrícola 2014 - 2015**

CULTIVARES	LOCALIDADES							
	La Soledad	Cuypampa	San Juan Alto	Canucubamba	El Progreso	Nuevo Huaycho	San Francisco	Pichauli
INIA 333 - CHUGAYNA	21.18	23.33	22.65	21.61	21.79	20.79	23.10	20.99
INIA 302 (AMARILIS)	21.85	20.63	21.52	20.67	21.16	20.90	22.32	20.57
Huevo de Indio	25.71	23.81	23.65	23.33	24.74	21.47	23.37	23.59



**Evaluación de la incidencia de helada en tres localidades y seis variedades
Campaña Agrícola 2013 - 2014**

CULTIVARES	LOCALIDADES		
	Calvario	San Juan Bajo	La Soledad
INIA 302 - AMARILIS	43	25	33
INIA 333 - CHUGAYNA	11	7	13
Peruanita	46	34	55
Bretaña	34	38	53
HUEVO DE INDIO	36	31	73
Perla	62	47	43

**Evaluación de la incidencia de helada en ocho localidades y tres variedades
Campaña Agrícola 2014 - 2015**

CULTIVARES	LOCALIDADES							
	La Soledad	Cuypampa	San Juan Alto	Canucubamba	El Progreso	Nuevo Huaycho	San Francisco	Pichauli
INIA 333 - CHUGAYNA	5	5	12	7	5	6	13	14
Huevo de Indio	45	37	57	58	49	48	57	59
INIA 302 - AMARILIS	17	23	22	17	12	17	23	23

Escala CIP: Grado 2 (11 - 20%), Grado 4 (31 - 40%), Grado 5 (41 - 50%), Grado 8 (71 - 80%)

Formato de evaluación para las características organolépticas

Variable	Atributo	Grado	CIP386714.6	INIA 302 (AMARILIS)	HUEVO DE INDIO
Número de panel	1				
Sexo	M				
APARIENCIA	excelente	5	x		
	Regular	3			x
	Pobre	1		x	
SABOR	Excelente	5	x		
	Regular	3			
	Pobre	1		x	x
TEXTURA	Harinosa	5	x		
	Intermedia	3		x	x
	Blanda aguachenta	1			



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Prueba organoléptica por agricultores



Calidad Nutricional de la variedad CIP386714.6 – INIA 333 - CHUGAYNA

a. Contenido de Glicoalcaloides totales en Chugaina (muestra con cascara)

Clon o nombre de la variedad	Código del clon	Cod-Lab	GLICOALCALOIDES TOTALES	%MS	GLICOALCALOIDES TOTALES
			mg/100 g de Muestra BS		mg/100 g de Muestra BF
INIA 333 - CHUGAYNA	CIP386714.6	1912	49.20	21.42	10.54

b. Contenido de Glicoalcaloides totales en Chugaina (muestra sin cascara)

Numeración	Número institucional	Clon o nombre de la variedad	Cod-Lab	GLICOALCALOIDES TOTALES	%MS	GLICOALCALOIDES TOTALES
				mg/100 g de Muestra BS		mg/100 g de Muestra BF
1	CIP386714.6	INIA 333 - CHUGAYNA	1946	5.86	21.19	1.25

c. Contenido de Vitamina C y %MS

Fecha: 4/09/2018

Clon o nombre de la variedad	Cod-Lab	Vit C mg/100gr BF	%MS	Vit C mg/100gr BS
CIP386714.6	1912	12.73	21.42	59.44

d. Contenido de Minerales por XRF (Hierro y Zinc) y %MS

Número institucional	Clon o nombre de la variedad	Cod-Lab	%MS	XRF- CIP(mg/Kg) DW		XRF- CIP(mg/Kg) FW	
				Fe	Zn	Fe	Zn
CIP386714.6	INIA 333 – CHUGAYNA	1946	21.42	7.34	6.93	1.56	1.47



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Campo de papa variedad INIA 333 - CHUGAYNA



Planta y tubérculos de papa variedad INIA 333 – CHUGAYNA



Tabla de colores y tubérculos cortados de papa variedad INIA 333 – CHUGAYNA



Tubérculos de papa variedad INIA 333 - CHUGAYNA



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Tubérculos cortados de papa variedad INIA 333 – CHUGAYNA