



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

Instituto Nacional
de Innovación Agraria

Estación Experimental
Agraria Santa Ana



DIRECCIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO AGRARIO
SUBDIRECCIÓN DE PRODUCTOS AGRARIOS
PROGRAMA NACIONAL DE MAÍZ
ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA SANTA ANA

EXPEDIENTE TÉCNICO Y
ECONÓMICO DE LA
VARIEDAD O CULTIVAR
DE MAÍZ AMILÁCEO

INIA 628 – YURACC
CHOCCLLO

HUANCAYO, 2022



**EXPEDIENTE TÉCNICO Y ECONÓMICO DE
LA VARIEDAD O CULTIVAR DE MAÍZ
AMILÁCEO**

INIA 628 – YURACC CHOCCLLO

Cesar Oscanoa Rodríguez
coscano@inia.gob.pe

INDICE

	Pag.
I. INTRODUCCIÓN	5
II. ORIGEN	6
III. DESCRIPCIÓN DE LA VARIEDAD	7
IV. OBTENCIÓN DE LA VARIEDAD	9
4.1 MATERIALES Y MÉTODO.....	9
4.1.1 APAREAMIENTO	9
4.1.1.1 Germoplasma	9
4.1.1.2 Método	9
4.1.1.3 Endogamia S_1	9
4.1.1.4 Evaluación y selección <i>per se</i> de líneas S_1	10
4.1.1.5 Evaluación y selección <i>per se</i> de líneas S_1 y avance a S_2	10
4.1.1.6 Apareamiento filial F_1	10
4.1.1.7 Apareamiento filial F_2	11
4.2 RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL PROCESO DE DESARROLLO VARIEDAD.....	13
4.2.1 APAREAMIENTO	13
4.2.1.1 Germoplasma	13
4.2.1.2 Endogamia.	13
4.2.1.3Evaluación <i>per se</i> de líneas S_1	14
4.2.1.4 Apareamiento filial F_1	14
4.2.1.5 Apareamiento filial F_2	15
5. ENSAYOS IDENTIFICACIN, ADAPTACIÓN Y EFICIENCIA	15
5.1. Localización de campo de productores	15
5.2. Tratamiento	15
5.3. Randomización.....	16
5.4. Croquis experimental	17
5.5. Análisis estadístico	19
5.6. Manejo del experimento	19
5.7. Características observadas	19
5.8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL ENSAYO DE ADAPTACIÓN Y EFICIENCIA.	20
5.8.1 Análisis de varianza por localidad	20
5.8.2 Prueba de significación de Tukey por localidad	23
5.8.3 Análisis de varianza de grupo de experimentos 2016-2017	27
5.8.4 Análisis de varianza de grupo de experimentos 2017-2018	28
5.8.5 Análisis de varianza de grupo de experimentos 2018-2019	29

5.9. COMPORTAMIENTO A FACTORES BIÓTICOS	31
5.9.1 Pudrición de granos	31
5.9.2 Resistencia a enfermedades de hoja	31
5.10. COMPORTAMIENTO DE CARACTERES DE VALOR AGRONÓMICO	32
5.10.1 Calidad de grano	32
5.10.2 Días a grano lechoso	32
VI. VALIDACION ECONÓMICA	32
6.1. Costo de producción	32
6.1.1. Campaña agrícola 2016 – 2017	32
6.1.2 Campaña agrícola 2017 – 2018	32
6.1.3 Campaña agrícola 2018 – 2019	33
6.2. Relación beneficio costo	33
6.2.1 Campaña agrícola 2016 – 2017	33
6.2.2 Campaña agrícola 2017 – 2018.....	33
6.2.3 Campaña agrícola 2018 – 2019	33
6.2.4 Resumen de relación beneficio / costos de campañas agrícolas 2016 – 2019	35
VII. ANALISIS DE RIESGOS Y SENSIBILIDAD	36
7.1 Riesgo de rendimientos.....	36
7.2 Riesgo de costos.....	38
7.3 Análisis de sensibilidad	39
VIII. CONCLUSIONES	40
IX. ANEXO	44

I. INTRODUCCIÓN

En nuestro país se siembran 147 mil hectáreas de maíz amiláceo para grano y 29 mil hectáreas de maíz choclo (Dirección General de Políticas Agrarias, 2021); con una producción de 315 mil toneladas de grano y 390 mil toneladas de choclo (Año 2020). El 97 % de la producción de maíz se destina a consumo interno; y 3 % a la exportación. Algunos de los limitantes en la producción es el rendimiento, calidad de grano, sanidad y adaptación. Generar variedades que resuelven estas limitantes depende de las poblaciones con que cuentan los programas de mejoramiento y en cuya base genética se encuentren los caracteres que puedan resolver el problema; otra característica es la efectividad del método de selección, para lograr que esos caracteres deseados se juntan en una variedad que generalmente tiene baja heredabilidad. La selección recurrente de familias endogámicas ayuda a seleccionar caracteres de baja heredabilidad. Cuando se tiene generaciones endocriadas las progenies se hacen homocigotas, cuyo comportamiento *per se* son idénticos en todos los caracteres; es por eso posible relacionar el genotipo a través de su fenotipo. El presente informe técnico reporta los resultados del método de selección recurrente de familias endogámicas a partir de un compuesto de tres poblaciones; se genera, evalúa, selecciona y recombina el comportamiento *per se* de las líneas endocriadas; posteriormente se restaura el vigor al aparear las S_2 y lograr la filial F_1 y F_2 respectivamente de una variedad experimental de polinización abierta. Estas variedades se evalúan en campo de productores y se observa el comportamiento agronómico y económico; se sabe que una buena tecnología para los seres humanos es aquella que incurren en el mínimo esfuerzo y que mantengan el balance genotipo ambiente en donde se utiliza la tecnología. Motivo por el cual, se obtuvo la variedad de maíz INIA 628 – YURACC CHOCCLLO; identificado en trabajos de investigación como Población 200. Esta nueva variedad posee buenas características agronómicas, mayor rendimiento, rango de adaptación a sierra central del Perú. Por estas características favorables y su rentabilidad en comparación con los testigos y variedades locales se recomienda liberar como nueva variedad.

Autor: Cesar Oscanoa Rodriguez

II. ORIGEN

Especie: *Zea mays L.*

La variedad INIA 628 – YURACC CHOCCULLO, es una variedad de polinización abierta derivada del apareamiento de ciclos de endocria S₂ y filial 1 y 2; a partir de maíces chocleros de la población 200 germoplasma de raza Cuzco de grano harinoso; población 201 formado por germoplasma de la raza Cacahuacintle recombinado con Cuzco y la población 202 formado por la raza Huancavelicano recombinado con Cuzco. Este genotipo tiene rango de adaptación a los valles interandinos de la sierra central del Perú.

Al finalizar el plan de apareamiento la variedad experimental fue codificada como Población 200, más tarde denominada variedad INIA 628 – YURACC CHOCCULLO, esta variedad es de grano blanco harinoso y buen rendimiento de grano (Figura 1)

III. DESCRIPCION DE LA VARIEDAD

Semilla	Color de pericarpio	Incoloro	
	Color de aleurona	Incoloro	
	Color de endospermo	Blanco	
	Textura de grano	Harinoso	
	Peso de mil semillas	962 g	
Hoja	Intensidad de color verde	medio	
	Color de vena central	Crema	
	Pubescencia en la vaina	Presente	
	Número total de hojas	12	
	Numero de hojas sobre la mazorca	5	
	Angulo foliar	45°	
	Ancho de la hoja de la mazorca	120 mm	
	Longitud de la hoja de la mazorca	757 mm	
	Pigmentación antociánica de la vaina de la primera hoja	débil	
	Forma del ápice de la primera hoja	puntiaguda	
	Ondulación del borde del limbo	media	
	Angulo entre el limbo y el tallo	medio	
	Curvatura del limbo	ligeramente recurvada	
	Pigmentación antociánica de la vaina	ausente o muy débil	
	Anchura del limbo	ancho	
Tallo	Color	Purpura claro	
	Pubescencia en el tallo	Presente	
	Altura	207 cm	
	Numero de nudos	12	
	Grado de zigzag	ausente o muy ligero	
	Pigmentación antociánica de las raíces de anclaje	ausente o muy débil	
	Pigmentación antociánica de los entrenudos	ausente o muy débil	
	Color de gluma	Purpura claro	
	Color de antera	Crema	
	Época de la antesis	media	
Flor	Floración masculina al 50%	85.1 días	
	Floración femenina al 50%	95.7 días	
	Intervalo de antesis	10 días	
	Pigmentación antociánica en la base de la gluma	media	
	Pigmentación antociánica de las glumas	media	
	Pigmentación antociánica de las anteras	ausente o muy débil	
	Angulo entre el eje central y las ramas laterales	medio	
	Curvatura de las ramas laterales	medio	
	Número de ramificaciones primarias	medio	
	Densidad de las espiguillas	media	
	Longitud de la rama lateral	larga	
Mazorca	Forma	Cilindro cónica	
	Hileras	Uniforme	
	Color del raquis	Blanco	
	Numero de hileras	Bajo	
	Longitud de mazorca	156 mm	
	Numero de granos por mazorca	91	
	Prolificidad	1.1	
	Diámetro de mazorca	56 mm	
	Diámetro de tuza	23 mm	
	Periodo vegetativo	210 días	
	Rendimiento promedio	3950 kg.ha ⁻¹	



Figura 1. Mazorca de la variedad INIA 628 – YURACC
CHOCCLLO

IV. OBTENCION DE LA VARIEDAD

4.1 MATERIALES Y METODO

4.1.1 APAREAMIENTO

4.1.1.1 Germoplasma

Compuesto a partir de poblaciones de maíces chocleros Población 200 germoplasma de la colección raza Cuzco de grano grande adaptado a sierra central durante ciclos de selección; Población 201 formado por germoplasma de la raza Cacahuacintle recombinado con Cuzco y la Población 202 formado por la raza Huancavelicano recombinado con Cuzco.

4.1.1.2 Método

Apareamiento a través de selección recurrente de familias endogámicas; método para seleccionar caracteres de baja heredabilidad como resistencia enfermedades y rendimiento. Consiste en sembrar plantas en un lote aislado seleccionar las mejores plantas y autofecundar; generar self 1 (S_1), evaluar las autofecundaciones en varias localidades en ensayos con repeticiones. Seleccionar las mejores familias autofecundadas, basado en datos de ensayos de rendimiento. autofecundar plantas en cada S_1 y generar S_2 ; seleccionar las mejores familias S_2 ; recombinar las S_2 seleccionadas; avanzar a F_1 y F_2 y lograr estabilizar el primer ciclo de una variedad experimental de polinización abierta. (Tabla 1 resumen del proceso de generación).

4.1.1.3. Endogamia S_1 y S_2

Campaña 2002-2003

Durante la campaña agrícola 2002-2003 se seleccionaron 39 familias de medios hermanos de la Población 200 (Raza Cuzco), Población 201 (Cacahuacintle x Cuzco) y Población 202 (Huancavelicano x Cuzco) familias de grano gigante, población que constituye un compuesto de colecciones de la raza Cuzco de la sierra central de Perú.

Campaña 2003-2004

En la campaña 2003-2004 dentro de las 39 familias se autofecundan (Figura 2) 10 mejores plantas haciendo en total 390 S_1 a la cosecha se seleccionan 64 S_1 de mejor tamaño y mayor número de granos.

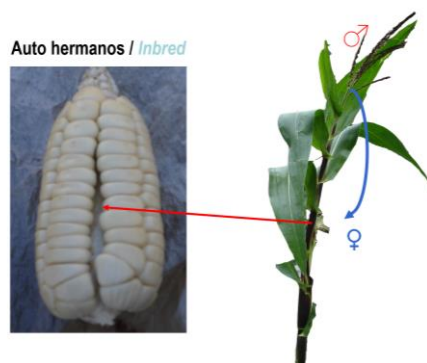


Figura 2. Autofecundación

4.1.1.4. Evaluación y selección *per se* de líneas S₁

Campaña 2004-2005

En la campaña 2004-2005 las 64 familias S₁ se evalúan en ensayos de rendimiento con dos repeticiones en Huánuco y Huancayo; de las 64 S₁ a la cosecha se seleccionaron las mejores 12 S₁ de mayor rendimiento *per se* basado en datos de ensayo de rendimiento. Las características registradas son: Rendimiento de grano; plantas por hectáreas, días a floración masculina, días a floración femenina, altura de planta y mazorca, acame, plantas cosechadas, mazorcas por hectárea, aspecto de planta, aspecto de mazorca y cobertura de mazorca. La calidad de grano y aspecto de planta se registra en: Muy bueno (1), bueno (2), regular (3), malo (4), muy malo (5).

4.1.1.5. Evaluación y selección *per se* de líneas S₁ y avance a S₂

Campaña 2004-2005

En la campaña 2004-2005 las 64 familias S₁ se evalúan en ensayos de rendimiento con dos repeticiones en Huánuco y Huancayo; de las 64 S₁ a la cosecha se seleccionaron las mejores 12 S₁ de mayor rendimiento *per se* basado en datos de ensayo de rendimiento en la localidad de Huánuco y dentro de ellos se auto fecundaron las mejores plantas logrando seleccionar 12 S₂ de mejor calidad de grano en ensayo instalado en la localidad de Huancayo.

4.1.1.6. Apareamiento filial F₁

En el 2005-2006 las 12 líneas S₂ se aparean para lograr la generación F₁ de una nueva variedad experimental de polinización libre. Cada línea se siembra en cuatro surcos de 5.5 metros de largo, 0.8 m de ancho, 0.5 m entre golpe con 11 golpes cada golpe con tres semillas. El apareamiento se realiza manualmente, las 12 líneas se siembran en 48 surcos; 24 surcos se dividen en lote A y 24 surcos en lote B. La mezcla de polen del lote A poliniza al lote B y viceversa (Figura 3).

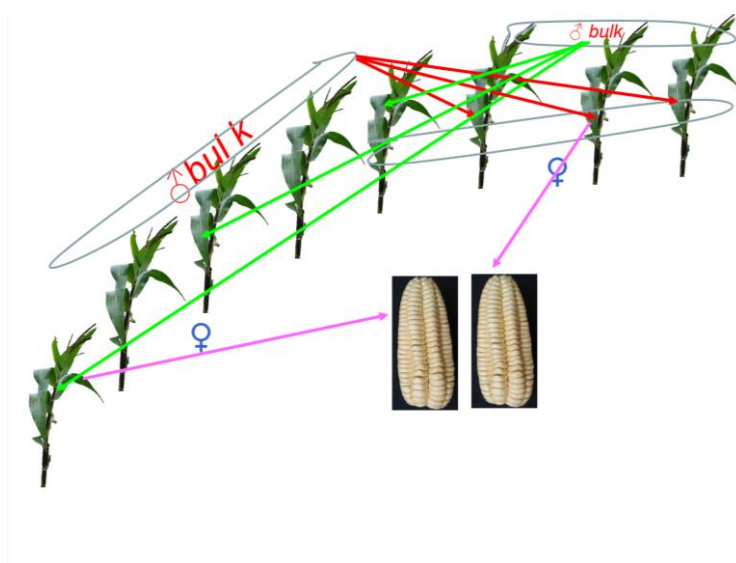


Figura 3. Cruzamiento en masa

4.1.1.7. Apareamiento filial F₂

Durante el 2006-2007 la F₁ Población 200 se avanza a F₂ con la finalidad de lograr equilibrio en la población. La F₂ se incrementa en un lote aislado en polinización abierta.

Tabla 1. Resumen de proceso evaluación, selección, apareamiento y generación de la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO.

CAMPAÑA AGRÍCOLA	SELECCIÓN Y MULTIPLICACIÓN	LUGAR
2002-2003	Selección de familias de medios hermanos	EEA Santa Ana Huancayo
2003-2004	Generación de líneas endocriadas S ₁	EEA Santa Ana Huancayo
2004-2005	Evaluación y selección per se de líneas endocriadas S ₁	EEA Quisca Huánuco
2004-2005	Evaluación y selección de líneas S ₁ y avance S ₂	EEA Santa Ana Huancayo
2005-2006	Apareamiento S ₂ y formación de filial F ₁	EEA Santa Ana Huancayo
2006-2007	Apareamiento F ₁ y formación de filial F ₂	EEA Santa Ana Huancayo
2016-2017	I CAMPAÑA DE LOS ENSAYOS DE ADAPTACIÓN Y EFICIENCIA	Pasco (Paucartambo), Junín (Tarma y Tapo)
2017-2018	II CAMPAÑA DE LOS ENSAYOS DE ADAPTACIÓN Y EFICIENCIA	Pasco (Huarica), Huánuco (Panao) y Junín (Tapo y Tambo)
2018-2019	III CAMPAÑA DE LOS ENSAYOS DE ADAPTACIÓN Y EFICIENCIA	Pasco (Huarica) y Junín (Tapo y Tambo)



Figura 4. Mazorca de la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO

4.2 RESULTADOS Y DISCUSION DEL PROCESO DE DESARROLLO DE LA VARIEDAD

4.2.1 APAREAMIENTO

4.2.1.1 Germoplasma

Campaña agrícola 2002-2003

En el 2002-2003 a través del método de mejoramiento intrapoblacional mazorca hilera modificada de cruzamiento de familias de medios hermanos se instala en lote aislado, cuatro surcos hembras individuales y un surco macho; los machos se sembraron con la mezcla de un compuesto formado por semilla de la Población 200. Población 201 y Población 202. Los surcos hembras son emasculadas antes de la emisión de polen. A la cosecha se seleccionaron las mejores mazorcas tomando en cuenta la planta y mazorca; para ello se puso las mazorcas cosechadas al pie de la planta (Fig. 5). Se seleccionaron 39 familias de grano gigante que en promedio rendían 4,4 t/ha, 202 cm altura de planta, 110 cm altura de mazorca, escala 3 de infección por roya, aspecto de planta 3. Después de secado de las mazorcas se seleccionaron 39 familias por tamaño de grano.



Fig. 5. Selección mazorca planta (cada mazorca cosechada esta al pie de la planta este método ayuda a seleccionar a la vez la planta y la mazorca)

4.2.1.2 Endogamia.

Campaña 2003 - 2004

En la campaña 2003-2004 se sembró las 39 familias, dentro de cada familia se auto fecundan en promedio 10 mejores plantas haciendo en total 390 S₁, a la cosecha se seleccionan 64 S₁; de mayor tamaño y número de granos.

4.2.1.3. Evaluación *per se* de líneas S₁

Campaña 2004 - 2005

En la campaña 2004-2005 las 64 familias se sembraron y evaluaron en Huánuco y Huancaayo. Los resultados muestran en la Tabla 22 y 23 del anexo; el promedio de rendimiento de las líneas S₁ fue 2.02 t/ha, 105 días a floración masculina, 112 días a floración femenina, 7 días de ASI, 178 cm de altura de planta, 86 cm de altura de mazorca, 0.48 de relación mazorca planta, 21 mil plantas cosechadas por hectárea, 19.9 mil mazorcas por hectárea, 1.2 mazorcas por planta, 3.5 de aspecto de planta, 2.7 de aspecto de mazorca, 1.65 de cobertura de mazorcas. En el experimento de las 64 líneas evaluadas se han seleccionado 12 mejores líneas S₁ dentro de las cuales se auto fecundaron 12 líneas S₂ de alto rendimiento *per se* con buen aspecto de planta, mazorca y tamaño de grano; éstas líneas son: LH026426-1-1, LH026289-1-2, LH026426-1-2, LH026196-1-1, LH026426-1-4, LH026375-1-2, LH026188-1-3, Hinojosa32-1-1, LH026289-4-1, LH026375-1-1, LH026426-1-1, y LH026575-1-1 que muestran rendimiento *per se* de 3.74; 3.74; 3.67; 3.53; 3.38; 3.35; 3.07; 2.68; 1.94; 1.83; y 1.37 toneladas por hectárea respectivamente.

4.2.1.4. Apareamiento filial F₁

Campaña 2005 - 2006

En la campaña agrícola 2005-2006 las 12 líneas S₂ se recombinan para generar F₁ de una nueva variedad experimental de polinización libre (Fig. 6); todas las líneas se recombinarán en masa (bulk). Las características de las 12 líneas son; rendimiento *per se*, varia de; 1.2 a 2.2 t/ha, días a floración femenina; 116 a 133, días a floración masculina; 116 a 137, ASI; 2 a 7 días; altura de planta; 143 a 183 cm, población de planta por hectárea; 11 a 24 mil, número de mazorcas cosechadas por hectárea; 5 a 29 mil (Tabla 11). Se recombinaron líneas con mezcla de polen para generar la filial F₁, a la cosecha se ha seleccionado 100 mazorcas. Después del secado de las mazorcas se han seleccionado nuevamente por tamaño de grano, a final se logra 49 mazorcas; este equivale a 10 kilos de semilla.



Fig 6. Líneas S₂

4.2.1.5. Apareamiento filial F₂

Durante la campaña agrícola 2006-2007 la variedad experimental Población 200 (INIA 628 – YURACC CHOCCLLO) se avanza a F₂ con la finalidad de lograr equilibrio de la población. Esta semilla se usa para evaluar ensayos de identificación, adaptación y eficiencia en campo de agricultores en el ámbito de sierra central.

V. ENSAYOS DE ADAPTACIÓN Y EFICIENCIA

5.1. Localización de campo de productores

Desde el 2016 al 2019 se evalúa la identificación, adaptación y eficiencia de variedades experimentales de maíz comparado con testigos en campo de agricultores en los distritos de Paucartambo (Pasco), Tarma y Tapo (Junín), Huarica (Pasco), Tapo y Tambo (Junín) y Pano (Huánuco), según se reporta en la Tabla 2.

Tabla 2. Resumen del proceso de ensayos de adaptación y eficiencia de la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO.

AMBITO	CAMPAÑA	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	FECHAS		CICLO DEL CULTIVO
					Siembra	Cosecha	
SIERRA CENTRAL DEL PERU	2016-2017	Pasco	Pasco	Paucartambo	Oct. 2016	Jun. 2017	8 meses
		Junín	Tarma	Tarma	Nov. 2016	Jun. 2017	7 meses
		Junín	Tarma	Tapo	Set. 2016	May. 2017	8 meses
	2017-2018	Pasco	Pasco	Huariaca	Nov. 2017	Jun. 2018	7 meses
		Junín	Tarma	Tapo	Oct. 2017	Jun. 2018	8 meses
		Huánuco	Pachitea	Pano	Oct. 2017	Jun. 2018	8 meses
		Junín	Huancayo	Tambo	Set. 2017	May. 2018	8 Meses
	2018-2019	Pasco	Pasco	Huarica	Nov. 2018	Jun. 2019	7 meses
		Junín	Tarma	Tapo	Oct. 2018	May. 2019	8 meses
		Junín	Huancayo	Tambo	Oct. 2018	May.2019	8 meses

5.2 Tratamiento

Los tratamientos evaluados desde el 2016 al 2019 son: Material de prueba INIA 628 – YURACC CHOCCLLO y Población 103. Testigo variedad del productor, y testigos registrados INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO y Blanco Urubamba PMV 560, Tabla 3.

Tabla 3. Tratamiento de prueba, y testigos

TRATAMIENTO	CAMPAÑA AGRICOLA		
	2016-2017	2017-2018	2018-2019
Material de prueba	INIA 628 – YURACC CHOCCLO	INIA 628 – YURACC CHOCCLO	INIA 628 – YURACC CHOCCLO
	Población 103	Población 103	Población 103
Testigo utilizado	Variedad del Productor	Variedad del Productor	Variedad del Productor
Testigo registrado	Blanco Urubamba PMV 560	Blanco Urubamba PMV 560	Blanco Urubamba PMV 560
	INIA 606 - CHOCLERO PROLIFICO	INIA 606 - CHOCLERO PROLIFICO	INIA 606 - CHOCLERO PROLIFICO

5.3. Randomización

Los cinco tratamientos se randomizan en 15 parcelas por localidad en diseño BCR; durante las tres campañas se evaluaron en 10 localidades observando en total 150 parcelas o unidades experimentales (Tabla 4).

Tabla 4. Randomización de cinco tratamientos 10 localidades durante tres años

Entrada	TRATAMIENTOS	2016 - 2017								
		Tarma			Paucartambo			Tapo		
		REPETCIONES								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	INIA 628 - YURACC CHOCCLLO	5	6	15	18	25	28	34	38	42
2	Población 103	1	10	11	16	24	29	32	36	44
3	Blanco Urubamba PMV 560	3	9	14	20	22	26	35	40	43
4	INIA 606 Choclero Prolífico	2	7	13	17	21	30	33	39	45
5	Variedad del Agricultor	4	8	12	19	23	27	31	37	41

Entrada	TRATAMIENTOS	2017 - 2018											
		Tambo			Panao			Huariaca			Tapo		
		REPETCIONES											
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	INIA 628 - YURACC CHOCCLLO	47	51	57	62	69	73	78	85	87	95	100	105
2	Población 103	49	54	60	64	68	75	80	82	90	91	96	101
3	Blanco Urubamba PMV 560	48	55	59	61	70	71	76	84	86	93	98	103
4	INIA 606 Choclero Prolífico	50	53	58	65	67	72	77	81	89	92	97	102
5	Variedad del Agricultor	46	52	56	63	66	74	79	83	88	94	99	104

Entrada	TRATAMIENTOS	2018 - 2019								
		Huariaca			Tapo			Tambo		
		REPETCIONES								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	INIA 628 - YURACC CHOCCLLO	106	112	117	124	128	135	137	145	150
2	Población 103	109	115	119	123	130	132	140	141	147
3	Blanco Urubamba PMV 560	110	114	116	125	126	134	136	143	149
4	INIA 606 Choclero Prolífico	108	113	120	122	127	131	139	142	146
5	Variedad del Agricultor	107	111	118	121	129	133	138	144	148

5.4. Croquis experimental

Cada variedad se siembra en diez surcos de 5.5 m de largo distanciados a 80 cm entre surcos y 50 cm entre golpe; 11 golpes por surco, 3 semilla por golpe; 330 semillas por unidad experimental; densidad de 75 mil semillas/ha. Diseños experimentales BCR con tres replicaciones y cinco tratamientos (Tabla 5).

Tabla 5: Croquis de campo experimental por campañas y localidades

CAMPAÑA 2016 - 2017															
Tarma					Paucartambo					Tapo					
N° Localidad	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
N° Repeticiones	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
N° Entrada	2	5	4	3	1	3	5	1	2	4	5	1	3	2	4
N° Parcelas	11	12	13	14	15	26	27	28	29	30	41	42	43	44	45
N° Localidad	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
N° Repeticiones	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
N° Entrada	2	3	5	4	1	4	3	5	2	1	3	4	1	5	2
N° Parcelas	10	9	8	7	6	21	22	23	24	25	40	39	38	37	36
N° Localidad	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
N° Repeticiones	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N° Entrada	2	4	3	5	1	2	4	1	5	3	5	2	4	1	3
N° Parcelas	1	2	3	4	5	16	17	18	19	20	31	32	33	34	35

CAMPAÑA 2017 - 2018

	Tambo					Panao					Huarica					Tapo				
N° Localidad	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7
N° Repeticiones	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
N° Entrada	5	1	4	3	2	3	4	1	5	2	3	1	5	4	2	2	4	3	5	1
N° Parcelas	56	57	58	59	60	71	72	73	74	75	86	87	88	89	90	101	102	103	104	105

N° Localidad	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7
N° Repeticiones	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
N° Entrada	3	2	4	5	1	3	1	2	4	5	1	3	5	2	4	1	5	3	4	2
N° Parcelas	55	54	53	52	51	70	69	68	67	66	85	84	83	82	81	100	99	98	97	96

N° Localidad	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7
N° Repeticiones	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N° Entrada	5	1	3	2	4	3	1	5	2	4	3	4	1	5	2	2	4	3	5	1
N° Parcelas	46	47	48	49	50	61	62	63	64	65	76	77	78	79	80	91	92	93	94	95

CAMPAÑA 2018 - 2019

	Huarica					Tapo					Tambo				
N° Localidad	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10
N° Repeticiones	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
N° Entrada	3	1	5	2	4	4	2	5	3	1	4	2	5	3	1
N° Parcelas	116	117	118	119	120	131	132	133	134	135	146	147	148	149	150

N° Localidad	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10
N° Repeticiones	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
N° Entrada	2	3	4	1	5	2	5	1	4	3	1	5	3	4	2
N° Parcelas	115	114	113	112	111	130	129	128	127	126	145	144	143	142	141

N° Localidad	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10
N° Repeticiones	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N° Entrada	1	5	4	2	3	5	4	2	1	3	3	1	5	4	2
N° Parcelas	106	107	108	109	110	121	122	123	124	125	136	137	138	139	140

5.5. Análisis estadístico

5.5.1. Modelo aditivo lineal para análisis individual de varianza

Se realiza el análisis de varianza para cada experimento aplicado al modelo aditivo lineal al diseño BCR.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = respuesta de la unidad experimental del bloque j, de la variedad i.

μ = promedio de la variable respuesta en todas las unidades experimentales

τ_i = Efecto de las variedades (fenotipo) i.

β_j = Efecto del bloque j.

ϵ_{ij} = Efecto aleatorio de la observación Y_{ij} (error experimental)

5.5.2. Prueba de homogeneidad de varianza de los errores

Se considera varianzas homogéneas cuyos coeficientes arrojan valor menor de cuatro al dividir el cuadrado medio del error más alto con el cuadrado medio del error más bajo.

5.5.3. Modelo aditivo lineal para análisis combinado de varianza

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_k + \beta_j + \tau_i + (\tau\alpha)_{ik} + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = observación de la variedad i, en el bloque j, en el ambiente k

μ = promedio de la población de todo el experimento

α_k = efecto atribuible al ambiente k.

β_j = efecto atribuible al bloque j en el ambiente k..

τ_i = efecto atribuible a la variedad (fenotipo) i.

$(\tau\alpha)_{ik}$ = efecto atribuible a la interacción de la variedad i, en el ambiente k.

ϵ_{ijk} = efecto aleatorio del error experimental

5.6. Manejo del experimento

La dosis de fertilización fue 120-80-60 kg/ha de N-P₂O₅-K₂O; la siembra, control de malezas y aporque desarrolla el agricultor cooperante bajo su tecnología. La cosecha de mazorca se realizó a madurez fisiológica, el secado a campo abierto durante 25 días, el desgrane manualmente separando granos de la base, centro, punta y podridos.

5.7. Características observadas

Las características observadas y registradas son: Rendimiento de grano; granos selectos, granos de la base y punta de la mazorca, granos podridos; peso de 1000 granos, total de mazorcas grandes, medianos y pequeños; mazorca por planta (R3); total de plántulas emergidas (V4); altura de planta y mazorca, relación mazorca planta (R4) y enfermedad de hoja (R2). Los datos se registran según fenología del cultivo los cuales son: Emergencia (VE); primer hoja desplegada (V1); segunda hoja desplegada (V2); n hoja

desplegada (Vn); floración masculina (Vt), emergencia de estigmas (R1), grano ampolla (R2), grano lecho (R3), grano pastoso (R4), grano dentado (R5), madurez fisiológica (R6) y granos seco semilla en estado latente a 14% de humedad (R7). La resistencia a enfermedades de hoja se registra en: Muy alto (1), alto (2), regular (3), baja (4), muy baja (5), la calidad de grano y aspecto de planta se registra en: Muy bueno (1), bueno (2), regular (3), malo (4), y muy malo (5).

5.8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE ENSAYOS DE ADAPTACION Y EFICIENCIA

5.8.1. Análisis de varianza por localidad

En la Tabla 6 se observa el valor del cuadrado medio de error y grado de significación para la fuente de variación de bloque, tratamiento, error y total de rendimiento de grano de variedades experimentales de maíz evaluadas en las localidades de Tarma y Tapo en el departamento - Junín y Paucartambo - Pasco (2016 – 2017), Tambo y Tapo – Junín, Huariaca – Pasco y Panao – Huánuco (2017 – 2018) y; Tambo y Tapo – Junín y Huariaca – Pasco (2018 – 2019), haciendo un total de 10 localidades.

En las localidades citadas se observa en la fuente de variación para bloques los siguientes valores y grado de significación:

Campaña 2016-2017: Tarma (899800.21 ns), Paucartambo (323585.47 ns), Tapo (51802.87 ns).

Campaña 2017-2018: Tambo (1502742.76 ns), Panao (9926.63 ns), Huariaca (201511.26 ns) y Tapo (4377998.66 *)

Campaña 2018-2019. Huarica (252668.4 ns), Tapo (382625.06 ns) y Tambo (948210.68 ns).

Estos datos sugieren que no existe diferencia estadística significativa entre bloques al 0.05 y 0.01; lo que indica que hubo poco éxito en reducir la variancia del error por agrupamiento de las unidades experimentales en bloques, infiriendo que los resultados se deben a las condiciones homogéneas del medio ambiente para el carácter evaluado. Sin embargo, solo en la localidad Tapo muestra diferencia estadística significativa.

En la fuente de variación para tratamiento se observa lo siguiente:

Diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos:

Se observa en las localidades de Paucartambo (3076330.57**), Tapo (2834810**) en la campaña 2016-2017; Huariaca (4858208.6**) en la campaña 2017 – 2018 y Huarica (666827.21**) y Tambo (8052197.83**) en la campaña 2018-2019 respectivamente.

Diferencias estadísticas significativas entre tratamientos:

En las localidades de Tarma (1225621.09*) en la campaña 2016 - 2017, Tambo (411674.44*), Pano (3027319.6*) y Tapo (3786756*) en la campaña 2017-2018 y en Tapo (1781936.3*) campaña 2018-2019 respectivamente, lo que sugiere que el rendimiento de grano de las variedades experimentales tuvo rendimientos distintos.

El cuadrado medio del error de las 10 localidades se estima en 241117.38; 372558.97; 149687; 781149.86; 573744.27; 35984211; 869591.41; 824161.27; 250298.09 y 719662.14 respectivamente.

El coeficiente de variabilidad en la localidad de Tarma fue (24.33 %), Paucartambo (14.25 %), Tapo (11.92 %), Tambo (18.85 %), Pano (25.96 %), Huarica (10.67 %), Tapo (20.68 %), Huarica (26.9 %), Tapo (20.09 %), y Tambo (20.23 %).

Tabla 6. Análisis de varianza de rendimiento de grano de variedades de maíz evaluado en tres campañas: 2016 – 2017, 2017 – 2018 y 2018 - 2019 en sierra central del Perú (kg/ha)

Fuente de variación	CUADRADO MEDIO DEL ERROR																			
	Campaña 2016 - 2017						Campaña 2017 - 2018						Campaña 2018 - 2019							
	Tarma	Paucartambo		Tapo		Tambo	Panao		Huariaca		Tapo		Huarica	Tapo		Tambo				
Kg.ha-1																				
Bloque	899800.21	ns	323585.47	ns	51802.87	ns	1502742.76	ns	9926.63	ns	201511.26	ns	4377998.7	*	252668.4	ns	382625.06	ns	948210.68	ns
Tratamiento	1225621.09	*	3076330.57	**	2834810	**	411674.44	*	3027319.6	*	4858208.6	**	3786756	*	666827.21	**	1781936.3	*	8052197.83	**
Error	241117.38		372558.97		149687		781149.86		573744.27		35984211		869491.41		824161.27		250298.09		719662.14	
Total																				
Promedio	2018.6		4283.3		3245.9		4764.9		2918		5620.8		4508.6		3374.3		2490.4		4193.6	
s	491.04		610.38		386.89		88.383		757.46		599.87		932.47		907.83		50.3		848.33	
%CV	24.33		14.25		11.92		18.85		25.96		10.67		20.68		26.9		20.09		20.23	

5.8.2. Prueba de significación de Tukey por localidad

En la Tabla 7 se observa la prueba de significación de rendimiento de grano de cinco tratamientos; materiales de prueba INIA 628 – YURACC CHOCCLO y Población 103, dos testigos registrado Blanco Urubamba (PMV 560) e INIA 606 - Choclero Prolífico, más el Testigo variedad del productor.

Campaña 2016-2017

Durante la campaña 2016-2017 en Tarma el testigo Blanco Urubamba (PMV 560) tuvo mayor rendimiento con 2913.3 kg/ha y mostró diferencias estadísticas significativas con el resto de los tratamientos.

En la localidad de Paucartambo la variedad experimental INIA 628 – YURACC CHOCCLO y Blanco Urubamba (PMV 560) mostraron 5243.0 y 5264.7 kg/ha de rendimiento de grano respectivamente y muestran diferencias estadísticas significativas con el resto de los tratamientos.

En la localidad de Tapo las mismas variedades rindieron 4173.7 y 3941.3 kg/ha respectivamente y fueron superior al resto de los tratamientos.

Campaña 2017-2018

Durante la campaña agrícola 2017-2018 en la localidad de Tambo los tratamientos Población 103, INIA 628 – YURACC CHOCCLO, Blanco Urubamba PMV 560 e INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO alcanzaron rendimientos estadísticamente iguales que fueron de 6112.0, 5576.4, 4802.9 y 4515.01 kg/ha, pero superiores a la variedad del agricultor que tan solo logró alcanzar 3118.1 kg/ha.

En la localidad de Panao en Huánuco los tratamientos más rendidores fueron INIA 628 – YURACC CHOCCLO con 3913.9 kg/ha y Testigo INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO con 3638.3 kg/ha, los cuales muestran diferencias estadísticas significativas con el resto de los tratamientos.

En la localidad Huariaca en Pasco los tratamientos más rendidores fueron INIA 628 – YURACC CHOCCLO; Población 103; Blanco Urubamba PMV 560 e INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO que rindieron 6937.5; 6031.5; 6187.5; y 5374.8 kg/ha respectivamente, siendo superior a la variedad del agricultor que solo alcanzó 3572.9 kg/ha.

En la localidad de Tapo el tratamiento Blanco Urubamba PMV 560 tuvo el mayor rendimiento con 5948.1 kg/ha, superior a la variedad del agricultor, sin embargo, estadísticamente son iguales a los tratamientos INIA 628 – YURACC CHOCCLO; Población 103 e INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO que alcanzaron rendimientos de 4063.2, 4738.5 y 4890.7 kg/ha respectivamente.

Campaña 2018-2019

Durante la campaña agrícola 2018-2019 en Huariaca – Pasco, los tratamientos: INIA 628 – YURACC CHOCCLLO y Población 103, obtuvieron mayores rendimientos con 4968.4 y 5049.5 kg/ha respectivamente y mostraron diferencias estadísticas significativas con el resto de los tratamientos.

En la localidad de Tapo – Junín: INIA 628 – YURACC CHOCCLLO; tuvo mayor rendimiento con 3370.5 kg/ha y mostró diferencias estadísticas con el resto de los tratamientos; y en la localidad de Tambo los tratamientos: INIA 628 – YURACC CHOCCLLO y Población 103 mostraron mayor rendimiento con 5027.3 y 6650.0 kg/ha respectivamente.

Conclusión

La nueva variedad o cultivar de maíz amiláceo INIA 628 – YURACC CHOCCLLO evaluado en los diez ambientes durante tres campañas tuvo mayor rendimiento en nueve ambientes.

Tabla 7. Prueba de significación de variedades experimentales de maíz amiláceo evaluado durante tres campañas agrícolas (2016 – 2017, 2017 – 2018 y 2018 - 2019)

TRATAMIENTOS	CAMPAÑA 2016 - 2017						CAMPAÑA 2017 - 2018						CAMPAÑA 2018 - 2019							
	Kg/ha																			
	Tarma		Paucartambo		Tapo		Tambo		Panao		Huarica		Tapo		Huarica		Tapo		Tambo	
INIA 628 - YURACC CHOCCLLO	1995.0	b	5243.0	a	4173,7	a	5576,4	a	3913,9	a	6937,5	a	4063,2	ab	4968,4	a	3370,5	a	5027,3	ab
Población 103	1736,2	b	4212,3	b	3363,7	b	6112.0	a	2462,3	ab	6031,5	a	4738,5	ab	5049,5	a	2883,3	b	6650.0	a
Blanco Urubamba (PMV 560)	2913,3	a	5264,7	a	3941,3	a	4802,9	ab	3160,5	ab	6187,5	a	5948,1	a	2322,7	b	2465,9	bc	3054,5	b
INIA 606 Choclero Prolífico	1185,7	b	2866,7	d	1703,2	c	4215,01	ab	3638,3	a	5374,8	a	4890,7	ab	2214,5	b	1288,6	c	3563,6	b
Variedad del Agricultor	2262,7	b	3829,7	c	3048,7	d	3118,1	b	1414,9	b	3572,9	b	2909,5	b	2316,4	b	2443,6	bc	2672,7	b
PROMEDIO	2018,6		4283,3		3245,9		4764,9		2918.0		5620,8		4508,6		3374,3		2490,4		4193,6	
DMS (0,05)=	385,18		610,38		386,89		2453,23		2136,74		1692,19		2630,42		2560,94		1411,31		2393,08	

5.8.3. Análisis de varianza de grupo de experimentos por campaña agrícola 2016-2017

La relación cuadrado medio del error más alto con el cuadrado medio del error más bajo de las tres localidades muestran como coeficiente 2.5; y es menor de cuatro. Por lo que se hizo el análisis de las tres localidades.

En la Tabla 8 del análisis de grupo de experimento en la fuente de variación para localidades y variedades existe alta significación estadística; y para la interacción localidad por variedad no muestra significación estadística. En la fuente de variación para localidades el F observado (75.76) es mayor comparado con F requerida (3.4 y 5.61) para $\alpha = 0.05$ y 0.01 , y en la fuente de variedades el F observado (24.26) es mayor comparado con F requerida (2.78 y 4.22) para $\alpha = 0.05$ y 0.01 ; por lo que se rechaza la hipótesis nula, y hay evidencias de diferencias estadísticas altamente significativas entre medias.

Tabla 8. Análisis de variancia de rendimiento de grano maíz amiláceo evaluado en tres ambientes durante la campaña agrícola 2016-2017 (Datos expresado en kilogramo por hectárea)

Fuente de variación	gl	SC	CM	F observado	F requerido		Sig
					5%	1%	
Localidad (L)	2	38556459.88	19278229.94	75.76	3.4	5.61	**
Variedades (V)	4	24695528.39	6173882.10	24.26	2.78	4.22	**
Interacción L x V	8	3851517.82	481439.73	1.89	2.36	3.36	ns
Error	24		254454.43				

En la Tabla 9 se observa el promedio de rendimiento de grano de las cinco variedades evaluado en tres ambientes durante la campaña agrícola 2016 - 2017. Como resultado INIA 628 – YURACC CHOCCLO no muestra diferencias significativas con la variedad Blanco Urubamba PMV 560, Población 103, y variedad del productor. Sin embargo, muestra diferencias estadísticas significativas con la variedad INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO.

Tabla 9. Prueba de significación de Tukey para rendimiento de grano maíces evaluado en tres ambientes de sierra central durante la campaña agrícola 2016-2017

Tratamiento	Rendimiento Kg/ha	Significación
1. INIA 628 YURACC CHOCCLO	3803.9	ab
2. Población 103	3104.1	abc
3. Blanco Urubamba PMV 560	4039.8	a
4. INIA 606 - CHOCLERO PROLIFICO	1918.2	c
5. Variedad del Productor	3047.0	abc

DMS (0.05) = 1230.44

5.8.3. Análisis de varianza de grupo de experimentos campaña agrícola 2017-2018

El coeficiente de las cuatro localidades arroja valor 2.4 es menor de cuatro al dividir el cuadrado medio del error más alto con el cuadrado medio del error más bajo. Por lo que se hizo el análisis de las cuatro localidades.

En la Tabla 10 del análisis de grupo de experimento en la fuente de variación para localidades y variedades existe alta significación estadística; y para la interacción localidad por variedad muestra significación estadística. En la fuente de variación para localidades el F observado (29.57) es mayor comparado con F requerida (2.904 y 4.47), y en fuente de variedades el F observado (17.74) es mayor comparado con F requerida (2.674 y 3.98) para $\alpha = 0.05$ y 0.01 ; por lo que se rechaza la hipótesis nula, y hay evidencias de diferencias estadísticas altamente significativas entre medias.

Tabla 10. Análisis de variancia de rendimiento de grano maíz amiláceo evaluado en cuatro ambientes durante la campaña agrícola 2017 - 2018 (Datos expresado en kilogramo por hectárea)

Fuente de variación	gl	SC	CM	F observado	F requerido		Sig
					5%	1%	
Localidad (L)	3	57307167.13	19102389.04	29.57	2.904	4.47	**
Variedades (V)	4	45853390.83	11463347.71	17.74	2.674	3.98	**
Interacción L x V	12	17302843.76	1441903.65	2.23	2.072	2.80	*
Error	32		646056.91				

En la Tabla 11 se observa el rendimiento de grano de las cinco variedades evaluado en cuatro ambientes durante la campaña agrícola 2017-2018. Como resultado INIA 628 – YURACC CHOCCLO no muestra diferencias significativas con las variedades Población 103, Blanco Urubamba PMV 560 e INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO. Sin embargo, muestra diferencias estadísticas significativas con la variedad del productor.

Tabla 11. Prueba de significación de Tukey para rendimiento de grano maíces evaluado en tres ambientes de sierra central durante la campaña agrícola 2017-2018.

Tratamiento	Rendimiento Kg/ha	Significación
1. INIA 628 - YURACC CHOCCLO	5122.8	a
2. Población 103	4836.0	a
3. Blanco Urubamba PMV 560	5024.7	a
4. INIA 606 - CHOCLERO PROLIFICO	4529.7	a
5. Variedad del Productor	2752.1	b

DMS (0.05) = 1804.39

5.8.5. Análisis de varianza de grupo de experimentos campaña agrícola 2018-2019

El coeficiente de las tres localidades arroja valor 3.3 es menor de cuatro al dividir el cuadrado medio del error más alto con el cuadrado medio del error más bajo. Por lo que se hizo el análisis de las tres localidades.

En la Tabla 12 del análisis de grupo de experimento en la fuente de variación para localidades y variedades existe alta significación estadística; y para la interacción localidad por variedad muestra significación estadística. En la fuente de variación para localidades el F observado (18.20) es mayor comparado con F requerida (3.4 y 5.61), y en fuente de variedades el F observado (21.81) es mayor comparado con F requerida (2.78 y 4.22) para $\alpha = 0.05$ y 0.01 ; por lo que se rechaza la hipótesis nula, y hay evidencias de diferencias estadísticas altamente significativas entre medias.

Tabla 12. Análisis de variancia de rendimiento de grano maíz amiláceo evaluado en tres ambientes durante la campaña agrícola 2018-2019 (Datos expresado en kilogramo por hectárea)

Fuente de variación	gl	SC	CM	F observado	F requerido		Sig
					5%	1%	
Localidad (L)	2	21768192.14	10881096.07	18.20	3.4	5.61	**
Variedades (V)	4	52162937.35	13040734.34	21.81	2.78	4.22	**
Interacción L x V	8	13926688.08	1710836.01	2.91	2.36	3.36	*
Error	24		598040.50				

En la Tabla 13 se observa el rendimiento de grano de la variedad: INIA 628 – YURACC CHOCCLLO no muestra diferencias significativas con las variedades Población 103 y Blanco Urubamba PMV 560. Sin embargo, muestra diferencias estadísticas significativas con la variedad INIA 606 - CHOCLERO PROLIFICO y variedad del productor.

Tabla 13. Prueba de significación de Tukey para rendimiento de grano maíces evaluado en tres ambientes de sierra central durante la campaña agrícola 2018-2019.

Tratamiento	Rendimiento kg.ha ⁻¹	Significación
1. INIA 628 - YURACC CHOCCLLO	4455.4	ab
2. Población 103	4861.0	a
3. Blanco Urubamba PMV 560	2614.4	ab
4. INIA 606 - CHOCLERO PROLIFICO	2355.6	b
5. Variedad del Productor	2477.6	b

DMS (0.05) = 2339.75

Conclusión

La variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO evaluado en 9 ambientes durante tres años sobresale en primer lugar en rendimiento de grano con 6937 kg/ha (Fig. 7).



Fig. 7. Calidad de grano de la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO

5.9. COMPORTAMIENTO A FACTORES BIÓTICOS

5.9.1. Pudrición de granos

En la Tabla 14 se observa en promedio el porcentaje de granos podridos de las variedades INIA 628 – YURACC CHOCCLLO, Población 103, Blanco Urubamba (PMV 560), INIA 606 Choclero Prolífico y variedad del productor se reporta los siguientes valores: 5.18, 7.52, 8.10, 13.85 y 7.91 % respectivamente. La variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO numéricamente reporta menor porcentaje de granos podridos

Tabla 14. Prueba de significación de Tukey para pudrición de grano, días a grano lechoso, calidad de grano, enfermedades y altura de planta y mazorca.

Entrada	Código	Podrido 14% H		Calidad de grano	Lechoso	Emfermedades	Altura		
		R7	%	R7	R3		Planta	Mazorca	
Fenologia		R7	%	R7	R3		R4	R4	R4
Unidades		kg/ha		(1-5)	dias		(1-5)	cm	cm
1	INIA 628 YURACC CHOCCLLO	197	5,18	2,3	154	b	2,0	165	72
2	Poblacion 103	233	7,52	3,0	154	b	2,3	158	62
3	Blanco Urubamba PMV 560	327	8,10	2,3	157	ab	2,0	182	80
4	INIA 606 Choclero Prolífico	266	13,86	3,0	141	c	2,3	157	63
5	Variedad del agricultor	241	7,91	2,7	162	a	1,7	193	83
Promedio		253	8,51	2,7	154		2,1	171	72
Max		327	13,86	3,0	162		2,3	193	83
Min		197	5,18	2,3	141		1,7	157	62
s		143	3,21		221				
CV(%)		57	37,68		1				
DMS (0.05)		403			6,22				
Sig		ns			**				

Un aspecto importante en destacar, es el comportamiento que muestra el testigo INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO a las condiciones de clima, donde presenta mayor pudrición de mazorca (13.85 %) cuyo efecto directo influye en los rendimientos finales.

5.9.2. Resistencia a enfermedades de hoja

La resistencia a enfermedades de hoja de las variedades INIA 628 – YURACC CHOCCLLO, Población 103, Blanco Urubamba PMV 560, INIA 606 -

CHOCLERO PROLÍFICO y variedad del productor registran los siguientes valores: 2.0, 2.3, 2.0, 2.3 y 1.7 respectivamente. Las variedades INIA 628 – YURACC CHOCCLLO, Blanco Urubamba PMV 560 y variedad del productor muestran alta resistencia a enfermedades de hoja infectados por patógenos existentes en sierra central (Tabla 15).

5.10. COMPORTAMIENTO DE CARACTERES DE VALOR AGRONÓMICO

5.10.1. Calidad de grano

La apariencia visual de la calidad de grano de las variedades INIA 628 – YURACC CHOCCLLO, Población 103, Blanco Urubamba PMV 560, INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO y variedad del productor reporta los siguientes valores: 2.3, 3.0, 2.3, 3.0 y 2.7 respectivamente. Las variedades INIA 628 – YURACC CHOCCLLO y Blanco Urubamba PMV 560 muestran visualmente buena calidad de grano. (Tabla 15)

5.10.2. Días a grano lechoso

El tiempo transcurrido desde la siembra hasta grano lechoso (Choclo) de las variedades INIA 628 – YURACC CHOCCLLO, Población 103, Blanco Urubamba PMV 560, INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO y variedad del productor reportan los siguientes valores: 154, 154, 157, 141, y 162 días respectivamente. Las variedades INIA 628 – YURACC CHOCCLLO, Población 103 e INIA 606 Choclero Prolífico muestran menor tiempo en comparación con la variedad del productor (Tabla 15).

VI. VALIDACION ECONÓMICA

En adelante realizamos la validación económica de la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO en comparación con la variedad INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO, por ser una variedad inscrita en los registros de variedades del Perú.

6.1. Costo de producción

Los costos de producción incluyen los costos directos e indirectos. Los costos directos incluyen costos de mano de obra, maquinaria, insumos y transporte.

6.1.1 Campaña agrícola 2016 – 2017

Durante la campaña agrícola 2016-2017 se estimó en promedio los costos de producción de las variedades INIA 628 – YURACC CHOCCLLO e INIA 606 Choclero Prolífico evaluados en Tarma; Paucartambo y Tapo los costos de producción por hectárea de la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO fueron: S/. 8294, S/. 7877 y S/. 8639 respectivamente; el INIA 606 Choclero Prolífico S/. 7166, S/. 6802 y S/. 7341 respectivamente (Tabla 16).

6.1.2 Campaña agrícola 2017 – 2018

Durante la campaña agrícola 2017-2018 se estimó en promedio los costos de producción de las variedades INIA 628 – YURACC CHOCCLLO, e INIA 606 Choclero Prolífico evaluados en tambo; Pano, Huariaca y Tapo los costos de producción por hectárea de la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO fueron: S/. 8726, S/. 7877, S/. 8139 y S/. 7325 respectivamente; y la variedad INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO S/. 7866, S/. 6568, S/. 6607 y S/. 6406 respectivamente (Tabla 16).

6.1.3 Campaña agrícola 2018 – 2019

Durante la campaña agrícola 2018-2019 se estimó en promedio los costos de producción de las variedades INIA 628 – YURACC CHOCCLLO, e INIA 606 Choclero Prolífico evaluados en Huarica, Tapo y Tambo; los costos de producción por hectárea de la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO fueron: S/. 9497, S/. 8982 y S/. 9100 respectivamente; el INIA 606 Choclero Prolífico S/.8559, S/. 7416, y S/. 7288 respectivamente (Tabla 15).

Tabla 15. Costos de producción de variedades de maíz evaluados en 3 campañas (2016 – 2017, 2017 – 2018 y 2018 – 2019) haciendo un total de 10 ambientes (Soles /hectárea)

ACTIVIDADES	Campaña 2016 - 2017						Campaña 2017 - 2018								Campaña 2018 - 2019						Promedio	
	Tarma		Paucartambo		Tapo		Tambo		Panao		Huarica		Tapo		Huarica		Tapo		Tambo			
	628 - YURACC CHOCCLO	INIA 606 - Choclero Prolífico	628 YURACC CHOCCLO	INIA 606 Choclero Prolífico	628 - YURACC CHOCCLO	INIA 606 Choclero Prolífico	628 - YURACC CHOCCLO	INIA 606 Choclero Prolífico	INIA 628 YURACC CHOCCLO	INIA 606 Choclero Prolífico	628 - YURACC CHOCCLO	INIA 606 Choclero Prolífico	628 - YURACC CHOCCLO	INIA 606 - Choclero Prolífico	628 - YURACC CHOCCLO	INIA 606 Choclero Prolífico	INIA 628 YURACC CHOCCLO	INIA 606 - Choclero Prolífico	628 - YURACC CHOCCLO	INIA 606 Choclero Prolífico	INIA 628 YURACC CHOCCLO	INIA 606 - Choclero Prolífico
GRAN TOTAL	8294	7166	7877	6802	8639	7341	8726	7866	7877	6568	8139	6607	7325	6406	9497	8559	8982	7416	9100	7288	8446	7202
1. COSTOS DIRECTOS	6712	5702	6607	5644	6842	5679	6472	5702	6607	5434	6842	5469	6202	5379	7162	6322	7597	6195	7702	6080	6874	5761
1.1. Mano de obra	3440	3200	3600	2910	3850	2975	3440	3200	3600	2910	3850	2975	3300	2975	3870	3600	4200	3395	4400	3400	3755	3154
1.2. Maquinaria	765	765	720	720	765	765	765	765	720	720	765	765	675	675	810	810	765	765	810	810	756	756
1.3. Insumos	2200	1490	1800	1700	1800	1700	1960	1490	1800	1490	1800	1490	1800	1490	1985	1515	1825	1515	1825	1515	1879	1539
1.4. Transporte	150	150	90	90	105	105	150	150	90	90	105	105	105	105	240	240	150	150	135	135	132	132
2. COSTOS INDIRECTOS	1582	1465	1270	1158	1797	1662	2254	2165	1270	1133	1297	1137	1123	1027	2335	2237	1385	1222	1398	1209	1571	1441

Conclusión

En promedio los costos de producción en las 10 localidades son: La variedad “INIA 628 - YURACC CHOCCLLO” S/. 8,446 e INIA 606 - Choclero Prolífica S/. 7,202 soles respectivamente

6.2. Relación beneficio costo

6.2.1. Campaña agrícola 2016 – 2017

Durante la campaña el precio del kilogramo de grano selecto se estima entre S/.4.5 a S/. 5.00 soles; grano pequeño S/. 3 a 4.00; podrido S/. 0.25. El precio de chala S/. 50 la tonelada. El promedio de ingreso por hectárea de la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO se estima en: S/. 17178, utilidad S/. 8908 y relación beneficio costo 2.09 y la variedad INIA 606 - Choclero Prolífico en promedio de ingreso por hectárea se estima en: S/. 7179, utilidad S/. 76 y relación beneficio costo 1.02. La mayor rentabilidad se logra al sembrar la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO con lo cual logramos 2.09 de relación beneficio costo lo que indica que por sol invertido se gana 1.09 soles (Tabla16).

6.2.2. Campaña agrícola 2017 – 2018

Durante esta campaña agrícola el precio por kilogramo de grano selecto se estima entre S/.4.00 a S/. 6.00 soles; grano base y punta S/. 3.0 a 3.5; podrido S/. 0.25. El precio de la chala S/. 50 la tonelada. El promedio de ingreso por hectárea de la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO se estima en: S/. 23207, utilidad S/. 15138 y relación beneficio costo 2.88 y la variedad INIA 606 Choclero Prolífico en promedio de ingreso por hectárea se estima en: S/. 12847, utilidad S/. 5961 y relación beneficio costo 1.87. La mayor rentabilidad se logra con la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO con lo cual logramos 2.88 de relación beneficio costo lo que indica que por sol invertido se gana 1.88 soles (Tabla16).

6.2.3. Campaña agrícola 2018 – 2019

El precio por kilogramo de grano selecto se estima entre S/.4.00 a S/. 6.00 soles; grano pequeño S/. 3.0 a 3.5; podrido S/. 0.25. El precio de la chala S/. 70 la tonelada.

El promedio de ingreso por hectárea de la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO se estima en: S/. 20,844, utilidad S/. 11,594 y relación beneficio costo 2.25 y la variedad INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO, en promedio de ingreso por hectárea se estima en: S/. 8,007, con una utilidad de S/. 224 y en la relación beneficio costo 1.03. La mayor rentabilidad se logra con la variedad 628 – YURACC CHOCCLLO, con lo cual tenemos 2.25 de relación beneficio costo lo que indica que por sol invertido se gana 1.25 soles (Tabla16).

Tabla 16. Análisis de relación beneficio costo de variedades chocleras evaluadas en ambientes de sierra central (2016-2019)

Actividades y/o insumos	INIA 628 – YURACC CHOCCLLO			INIA 606 - CHOCLERO PROLIFICO		
	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2016-2017	2017-2018	2018-2019
Egreso (soles)	8270	8069	9250	7103	6886	7783
Rendimiento total de grano (kg/ha)	3804	5123	4455	1918	4530	2356
Grano selecto (kg/ha)	2557	3173	2759	1138	1862	1052
Grano pequeño (kg/ha)	870	748	650	350	1426	805
Podrido (kg/ha)	370	1202	1045	430	884	499
Precio de grano selecto (soles/kg)	5	6	6	4.5	4	4
Precio de grano pequeño (soles/kg)	4	3.5	3.5	3	3	3
Precio de grano podrido (soles/kg)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Rendimiento de chala (t/a)	25	25	25	18	18	18
Precio de chala en chacra (soles/tonelada)	50	50	70	50	50	70
Ingreso por venta de grano selecto (soles)	12787	19038	16556	5121	7448	4206
Ingreso por venta de grano pequeño (soles)	3047	2618	2277	1050	4278	2416
Ingreso por venta de grano podrido (soles)	94	301	261	108	108	125
Ingreso por venta de chala (soles)	1250	250	1750	900	900	1260
Ingreso (soles)	17178	23207	20844	7179	12847	8007
Utilidad (soles)	8908	15138	11594	76	5961	224
Relación beneficio/costo	2,09	2,88	2,25	1.02	1.87	1.03

6.2.4. Relación beneficio / costos de campañas agrícolas 2016 – 2019

En resumen, durante las tres campañas agrícolas (Campaña 2016–2017: 2017-2018; 2018–2019) se observan en promedio la relación beneficio costo de las variedades: 628 – YURACC CHOCCLLO igual a 2.41 y la variedad INIA 606 - Choclero prolífico 1.31 respectivamente. Concluyendo que la mayor rentabilidad se logra con la variedad 628 – YURACC CHOCCLLO, con lo cual logramos 2.41 de relación beneficio costo lo que indica que por sol invertido se gana 1.41 soles (Tabla17).

Tabla 17. Resumen del análisis de relación beneficio costo de variedades chocleras evaluadas en ambientes de sierra central (2016-2019)

Actividades y/o insumos	628 – YURACC CHOCCLLO	INIA606 CHOCLERO PROLIFICO
Egreso (soles)	8530	7257
Rendimiento total de grano (kg/ha)	4461	2935
Grano selecto (kg/ha)	2830	1351
Grano pequeño (kg/ha)	756	860
Podrido (kg/ha)	872	604
Precio de grano selecto (soles/kg)	5,7	4,2
Precio de grano pequeño (soles/kg)	3,7	3,0
Precio de grano podrido (soles/kg)	0,25	0,25
Rendimiento de chala (t/a)	25	18
Precio de chala en chacra (soles/tonelada)	57	57
Ingreso por venta de grano selecto (soles)	16127	5592
Ingreso por venta de grano pequeño (soles)	2647	2581
Ingreso por venta de grano podrido (soles)	219	114
Ingreso por venta de chala (soles)	1083	1020
Ingreso (soles)	20410	9344
Utilidad (soles)	11880	2087
Relación beneficio/costo	2,41	1,31

VII. VALIDACION ECONÓMICA

7.1. Riesgo de rendimientos

Los datos de rendimiento evaluado en 10 campos de productores durante tres campañas agrícolas sugieren que el promedio de rendimiento de la variedad experimental 628 – YURACC CHOCCLLO e INIA 606 - Choclero prolífico muestran: 4526.5 y 3093.5 kg/ha respectivamente; registran una desviación estándar 1278.00 y 1409.49 kg por hectárea respectivamente y coeficiente de variabilidad 28.23% y 45.56%. Según el porcentaje del coeficiente de variabilidad tienen menor riesgo de variación en rendimiento con la variedad INA 628 – YURACC CHOCCLLO que muestran 28.23% comparado con INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO, que reporta 45.56 (Tabla 18).

Tabla 18. Rendimiento, costos, ingreso y rentabilidad en 10 campos agricultores de la sierra central del Perú.

AÑO/ LOCALIDADES	Rendimiento (kg/ha)		Costos Producción (S/.)		Ingreso total (S/.)		Ingreso Neto (S/.)		Rentabilidad (%)		Precio Venta	
	628 - YURACC CHOCCLO	INIA 606 - Choclero Prolífico	628 - YURACC CHOCCLO	INIA 606 - Choclero Prolífico	628 - YURACC CHOCCLO	INIA 606 - Choclero Prolífico	628 - YURACC CHOCCLO	INIA 606 - Choclero Prolífico	628 - YURACC CHOCCLO	INIA 606 Choclero Prolífico	628 - YURACC CHOCCLO	INIA 606 - Choclero Prolífico
2016-2017 Tarma	1995.00	1185.00	8294.00	7166.00	9975.00	5332.50	1681.00	1833.50	0.20	-0.26	5.00	4.50
2016-2017 Paucartambo	5243.00	2866.00	7877.00	6802.00	26215.00	12897.00	18338.00	6095.00	2.33	0.90	5.00	4.50
2016-2017 Tapo	4173.00	1702.00	8639.00	7341.00	20865.00	7659.00	12226.00	318.00	1.42	0.04	5.00	4.50
2017-2018 Tambo	5576.00	4215.00	8726.00	7866.00	33456.00	16860.00	24730.00	8994.00	2.83	1.14	6.00	4.00
2017-2018 Panao	3913.00	3638.00	7325.00	6406.00	23478.00	14552.00	16153.00	8146.00	2.21	1.27	6.00	4.00
2017-2018 Huariaca	6937.00	5374.00	8139.00	6607.00	41622.00	21496.00	33483.00	14889.00	4.11	2.25	6.00	4.00
2017-2018 Tapo	4063.00	4890.00	7877.00	6568.00	24378.00	19560.00	16501.00	12992.00	2.09	1.98	6.00	4.00
2018-2019 Huarica	3370.00	1288.00	9100.00	7288.00	20220.00	5152.00	11120.00	-2136.00	1.22	-0.29	6.00	4.00
2018-2019 Tapo	5027.00	3563.00	8982.00	7416.00	30162.00	14252.00	21180.00	6836.00	2.36	0.92	6.00	4.00
2018-2019 Tambo	4968.00	2214.00	9497.00	8559.00	29808.00	8856.00	20311.00	297.00	2.14	0.03	6.00	4.00
Promedio	4526.50	3093.00	8445.00	7201.00	26017.90	12661.65	17572.30	5459.75	2.091	0.80	5.70	4.15
Desviación estándar	1278.00	1409.49	629.03	624.96	8106.01	5468.44	8070.91	5758.72				
	28.23	45.56	7.45	8.68		43.19						

La nueva variedad es superior al testigo en 129 %

En la Tabla 18 se reporta el promedio de rendimiento del testigo INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO 3.093 t/ha, menos a lo reportado en el tríptico del año de su liberación que fue en abril 2004 con promedio de rendimiento de 5.3 t/ha. Esta diferencia se explica, cuando se desarrolló esta variedad las lluvias en la sierra iniciaban entre julio a agosto y las raciones de riego eran cada 15 días y las frecuencias de lluvias eran regulares. Actualmente las precipitaciones se inician entre octubre a noviembre y las frecuencias de riego fluctúa en 45 días aproximadamente y la frecuencia de lluvias son irregulares, lo cual bajo estas condiciones el INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO, no soporta al estrés hídrico. La presión de selección en todo momento va influyendo en la selección de nuevos genotipos adaptándose a estas nuevas condiciones. Estas condiciones adversas en el escenario climático actual afecto al INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO en los rendimientos. Mientras que la nueva variedad 628 – YURACC CHOCCLO, expresa mejor rendimiento bajo estas condiciones (4526.50 t/ha).

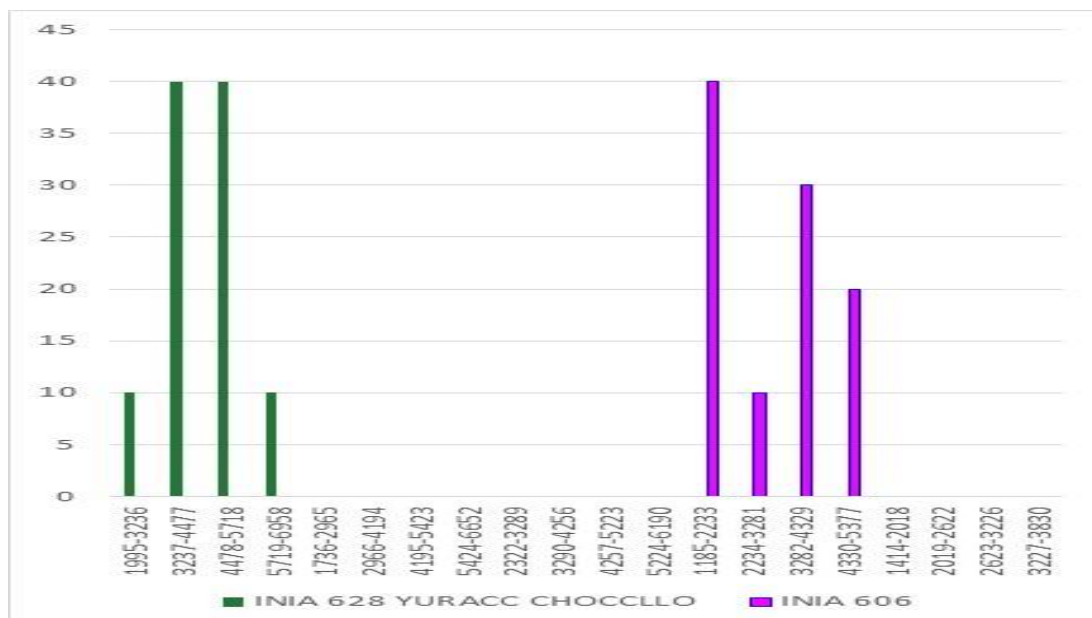
Los datos de rendimiento evaluado en 10 campos de productores durante tres campañas agrícolas sugieren que el rendimiento de la variedad experimental 628 – YURACC CHOCCLO e INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO muestran: 97.62 y 91.21 % de probabilidad de obtener rendimientos mínimos (Tabla 19).

Tabla 19. Probabilidad de lograr rendimiento mínimo

ELEMENTOS DE CÁLCULO	INIA 628 YURACC CHOCCLO	Testigo
Rendimiento	4526,50	3093,50
Desviación estándar	1278,00	1409,49
Coefficiente de variabilidad rendimiento (%)	28,23	45,56
Rendimiento mínimo	1995,00	1185,00
Función normal de probabilidad (Z)	-1,98	-1,35
Distribución normal estándar (probabili. Al valor z)	0,02	0,09
Probabilidad de obtener rendimiento minimo (%)	97,62	91,21

En la Figura 8, los datos de las variedades: INIA 628 – YURACC CHOCCLO muestran una distribución de frecuencia simétrica; mientras que la variedad INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO muestran una distribución de frecuencia asimétrica, presentando desuniformidad de los datos. Por lo tanto, afirmamos que con una probabilidad del 80 %, el rendimiento de la nueva variedad varía desde 3237 a 5718 kg/ha.

Figura 8. Frecuencia de rendimiento de variedades de maíz amiláceo evaluado en 10 campos de productores (Datos expresados en porcentaje).



7.2. Riesgo de costos

Los datos de costos de producción observada en 10 campos de productores durante tres campañas agrícolas sugieren que el promedio de costos de las variedades experimentales y testigos; 628 – YURACC CHOCCLLO e INIA 606 - Choclero prolífico, muestran: S/. 8445.6 y S/. 7201.9 soles por hectárea respectivamente; registran una desviación estándar S/. 629.03 y S/. 624.96 soles por hectárea respectivamente y un coeficiente de variabilidad 7.45 % y 8.68 %. Según el porcentaje del coeficiente de variabilidad en ambos casos los costos de producción tienen bajo riesgo de variación. (Tabla 20).

Los costos de producción iguales al ingreso evaluado en 10 campos de productores durante tres campañas agrícolas sugieren que el costo de la variedad experimental INIA 628 – YURACC CHOCCLLO e INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO muestran: 0.00 y 0.00% de probabilidad de obtener costos iguales al ingreso (Tabla 20).

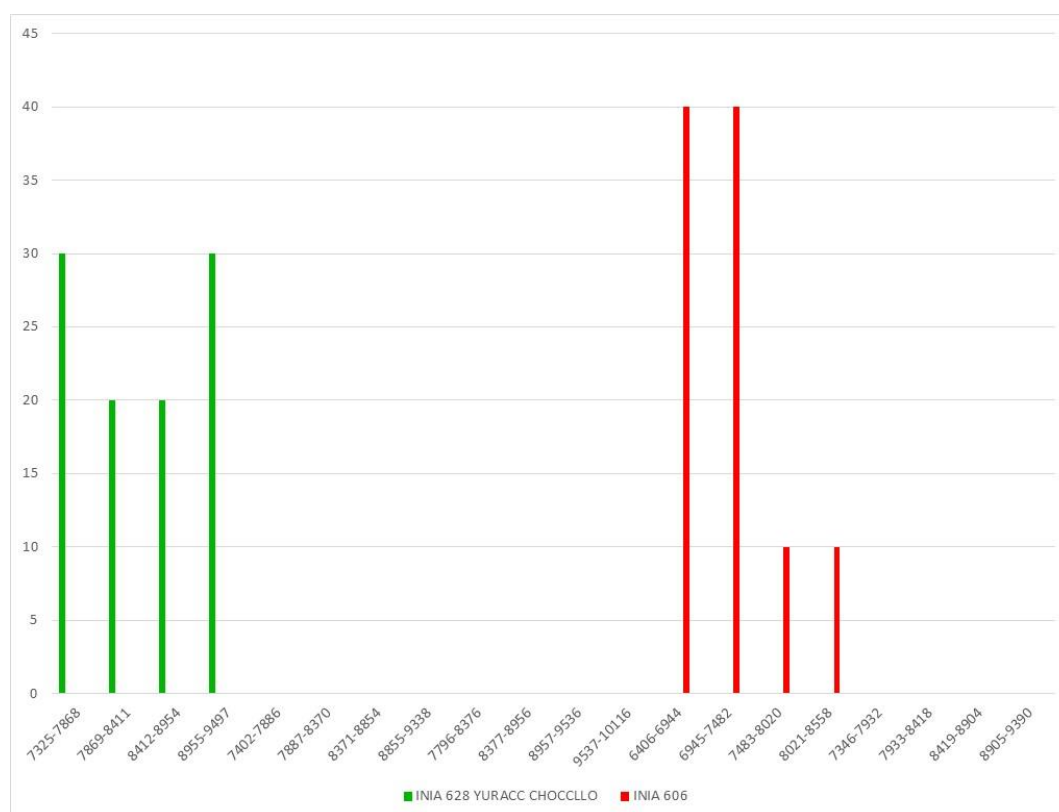
Tabla 20. Probabilidad de lograr costos iguales al ingreso

ELEMENTOS DE CÁLCULO	INIA 628 YURACC CHOCCLLO	Testigo
Costo	8.445,60	7.201,90
Desviación standard	629,03	624,96
Coeficiente de variabilidad del costo (%)	7,45	8,68
Ingreso promedio	26.017,90	12.661,65
Función normal de probabilidad (Z)	27,94	8,74
Distribución normal estándar (probabili. Al valor Z)	1,000	1,000
Probabilidad que costos iguales al ingreso (%)	0,000000	0,000000

Los datos de la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO muestra una distribución de frecuencia simétrica; mientras que la variedad INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO, muestra una distribución de frecuencia asimétrica positiva, presentando desuniformidad de los datos (Figura 9).

Con una probabilidad del 30 %, los costos de la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO varía desde 7,325 a 7,868 soles por hectárea; 40 % desde 7,869 a 8,954 soles por hectárea y 30 % desde 8,955 a 9,497 soles por hectárea.

Figura 9. Frecuencia de costos de producción de variedades chocleras evaluadas en 10 campos de productores (Datos expresados en porcentaje)



7.3. Análisis de sensibilidad

En la tabla 21 se reporta el análisis de sensibilidad y que planteamos tres escenarios: (1) El efecto de la rentabilidad si disminuye 10 % del rendimiento esperado; (2) Efecto de la rentabilidad si los costos de producción incrementan en 10 % y (3) Efecto de ingreso y aumento de los costos en 10 %.

(1) El primer escenario el efecto de la rentabilidad si disminuye 10 % del rendimiento esperado. La rentabilidad promedio de las variedades INIA 628 – YURACC CHOCCLLO e INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO varía a: 177 % y 58 % respectivamente.

(2) El segundo efecto de la rentabilidad si los costos de producción incrementan en 10 %. La rentabilidad promedio de las variedades

experimentales INIA 628 – YURACC CHOCCLLO e INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO varia a: 180 % y 60 % respectivamente.

- (3) El tercer efecto de la rentabilidad si disminuye el ingreso y aumenta los costos en 10 %. La rentabilidad promedio de las variedades experimentales INIA 628 – YURACC CHOCCLLO e INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO varia a: 152 % y 44 % respectivamente (Tabla 21).

Tabla 21. Análisis se sensibilidad de variedades experimentales y testigos evaluados en 10 campos agricultores de la sierra central del Perú,

Rubro	VALORES	
	INIA 628 YURACC CHOCCLLO	Testigo
Rendimiento actual	4.526,5	3.093,5
Ingreso actual	26.017,9	12.661,7
Costo de producción actual	8.445,6	7.201,9
1er escenario: Rendimiento disminuye 10 %		
Disminución de rendimiento en 10 %	4.073,9	2.784,2
Ingreso con disminución en 10 % del rdto	23.416,1	11.395,5
Rentabilidad	177%	58%
2do Escenario: Costo se incrementa 10 %		
Costo con incremento del 10 %	9.290,2	7.922,1
Rentabilidad	180%	60%
3er Escenario: Disminución de ingreso y aumento de costo en 10%		
Ingreso con disminución en 10 % del rdto	23.416,1	11.395,5
Costo con incremento del 10 %	9.290,2	7.922,1
Rentabilidad	152%	44%

Concluyendo que si disminuye 10 % del rendimiento esperado. La rentabilidad promedio de la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO disminuirá en 32.1 %.

Si los costos de producción incrementan en 10 %. La rentabilidad de la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO disminuirá en 29.1 %.

VIII. CONCLUSIONES

- En el 2002-2003 se seleccionaron 39 familias de grano gigante.
- En la campaña 2003-2004 se auto fecundan en las 39 familias en promedio 10 mejores plantas haciendo en total 390 S_1 , a la cosecha se seleccionan las mejores 64 S_1 .
- En la campaña 2004-2005 las 64 familias se sembraron en ensayos de rendimiento en Huánuco y Huncayo; de las 64 líneas evaluadas se han seleccionado 12 mejores líneas S_1 dentro de las cuales se auto fecundaron 12 líneas y se generaron S_2 .
- En la campaña agrícola 2005-2006 las 12 líneas S_2 se recombinan para generar F_1 de una nueva variedad experimental de polinización libre
- Durante la campaña agrícola 2006-2007 la variedad experimental se avanza de F_1 a F_2 , con la finalidad de lograr equilibrio de la población. Esta semilla se usa para evaluar ensayos de identificación, adaptación y eficiencia en campo de agricultores en el ámbito de sierra central.
- En los ensayos de adaptación y eficiencia, la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO sobresale en rendimiento de granos evaluado en 9 ambientes durante tres años con rendimiento de 6937 kg/ha.
- La variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO numéricamente reporta menor porcentaje de granos podridos
- Las variedades INIA 628 – YURACC CHOCCLLO, Blanco Urubamba - PMV 560 y variedad del productor muestran alta resistencia a enfermedades de hoja infectados por patógenos existentes en sierra central.
- Las variedades INIA 628 – YURACC CHOCCLLO y Blanco Urubamba - PMV 560 muestran visualmente buena calidad de grano.
- Las variedades INIA 628 – YURACC CHOCCLLO, Población 103 e INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO muestran menor tiempo a grano lechoso en comparación con la variedad del productor.
- La validación económica se realiza entre la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO e INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO
- Durante la campaña agrícola 2016-2017 se estimó en promedio los costos de producción de las variedades INIA 628 – YURACC CHOCCLLO e INIA 606 - CHOCLERO PROLIFICO evaluados en Tarma; Paucartambo y Tapo los costos de producción por hectárea de la

nueva variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO fueron: S/. 8,294, S/. 7,877 y S/. 8,639 respectivamente; el INIA 606 - CHOCLERO PROLIFICO S/. 7,166, S/. 6,802 y S/. 7341 respectivamente.

- Durante la campaña agrícola 2017-2018 se estimó en promedio los costos de producción de las variedades INIA 628 – YURACC CHOCCLLO, e INIA 606 - CHOCLERO PROLIFICO evaluados en Tambo, Panao, Huariaca y Tapo los costos de producción por hectárea de la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO fueron: S/. 8726, S/. 7877, S/. 8139 y S/. 7325 respectivamente; y la variedad INIA 606 - CHOCLERO PROLIFICO S/. 7866, S/. 6568, S/. 6607 y S/. 6406 respectivamente
- Durante la campaña agrícola 2018-2019 se estimó en promedio los costos de producción de las variedades INIA 628 – YURACC CHOCCLLO, e INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO, evaluados en Huarica, Tapo y Tambo; los costos de producción por hectárea de la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO fueron: S/. 9497, S/. 8982 y S/. 9100 respectivamente; el INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO S/.8559, S/. 7416, y S/. 7288 respectivamente.
- En promedio los costos de producción en las 10 localidades son: La variedad INIA 628 - YURACC CHOCCLLO, S/. 8446 e INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO S/. 7202 soles respectivamente
- En resumen, durante las tres campañas agrícolas (Campaña 2016–2017: 2017-2018; 2018–2019) se observan en promedio la relación beneficio costo de las variedades INIA 628 – YURACC CHOCCLLO igual a 2.41 y la variedad INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO 1.31 respectivamente.
- Concluyendo que la mayor rentabilidad se logra con la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO con lo cual logramos 2.41 de relación beneficio costo lo que indica que por sol invertido se gana 1.41 soles.
- Según el porcentaje del coeficiente de variabilidad tienen menor riesgo de variación en rendimiento con la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO que muestran 28.23% comparado con INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO que reporta 45.56%
- Los costos de producción iguales al ingreso evaluado en 10 campos de productores durante tres campañas agrícolas sugieren que el costo de la variedad experimental INIA 628 – YURACC CHOCCLLO e INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO muestran: 0.00 y 0.00 % de probabilidad de obtener costos iguales al ingreso
- El efecto de la rentabilidad si disminuye 10 % del rendimiento esperado. La rentabilidad promedio de las variedades INIA 628 – YURACC CHOCCLLO y INIA 606 - CHOCLERO PROLIFICO varia a: 177 % y 58 % respectivamente.

- El efecto de la rentabilidad si los costos de producción incrementan en 10%. La rentabilidad promedio de las variedades experimentales INIA 628 – YURACC CHOCCLLO e INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO varia a: 180 % y 60 % respectivamente.
- El efecto de la rentabilidad si disminuye el ingreso y aumenta los costos en 10 %. La rentabilidad promedio de las variedades experimentales INIA 628 – YURACC CHOCCLLO e INIA 606 - CHOCLERO PROLÍFICO varia a: 152 % y 44 % respectivamente.
- Concluyendo que si disminuye 10 % del rendimiento esperado. La rentabilidad promedio de la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO disminuirá en 32.1%.
- Si los costos de producción incrementan en 10%. La rentabilidad de la variedad INIA 628 – YURACC CHOCCLLO disminuirá en 29.1%.

PERSONAL RESPONSABLE DEL DESARROLLO DE LA VARIEDAD

- ✓ Ing. César Augusto Oscanoa Rodríguez, especialista del Programa Nacional de Maíz en la EEA Santa Ana Huancayo especialista en maíz obtentor de la variedad
- ✓ Pedro Núñez Yachachi, asistente del Programa Nacional de Maíz en la EEA Santa Ana, responsable del plan de cruzamiento en campo y la evaluación de ensayos
- ✓ Hugo Bastidas Reyes, obrero de campo del Programa Nacional de Maíz en la EEA Santa Ana, responsable del manejo agronómico de ensayos.
- ✓ Ing. Wladimir Jara Calvo, Coordinador del Programa Nacional de Maíz.
- ✓ Agencia Agraria de Tarma, por su colaboración en el desarrollo de los experimentos
- ✓ Agencia Agraria de Paucartambo por su Ayuda en el desarrollo de los experimentos
- ✓ Agencia Agraria de Pasco Sede agraria Huariaca por su ayuda en el desarrollo de los experimentos
- ✓ Al Director de la EEA Santa Ana, Ing. José Terán Rojas por su ayuda en el desarrollo de los experimentos.

IX. Anexos

Tabla 22

Rendimiento per se de 64 líneas S₁ de maíz de grano blanco gigante harinoso de madurez tardío Pob 200

Per se yield of Lines S₁ of giant white grain flouly maize late maturity Pop 200

Varietas observados en Huancaayo y Huanuco/ varieties observed in Huancaayo and Huanuco

N°	No. Entrada Entry No.	Código Línea Line code	Origin	RESQUE		PLANTAS		DIASA FLOR		ALTURA		ACAMIE		PLANTAS		No. DE MZ		ASP.	CDB																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
				CAMPO	FIELD	GERMINADAS		DAYS TO FLR		HEIGHT		LOGGING		COBECHADAS		No. OF EARS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
						WT	VT	N°	MASC	FEM	ASI	PLANT	EAR	MP	RAIZ	TALLO	STALK			PLANTAS	HARVESTED	TOTAL	ROTEN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

Tabla 22

Rendimiento per se de Lines Self₁ Pop 200 (Blanco Urubamba) Año 2004-2005
 Per ser yield of Lines S₁ población 200 (Blanco Urubamba) year 2004-2005

Varietas observados en Huancayo y Huanuco/ varieties observed in Huancayo and Huanuco

N°	No. Entrada Entry No.	Código Línea Line code	Origen Origin	PERÍODE CAMPO		PLANTAS GERMINADAS		DIASA FLOR		ALTURA		ACABE		PLANTAS COSECHADAS		No. DE MZ No. Of EARS		ASP.	ASP.	COB	
				FIELD	WT	N°	MASC	FEM	AS	PLANTA	MZ	IMP	RAIZ	TALLO	PLANTS HARVESTED	TOTAL	FOODIAS ROTTEN	PT	ASP. 1/	ER	HK
t/ha				mtes/ha	días	días	cm	cm	miles/ha	miles/ha	miles/ha	miles/ha	miles/ha	miles/ha	(1-5)	(1-5)	(1-5)	miles/ha			
26	58	41-1-1	SA03-04L19	2.04	21.57	111	120	10	183	103	0.56	1.14	19.3	21.6	1.1	2.8	2.0	2.0	4.54		
27	46	LH026375-2-2	SA03-04L19	1.97	27.24	100	111	11	205	103	0.50	1.14	26.1	26.1	0.0	3.3	2.0	0.0	0.00		
28	26	LH026289-2-1	SA03-04L19	1.94	13.62	100	108	9	206	105	0.51	1.14	11.4	22.7	1.1	4.0	2.0	2.27	0.00		
29	29	LH026289-4-1	SA03-04L19	1.94	36.32	108	113	5	190	94	0.49	1.14	36.3	25.0	1.1	3.0	1.0	0.00	0.00		
30	10	LH026165-1-1	SA03-04L19	1.90	27.24	111	119	9	200	120	0.60	1.14	28.4	17.0	1.1	3.5	4.0	4.54	0.00		
31	42	LH026375-1-1	SA03-04L19	1.83	36.32	98	111	13	177	82	0.46	2.27	31.8	27.2	2.3	4.0	2.0	0.00	0.00		
32	27	LH026289-3-1	SA03-04L19	1.80	36.32	108	120	12	209	107	0.51	1.14	27.2	27.2	0.0	4.5	2.5	1.14	1.14		
33	41	LH026244-1-1	SA03-04L19	1.80	13.62	100	108	9	162	63	0.39	0.00	11.4	12.5	0.0	4.0	3.0	0.00	0.00		
34	8	LH026688-2-1	SA03-04L19	1.76	21.57	106	111	5	206	99	0.48	0.00	17.0	14.8	3.4	3.5	2.5	4.54	4.54		
35	17	LH026426-1-1	SA03-04L19	1.69	27.24	108	113	5	139	76	0.55	1.14	21.6	19.3	0.0	3.5	3.5	1.14	1.14		
36	9	LH026459-1-1	SA03-04L19	1.69	23.84	108	113	5	175	78	0.44	0.00	22.7	21.6	1.1	4.0	2.5	0.00	0.00		
37	44	LH026375-1-3	SA03-04L19	1.69	38.59	105	113	9	197	89	0.45	3.41	26.1	18.2	0.0	4.0	2.5	0.00	0.00		
38	7	LH026688-1-2	SA03-04L19	1.45	34.05	108	113	5	185	97	0.52	1.14	23.8	22.7	0.0	4.5	3.5	1.14	1.14		
39	39	LH026575-1-1	SA03-04L19	1.37	29.51	100	113	14	175	97	0.55	1.14	26.1	12.5	1.1	3.5	2.0	1.14	1.14		
40	15	LH026573-1-5	SA03-04L19	1.27	9.08	108	113	5	148	53	0.36	0.00	9.1	7.9	2.3	3.5	2.5	2.27	2.27		
41	21	LH026244-1-1	SA03-04L19	1.27	22.70	111	116	5	180	98	0.54	1.14	17.0	9.1	1.1	4.5	4.5	6.81	6.81		
42	45	LH026375-2-1	SA03-04L19	1.27	24.97	108	115	7	168	80	0.48	0.00	18.2	14.8	0.0	4.0	2.5	0.00	0.00		
43	49	LH026375-5-1	SA03-04L19	1.27	18.16	105	113	9	155	75	0.48	0.00	14.8	17.0	0.0	3.0	4.0	0.00	0.00		
44	60	42-2-2	SA03-04L19	1.27	22.70	111	113	3	173	88	0.51	0.00	21.6	15.9	0.0	5.0	3.0	0.00	0.00		
45	61	42-2-3	SA03-04L19	1.20	21.57	115	123	8	191	136	0.71	2.27	19.3	19.3	0.0	4.5	3.5	0.00	0.00		
46	12	LH026573-1-2	SA03-04L19	1.13	20.43	98	108	10	183	94	0.51	1.14	18.2	18.2	2.3	4.0	2.5	0.00	0.00		
47	50	LH026375-6-1	SA03-04L19	1.13	27.24	105	113	9	174	73	0.42	0.00	23.8	19.3	0.0	4.0	3.0	0.00	0.00		
48	28	LH026289-3-2	SA03-04L19	1.13	27.24	108	111	3	181	98	0.54	1.14	20.4	20.4	2.3	4.5	4.5	1.14	1.14		
49	55	Hnojosas35-1-1	SA03-04L19	1.06	22.70	108	111	3	181	98	0.54	1.14	20.4	20.4	2.3	4.5	4.5	2.27	2.27		
49	55	Hnojosas35-1-1	SA03-04L19	1.02	21.57	110	113	4	169	76	0.45	0.00	17.0	11.4	1.1	3.5	4.5	2.27	2.27		
50	31	LH026188-1-1	SA03-04L19	0.99	24.97	98	111	13	181	68	0.37	1.14	22.7	13.6	2.3	4.0	3.0	0.00	0.00		

Tabla 22

Rendimiento per se de Lines Self₁ Pop 200 (Blanco Urubamba) Año 2004-2005

Per se yield of Lines S₁ población 200 (Blanco Urubamba) year 2004-2005

Variatas observados en Huancaayo y Huanuco/ variates observed in Huancaayo and Huanuco

Nº	No. Entrada Entry No.	Código Línea Line code	Origen Origin	FESODE CAMPO		PLANTAS GERMINADAS		DIAS A FLOR		ALTURA		A CAME		PLANTAS COSECHADAS		No. DE IZ No. OF EARS		ASP.		COB				
				FIELD	WT	Nº	FEM	FEM	ASI	PLANTA	MZ	MP	RAIZ	ROOT	TALLO	STALK	PLANTS HARVESTED	TOTAL	FODRIDAS ROTTEN	PT	ASP. 1/	ER	HK	COV
tha				miles/ha	días	días	cm	cm	miles/ha	miles/ha	miles/ha	miles/ha	(1-5)	(1-5)	miles/ha	(1-5)	miles/ha							
51	2	LH026662-1-1	SA03-04-19	0.92	11.35	108	113	5	160	75	0.47	0.00	0.00	9.1	10.2	0.0	0.0	3.0	3.0	0.0	3.0	1.14		
52	30	LH026289-4-2	SA03-04-19	0.92	27.24	111	113	2	173	93	0.54	1.14	1.14	19.3	9.1	0.0	0.0	3.5	3.0	0.00	3.5	0.00		
53	36	LH026196-1-3	SA03-04-19	0.81	18.16	99	108	9	179	88	0.49	0.00	0.00	18.2	5.7	2.3	0.0	5.0	4.0	11.35	5.0	4.0		
54	23	LH026572-1-1	SA03-04-19	0.78	10.22	105	111	6	135	52	0.38	0.00	0.00	9.1	5.7	0.0	0.0	5.0	4.0	0.00	5.0	4.0		
55	59	41-1-2	SA03-04-19	0.78	18.16	120	124	4	205	107	0.52	0.00	0.00	15.9	19.3	1.1	0.0	4.5	5.0	0.00	4.5	5.0		
56	38	LH026237-1-2	SA03-04-19	0.74	11.35	108	113	5	170	75	0.44	0.00	0.00	7.9	7.9	1.1	0.0	3.0	3.5	0.00	3.0	3.5		
57	16	LH026573-6-1	SA03-04-19	0.71	24.97	98	111	13	161	65	0.40	0.00	0.00	22.7	6.8	0.0	0.0	4.5	4.5	1.14	4.5	4.5		
58	57	Hnojsa37-1-1	SA03-04-19	0.71	11.35	108	116	8	175	82	0.47	0.00	0.00	6.8	2.3	0.0	0.0	3.0	1.0	0.00	3.0	1.0		
59	5	LH026462-1-1	SA03-04-19	0.63	15.89	101	108	7	176	75	0.43	0.00	0.00	11.4	9.1	0.0	0.0	5.0	3.0	0.00	5.0	3.0		
60	54	Hnojsa34-2-1	SA03-04-19	0.63	10.22	100	115	15	208	89	0.43	0.00	0.00	9.1	0.0	0.0	0.0	1.5	5.0	0.00	1.5	5.0		
61	56	Hnojsa35-2-1	SA03-04-19	0.56	19.30	100	111	11	188	82	0.43	0.00	0.00	14.8	9.1	1.1	0.0	3.5	4.5	0.00	3.5	4.5		
62	3	LH026196-1-1	SA03-04-19	0.42	11.35	111	115	4	175	79	0.45	0.00	0.00	5.7	17.0	0.0	0.0	4.0	4.0	0.00	4.0	4.0		
63	53	Hnojsa34-1-1	SA03-04-19	0.21	4.54	108	113	5	168	75	0.45	0.00	0.00	4.5	1.1	0.0	0.0	1.5	1.5	0.00	1.5	1.5		
64	24	LH026289-1-1	SA03-04-19	0.14	11.35	108	113	5	120	40	0.33	0.00	0.00	4.5	2.3	0.0	0.0	3.0	3.0	0.00	3.0	3.0		
Promedio s Min Max				2.02	23.94	105	112	7	178	86	0.48	0.53	0.35	21.0	19.9	1.2	0.35	3.5	2.7	1.65	3.5	2.7		
				1.29	8.38	5	3	3	19	17	0.07	0.78	0.60	8.2	10.7	1.6	0.60	0.8	1.1	2.46	0.8	1.1		
				0.74	15.56	100	109	4	160	69	0.41													
				3.31	32.32	110	116	10	197	103	0.55													
Blanco Urubamba				5.57	28.38	103	111	8	189	110	0.58													
Pob 201				5.75	31.78	101	111	10	223	109	0.49													
Cuzco				5.78	39.73	98	108	11	200	102	0.51													

Tabla 23

Características de 12 líneas S₁, maíz de grano gigante harinos, tardío. Oscanoa (2005-2006)
 Characteristics of 12 lines S₁ of giant grain flourey maize, late. Oscanoa (2005-2006)
Varietas observados en sierra central del Perú/variates observed at central highland of Perú

Entrada	Genealogía	Rto	Días a flor				Altura		M/P	Acame	Cosechadas		Mazorcas		Enfermedad		Daño		Asp
Entry	Pedigree	Yield	Masc	Fem	Days to flr	Fem	Plant	Height	MZ	Tallo	Planta	Cosechadas	Ear	Harvested	Roya	Diseases	Pajaro	Bird	Plt
		t/ha	n ^a	n ^a	n ^a	n ^a	cm	cm	cm	miles/ha	miles/ha	miles/ha	miles/ha	m/p	(1-5)	(1-5)	miles/ha	(1-5)	(1-5)
1	LH036375-1-1	1.22	118	125	7	180	75	180	0.42	1.7	19	5.1	1	1	5	0	0	4	3
2	LH036575-1	1.27	113	118	5	143	62	143	0.43	1.7	15	2.8	0	0	4	0.0	0.0	4	3
3	LH036575-2	1.57	118	123	5	183	80	183	0.44	0.6	22	12.5	0	0	4	0.0	0.0	3	2
4	LH036289-4-1	2.08	116	120	4	180	92	180	0.51	0.6	23	17.6	2	2	4	2.3	2.3	3	1
5	LH036426-3	1.28	116	120	4	143	63	143	0.44	0.6	18	7.4	5	5	4	0.0	0.0	3	3
6	LH036426-4	1.34	116	120	4	152	72	152	0.47	1.1	15	9.7	3	3	4	0.0	0.0	3	3
7	HINOJOSA 32-1	1.22	133	137	4	177	98	177	0.55	1.1	20	8.5	3	3	5	0.0	0.0	4	3
8	LH036188-3	1.62	113	116	3	154	60	154	0.39	1.7	11	11.4	4	4	4	1.7	1.7	4	3
9	LH036196-1	2.04	118	122	4	157	74	157	0.47	1.1	19	18.7	5	5	4	1.1	1.1	3	2
10	LH036426-2	1.49	119	123	4	155	82	155	0.53	1.1	22	19.9	2	2	4	0.0	0.0	3	2
11	LH036375-1-2	1.62	116	118	2	181	69	181	0.38	1.1	17	13.1	2	2	4	0.0	0.0	3	2
12	LH036289-1-2	2.27	116	120	4	142	82	142	0.58	0.6	24	29.5	0	0	5	2.8	2.8	3	1

* Cada parcela mide 17.6 m²

Tabla 24 Libro de campo de variedades chocleras evaluado en tres ambientes de sierra central (2016-2017)

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

Tabla 25. Análisis de varianza de rendimiento de grano de variedades de maíz evaluado en Hualahoyo (Tarma) campaña agrícola 2016-2017 (kg/ha)

Tratamiento				Hualahoyo				Total	Promedio
				I	II	III			
1	INIA 628 YURACC CHOCCLLO			1432	1616	2937		5985,0	1995,0
2	Poblacion 103			622	2249	2337		5208,6	1736,2
3	Blanco Urubamba PMV 560			2688	2795	3257		8740,0	2913,3
4	INIA 606 Choclero Prolifico			1399	933	1224		3557,0	1185,7
5	Variedad del agricultor			1883	2396	2508		6788,0	2262,7
Total				8025,2	9989,8	12263,6		30278,6	30278,6
Promedio				1605,0	1998,0	2452,7		2018,6	
								30278,6	
	Termino de correccion=	916795820,3			61119721,35				
		15							
	Suma de cuadrados tratamiento=	198066617,1			66022205,7	4902484,347			
		3							
	Suma de cuadrados bloque=	314596608,9			62919321,77	1799600,421			
		5							
	Suma de cuadrados total=	69750745,16			69750745,16	8631023,811			
		1							
	Suma de cuadrados error=					1928939,043			
	Fuente de variacion	gl	SC	CM	F observado	F requerido		Sig	
						5%	1%		
	Bloque	2	1799600,42	899800,21	3,73	4,46	8,65	ns	
	Tratamiento	4	4902484,35	1225621,09	5,08	3,84	7,01	*	
	Error	8	1928939,04	241117,38					
	Total	14	8631023,81						
	X=	2018,6	s=	491,04		%CV=	24,33		
	Diferencia significativa minima DSM								
	DMS (0,05)=		4,89	80372,46	283,50	1385,18			

Tabla 26. Análisis de varianza de rendimiento de grano de variedades de maíz evaluado en Paucartambo campaña agrícola 2016-2017 (kg/ha)

Tratamiento				Paucartambo				Total	Promedio
				I	II	III			
1	INIA 628 YURACC CHOCCLLO			4259	6250	5220		15729,0	5243,0
2	Población 103			4620	3920	4097		12637,0	4212,3
3	Blanco Urubamba PMV 560			5230	4850	5714		15794,0	5264,7
4	INIA 606 Choclero Prolífico			2450	3560	2590		8600,0	2866,7
5	Variedad del agricultor			3759	4230	3500		11489,0	3829,7
Total				20318,0	22810,0	21121,0		64249,0	64249,0
Promedio				4063,6	4562,0	4224,2		4283,3	
								64249,0	
Termino de correccion=		4127934001			275195600,1				
		15							
Suma de cuadrados tratamiento=		862502767			287500922,3	12305322,27			
		3							
Suma de cuadrados bloque=		1379213865			275842773	647172,9333			
		5							
Suma de cuadrados total=		291128567			291128567	15932966,93			
		1							
Suma de cuadrados error=						2980471,733			
Fuente de variacion		gl	SC	CM	F observado	F requerido		Sig	
						5%	1%		
Bloque		2	647172,93	323586,47	0,87	4,46	8,65	ns	
Tratamiento		4	12305322,27	3076330,57	8,26	3,84	7,01	**	
Error		8	2980471,73	372558,97					
Total		14	15932966,93						
X=		4283,3	s=	610,38		%CV=	14,25		
Diferencia significativa minima DSM									
DMS (0,05)=			4,89	124186,32	352,40	1721,83			

Tabla 27. Análisis de varianza de rendimiento de grano de variedades de maíz evaluado en Tarma (Tapo) campaña agrícola 2016-2017 (kg/ha)

Tratamiento		Tarma				Total	Promedio
		I	II	III			
1	INIA 628 YURACC CHOCCLLO	4560	3981	3980		12521,0	4173,7
2	Población 103	3856	3050	3185		10091,0	3363,7
3	Blanco Urubamba PMV 560	3630	3796	4398		11824,0	3941,3
4	INIA 606 Choclero Prolífico	1890	1568	1649		5107,0	1702,3
5	Variedad del agricultor	2587	3247	3312		9146,0	3048,7
Total		16523,0	15642,0	16524,0		48689,0	48689,0
Promedio		3304,6	3128,4	3304,8		3245,9	
						48689,0	
Termino de correccion=		2370618721	158041248,1				
		15					
Suma de cuadrados tratamiento=		508141463	169380487,7	11339239,6			
		3					
Suma de cuadrados bloque=		790724269	158144853,8	103605,7333			
		5					
Suma de cuadrados total=		170681589	170681589	12640340,93			
		1					
Suma de cuadrados error=				1197495,6			
Fuente de variacion		GL	SC	CM	F observado	F requerido	Sig
						5% 1%	
Bloque		2	103605,73	51802,87	0,35	4,46 8,65	ns
Tratamiento		4	11339239,60	2834809,90	18,94	3,84 7,01	**
Error		8	1197495,60	149686,95			
Total		14	12640340,93				
X=		3245,9	s=	386,89		%CV= 11,92	
Diferencia significativa minima DSM							
DMS (0,05)=			4,89	49895,65	223,37	1091,40	

Tabla 28. Análisis de varianza de grupo de experimento para rendimiento de grano de variedades maíz evaluado en tres ambientes en la sierra central del Perú campaña agrícola Hualahoyo (Tarma) , Paucartambo y Tapo (Tarma) 2016-2017 (kg/ha)

Tratamiento		Localidades			Total	Promedio
		Hualahoyo	Paucartambo	Tarma		
1	INIA 628 YURACC CHOCCLLO	5985,0	15729,0	12521,0	34235,0	3803,9
2	Población 103	5208,6	12637,0	10091,0	27936,6	3104,1
3	Blanco Urubamba PMV 560	8740,0	15794,0	11824,0	36358,0	4039,8
4	INIA 606 Choclero Prolífico	3557,0	8600,0	5107,0	17264,0	1918,2
5	Variedad del agricultor	6788,0	11489,0	9146,0	27423,0	3047,0
Total		30278,6	64249,0	48689,0	143216,6	143216,6
Cuadrados medios del error		241117,4	372559,0	149686,9	9547,8	763363,3
	Relacion de cuadrados medios del error =	2,5				
	Termino de correccion=	20511004932	455800109,6			
		45				
	Suma de cuadrados variedades (V)=	4324460742	480495638	24695528,39		
		9				
	Suma de cuadrados localidad (L)=	7415348542	494356569,5	38556459,88		
		15				
	Suma de cuadrados total L y V=	1568710847	522903615,7	67103506,09		
		3				
	Suma de cuadrados total L x V=			3851517,822		
	Cuadrado medio error=	254454,4				
	Fuente de variacion	gl	SC	CM	F observado	F requerido
						5% 1%
	Localidades (L)	2	38556459,88	19278229,94	75,76	3,4 5,61
	Variedades (V)	4	24695528,39	6173882,10	24,26	2,78 4,22
	Interaccion L x V	8	3851517,82	481439,73	1,89	2,36 3,36
	Error	24		254454,43		
	Diferencia significativa minima DSM					
	DMS (0,05)=		5,32	53493,30	231,29	1230,44
	DMS (0,01)=		6,33	53493,30	231,29	1464,04

Tabla 29. Costos de producción de variedades chocleras evaluadas en tres ambientes de sierra central campaña agrícola 2016-2017 (soles/ha)

[illegible]

Tabla 30 Libro de campo de variedades de maíz evaluadas en cuatro ambientes de sierra central (2017-2018)

LOCALIDAD	Replicación	Parcela	ENTRADA	NAME	Granos										Choclo						Días a flor						Altura	
					Panao	Huariaca	Tapo	Hualahoyo	Selecto	Base y punta	Podrido	Peso 1000 semillas	Total	Grande	Mediano	Pequeño	Plantas emergencia	Mazorca/planta	Macho	Hembra	Aspecto planta	Acame de planta	R3	R5	R5	Mazorca		
					kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	g	n°/ha	n°/ha	n°/ha	n°/ha	n°/ha	n°	Días	Días	Días	Días	Días (1-5)	cm	cm			
1	1	5	1	INIA 628 YURACC CHOCOLLO	4851	6844	4089	5536	3739	1193	1605	875	47954	28863	12727	6363,6	30000	1,60	94	105	4	2273	4	209	105			
1	1	1	2	Poblacion 103	1626	6937	6098	7459	4452	600	2407	776	52954	17045	22045	13863	44318	1,19	72	88	2	6818	2	260	140			
1	1	3	3	Blanco Urubamba PMV 560	2756	6125	7033	5652	3002	286	364	978	65681	48409	12273	4999,9	50908	1,29	88	99	2	5000	3	230	119			
1	1	2	4	INIA 606 Choclero Prolifico	4052	5437	5895	4618	2336	2111	2170	625	19772	10454	4999,9	4318,1	23182	0,85	72	82	3	2955	3	170	89			
1	1	4	5	Variedad Agricultr	1433	3812	4206	3650	1275	1182	1493	743	17500	11364	4772,7	1363,6	11591	1,51	65	74	3	3182	3	141	65			
1	2	6	1	INIA 628 YURACC CHOCOLLO	3914	7281	4322	4827	3439	480	1909	898	48409	29318	12954	6136,3	30227	1,60	94	105	3	2500	3	209	160			
1	2	10	2	Poblacion 103	3252	5656	4219	4918	3709	950	259	903	67499	42499	16818	8181,7	37045	1,82	83	95	2	4773	2	216	137			
1	2	9	3	Blanco Urubamba PMV 560	2756	6937	7007	3714	4350	980	384	1026	67272	46590	12273	8409	49772	1,35	83	95	1	2500	1	235	132			
1	2	7	4	INIA 606 Choclero Prolifico	3142	4750	5127	4416	1309	107	0	738	13863	10227	2727,2	909,08	12954	1,07	72	82	3	682	3	165	72			
1	2	8	5	Variedad Agricultr	1654	3375	1662	3814	1400	1975	239	743	28636	18409	7954,5	2272,7	17273	1,66	65	72	3	4318	2	139	59			
1	3	15	1	INIA 628 YURACC CHOCOLLO	2977	6687	3779	6366	3186	770	409	885	55681	42272	7727,2	5681,8	37045	1,50	94	105	2	3409	2	227	118			
1	3	11	2	Poblacion 103	2508	5500	3998	5959	3757	691	1511	860	67954	40681	17500	9772,6	40909	1,66	88	95	3	10909	3	183	98			
1	3	14	3	Blanco Urubamba PMV 560	3969	5500	3804	5043	3509	761	773	901	54545	39090	9999,9	5454,5	37500	1,45	94	105	3	4318	2	205	119			
1	3	13	4	INIA 606 Choclero Prolifico	3721	5937	3651	3611	1552	1761	298	817	9545,3	7499,9	909,08	1136,4	7045	1,35	74	82	5	909	3	160	74			
1	3	12	5	Variedad Agricultr	1158	3531	2839	1891	1339	289	264	780	31136	19772	7727,2	3636,3	19545	1,59	65	74	2	7727	3	138	58			

Tabla 31. Análisis de varianza de rendimiento de grano de variedades maíz evaluadas en Hualahoyo campaña agrícola 2017-2018 (kg/ha)

Tratamiento				Hualahoyo			Total	Promedio
				I	II	III		
1 INIA 628 YURACC CHOCCLLO				5536	4827	6366	16729,3	5576,4
2 Población 103				7459	4918	5959	18336,1	6112,0
3 Blanco Urubamba PMV 560				5652	3714	5043	14408,7	4802,9
4 INIA 606 Choclero Prolífico				4618	4416	3611	12645,1	4215,0
5 Variedad Agricultor				3650	3814	1891	9354,4	3118,1
Total				26915,3	21688,4	22869,9	71473,6	71473,6
Promedio				5383,1	4337,7	4574,0	4764,9	
							71473,6	
Termino de correccion=				5108481143	340565409,6			
				15				
Sumatoria de cuadrado tratamiento=				1071097522	357032507,3	16467097,77		
				3				
Sumatoria de cuadrado bloque=				1717854475	343570895,1	3005485,519		
				5				
Sumatoria de cuadrado total=				366287191,7	366287191,7	25721782,19		
				1				
Sumatoria cuadrado error=						6249198,897		
Fuente de variacion		gl	SC	CM	F observado	F requerido		Sig
						5%	1%	
Bloque		2	3005485,52	1502742,76	1,92	4,46	8,65	ns
Tratamiento		4	16467097,77	4116774,44	5,27	3,84	7,01	*
Error		8	6249198,90	781149,86				
Total		14	25721782,19					
X=		4764,9	s=	883,83		%CV=	18,55	
Diferencia significativa Honesta (Tukey) DSH (T)								
DHS (T) 0.05			4,89	260383,29	510,28	2493,22		

Tabla 32. Análisis de varianza de rendimiento de grano de variedades de maíz evaluadas en Panao campaña agrícola 2017-2018 (kg/ha)

Tratamiento				Panao			Total	Promedio
				I	II	III		
1 INIA 628 YURACC CHOCCLO				4851	3914	2977	11741,6	3913,9
2 Población 103				1626	3252	2508	7386,8	2462,3
3 Blanco Urubamba PMV 560				2756	2756	3969	9481,5	3160,5
4 INIA 606 Choclero Prolífico				4052	3142	3721	10914,8	3638,3
5 Variedad Agricultor				1433	1654	1158	4244,6	1414,9
Total				14718,4	14718,4	14332,5	43769,3	43769,3
Promedio				2943,7	2943,7	2866,5	2918,0	
							43769,3	
Termino de correccion=				1915747246	127716483			
				15				
Sumatoria de cuadrado tratamiento=				419477284,4	139825761,5	12109278,43		
				3				
Sumatoria de cuadrado bloque=				638681681,5	127736336,3	19853,26875		
				5				
Sumatoria de cuadrado total=				144435568,9	144435568,9	16719085,88		
				1				
Sumatoria cuadrado error=						4589954,184		
Fuente de variacion				gl	SC	CM	F observado	F requerido
							5%	1%
Bloque				2	19853,27	9926,63	0,02	4,46
Tratamiento				4	12109278,43	3027319,61	5,28	3,84
Error				8	4589954,18	573744,27		7,01
Total				14	16719085,88			
X=				2918,0	s=	757,46	%CV=	25,96
Diferencia significativa Honesta (Tukey) DSH (T)								
DHS (T) 0.05					4,89	191248,09	437,32	2136,74

Tabla 33. Análisis de varianza de rendimiento de grano de variedades de maíz evaluadas en Huariaca campaña agrícola 2017-2018 (kg/ha)

Tratamiento				Huariaca			Total	Promedio
				I	II	III		
1 INIA 628 YURACC CHOCCLO				6844	7281	6687	20812,4	6937,5
2 Población 103				6937	5656	5500	18093,7	6031,2
3 Blanco Urubamba PMV 560				6125	6937	5500	18562,4	6187,5
4 INIA 606 Choclero Prolífico				5437	4750	5937	16124,5	5374,8
5 Variedad Agricultor				3812	3375	3531	10718,7	3572,9
Total				29155,6	27999,9	27156,2	84311,8	84311,8
Promedio				5831,1	5600,0	5431,2	5620,8	
							84311,8	
Termino de correccion=				7108475505	473898367			
				15				
Sumatoria de cuadrado tratamiento=				1479993605	493331201,5	19432834,56		
				3				
Sumatoria de cuadrado bloque=				2371506948	474301389,5	403022,5257		
				5				
Sumatoria de cuadrado total=				496612961	496612961	22714593,97		
				1				
Sumatoria cuadrado error=						2878736,884		
Fuente de variacion		gl	SC	CM	F observado	F requerido		Sig
						5%	1%	
Bloque		2	403022,53	201511,26	0,56	4,46	8,65	NS
Tratamiento		4	19432834,56	4858208,64	13,50	3,84	7,01	**
Error		8	2878736,88	359842,11				
Total		14	22714593,97					
X=		5620,8	s=	599,87		%CV=	10,67	
Diferencia significativa Honesta (Tukey) DSH (T)								
DHS (T) 0.05			4,89	119947,37	346,33	1692,19		

Tabla 34. Análisis de varianza de rendimiento de grano de variedades de maíz evaluadas en Tapo campaña agrícola 2017-2018 (kg/ha)

Tratamiento				Tapo			Total	Promedio
				I	II	III		
1	INIA 628 YURACC CHOCCLLO			4089	4322	3779	12189,7	4063,2
2	Población 103			6098	4219	3898	14215,4	4738,5
3	Blanco Urubamba PMV 560			7033	7007	3804	17844,3	5948,1
4	INIA 606 Chodlero Prolífico			5895	5127	3651	14672,1	4890,7
5	Variedad Agricultor			4206	1662	2839	8707,4	2902,5
Total				27321,0	22337,4	17970,4	67628,8	67628,8
Promedio				5464,2	4467,5	3594,1	4508,6	
							67628,8	
	Termino de correccion=	4573656981			304910465,4			
		15						
	Sumatoria de cuadrado tratamiento=	960172467,6			320057489,2	15147023,83		
		3						
	Sumatoria de cuadrado bloque=	1568332313			313666462,7	8755997,32		
		5						
	Sumatoria de cuadrado total=	335769417,8			335769417,8	30858952,45		
		1						
	Sumatoria cuadrado error=					6955931,293		
	Fuente de variacion	gl	SC	CM	F observado	F requerido	Sig	
						5%	1%	
	Bloque	2	8755997,32	4377998,66	5,04	4,46	8,65	*
	Tratamiento	4	15147023,83	3786755,96	4,36	3,84	7,01	*
	Error	8	6955931,29	869491,41				
	Total	14	30858952,45					
	X=	4508,6	S=	932,47		%CV=	20,68	
	Diferencia significativa Honesta (Tukey) DSH (T)							
	DHS (T) 0.05		4,89	289830,47	538,36	2630,42		

Tabla 35. Análisis de varianza de grupo de experimento para rendimiento de grano de variedades de maíz evaluadas en cuatro ambientes en la sierra central del Perú campaña agrícola 2017-2018 (kg/ha)

Tratamiento		Localidades				Total	Promedio
		Panao	Huariaca	Tapo	Hualahoyo		
1	INIA 628 YURACC CHOCCLLO	11741,6	20812,4	12189,7	16729,3	61473,1	5122,8
2	Población 103	7386,8	18093,7	14215,4	18336,1	58031,9	4836,0
3	Blanco Urubamba PMV 560	9481,5	18562,4	17844,3	14408,7	60296,9	5024,7
4	INIA 606 Choclero Prolífico	10914,8	16124,5	14672,1	12645,1	54356,4	4529,7
5	Variedad Agricultor	4244,6	10718,7	8707,4	9354,4	33025,1	2752,1
Total		43769,3	84311,8	67628,8	71473,6	267183,5	267183,5
Cuadrados medios del error		573744,3	359842,1	869491,4	781149,9	13359,2	2584227,7
Relacion de cuadrados medios del error =		2,4					
Termino de correccion=		71387013469	1189783558				
Suma de cuadrado variedad		14827643384	1235636949	45853391			
Suma de cuadrado localidad		18706360874	1247090725	57307167			
Suma de cuadrado total L y V		3930740879	1310246960	120463402			
SCT L x V=			17302844				
Cuadrado medio error		646056,9					
Fuente de variacion		gl	SC	CM	F observado	F requerido	Sig
						5%	1%
Localidades (L)		3	57307167,13	19102389,04	29,57	2,904	4,47
Variedades (V)		4	45853390,83	11463347,71	17,74	2,674	3,98
Interaccion L x V		12	17302843,76	1441903,65	2,23	2,072	2,8
Error		32		646056,91			
DSh (0,05)=			1804,39				
Diferencia significativa Honesta DSh						14	4
DMS (0,05)=			4,51	160211,52	400,26	1804,39	
DMS (0,01)=			5,84	160211,52	400,26	2335,94	

Tabla 36. Costos de producción de variedades de maíz evaluadas en cuatro ambientes de sierra central campaña agrícola 2017-2018 (soles/ha)

[illegible]

Tabla 37 Libro de campo de variedades de maíz evaluadas en sierra central (2018-2019)

				Grano			Diosa flor			Mazorca			Planta							
Localidad	Replicación	Parcela	Entrada	Código	Rendimiento			Plantas emergidas			Mazorca/planta			Altura						
					Hualahoyo	Huanag	Tapo	Hembra			Macho			Grandes			Aspecto planta	Emfermedades	Planta	Mazorca
Fenología					R7	R7	R7	R7	R7	R7	R7	R3	R3	R4	R4	R4	R4	R4	R4	
Unidades					kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	n°/ha	kg/ha	kg/ha	n°/ha	n°/ha	n°/ha	n°/ha	n°/ha	cm	cm	cm	cm
1	1	1	1	INIA 628 YURACC CHOCCLLO	3842	3627	5059	60682	87	82	23636	1,41	1	1	210	105	0,50			
1	1	2	2	Población 103	6195	2864	5823	61364	87	82	13182	1,00	2	3	190	76	0,40			
1	1	3	3	Blanco Urubamba PMV 560	1833	2386	3341	62955	87	82	14318	1,80	2	3	195	97	0,50			
1	1	4	4	INIA 606 Choclero Prolífico	1623	2291	2864	55455	77	67	12273	1,35	1	3	183	80	0,44			
1	1	5	5	Variedad del agricultor	2253	2195	2673	57955	87	82	16818	1,45	2	2	180	97	0,54			
1	2	6	1	INIA 628 YURACC CHOCCLLO	5040	3811	4868	59773	87	82	30909	1,47	2	1	228	112	0,49			
1	2	7	2	Población 103	5393	2877	6682	62045	87	82	24318	1,46	1	1	223	110	0,49			
1	2	8	3	Blanco Urubamba PMV 560	2625	2911	2864	61364	92	87	20455	1,73	2	1	230	138	0,60			
1	2	9	4	INIA 606 Choclero Prolífico	2348	764	2291	58182	82	77	18182	1,46	2	1	216	95	0,44			
1	2	10	5	Variedad del agricultor	2587	2768	2959	66818	87	82	18182	1,84	1	1	207	115	0,56			
1	3	11	1	INIA 628 YURACC CHOCCLLO	6023	2673	5155	60909	87	82	27955	1,45	2	1	223	123	0,55			
1	3	12	2	Población 103	3560	2909	7445	54773	87	82	12273	1,82	2	2	193	102	0,53			
1	3	13	3	Blanco Urubamba PMV 560	2510	2100	2959	62955	92	87	24545	1,68	1	1	250	142	0,57			
1	3	14	4	INIA 606 Choclero Prolífico	2673	811	5536	66682	82	77	19545	1,30	2	1	210	89	0,42			
1	3	15	5	Variedad del agricultor	2110	2367	2386	56136	83	82	16818	1,41	2	2	215	122	0,57			

Tabla 38. Análisis de varianza de rendimiento de grano de variedades de maíz evaluadas en Hualahoyo campaña agrícola 2018-2019 (kg/ha)

Tratamiento		Hualahoyo				Total	Promedio
		I	II	III			
1	INIA 628 YURACC CHOCCLLO	3842,05	5040,00	6023,18		14905,2	4968,4
2	Poblacion 103	6195,00	5393,18	3560,45		15148,6	5049,5
3	Blanco Urubamba PMV 560	1832,73	2625,00	2510,45		6968,2	2322,7
4	INIA 606 Choclero Prolifico	1622,73	2348,18	2672,73		6643,6	2214,5
5	Variedad del agricultor	2252,73	2586,73	2109,55		6949,0	2316,3
Total		15745,2	17993,1	16876,4		50614,7	50614,7
Promedio		3149,0	3598,6	3375,3		3374,3	
						50614,7	
Termino de correccion=		2561846844	170789789,6				
		15					
Sumatoria de cuadrado tratamiento=		592629097,2	197543032,4	26753242,8			
		3					
Sumatoria de cuadrado bloque=		856475397,3	171295079,5	505289,8647			
		5					
Sumatoria de cuadrado total=		204641602,1	204641602,1	33851812,47			
		1					
Sumatoria cuadrado error=				6593279,796			
Fuente de variacion		gl	SC	CM	F observado	F requerido	Sig
					5%	1%	
Bloque		2	505289,86	252644,93	0,31	4,46	8,65
Tratamiento		4	26753242,80	6688310,70	8,12	3,84	7,01
Error		8	6593279,80	824159,97			
Total		14	33851812,47				
X=		3374,3	s=	907,83		%CV=	26,90
Diferencia significativa minima DSM							
DMS (0,05)=			4,89	274719,99	524,14	2560,94	

Tabla 39 Análisis de varianza de rendimiento de grano de variedades de maíz evaluadas en Huanag (Huarica) campaña agrícola 2018-2019 (kg/ha)

Tratamiento			Huanag				Total	Promedio
			I	II	III			
1	INIA 628 YURACC CHOCCLLO		3627	3811	2673		10111,0	3370,3
2	Poblacion 103		2864	2877	2909		8650,0	2883,3
3	Blanco Urubamba PMV 560		2386	2911	2100		7397,0	2465,7
4	INIA 606 Choclero Prolifico		2291	764	811		3866,0	1288,7
5	Variedad del agricultor		2195	2768	2367		7330,0	2443,3
Total			13363,0	13131,0	10860,0		37354,0	37354,0
Promedio			2672,6	2626,2	2172,0		2490,3	
							37354,0	
	Termino de correccion=	1395321316		93021421,07				
		15						
	Sumatoria de cuadrado tratamiento=	300445286		100148428,7	7127007,6			
		3						
	Sumatoria de cuadrado bloque=	468932530		93786506	765084,9333			
		5						
	Sumatoria de cuadrado total=	102915238		102915238	9893816,933			
		1						
	Sumatoria cuadrado error=				2001724,4			
	Fuente de variacion	gl	SC	CM	F observado	F requerido	Sig	
						5%	1%	
	Bloque	2	765084,93	382542,47	1,53	4,46	8,65	ns
	Tratamiento	4	7127007,60	1781751,90	7,12	3,84	7,01	ns
	Error	8	2001724,40	250215,55				
	Total	14	9893816,93					
	X=	2490,3	s=	500,22		%CV=	20,09	
	Diferencia significativa minima DSM							
	DMS (0,05)=		4,89	83405,18	288,80	1411,07		

Tabla 40. Análisis de varianza de rendimiento de grano de variedades de maíz evaluadas en Tapo campaña agrícola 2018-2019 (kg/ha)

Tratamiento				Tapo				Total	Promedio
				I	II	III			
1	INIA 628 YURACC CHOCCLLO			5059	4868	5155		15082,0	5027,3
2	Poblacion 103			5823	6682	7445		19950,0	6650,0
3	Blanco Urubamba PMV 560			3341	2864	2959		9164,0	3054,7
4	INIA 606 Choclero Prolifico			2864	2291	5536		10691,0	3563,7
5	Variedad del agricultor			2673	2959	2386		8018,0	2672,7
Total				19760,0	19664,0	23481,0		62905,0	62905,0
Promedio				3952,0	3932,8	4696,2		4193,7	
								62905,0	
Termino de correccion=		3957039025			263802601,7				
		15							
Sumatoria de cuadrado tratamiento=		888033925			296011308,3	32208706,67			
		3							
Sumatoria de cuadrado bloque=		1328487857			265697571,4	1894969,733			
		5							
Sumatoria de cuadrado total=		303661945			303661945	39859343,33			
		1							
Sumatoria cuadrado error=						5755666,933			
Fuente de variacion		GL	SC	CM	F observado	F requerido	Sig		
						5%	1%		
Bloque		2	1894969,73	947484,87	1,32	4,46	8,65	ns	
Tratamiento		4	32208706,67	8052176,67	11,19	3,84	7,01	*	
Error		8	5755666,93	719458,37					
Total		14	39859343,33						
X=		4193,7	s=	848,21		%CV=	20,23		
Diferencia significativa minima DSM									
DMS (0,05)=			4,89	239819,46	489,71	2392,74			

Tabla 41 Análisis de varianza de grupo de experimento para rendimiento de grano de variedades de maíz evaluadas en tres ambientes en la sierra central del Perú campaña agrícola 2018-2019 (kg/ha)

Tratamiento				Localidades			Total	Promedio
				Hualahoyo	Huanag	Tapo		
1	INIA 628 YURACC CHOCCILLO			14905,2	10111,4	15081,8	40098,4	4455,4
2	Poblacion 103			15148,6	8650,0	19950,0	43748,6	4861,0
3	Blanco Urubamba PMV 560			6968,2	7397,7	9163,6	23529,5	2614,4
4	INIA 606 Choclero Prolifico			6643,6	3865,9	10690,9	21200,4	2355,6
5	Variedad del agricultor			6949,1	7330,9	8018,2	22298,2	2477,6
Total				50614,7	37355,9	62904,5	150875,1	150875,1
Cuadrados medios del error				824161,3	250298,1	719663,1	10058,3	1794122,5
	Relacion de cuadrados medios del error =			0,3				
	Termino de correccion=		22763295800	505851017,8				
		45						
	Suma de cuadrado variedade (V):		5022125738	558013970,9	52162953,13			
		9						
	Suma de cuadrado localidades (L)		7914287241	527619149,4	21768131,63			
		15						
	Suma de cuadrado total L y V=		1781126075	593708691,7	87857673,93			
		3						
	SCT L x V=				13926589,17			
	Cuadrado medio error		598040,8					
	Fuente de variacion	gl	SC	CM	F observado	F requerido		Sig
						5%	1%	
	Localidades (L)	2	21768131,63	10884065,82	18,20	3,4	5,61	**
	Variedades (V)	4	52162953,13	13040738,28	21,81	2,78	4,22	**
	Interaccion L x V	8	13926589,17	1740823,65	2,91	2,36	3,36	*
	Error	24		598040,83				
Diferencia significativa minima DSM								
	DMS (0,05)=		5,32	193424,85	439,80	2339,74		
	DMS (0,01)=		6,33	193424,85	439,80	2783,94		

Tabla 42. Costos de producción de variedades de maíz evaluadas en tres ambientes de sierra central campaña agrícola 2018-2019 (soles/ha)

[illegible]

Tabla 43. Rendimiento, costos de producción, ingreso, ingreso neto y rentabilidad 2016-2019 (soles/ha)

Campaña A Localidad		Rendimiento (kg/ha)				Costo de Producción (S/.)				Ingreso Total (S/.)				Ingreso Neto (S/.)				Rentabilidad (B/C)								
N°	POB 200	POB 103	BU	INIA 606	VA	POB 200	POB 103	BU	INIA 606	VA	POB 200	POB 103	BU	INIA 606	VA	POB 200	POB 103	BU	INIA 606	VA	POB 200	POB 103	BU	INIA 606	VA	
1	2016-2017 Hualahoyo	1995	1736	2913	1185	2262	8294	8141	8861	7166	8626	9604	8490	13866	4781	10801	1309	349	5006	-2385	2174	1,16	1,04	1,56	0,67	1,25
2	2016-2017 Paucartambo	5243	4212	5264	2866	3829	7877	7402	7919	6802	7346	23204	18815	24049	10284	17415	15327	11413	16130	3481	10038	2,95	2,54	3,04	1,51	2,37
3	2016-2017 Tarma	4173	3363	3941	1702	3048	8639	8204	8497	7341	8126	18726	15276	18318	6472	14118	10087	7073	9821	-869	5993	2,17	1,86	2,16	0,88	1,74
4	2017-2018 Hualahoyo	5576	6112	4802	4215	3118	8726	8589	9233	7866	8472	25136	28045	25460	12016	11978	16410	19456	16227	4150	3506	2,88	3,27	2,76	1,53	1,41
5	2017-2018 Tapo	4063	4738	5948	4890	2902	7377	7402	7919	6568	7346	18654	22022	31238	13796	11374	11277	14620	23319	7228	4028	2,53	2,98	3,94	2,10	1,55
6	2017-2018 Huaraca	6957	6031	6187	5374	3572	8139	7704	7997	6607	7626	31051	27694	32443	15072	13711	22912	19990	24446	8465	6085	3,82	3,59	4,06	2,28	1,80
7	2017-2018 Panao	3913	2462	3160	3638	1414	7325	7503	7796	6406	7425	18012	12044	17182	10494	6183	10687	4541	9386	4088	-1242	2,46	1,61	2,20	1,64	0,83
8	2018-2019 Hualahoyo	4968	5049	2322	2214	2316	9497	9338	10115	8559	9287	23038	23885	13460	7601	9742	13541	14547	3345	-958	455	2,43	2,56	1,33	0,89	1,05
9	2018-2019 Tapo	5027	6650	3054	3563	2672	8982	8396	9035	7416	8296	23291	30904	17152	11465	10970	14309	22508	8117	4049	2674	2,59	3,68	1,90	1,55	1,32
10	2018-2019 Huanag	3370	2883	2465	1288	2443	9100	8575	8924	7288	8452	16191	14389	14181	4949	10180	7091	5814	5257	-2339	1728	1,78	1,68	1,59	0,68	1,20
	Promedio	4529	4324	4006	3094	2758	8396	8125	8630	7202	8100	20691	20156	20735	9693	11647	12295	12081	12105	2491	3544	2,5	2,5	2,5	1,4	1,5
	s	1351	1680	1444	1486	699	727	631	745	659	650	5812	7548	7111	3601	2993	5781	7435	7555	3903	3219	0,7	0,9	1,0	0,6	0,4
	%CV	29,8	38,9	36,1	48,0	25,4	8,7	7,8	8,6	9,1	8,0	28,1	37,4	34,3	37,1	25,7	47,0	61,8	62,4	156,7	90,8	28,6	36,6	39,6	41,8	30,1

Tabla 44. Rendimiento de maíz amiláceo evaluado en nueve ambientes durante 2016-2019 (kg/ha)

Localidades											Total
Tratamiento	2016-2017		2017-2018				2018-2019				
	Hualahoyo	Paucartambo	Hualahoyo	Panao	Huariaca	Tapo	Hualahoyo	Huanag	Tapo		
1	INI 628 YURACC CHOCCLLO	5985	15729	16729	11742	20812	12190	14905	10111	15082	123285
2	Variedad experimental Pob 103	5209	12637	18336	7387	18093	14215	15149	8650	19950	119626
3	BLANCO URUBAMBA PMV 560	8740	15794	14409	9482	18562	17844	6968	7398	9164	108360
4	INIA 606	3557	8600	12645	10915	16125	14672	6644	3866	10691	87714
5	Variedad del agricultor	6788	11489	9354	4245	10719	8707	6949	7331	8018	73600
		30279	64249	71474	43769	84311	67629	50615	37356	62905	512586

Tabla 45. Rendimiento, costos de producción, ingreso, ingreso neto y rentabilidad 2016-2019 (soles/ha)

Fuente de variacion	gl	SC	CM	F observado	F requerido		Sig
					0,05	0,01	
Bloque	2	1799600	899800	4	4,46	8,65	ns
Tratamiento	4	4902484	1225621	5	3,84	7,01	*
Error	8	1928939	241117				
Total	14	8631024					
X=	2018,6	s=	491		%CV=	24,3	

Fotografías

Nueva variedad o cultivar: “INIA 628 – YURACC CHOCCLLO ” -
Producción en Hualahoyo.



Nueva variedad o cultivar “INIA 628 – YURACC CHOCCLLO”, Producción en Paucartambo – Pasco.





**Programa Nacional de Maíz
Estación Experimental Agraria Santa Ana**

**Carretera Hualahoyo Km 8 Saños Grande El Tambo Huancayo
Teff. 064246206
www.inia.gob.pe**