

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA:

**CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA Y DE BIOTIPO DE
HIBRIDOS DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd.) PARA SU
LIBERACIÓN EN PUNO, PERÚ.**

INVESTIGADOR: Ph.D. ÁNGEL MUJICA SÁNCHEZ
Profesor Investigador EPIA- FCA- UNA- PUNO.

PUNO-PERÚ.

2022

I. Título

CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA Y DE BIOTIPO DE HÍBRIDOS DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd.) PARA SU LIBERACIÓN EN PUNO, PERÚ.

II. Resumen

La caracterización de progenies promisorias y de biotipo de híbridos de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) para su liberación en Puno, Perú, es necesario efectuar y conocer a detalle dichas características agronómicas para dar a conocer a los agricultores y efectuar la inscripción en el registro nacional de variedades, estas progenies fueron seleccionadas por alto rendimiento de grano, características agromorfológicas ideales para los productores y mejoradores como son resistencia a sequía y frío en campañas pasadas, tiene como objetivo, efectuar la caracterización agronómica y de biotipo de la planta desde la emergencia hasta la madurez fisiológica y de las características del grano, como son proteína y saponina. Se utilizará como material genético híbridos que constituyen progenies élite promisorias y procedentes de cruza simples genéticamente cercanas: SALxPAN 171, SALxCOL46 y distantes HUAxKCA 53, del Programa de Investigación de Mejoramiento Genético de Quinua de la UNA, seleccionados por rendimiento, resistencia a sequía, frío y calidad de grano. Estas progenies promisorias serán sembradas y evaluadas a 3 884 msnm, en el CIP Camacani, Distrito Platería, Provincia y Región de Puno, durante la campaña 2021-2022 de octubre a mayo. Se utilizará el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cuatro repeticiones, contando con 12 unidades experimentales. La siembra, labores culturales y cosecha, se efectuará de acuerdo a la tecnología recomendada para el cultivo. Para la caracterización agronómica y de biotipo se realizará en 10 plantas por parcela experimental, utilizando los descriptores agromorfológicos de biodiversyti, como son: altura de planta, diámetro de tallo, longitud y diámetro de panoja, período vegetativo, tamaño de grano, Índice de cosecha, rendimiento de grano, resistencia a frío, sequía y mildiu, en los análisis químicos: contenido de proteína (Kjeldhal) y saponina (Espectrofotometría UV) en un laboratorio acreditado. Con este trabajo se espera conocer las características agronómicas y de biotipo de los híbridos para diferenciar de otras variedades y obtener la inscripción en el registro nacional de variedades del Perú. De tal modo poder liberar como nuevas variedades y expandir su cultivo e incrementar la producción de quinua en el país, mejorando la economía y calidad de vida de los agricultores.

III. Palabras clave (Keywords)

Caracterización agronómica, biotipo, híbridos, quinua, liberación nuevas variedades.

IV. Planteamiento de Problema

El agricultor peruano requiere variedades de quinua que sean de alta producción, con resistencias a factores adversos bióticos y abióticos, de buen ideotipo agromorfológico, de fácil manejo que le permita obtener mayores rendimientos y con contenido apropiado de proteínas, aceites, fibra y otros nutrientes que actualmente no los dispone. Siendo necesario seleccionar genotipos de quinua con características agronómicas, morfológicas y químicas deseados por los agricultores, agroindustria y consumidores. Para disponer de estas características la nueva variedad obtenida por hibridación de genitores distantes y cercanos genéticamente, debe tener cualidades agromorfológicas adecuadas como: Buen diámetro, longitud y densidad de panoja, tamaño de grano grande, precocidad, tallo grueso que soporte la panoja grande, buen índice de cosecha, alta proteína, aceite y fibra; así como minerales adecuados para una buena nutrición y

mediano contenido de saponina para auto defenderse de las plagas.

Es fundamental que las nuevas variedades de quinua tengan alto rendimiento y buena calidad nutritiva, lo que se consigue mediante mejoramiento genético hibridando genitores sobresalientes que sean más eficientes en el uso de los insumos y que tengan la capacidad de tolerar el efecto de factores limitantes de la producción, actualmente los marcadores moleculares y distancias genéticas son herramientas importantes para facilitar el mejoramiento de esta especie andina y dar identidad propia a las nuevas variedades.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

¿Existen progenies promisorias de quinua procedentes de cruza simples genéticamente distantes y cercanas que fueron autofecundadas y seleccionadas las que requieren conocer a detalle sus características agronómicas y de biotipo para ser liberadas como nuevas variedades?

V. Justificación del proyecto

Las progenies de quinua obtenidas por hibridación de genitores distantes y cercanos genéticamente, luego de ser autofecundadas y seleccionadas por sus atributos productivos, agromorfológicos y características químicas de sus semillas, requieren ser caracterizadas agronómicamente y desde el punto de vista nutricional, para identificar su biotipo de planta eficiente para la producción de grano y luego ser liberadas para la agricultura nacional, requiriendo disponer de dichas características para el proceso de liberación e inscripción en el registro nacional de variedades. En medio de la problemática mundial de escasez de alimentos, alza de precios, pandemia del COVID-19 y el cambio climático, hay una gran oportunidad para utilizar estas nuevas variedades de quinua obtenidas por hibridación en la alimentación nacional y mundial y así mitigar y adaptarse mejor al cambio climático utilizando estos híbridos de elevado potencial productivo y amplia adaptación a diferentes condiciones medio ambientales.

Las progenies de los híbridos de quinua obtenidos y seleccionados recientemente, tienen características cualitativas y cuantitativas que influyen en el rendimiento de grano y que es necesario caracterizarlas desde el punto de vista agronómico e identificarlas su biotipo adecuadamente; ya que hoy en día se requiere de estas nuevas variedades con mejores caracteres agronómicos y que permitan un mejor manejo en la agricultura moderna, agroindustria y transformación, los mismos que contribuyen a determinar el ideotipo ideal de planta más eficiente y productiva que permitan adaptarse y mitigar los efectos nocivos del cambio climático que están afectando seriamente a la agricultura y producción de alimentos (Mujica *et al.*, 2001).

El trabajo de investigación se justifica, puesto que los agricultores ahora requieren variedades de quinua con mejores características agronómicas y fenológicas que les permitan obtener mayores rendimientos, con resistencia a factores abióticos y bióticos adversos, de tal manera que las nuevas variedades a obtener mediante cruza puedan tener dichas cualidades y con ello lograr estos objetivos mediante la investigación, la caracterización de las progenies procedentes de cruza simples de mayor y menor distancia genética, permitiendo conocer durante las sucesivas generaciones autofecundadas, las nuevas características a segregar y poder seleccionar plantas con dichos caracteres potenciados y ser identificadas como promisorias o elites para su posterior liberación como nuevas variedades.

El proyecto se justifica plenamente porque las nuevas variedades de quinua con identidad genética propia (Biotipo) y con características agronómicas sobresalientes, así como características químicas (alta proteína, aceite y fibra) permitirán su inscripción en el registro nacional de variedades y luego de su liberación incrementar el rendimiento unitario de la quinua en la región y el país, lo cual beneficiara a los agricultores mejorando sus ingresos económicos y también elevar su nivel socioeconómico, ayudando a mejorar sus ingresos y salir de la pobreza.

VI. Antecedentes del proyecto

Mujica et al (2016), sostienen que el cruzamiento puede estar influenciado por la velocidad del viento, la proporción de flores femeninas y flores androesteriles y auto compatibilidad. Al efectuar cruza simples, Bustincio (2013), obtuvo progenies de ocho variedades de quinua mediante la estimación de distancias genéticas realizadas por marcadores moleculares. El propósito fue obtener semillas procedentes de cruza simples tomando en cuenta la similitud genética. Indicando, que las variedades distantes son: Huariponcho (Hua) y Kcancolla; Salcedo INIA (Sal) y Huariponcho; Pasankalla (Pas) y Kcancolla (Kca) y las variedades cercanas son: Negra Collana (Col) y Kcancolla (Kca); Salcedo INIA (Sal) y Pandela Rosada (Pan); Salcedo INIA (Sal) y Negra Collana (Col). Así mismo, Pinto (2013), mediante el análisis de componentes principales, encuentra en la progenie S0 que las cruza más promisorias en base a los caracteres de precocidad, rendimiento y calidad, de las 28 realizadas; son las cruza simples que están ubicadas en el tercer cuadrante, Cruza 1 (Salcedo INIA x Huariponcho), Cruza 3 (Salcedo INIA x Negra Collana), Cruza 19 (Pasankalla x Pandela) y Cruza 22 (Kcancolla x Pandela).

Apaza (2014), al caracterizar y ver la variabilidad de progenies S3 autofecundadas procedentes de cruza simples genéticamente distantes y cercanas, en seis cultivares de quinua, muestran que los caracteres longitud de panoja, diámetro de la panoja y numero de dientes de la hoja son las variables con mayor variación en cuanto al peso hectolítrico, días a floración y número de días a grano lechoso presentaron menor variación. Estos resultados son similares a los obtenidos por Mendoza (2014), en autofecundaciones S4, procedentes de cruza simples, genéticamente cercanas y distantes en quinua.

Domínguez (2015), determinó la variabilidad fenotípica en seis progenies de quinua S4, encontrando que Pasankalla x Kcancolla y Huariponcho x Kcancolla dista más del resto de las progenies debido a que el primero presenta características fenológicas tardías y bajo índice de cosecha y el segundo por ser planta pequeña, grano pequeño y precoz. Choquechambi (2016), para caracterizar progenies S5 utilizando descriptores morfológicos, evaluó 40 características morfológicas y agronómicas (21 cuantitativas y 19 cualitativas) mediante el análisis de componentes principales muestra que los tres primeros componentes explican más del 63% de la variación total, en seis cruza y seis genitores. Flores (2017), caracterizó agronómicamente líneas selectas de autofecundaciones S5 de cruza simples distantes y cercanas genéticamente, para encontrar un ideotipo adecuado, presentando el siguiente comportamiento: cruza PAS X KCA adecuado promedio en altura de planta (93.39 cm), diámetro del tallo principal 14.49 mm, longitud de panoja 28.45 cm, diámetro de panoja (8.73 cm), floración (95 días), madurez fisiológica (192 días), rendimiento por hectárea (5099 kg/ha), Peso de 1000 granos (3.97 g). Apaza (2018), al seleccionar líneas obtenidos por hibridación, con el propósito de identificar líneas promisorias a partir de autofecundaciones S5 de cruza simples y en base a las características agronómicas, obtuvo Huariponcho x Kcancolla presenta un periodo vegetativo de 183 días, altura de planta 64.23 cm y un rendimiento de 4.10 t/ha. Siendo la más sobresaliente por preferencia de agricultores y mejoradores. Barrientos (2020), al evaluar las características agro morfológicas de 18 líneas de quinua, provenientes de la generación S9, encontró que las líneas Salcedo INIA x Pandela Rosada 171, Salcedo INIA x Negra Collana 37, Salcedo INIA x Negra Collana 30, Salcedo INIA Negra Collana 46 y Huariponcho x Kcancolla 53 fueron las más promisorias agromorfológicamente.

VII. Hipótesis del trabajo

Las progenies promisorias seleccionadas de quinua procedentes de cruza simples distantes y cercanas poseen características agronómicas propias y muestran un ideotipo adecuado para la producción de grano que permitirán identificarlas al ser

166 liberadas como nuevas variedades.

167
168 Las progenies de quinua procedentes de cruza simples cercanas genéticamente tienen
169 mayor rendimiento de granos y mejores características alimentarias expresadas en
170 proteína y saponina.

171 VIII. Objetivo general

172
173
174 Caracterizar agrónomicamente las progenies promisorias sobresalientes de cruza
175 simples distantes y cercanas genéticamente, para identificar su biotipo y ser liberadas
176 como nuevas variedades.

177 IX. Objetivos específicos

- 178
179
180 1. Caracterizar desde el punto de vista agrónomico las progenies promisorias
181 procedentes de cruza simples, para determinar su identidad y potencial productivo.
182 2. Determinar las características del biotipo de planta de las progenies procedentes de
183 cruza simples que se liberaran como nuevas variedades.
184 3. Determinar el contenido de proteína y saponina de las progenies promisorias
185 procedentes de cruza simples, para conocer su potencial valor alimentario.

186 X. Metodología de investigación

187
188 La investigación “Caracterización agrónómica y de biotipo de híbridos de quinua
189 (*Chenopodium quinoa* Willd.) para su liberación en Puno, Perú”, por la modalidad
190 corresponde a un proyecto de desarrollo porque está encaminado a resolver problemas
191 prácticos de los agricultores, a través de la caracterización agrónómica y del
192 comportamiento de las progenies en campo y análisis de proteína y saponina en
193 laboratorio del material genético utilizado para su liberación como nuevas variedades en
194 beneficio de los agricultores; constituidas por las siguientes etapas:

195 Primera etapa: Preparación de material genético y del área experimental

196 Segunda etapa: Instalación del experimento.

197 Tercera etapa: Conducción y evaluación del experimento.

198 Cuarta etapa: Recopilación y tabulación de información de campo

199 Quinta etapa: Análisis, interpretación y discusión de resultados.

200 Sexta etapa: Preparación del informe final y publicación de resultados.

201 Tipo de investigación:

202 Por la naturaleza es una investigación cuantitativa debido a que busca analizar,
203 caracterizar y resolver el problema planteado y por los objetivos de la investigación,
204 será un estudio evaluativo, explicativo y descriptivo.

205 Manejo agrónomico:

206 Preparación del terreno; se efectuará la roturación del terreno con arado de discos,
207 desmenuzando del terreno con rastra de discos; después se realizará el surcado a 60 cm
208 de distanciamiento entre surcos y finalmente se marcará los bloques y parcelas
209 experimentales según el croquis establecido.

210 Siembra: se utilizará una densidad de 10 kg/ha (distancia entre surcos de 60 cm y entre
211 plantas 10 cm, teniendo una densidad de 500 000 plantas/ ha).

212 Riego; no se realizará ningún riego en vista que no se dispone de agua de riego ni
213 infraestructura, el cultivo será bajo condiciones de secano, desarrollando las plantas
214 únicamente con las precipitaciones pluviales de la zona.

215 Niveles de fertilización; se utilizará la fórmula: 80 - 40 - 00 kg/ ha, de NPK, equivalente a
216 260 kg/ ha de urea del 46% y 130 kg ha de superfosfato triple de calcio del 46%. El
217 fraccionamiento será solo para el nitrógeno, aplicando el 50% en la siembra y el otro 50
218 % una vez iniciado el paojamiento. El 100 % fosforo se aplicará en la siembra.
219
220

Manejo fitosanitario; el control de plagas se realizará de acuerdo a los umbrales de daño económico para cada plaga y enfermedad.

Material genético: Progenies cercanas:

SALxPAN 171

SALxCOL46

Progenies distantes:

HUAXKCA 53

Diseño experimental: Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con 12 tratamientos (3 progenies de híbridos simples de quinua y cada tratamiento con 4 repeticiones, obteniendo un total de 12 unidades experimentales. La obtención de información (datos), será de manera directa, el tipo de investigación corresponde a la investigación experimental.

El modelo estadístico lineal aditivo para DBCA será el siguiente:

$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$; $i=1,2,..., t$, $j=1,2,..., r$

Donde:

μ = Parámetro, efecto medio

τ_i = Parámetro, efecto del tratamiento i

β_j = Parámetro, efecto del bloque j

ϵ_{ij} = valor aleatorio, error experimental de la u.e. i, j

XI. Referencias

Apaza, J. (2014). Caracterización y variabilidad de progenies S3 autofecundadas, procedentes de cruzas simples genéticamente distantes y cercanas, en seis cultivares de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa, Perú. 119 p.

Apaza, J. D. (2018). Selección de líneas a partir de autofecundaciones s5 de cruza simple, genéticamente distantes, de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.), bajo condiciones ambientales de Puno. Revista de investigaciones de la Escuela de Posgrado de la UNA Puno, 7(1). pp. 422-432.

Barrientos, E. (2020). Rendimiento y evaluación agromorfológica de 18 progenies de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) procedentes de cruzas simples distantes y cercanas en el CIP. Camacani e Illpa. Universidad Nacional del Altiplano. 214 p. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/15782>.

Bustincio, R. (2013). Obtención de progenie de cruzas simples en ocho variedades de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.), mediante la estimación de distancias genéticas asistida por marcadores moleculares. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional del Altiplano - Puno, Perú. 72 p.

Choquechambi, L. (2016). Caracterización de progenies S5 autofecundadas, procedentes de cruzas simples en seis cultivares de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) genéticamente distantes y cercanas en Camacani. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú. 180 p.

Domínguez, J. (2015). Caracterización agromorfológica de progenies autofecundadas S4, procedentes de cruzas simples, genéticamente distantes y cercanas en seis cultivares de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.), en condiciones de Campiña de Arequipa. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional San Agustín - Arequipa, Perú. 110 p.

Flores, S. (2017). Caracterización agronómica y variabilidad genética de progenies de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) procedentes de autofecundaciones S5 de cruza simples cercanas y distantes genéticamente. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú. 134 p.

Mendoza, Y. (2014). Índices catastróficos asegurables para el cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en la región Puno basado en circulación atmosférica. Tesis M. Sc. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 41 p.

Mujica, A.; Izquierdo, J. y Marathe, J. (2001). Origen y descripción de la quinua. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO. Universidad Nacional del Altiplano. Puno. En: Quinoa, Ancestral Cultivo Andino, Alimento del Presente y Futuro. Santiago de Chile, Chile. pp. 9-53.

Mujica, A.; Haussman, B.; Schmith, K.; Schmidt, W.; Canahua, A.; Chura, E.; Pocco, M.; Apaza, J.; and Flores, S. 2016. Breeding of varieties of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) for cold weather and drought by hybridization genetically distant parents and subsequent selfing. Book of abstracts Quinoa. International Quinoa Conference 2016. Quinoa for Future Food and Nutrition Security in Marginal Environments. Dubai, UEA. December 6-8. 2016. Dubai, UEA. pp.60.

Pinto, J. (2013). Caracterización morfológica y agronómica de progenies F1 de cruza simples de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.), en condiciones de invernadero. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional San Agustín. Arequipa, Perú. 127 p.

XII. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto

Los resultados de este trabajo de investigación servirán para caracterizar agronómicamente y tener identificación completa de las progenies que serán liberadas como nuevas variedades por su alto rendimiento, mejores características agromorfológicas, propiedades proteicas y de contenido de saponina, que beneficiaran a los agricultores de la Región, del país y proporcionará patentes a la Universidad Nacional del Altiplano cuando se consiga la inscripción en el registro nacional de variedades y en INDECOPI.

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

La caracterización agronómica e identificación de progenies de cruza simples con altos rendimientos, tolerantes a factores bióticos y abióticos, tendrán un impacto favorable en la producción de quinua y permitirá el avance de la ciencia y tecnología sobre el mejoramiento genético de este cultivo.

ii. Impactos económicos

Al liberar nuevas variedades debidamente caracterizadas en el aspecto agronómico como alimenticio, con altos rendimientos, tolerantes a factores bióticos y abióticos se traducirá en mayores ingresos económicos para el productor por la venta de su producción; por lo tanto, tendrá impactos económicos favorables en las familias campesinas.

iii. Impactos sociales

Al obtener mayores rendimientos en la producción de quinua y ventas en mayores volúmenes, permitirá mejorar el nivel económico y de vida del productor, su familia, la comunidad y del país.

iv. Impactos ambientales

El presente trabajo de investigación no produce impactos negativos al medio ambiente y por el contrario permitirá hacer frente al Cambio Climático y adaptarse mejor a las condiciones ambientales desfavorables por su tolerancia a factores abióticos adversos.

XIII. Recursos necesarios

Recursos humanos:
Ejecutor: Ph.D. Ángel Mujica Sánchez, investigador principal
Colaboradores: Personal técnico del CIP- Camacani y estudiantes de la FCA- UNA.
Material genético:
Progenies de cruza simples genéticamente cercanas y distantes: SALxPAN 171, SALxCOL 46, y HUAxKCA 53.
Material de Campo:
Terreno: 3645 m². (1215 m² x3=3645)
Tractor con implementos agrícolas.
Herramientas de labranza (lampa, pico, etc.)
Letreros de identificación.
Planillas de evaluación.
Descriptores para Quinoa.
Wincha.
Vernier.
Papel glassine.
Cuaderno de apuntes, lápiz, lapiceros, regla, plumón.
Sobres de manila.
Material de laboratorio:
Semilla obtenida de la cosecha para los análisis respectivos
Balanza analítica.
Vernier electrónico.
Tubos de ensayo.
Microscopio y Estereoscópico.
Estufas.
Placas petry.
Material de gabinete:
Libreta de apuntes.
Cámara fotográfica.
Computadora.
Material Bibliográfico.

XIV. Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)

El Proyecto de investigación se realizará en la región, provincia de Puno, distrito de Platería, en el CIP (Centro de Investigación y Producción) Camacani, a 23 km de la carretera Puno- Desaguadero, que está ubicado en las siguientes coordenadas geográficas:

Longitud: 69°51'31" LW.
Latitud: 15°57'16" LS.
Altitud: 3874 msnm

XV. Cronograma de actividades

387

Actividades	2021				2022											
	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oc	No	Dic
Ubicación y limpieza terreno	X															
Roturación, rastra y surcado del terreno	X															
Marcación y ubicación de unidades experimentales		X														
Preparación y pesado de semilla de las progenies		X														
Fertilización y abonamiento		X														
Siembra		X														
Evaluación fenológica de las progenies			X	X	X	X	X	X								
Labores culturales			X	X	X	X	X	X								
Caracterización agromorfológica			X	X	X	X	X	X	X							
Cosecha								X	X							
Caracterización de proteína y saponina.									X	X	X					
Análisis del valor cultural de semillas										X	X	X				
Tabulación y análisis de datos										X	X	X				
Análisis e interpretación resultados.										X	X	X				
Redacción informe de investigación										X	X	X				
Revisión informe de investigación												X	X			
Presentación informe final													X	X		
Escritura Artículo científico														X	X	
Presentación artículo en revista indexada															X	X

388

389

390

XVI. Presupuesto

ACTIVIDAD	Unidad	Cantidad	Costo unitario S/.	Costo parcial S/.	Sub total S/.	Total S/.
A. COSTOS DIRECTOS						4874
1. Preparación de terreno					180	
Arado	Hr/tractor	1	60	60		
Rastrado	Hr/tractor	1	60	60		
Surcado	Hr/tractor	1	60	60		
2. Siembra					240	
Siembra	Jornal	2	40	80		
Abonamiento	Jornal	2	40	80		
Tapado	Jornal	2	40	80		
3. Labores culturales					1080	
Deshierbo	Jornal	15	40	600		

Raleo y Rouging	Jornal	10	40	400		
Control fitosanitario	Jornal	2	40	80		
4. Cosecha					920	
Corte	Jornal	10	40	400		
Operarios en trilla	Jornal	5	40	200		
Venteador	Jornal	2	40	80		
Zarandeo	Jornal	2	40	80		
Traslado	Jornal	2	40	80		
Envasado	Jornal	2	40	80		
5. Análisis de laboratorios					1920	
Análisis Proteína y saponina	Muestra	12	80	960		
Análisis valor cultural de semillas	Muestra	12	80	960		
6. Insumos					249	
Semillas	Kg	3	20	60		
Fertilizantes	Kg					
Urea	Kg	42	3	126		
Fosfato diamónico	Kg	21	3	63		
Sulfato de potasio	Kg	00		0		
7. Otros					225	
Sobres de manila	Millar	1	200	200		
Papel bond	Millar	1	25	25		
B. COSTOS INDIRECTOS						1199.10
Gastos Administrativos	10%				799.4	
Viáticos e imprevistos	5%				399.7	
TOTAL						6073.10