

UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA

PERFIL DE TRABAJO DE INVESTIGACION



COMPARATIVO DE CUATRO VARIEDADES EXÓTICAS DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd.) y UNA NATIVA DE LIRCAY PARA LA PRODUCCION DE SEMILLA EN TRES LOCALIDADES DE ANGARAES, HUANCAMELICA.

INVESTIGADOR PRINCIPAL : Dr. Eulogio R. ZANABRIA HUISA

MIEMBROS INVESTIGADORES : M.Sc. Demetrio López Portilla

: Ing. Juan Quispe Rodríguez

: Ing. Ezequiel Díaz Arteaga

Lircay, Setiembre 2012

RESUMEN

ABSTRACT

1.0 EL PROBLEMA

La quinua es uno de los cultivos más importantes de la región andina por su alto valor nutracéutico, alto contenido de proteínas, aminoácidos y sales minerales que son básicos para la nutrición humana. Sin embargo, la producción y productividad de este cultivo es aún incipiente en la región central de los andes como en Huancavelica, por lo que es necesario iniciar a corto plazo con programas de investigación para la producción de semilla de calidad con base a los principios orgánicos y tecnología limpia para el incremento de este cultivo tanto en volumen como en extensión, empezando por la provincia de Angaraes.

Actualmente la quinua que se produce en los Andes, se cultiva generalmente en forma orgánica. Por ejemplo, alrededor, del lago Titicaca, la quinua se siembra en rotación después de la papa, no requiere aplicación de fertilizantes químicos (Tapia y Aroni, 2004). Sin embargo, es necesario diferenciar los distintos sistemas de producción de la quinua. Un sistema es el que se cultiva en campos de rotaciones sectoriales, denominado Laymes o Aynocas en el sur del Perú y Bolivia, en donde es fácil encontrar áreas de 2 a 6 has. Con solo quinua.

En la Región Puno, alrededor del lago Titicaca se cultiva la mayor parte de la quinua que se produce en el Perú y se encuentra en los terrenos comunales, bajo el sistema de Aynocas. Las localidades con mayor producción de quinua orgánica se encuentran en las provincias de San Roman, Puno, Azangaro y el Collao (Apaza y Delgado, 2005)

En general el 42% y 46% de la producción mundial de quinua corresponden al Perú y Bolivia respectivamente (Apaza y Delgado, 2005).

El rendimiento promedio en grano fluctúa entre 800 a 1200 kg/ha en Puno (Perú) y de 800 a 1400 Kg/ha en los Salares de Garci Mendoza (Bolivia) con base a variedades mejoradas (Zanabria y Banegas, 1997 y AOPEB, 2006).

1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Existe una demanda creciente de semillas de grano de quinua de calidad para el incremento de la producción y productividad en la región central andina del país y

asegurar el consumo local, nacional e internacional. Para formular una alternativa de solución al problema, es imprescindible iniciar con un programa de producción de semilla de quinua con base a una tecnología limpia, previa capacitación a los productores mediante métodos adecuados como los participativos entre los técnicos especialistas y productores beneficiarios con la participación y asesoramiento de los Gobiernos Regionales y Locales, y buscar oportunidades para que estas instancias descentralizadas apoyen al desarrollo agrario sostenible con base a la seguridad y soberanía alimentaria.

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

La producción de quinua orgánica en el Perú en la actualidad viene incrementándose significativamente debido a que su demanda en el mercado externo (EE.UU. Europa, y Asia), es cada vez mayor en volumen siendo el Altiplano peruano el mayor productor de quinua a nivel nacional, y con muchas potencialidades para la producción orgánica de este cultivo importante. Mientras que en la región central del Perú, como en Huancavelica es sumamente importante establecer trabajos de investigación y de producción de calidad mediante una tecnología limpia y con enfoque ecológico para la alimentación de la población en general. Asimismo, garantizar la suficiente producción para el mercado local, nacional e internacional.

2.0 REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1 MARCO TEÓRICO.

2.1.1 Tecnología del cultivo orgánico de quinua.

a. Factores Ambientales.

La quinua se cultiva en altitudes comprendidas desde el nivel del mar hasta los 4000 m.s.n.m. Sin embargo, se estima que la altitud ideal para su cultivo se encuentra de 2500 a 3900 m.s.n.m. la quinua ofrece las ventajas de ser razonablemente resistente a heladas, sequías, produce en suelos pobres, se adapta a suelos salinos y ácidos; estas condiciones ambientales tienen influencias negativas en su producción. Requiere temperaturas de 8 °C a 18 °C durante su ciclo vegetativo para una buena producción. En la fase fenológica de ramificación a inicio de panojamiento puede soportar temperaturas de -2°C. (Bonifacio, 1999).

El cultivo de quinua requiere 408 mm de agua en los 161 días de su período vegetativo. Pero también se produce quinua con una precipitación promedio de 259 a 360 mm en el altiplano Sur y centro de Bolivia (Aroni y Cosio, 1995)

b. Los agroecosistemas de la quinua.

Los agroecosistemas de la quinua son aparentemente simples comparados con los de otros cultivos, pero son también complejos con una serie de componentes que interactúan entre ellos, algunos de los cuales han experimentado notables cambios, mientras que otros aún se mantienen invariables desde tiempos remotos. Los agroecosistemas de la quinua tienen componentes bióticos y abióticos variables. (Zanabria y Banegas, 1997)

Entre los componentes bióticos están aquellos que constituyen los subsistemas de cultivo plagas, enfermedades, malezas, etc.; y entre los abióticos se citan al clima, suelo, tecnología de cultivo, y aspectos de carácter sociocultural y económico.

Con base a la variabilidad de los componentes señalados, se pueden distinguir hasta cinco agroecosistemas de la quinua (Cuadro 4).

Cuadro 1. Agroecosistemas de la quinua por zonas agroecológicas.

N°	Agroecosistemas	Altitud m.s.n.m.	Precipitación n mm.	Temperaturas		País
				min.	máx.	
1	De Nivel de Mar	0 - 500	800 - 1500	5 °C	28 °C	Chile
2	De Valles Interandinos	2000 - 3200	700 - 1500	3 °C	22 °C	Perú, Ecuador y Bolivia
3	Del Altiplano	3500 - 390	400 - 800	0 °C	18 °C	Perú, Bolivia
4	De Suelos Salinos	3600 - 3800	250 - 400	-1 °C	15 °C	Bolivia
5	Se Subtrópico (yungas)	2000 - 3000	1000 - 2000	7 °C	28 °C	Perú, Bolivia

Fuente: Zanabria y Banegas (1997), Tapia (1990).

Los agroecosistemas mas importantes de la producción de la quinua son: Del Altiplano peruano – boliviano y el de Suelos Salinos de Bolivia.

El agroecosistema del Altiplano peruano-boliviano, presenta una de las ecologías más difíciles para la agricultura moderna. Sin embargo es considerado como el centro de origen de la quinua y de varias especies

cultivadas, que fueron domesticadas por las culturas pre-hispánicas y que actualmente compiten ventajosamente con las especies euro-asiáticas en las condiciones adversas del medio.

El agroecosistema de los Suelos Salinos, corresponde al sur del Altiplano boliviano, es decir, a la zona de los salares de Salinas de Garci Mendoza, Coipsa, Empexa, Chiguana, Challvir y Uyuni, que están localizados en los departamentos de Oruro y Potosí. La formación de los salares está condicionada por una elevada radiación solar que determina una fuente de evaporación, disponibilidad escasa de las precipitaciones, tasas de infiltración reducidas en la zona altiplánica de Bolivia, la cual constituye una cuenca cerrada.

El cultivo de quinua en este agroecosistema es conducido en forma de monocultivo permanente. La planta, se caracteriza por presentar un tipo de desarrollo ramificado desde la base y una altura promedio de 1.50m. La variedad cultivada mas predominante es la “Real boliviana” que se caracteriza por tener panoja glomerulada con terminal compacta o ligeramente laxa, grano blanco de tamaño grande y de sabor amargo, tallo ramificado y las raíces son poco profundos.

3.0 HIPÓTESIS.

3.1 Hipótesis general.

- 3.2 La producción de semilla de calidad de las variedades introducidas en las condiciones ambientales de Lircay – Huancavelica, expresada en rendimiento (kg/ha) es similar en comparación con la variedad nativa y la otra procedente de la región Junin.

Hipótesis específicas.

- a. Las variedades procedentes de Puno son mejores en rendimiento frente a las otras procedente de Junin y nativa.
- b. La precocidad de las variedades del experimento son similares.
- c. Las cinco variedades ensayadas son tolerantes a los factores bióticos y abióticos adversos de Angaraes, Huancavelica

4.0 OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Contribuir a la producción de semilla de calidad de la quinua en las condiciones ambientales de Lircay e incrementar la producción y productividad de este grano andino en las condiciones de la región Huancavelica.

4.2 Objetivos Específicos

- a. Evaluar el comportamiento de cada una de las variedades introducidas frente a la nativa, considerando su comportamiento fisiológico y determinar el rendimiento en grano expresado en kg/ha.
- b. Determinar el grado de precocidad de las variedades introducidas frente a la nativa de Lircay.
- c. Evaluar las 5 variedades motivo de experimento frente a las condiciones ambientales de la localidad y factores bióticos.

5.0 UTILIDAD DE LOS RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación servirán para incrementar la producción y productividad de la quinua en superficie y en volumen de calidad en las condiciones de Angaraes y la región Huancavelica. Al término de las tres campañas agrícolas, la quinua debe ser la base principal de la dieta alimenticia y de la seguridad alimentaria para reducir la desnutrición y pobreza en la región Huanacavelica.

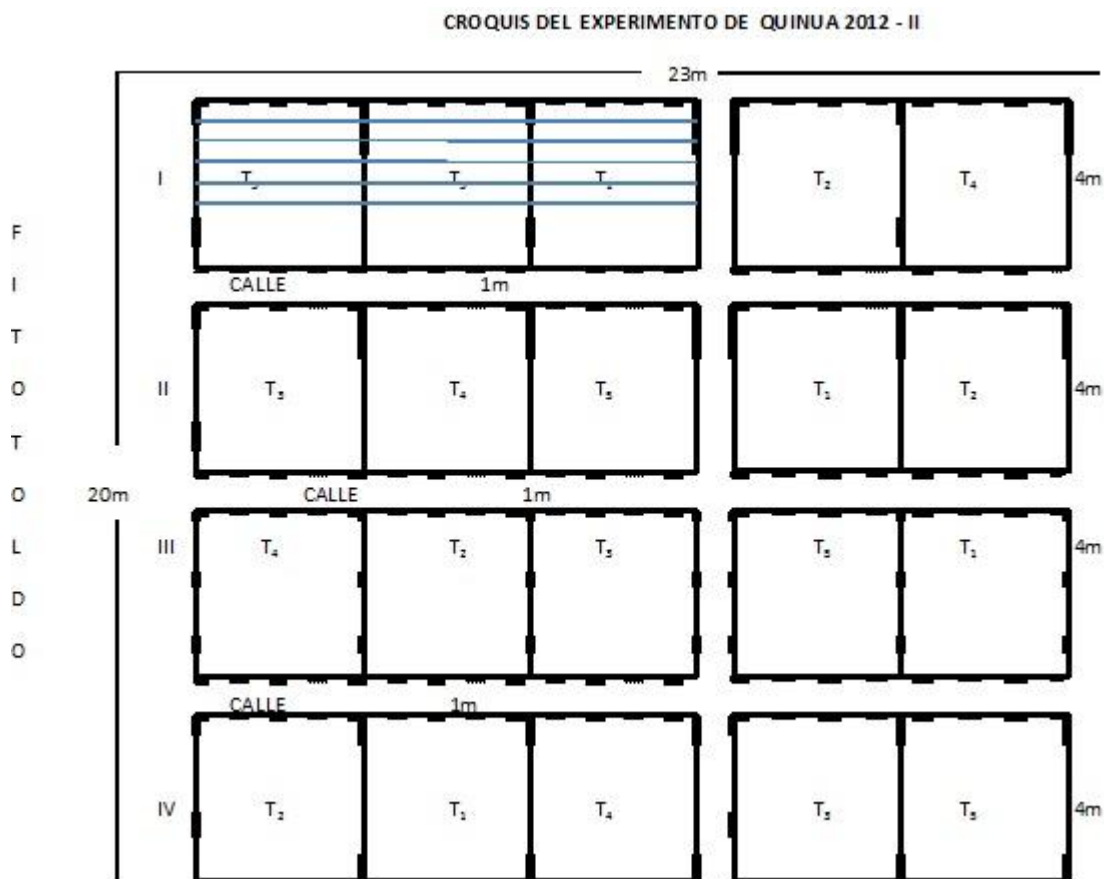
6.0 VARIABLES

6.1 Operacionalización de variables

- a. Rendimiento en grano expresado en kg/ha.
- b. Comportamiento fenológico de la quinua frente a los factores abióticos.
- c. Comportamiento fenológico de la quinua frente a los factores bióticos.

7.0 METODOS ESTADÍSTICOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Para los efectos de análisis estadístico se utilizará el diseño experimental de Bloque Completamente al Azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones de acuerdo al croquis siguiente:



Siendo los tratamientos los siguientes:

- T₁ = Variedad nativa de Angaraes
- T₂ = Variedad Negra de Kollana, procedente de INIA Puno
- T₃ = Variedad Pasancalla, procedente de INIA Puno.
- T₄ = Salcedo INIA, procedente de Puno.
- T₅ = Blanca de Junín, procedente de INIA - Huancayo

7.1 Ámbito de estudio

El presente trabajo de investigación se instalará en 3 localidades los siguientes.

- a. Campus de cultivo de la ciudad universitaria UDEA.
- b. Campo del Distrito de Huayllay
- c. Campo de cultivo Latapuquio, Lircay.

Estas tres localidades están ubicadas a diferentes altitudes y agroecosistemas de la Provincia de Angaraes.

7.3 Población y muestra.

7.4 Modelo estadístico e interpretación de datos.

Para el análisis estadístico de los tratamientos frente al testigo (variedad nativa) se utilizará el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_i + D_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Es una observación cualquiera.

μ = Media Común

β_i = Efecto del j - ésimo bloque.

D_i = Error experimental.

Para la evaluación estadística se utilizará la prueba Tukey, para probar las diferencias reales entre los tratamientos a las probabilidades del 5% y 1%.

8.0 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.

8.1 Cronograma de actividades.

ESPECIFICACIONES	DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN POR TRIMESTRES (Campañas agrícolas 2012,13 y 2014)					
	I	II	III	IV	V	VI
Revisión bibliográfica	X					
Elaboración del ante proyecto	XX					
Corrección del ante proyecto.	X					
Trámite de aprobación del proyecto		X				
Corrección del ante proyecto		XX	XX	XX	XX	
Ejecución del proyecto		X	X	X	X	
Redacción del informe final					XX	
Sustentación.					X	X

La ejecución del proyecto de investigación está dividida en cuatro etapas, siendo éstas las siguientes:

Primera Etapa: Comprende la fase de evaluación del grado de adaptabilidad de cada una de las variedades exóticas.

Segunda Etapa: Comprende el establecimiento de semilleros de quinua en los agroecosistemas más aparentes para el cultivo de quinua en los 7 Distritos de la Provincia de Angaraes, previo trabajo de microzonificación.

Tercera Etapa: Comprende el establecimiento de cultivos de quinua para la producción masiva en la región de Huancavelica y destinados a los mercados locales, nacionales e internacionales.

Cuarta Etapa: Comprende la fase final del trabajo de investigación en el que se efectuará la sistematización análisis de datos y la discusión final.

La duración del proyecto está programada para desarrollarse en tres campañas agrícolas, a partir de la campaña del 2012 - 2013

8.2 PRESUPUESTO

8.2.1 Bienes

	ESPECIFICACIONES	COSTO UNIT. S/.	COSTO PARCIAL S/.
	60 Kg. de quinua	40.00	2400.00
	Alquiler de terreno en los 7 Distritos	2000.00	14000.00
	Microzonificación para determinación		15000.00
	ZHP	1200	40000.00
	Compra de insumos orgánicos		12000.00
	Análisis de suelo y caracterización		
	Instrumental y equipo	2000	2000
	a) 01 computadora	1500	1500
	b) 01 Scanner	1800	1800
	c) 01 Impresora laser	2000	2000
	d) 01 Cámara fotográfica	2500	2500
	e) 01 Filmadora	3500	3500
	f) 01 Sembradora de quinua	7000	7000
	g) 01 Cosechadora de quinua	1000	1000
	h) 02 Balanzas		
	MATERIALES DE ESCRITORIO	1500	1500
	Materiales bibliográficos	1500	1500
	Papelería y otros	4000	4000
	HERRAMIENTAS MANUALES		
		SUB TOTAL	110000.00

8.2.2 SERVICIOS.

	ESPECIFICACIONES	COSTO UNIT. S/.	COSTO PARCIAL S/.
	Peones	5000	5000
	CONSULTORÍA	30000	30000
	MOVILIDAD Y COMBUSTIBLE	10000	10000
	Maquinaria agrícola	3000	3000
		SUB TOTAL	45000.00

	PUBLICACIONES		5000.00
	IMPREVISTOS 10% del subtotal		16070.00
	TOTAL		176,770.00

8.2.3 CRONOGRAMA DE GASTOS POR CAMPAÑA AGRÍCOLA.

DETALLE						

8.3 Fuentes de financiamiento.

9.0 BIBLIOGRAFÍA.

AOPEB. 2006. Normas Básicas para la agricultura Ecológica en Bolivia. La Paz, Bolivia.

APAZA, V. y P. DELGADO. 2005. Manejo y Mejoramiento genético de quinua orgánica. INIEA-Estación experimental Agraria Illpa – Puno, Perú. 150.

ARONI, G. y J. COSSIO. 1995. Memorias del Seminario Taller “Oferta Tecnológica para el cultivo de Quinua y Transferencia Tecnológica” Uyuni - Oruro, Bolivia.

BONIFACIO, A. 1999. Aspectos Agrícolas y Mejoramiento de la quinua en Bolivia. En: Memorias de la Reunión Técnica y Taller de Formulación de Proyecto Regional sobre producción y nutrición humana en Base a cultivos Andinos, FAO, UNA- PUNO, UNSA, CIP Lima, 91 – 98 p.

GOMERO, L. 1994 Plantas para Proteger Plantas: Tecnología para el Desarrollo de la Agricultura Sustentable. En: Gomero L. Plantas para Proteger Cultivos, Tecnología para Controlar Plagas y Enfermedades. RAAA. Lima p. 45 .65.

HOSS, R. 1999. Recursos Botánicos con Potencial Biocida: Conceptos Básicos. Métodos de Análisis,. Red de Acción de Alternativas al uso de Agroquímicos (RAAA) , Lima – Perú. 80 p.

MADARIAGA M. y M. EASDALE. 2006. El Proceso de Sistematización de LEISA. En: Sistematización para el Cambio. LEISA. Revista de Agroecología 22 (1) 37 – 43 p.

MUJICA A, J. IZQUIERDO Y S. E. JACOBSEN 2004. Quinua: Cultivo Ancestral, Alimento del Presente y el Futuro. FAO, UNA Puno, Perú y CIP Lima.<

PACHECO, A. 2005. *Agroecología* condición necesaria para una agricultura sustentable. En el Economista. Facultad de Ciencias Económicas y Financieras UMSA. La Paz, Bolivia, 50p.

PACHECO, A. 2005. Quinua Orgánica en el Altiplano de Bolivia. En: El Economista. Facultada de Ciencias Económicas y Financieras UMSA, La Paz, Bolivia pp. 19-23.

TAPIA, M. y E. ARONI. 2004. Tecnología del cultivo orgánico de la quinua. En: Quínua, Cultivo Andino ancestral, alimento del presente y del futuro. FAO, UNA, Puno, Perú y CIP Lima.

VIÑA, O y E. ZANABRIA. 2001. Efecto de las Esencias de tres Plantas Biocidas en el Control de la “kcona kcona” de la Quinua en los Salares de Bolivia. Universidad técnica de Oruro Bolivia en convenio de la UNA – Puno – Perú 40 pp.

ZANABRIA, E y M. BANEGAS. 1997. Entomología Económica Sostenible. Plagas de los Cultivos Andinos: Papa y Quinua y el Manejo Agroecológico en Ecosistema Frágiles de la Región Andina. Aquarium Impresores y Editores, Puno–Perú. 187 p.