

## **Rendimiento de seis variedades de *Chenopodium quinoa* Willd “quinua” en Nuevo Chimbote**

### **Yield of six varieties of *Chenopodium quinoa* Willd “quinua” in Nuevo Chimbote**

## **Rendimento de seis variedades de *Chenopodium quinoa* Willd “quinua” em Nuevo Chimbote**

Confesor Saavedra Quezada<sup>1</sup> y María Pérez Campomanes<sup>1</sup>

---

#### **Resumen**

En el presente trabajo se determinó el rendimiento de seis variedades de *Chenopodium quinoa* Willd “quinua”: Rosada de Junín, Blanca de Yuli, Pasankalla, Wualhuas, INIA Salcedo y Altiplano en el sector de San Luis, Nuevo Chimbote, en un área experimental de 690 m<sup>2</sup>. El diseño experimental usado fue el diseño de bloques completamente al azar (seis tratamientos y dos repeticiones), con un área neta por parcela de 50 m<sup>2</sup>. La siembra se realizó en surcos de 1.0 m y el distanciamiento entre planta 0.03 m, haciendo un total de 333 333 plantas por ha. El mayor rendimiento fue alcanzado con la variedad Altiplano seguido de la variedad Rosada de Junín y el rendimiento más bajo fue presentado por la variedad Blanca de Yuli.

Palabras clave: *Chenopodium quinoa* Willd, rendimiento.

#### **Abstract**

In this paper the performance of six varieties of *Chenopodium quinoa* Willd quinoa: Pink Junin, Yuli Blanca, pasankalla, Wualhuas, Salcedo INIA and Altiplano in the area of San Luis, Nuevo Chimbote was determined, in an experimental area of 690 m<sup>2</sup>. The experimental design used in this research project was the design of randomized complete block (six treatments and two replicates), with a net area per plot is 50 m<sup>2</sup>. Planting is in rows 1.0 m and 0.03 m spacing between plants, making a total of 333,333 plants per ha. The highest yield was achieved with the Altiplano variety followed by Rosada variety of Junín and the lowest yield was achieved with the White variety of Yuli.

Keywords: Comparative, *Chenopodium quinoa* Willd

#### **Resumo**

Neste trabalho, o desempenho de seis variedades de *Chenopodium quinoa* Willd quinoa: Rosa Junin, Yuli Blanca, pasankalla, Wualhuas, Salcedo INIA e Altiplano, na área de San Luis, Nuevo Chimbote foi determinada, em uma área experimental de 690 m<sup>2</sup>. O delineamento experimental utilizado neste projeto de pesquisa foi o desenho de blocos casualizados (seis tratamentos e duas repetições), com uma área útil por parcela é de 50 m<sup>2</sup>. Plantio é em linhas de 1,0 m e 0,03 m de espaçamento entre plantas, perfazendo um total de 333333 plantas por ha. O maior rendimento foi alcançado com a variedade Altiplano seguido por variedade Rosada de Junín e o menor rendimento foi alcançado com a variedade branca de Yuli.

Palavras chave: Comparativo, *Chenopodium quinoa* Willd

#### **Introducción**

En los últimos 10 años el cultivo de *Chenopodium quinoa* Willd “quinua” viene adquiriendo importancia económica, técnico-científico y social; principalmente como fuente de generación de empleo e ingresos económicos para las familias rurales, para las pequeñas y medianas organizaciones y grandes empresas dedicadas a la producción, agroindustria y comercialización del producto; por su gran aporte como una alternativa para la seguridad alimentaria de la humanidad.

---

<sup>1</sup>Universidad San Pedro, Facultad de Ingeniería, consaavedra@hotmail.com

Recibido, 16 de febrero de 2015  
Aceptado, 27 de marzo de 2015

Esto conlleva a que la universidad, como ente promotora de investigaciones evalúe la problemática del agricultor de la zona costa al no tener mucha información sobre la variedad a sembrar en sus parcelas, que le aseguren un buen rendimiento, con producción de buena calidad y rentabilidad.

El CEPDEP (2008), Centro Peruano de Promoción y Desarrollo Psicosocial, realizó la Investigación y desarrollo del cultivo de la quinua en la Costa del Perú, donde se confirma que la variedad Pasankalla de grano rojo se adapta a las condiciones geográficas de la zona. Su producción es entre 4 – 5 toneladas por hectárea. La variedad blanca de Hualhuas, de grano blanco es la que tiene mejor respuesta en producción, lo que indica que esta en un proceso de adaptación. Además están experimentando con otras dieciséis variedades de color de grano blanco, negro y amarillo, experimentando su comportamiento en el crecimiento vegetativo y la producción.

Mercado (2001) investigando sobre el mildiu de la quinua y su transmisión por medio de semillas, concluye que bajos las condiciones de humedad de saturación se detectaron la especulación del patógeno en los cotiledones a los 13 días después de la siembra.

López (2008), investigó el Potencial productivo de *Chenopodium quinoa* var. Pandela en Huari, Bolivia, donde muestran un aumento promedio de un 92% para el rendimiento por hectárea. La principal limitante del cultivo fue las necesidades hídricas en las primeras etapas del desarrollo de las plantas.

Garrido, Silva, Muñoz y Acevedo (2013) realizaron la investigación Evaluación del rendimiento de nueve genotipos de *Ch. quinoa* Willd “quinua” bajo diferentes disponibilidades hídricas en ambiente mediterráneo, concluyendo que el rendimiento de quinua es fuertemente afectado por la sequía terminal.

Sánchez (2013), logró desarrollar sembríos de quinua con rendimientos que alcanzaron las 4,2 tn/ ha. Evaluando el comportamiento de plantaciones de quinua a condiciones propias de la costa, como el suelo, el agua y el clima. Según las pruebas de campo realizadas en esta zona, el momento óptimo de siembra a nivel de la costa central son a fines de invierno, para que la cosecha se realice en los meses de verano, lo cual facilita el secado de los granos y ayuda a mejorar las condiciones de trilla.

El crecimiento y desarrollo de la quinua está determinado por la genética de la planta, por las condiciones ambientales a las que está expuesta y por factores bióticos (plagas, enfermedades, y plantas extrañas que compiten con el cultivo. Tres de los factores ambientales más importantes son la radiación solar, la temperatura y la humedad del suelo (Morales, Tineo y Huamán, 2012).

En la descripción de los síntomas de carencia de plantas se considera las deficiencias de nitrógeno, fósforo, magnesio, azufre y calcio son descritas detalladamente (Mujica, 1993 citado por Morales, Tineo y Huamán, 2012).

Se siguió los lineamientos del manejo agronómico planteado por Mujica (1993) citado por Morales, Tineo y Huamán (2012).

El problema planteado fue: ¿Cuál de las seis variedades de *Chenopodium quinoa* Willd “quinua” generará mayor rendimiento en el Sector de San Luis, Nuevo Chimbote? Formulándose la hipótesis que al menos una de las variedades de quinua generará mayor rendimiento en el sector de San Luis, Nuevo Chimbote. El objetivo fue determinar el rendimiento de seis variedades de *Chenopodium quinoa* Willd “quinua” en el sector de San Luis, Nuevo Chimbote.

## Material y métodos

En el presente trabajo de investigación se usaron 6 variedades de semilla de *Ch. quinoa* Willd “quinua”, fertilizante y pesticida y herramientas utilizadas durante el desarrollo del cultivo, bioestimulantes, sacos para la cosecha y equipos para la fumigación.

El proyecto se realizó en la localidad de San Luis distrito de Nuevo Chimbote, a una altura de 50 m.s.n.m, con una humedad relativa de 80% y una temperatura promedio de 17°C. La preparación del terreno se ha realizado con tractor agrícola y en la parcela experimental se ha utilizado la tracción animal para el surcado a fin de obtener el distanciamiento apropiado. El distanciamiento establecido fue de 1,0 m entre surcos y 0,03 m entre plantas; la siembra se ha realizado con semilla botánica en forma directa y en línea continua utilizando una sembradora mecánica, se utilizaron 6 variedades de quinua. La germinación ocurrió a los 4 días de la siembra; todas las variedades han tenido una germinación mayor al 85 % a excepción de la variedad Walhuas que el porcentaje de germinación ha sido del 70% posiblemente porque ha sido una semilla guardada del año anterior. Referente a la fertilización, se utilizó abonamiento de 10 Tm de estiércol por ha, en el fondo del surco antes de la siembra. considerando una dosis de 200-60-60 de NPK en 3 aplicaciones: Siembra 6 sacos/ha de 20-20-20, el saldo de la fertilización nitrogenada se aplicó en dos etapas en el primer aporte 50 % a los 15 días de la siembra y en el aporte definitivo el saldo del fertilizante nitrogenado a los 48 días de la siembra.

Las plagas presentadas en el cultivo fueron gusano de tierra, caballada, pegador de hoja y mosca minadora; de ellos el más agresivo ha sido la caballada siendo necesario la aplicación de un inhibidor de quitina para bajar la población se usó *Mach* a razón de 200 cc./cilindro y *metomilo* a razón de 200 grs/cilindro.

En cuanto a enfermedades se presentó el ataque de chupadera fungosa que fue controlado con aplicación de *benomilo* a razón de 200 grs/cilindro en dos aplicaciones y en forma preventiva se realizaron dos controles para mildiu utilizando *Galben* a razón de 0,50 kgs/cilindro; siendo el mildiu la principal enfermedad que ataca a la quinua. Los riegos han sido cada 8 días (2 horas de riego) y se está utilizando en forma alternada el riego por gravedad y por goteo.

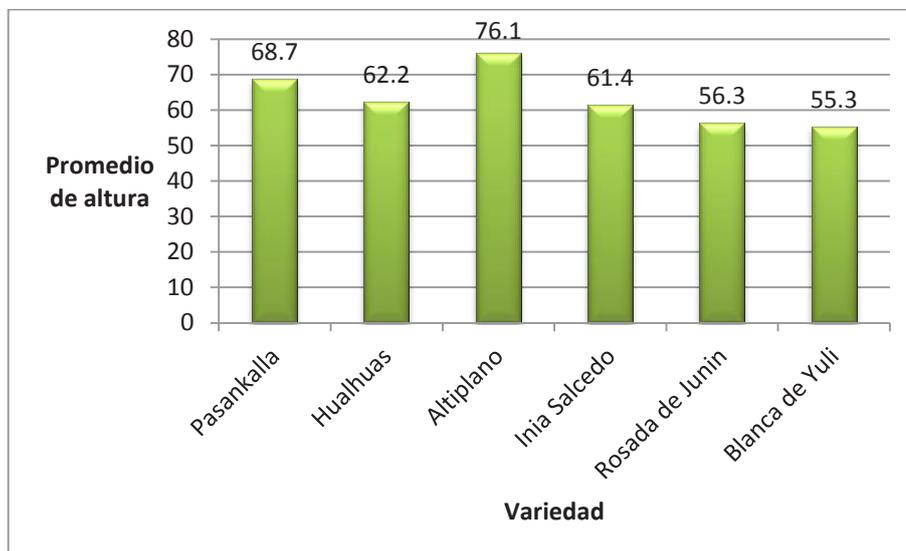
Se observó que la quinua es un cultivo que tolera la deficiencia de agua mucho más que otros cultivos. El equipo técnico ha realizado evaluaciones periódicas durante todo el proceso del cultivo para evaluar el desarrollo del cultivo e ir registrando el comportamiento del cultivo en las diferentes etapas del proceso productivo. Se ha evaluado; porcentaje de germinación, altura de planta en diferentes etapas del cultivo, inicio de panojamiento por variedad, tolerancia a plagas y enfermedades, comportamiento a diferentes condiciones de manejo y al final el rendimiento obtenido por unidad de superficie. La cosecha se realizó a los 110 días del periodo vegetativo, salvo en la variedad Hualhuas que fue a los 120 días (variedad más tardía).

El tipo de investigación usado para este trabajo es descriptivo transversal, de acuerdo a los objetivos es aplicada y en función a la técnica de contrastación es experimental.

## Resultados

### a. Altura de planta

A continuación mostramos los resultados obtenidos en campo, teniendo en cuenta el periodo fenológico: Evaluación a la 7ma. Semana.

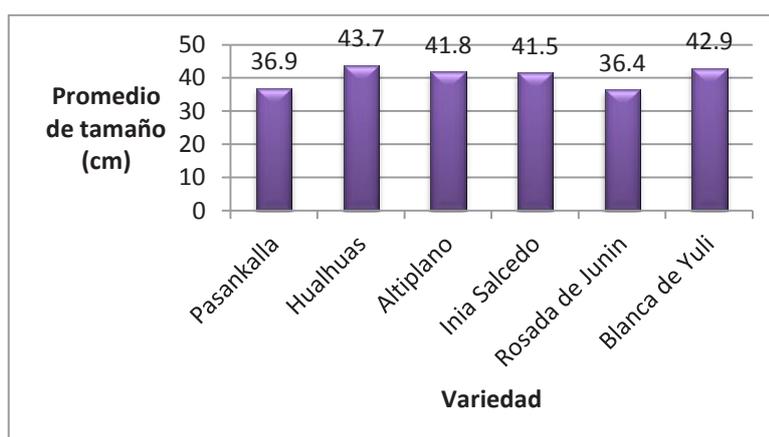


**Figura 1.** Altura de planta (cm) a la semana 7 de la siembra.

De acuerdo a la figura, en esta etapa de desarrollo, se puede apreciar que la variedad Altiplano alcanzó mayor altura de planta y la variedad Blanca de Yuli fue la más pequeña.

### b. Longitud de panoja

Se evaluó el tamaño de la panoja en cada una de las variedades en estudio. Este dato corresponde a la **11ava semana**.

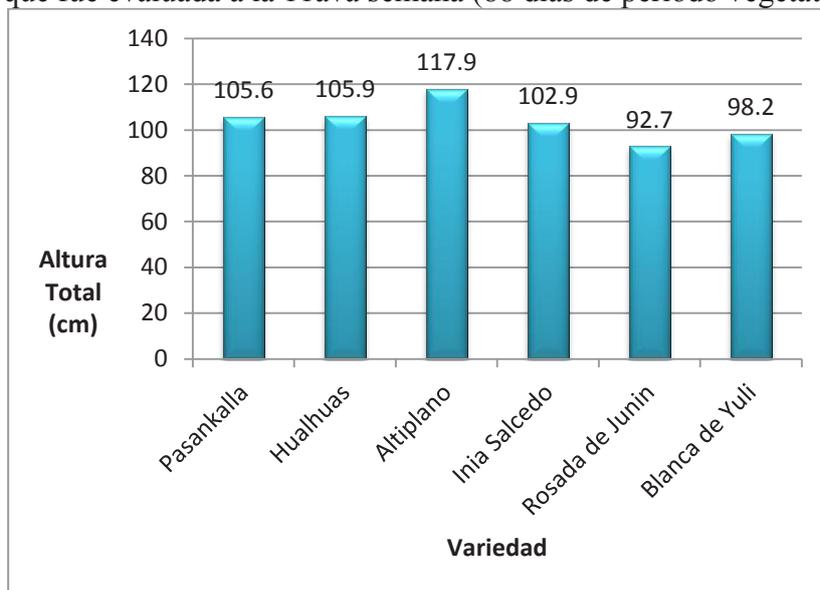


**Figura 2.** Tamaño de la Panoja (cm).

Considerando el proceso de desarrollo de la planta; de acuerdo a la figura, el mayor tamaño de la panoja fue alcanzado por las variedades; Hualhuas y Blanca de Yuli, siendo la variedad Rosada de Junín la más pequeña.

**c. Altura de planta total**

En esta evaluación la longitud incluye la altura de planta y el tamaño de la panoja que fue evaluada a la 11ava semana (88 días de periodo vegetativo)

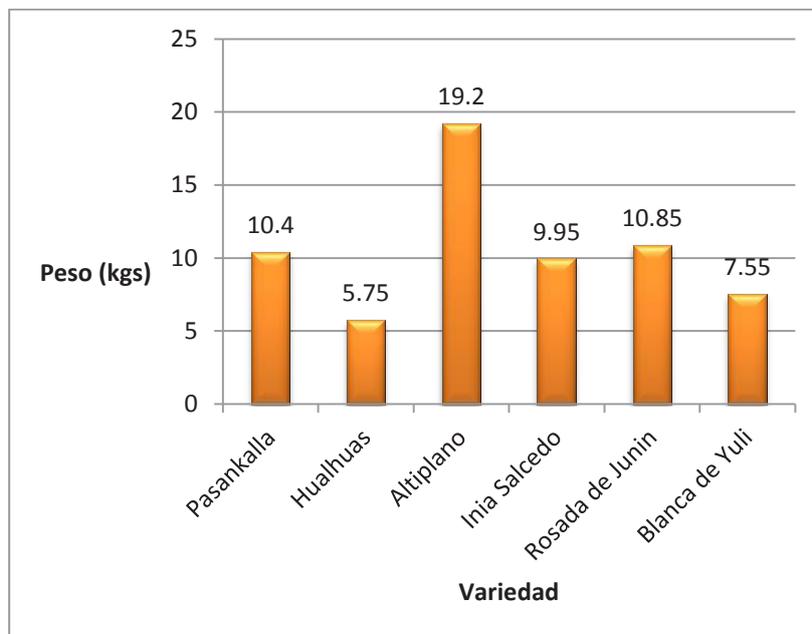


**Figura 3.** Altura de planta total (cm) a 88 días de período vegetativo.

De acuerdo a la figura, la mayor altura de planta fue alcanzada con la variedad Altiplano y Hualhuas y la menor altura de planta fue con la variedad Rosada de Junín.

**d. Rendimiento**

Una vez realizada la cosecha, se obtuvieron los resultados siguientes en cada una de las variedades, considerando las dos repeticiones del experimento.

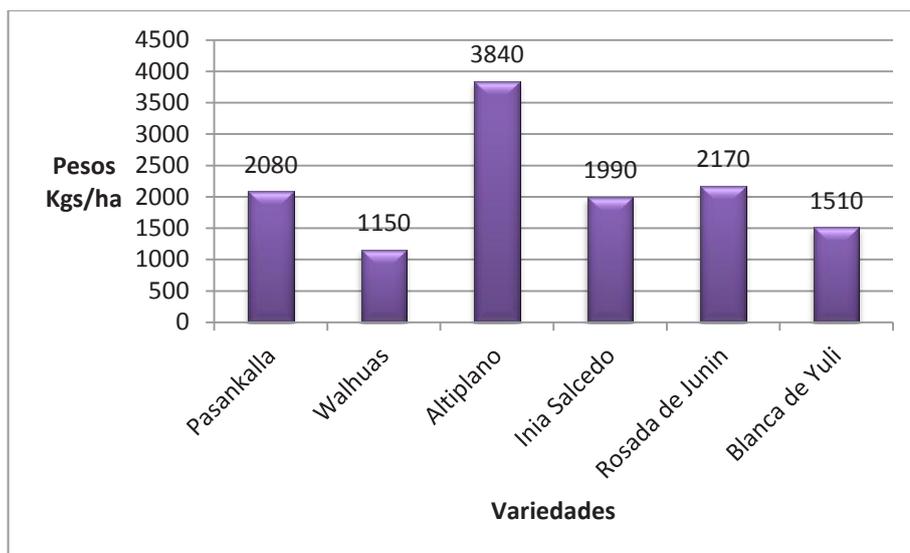


**Figura 4.** Rendimientos de quinua en la parcela experimental (kg/parcela).

La figura 4, nos muestra el resultado real obtenido en campo a través de las parcelas demostrativas, podemos ver que la variedad altiplano presenta mayor rendimiento comparado con la quinua variedad halhuas con apenas 5.7 kg/parcela

**e. Rendimiento total**

Luego de la evaluación anterior realizamos la proyección de rendimiento por hectárea. A continuación se puede apreciar en la figura 5, los rendimientos proyectados a los que se llegó con las diferentes variedades en estudio.



**Figura 5.** Rendimiento de Quinoa de las diferentes variedades sembradas (kg/ha).

Como se puede apreciar, de acuerdo a la figura; el mayor rendimiento fue alcanzado con la variedad Altiplano (3 840 kg/ha), seguido por la variedad Rosada de Junín (2 170 kg/ha) y el menor rendimiento fue alcanzado con la variedad Blanca de Yuli(1 510 kg/ha).para el caso de las variedades Pasankalla, INIA Salcedo y Rosada de Junín, los rendimientos son moderados. Pudiendo evaluar en otra investigación los factores que podrían mejorar la productividad.



**Figura 6.** Cosecha de quinua en el campo experimental San Luis.

## Discusión

Los resultados evidencian que si es posible cultivar quinua en costa y los rendimientos son superiores a los obtenidos en sierra. Debido a que las condiciones climatológicas son favorables para el cultivo; mayor temperatura que en la sierra; el periodo vegetativo se acorta llegándose a cosechar a los 110 días de la siembra (variedades precoces) y 120 días las variedades tardías cuando en sierra las mismas variedades se cosecha a partir de los 180 días de periodo vegetativo, pudiéndose cosechar en costa 3 campañas por año. En el manejo del cultivo de quinua se necesita un bajo volumen de agua ya que el exceso predispondría para una mayor presencia de ataque de mildiu; la misma que fue controlada eficientemente por un buen manejo del sistema de riego utilizado.

Entre las variedades que alcanzaron un mejor desarrollo de planta fueron la Altiplano y la Hualhuas sin embargo la última no registro un buen rendimiento esto debido a que fue fuertemente atacada por los pájaros que amerita realizar una investigación más profunda para determinar por qué característica del grano es que las aves tiene una mayor preferencia. La calidad culinaria es la misma de la obtenida en costa en comparación con la obtenida en sierra. Se ha demostrado que la variedad rosada de Junín que es semitardía en sierra se comporta como precoz en costa con el mismo periodo vegetativo que la Pasankalla.

Las variedades Pasankalla, INIA Salcedo y Rosada de Junín no despuntan en rendimiento; lo que hace pensar que se debería evaluar de modo independiente algunos factores que limitan su desarrollo y productividad. Debemos tener en cuenta que en el periodo de crecimiento es una de estas variedades la que presenta mejor desarrollo en el inicio del periodo vegetativo.

## Conclusiones

Las seis variedades en estudio de *Chenopodium quinoa* Willd se adaptan a las condiciones de costa de la zona de San Luis, Nuevo Chimbote, Ancash.

*Ch. quinoa* Willd “quinua” es tolerante a la sequía siendo muy apropiada para la siembra en terrenos arenosos como los del contexto del proyecto especial CHINECAS.

Se recomienda la siembra de las variedades Altiplano, Rosada de Junín y Pasankalla, por el grado de productividad obtenido.

La mayor altura de planta se alcanzó con la variedad Altiplano la misma que alcanzó el mayor rendimiento.

La variedad Hualhuas es la más tardía y la que soportó el mayor ataque de aves determinando un menor rendimiento en la cosecha.

## Referencias bibliográficas

Centro Peruano de Promoción y Desarrollo Psicosocial, CEPDEP. (2012). *Investigación y desarrollo del cultivo de la quinua en la Costa del Perú, desde el 2008 al 2012.*

Cortez, Lozano y. Rubiano. (2010). *Caracterización de tres ecotipos de Quinua Chenopodium quinoa Willd.* Colombia

- FAO (2011). *La quinua, cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial*. Edición única.
- Flores J. y col. (2010). *Tecnología Productiva de la quinua*. Modulo I. 1a ed. Lima, Perú.
- Garrido, M., Silva, P., Muñoz, R., Acevedo, E., & Silva, H. (2013). *Evaluación del rendimiento de nueve genotipos de quinua (Chenopodium quinoa Willd.) bajo diferentes disponibilidades hídricas en ambiente mediterráneo*. Idesia. Artículo de revista.  
[http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071834292013000200010&script=sci\\_arttex](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071834292013000200010&script=sci_arttex).  
Revisado el 22/09/2014.
- León, J. (2003). *Cultivo de quinua en Puno Perú*. Tesis de grado para obtener el título de ingeniero agrónomo. UNA.
- López, A. (2008). *Potencial productivo de quinua variedad Pandela (Chenopodium quinoa) en Huari Bolivia. Huari, Bolivia*. Libro.  
<http://www.monografias.com/trabajos-pdf4/potencial-productivo-quinua-organica-huari-bolivia/potencial-productivo-quinua-organica-huari-bolivia.pdf>. Revisado el 22/09/2014
- Mercado, V. (2001). *“El mildiu de la quinua y su transmisión por medio de semillas”*. UNALAM Lima – Perú
- Morales A., Tineo A., Huamán H. (2012). *Manual de nutrición y fertilización de la quinua*. 1a ed. Lima. CARE Perú.
- Mujica, A. (1977). *Tecnología del cultivo de la quinua*. Fondo Simón Bolívar. Ministerio de Alimentación. Zona Agraria XII. IICA. UNTA. Puno-Perú.
- Mujica, A. y Canahua, A. (1989). *Fenología del cultivo de la quinua*. En: *Curso taller de fitopatología de cultivos andinos y uso de la información Agrometeorológica*. PICA. INIA. Puno-Perú.
- Rasmussen, C., Jacobsen, R., Ortiz, A., Mujica, A., Lagnaoui, R. y Esbjerg, P. (2000). *Plagas de quinua (Chenopodium quinoa Willd) en la zona andina*. Centro Internacional de la Papa (CIP). Lima-Perú. 9 p.