



Grupo eumed.net / Universidad de Málaga y
Red Académica Iberoamericana Local-Global
Indexada en IN-Rec; LATINDEX; DICE; ANECA; ISOC; RaPEc y DIALNET
Vol 7, N° 21
Octubre 2014
www.eumed.net/rev/delos/21

ANÁLISIS TERRITORIAL PARA EL CULTIVO DE CHENOPODIUM QUINOA

Luciana Chávez Rodríguez¹
20070988@lamolina.edu.pe

María Alejandra Ponce de León Jara²
20070941@lamolina.edu.pe
Perú

Contenido

Resumen	2
Abstract	2
Introducción	3
Objetivos.....	3
Materiales y métodos	4
Resultados.....	5
a. Descripción de la quinua.....	5
b. Mercado de la Quinua.....	6
c. Diagnóstico físico del área de estudio	7
d. Análisis socioeconómico del distrito	10
e. Análisis FODA de la alternativa	11
f. Áreas potenciales para el cultivo de quinua	12
g. Consideraciones para el cultivo de quinua en la zona de estudio.....	13
Conclusiones	14
Referencias bibliográficas	15

¹ Ingeniera Ambiental de la Universidad Nacional Agraria La Molina, con estudios de "Fitoremediación con especies nativas en suelos contaminados con plomo", diplomado en ordenamiento territorial y trabajos en el área de cartografía y realización de mapas de vegetación y cuencas del Perú.

² Bachiller en ingeniera agrónoma de la Universidad Nacional Agraria La Molina del Perú. Diplomado en ordenamiento territorial y trabajos en sistemas de producción y medio ambiente.

Resumen

El análisis físico y socioeconómico del distrito de Santiago de Chocorvos – provincia de Huaytará - Huancavelica se ha realizado con el objetivo de determinar su potencial para el cultivo de quinua (*Chenopodium Quinoa*) como propuesta para incrementar su seguridad alimentaria y mejorar su calidad de vida. Para el análisis físico del territorio se ha utilizado información sobre requerimientos agroclimáticos del cultivo junto con herramientas de zonificación económica ecológica, como diagnóstico territorial, análisis FODA y superposición de mapas. El análisis socioeconómico se ha realizado considerando las variables de ocupación y las variables de uso del territorio. Los resultados conseguidos muestran un área potencial para el cultivo de quinua de 767.95 Ha en zonas altas y eriazas del distrito, con pendientes moderadas donde la precipitación y temperatura son adecuadas para su crecimiento. Asimismo, dado que la población posee tradición agrícola y experiencia previa en el cultivo de quinua, y que existen además aliados estratégicos como el Instituto Nacional de Investigación Agraria, Ministerio de Agricultura y la Cooperación Alemana GIZ se consideró que es factible la promoción de este cultivo en el área de estudio. Algunas dificultades encontradas para la implementación de esta propuesta se relacionan con temas socioeconómicos como la falta de articulación entre los centros poblados, escaso acceso a servicios de salud, educación, agua y desagüe. Asimismo, el fluctuante precio nacional e internacional de la quinua, podría convertirse en uno de los principales obstáculos a superar para garantizar el consumo interno del producto cultivado.

Palabras claves: Quinoa – FODA - Zonificación Ecológica Económica- Conflictos de uso - Superposición de capas

Abstract

The analysis of the physics and socioeconomic characteristics of the district of Santiago de Chocorvos – Huaytará Province – Region of Huancavelica – Peru, has been done with the aim of determine the potentialities for growing quinoa (*Chenopodium Quinoa*) as a mean of increasing food security in the study area, and improving the quality of life of their population. For the physical analysis, it has been used data about the agro-environmental requirements of the crop, and ecological- economic zoning tools such as territorial diagnosis, SWOT matrix and overlapping of maps. The socioeconomic analysis has been done by using occupational and land use variables. The results obtained show a potential area of 767.95 Ha for quinoa crops, located in higher places without use, with moderated slopes where precipitation patterns and temperature are good for quinoa plantations. Moreover, due to local population works in agriculture, their prior experiences in growing quinoa, and the external cooperation by national and international organizations, it has been considered feasible to implement quinoa plantations in the area. There are some possible problems that can make difficult the implementation of this alternative such as the lack of connection within the study area, lack of basic services such as health care attention, basic education, drinkable water and sanitation. The unstable price either, national or international of the quinoa in the markets can become in one of the main obstacles to overcome in order to guarantee local consumption of the quinoa produced.

Key words: Quinoa – SWOT – Ecological - economic zoning - Usage conflicts - Overlapping layers

Introducción

La seguridad alimentaria es uno de los problemas más preocupantes que se pone de manifiesto en estos últimos años. El incremento en los precios de los alimentos motivado por el cambio en el uso de los cultivos de consumo humano para producir biocombustibles, el cambio climático, la crisis económica, entre otros, son factores que reducen la seguridad alimentaria, amenazando a poblaciones más vulnerables del territorio nacional como a la población rural de escasos recursos y altamente dependiente de la agricultura.

Pese a que en los últimos años, la pobreza del país se redujo a aproximadamente 23.9% en el 2013, aún se tiene alrededor de 7 millones de peruanos en esta condición, de los cuales 1 millón 800 mil se encuentran en extrema pobreza (INEI, 2013). Uno de las regiones con los niveles más altos de pobreza es Huancavelica (49.5%), donde casi la totalidad de sus distritos son considerados pobres (87 de 94) (MEF, 2011), siendo, por tanto, una región donde la seguridad alimentaria es vulnerable. Bajo este contexto, la Cooperación Alemana GIZ, que viene realizando trabajos de adaptación al cambio climático en zonas de Huancavelica pertenecientes a la Cuenca del río Ica, propone promocionar cultivos de alto valor nutritivo como la quinua a fin de incrementar la seguridad alimentaria en la zona. Esta monografía se ha realizado con el fin de complementar el I proyecto de Adaptación al Cambio Climático en Ica y Huancavelica (ACCIH) de la Cooperación Alemana GIZ mediante la incorporación de material técnico que permita una mejor toma de decisiones con respecto al lugar dónde cultivar quinua dentro del distrito de Santiago de Chocorvos- Huancavelica en base a las potencialidades físicas y socioeconómicas de su territorio, así como las restricciones que presenta el mismo, todo esto ubicándolo en un marco nacional e internacional el cual muestra un creciente interés por este cultivo debido a su elevado valor nutricional.

Objetivos

a. Objetivo General:

- Determinar el potencial físico y socioeconómico del distrito de Santiago de Chocorvos – provincia de Huaytará - Huancavelica para el cultivo de quinua.

b. Objetivos específicos:

- Determinar los principales requerimientos del cultivo de quinua en cuanto a rango de altitud, clima, agua y suelo, así como los mercados principales de este producto.
- Realizar el diagnóstico físico y socioeconómico del distrito de Santiago de Chocorvos - provincia de Huaytará - Huancavelica.
- Realizar el análisis FODA de la propuesta de cultivo de quinua en el área de estudio.

- Delimitar áreas potenciales desde el punto de vista físico para el cultivo de quinua en el área estudio.

Materiales y métodos

a. Descripción de la quinua

Se realizó una revisión bibliográfica usando como fuentes artículos científicos, tesis y libros. Asimismo, se revisaron los portales del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) y del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), para obtener información actual sobre el cultivo de quinua en el contexto nacional.

b. Diagnóstico del área de estudio

Se utilizaron como principales fuentes de información el Diagnóstico Situacional de prácticas agropecuarias y forestales de los distritos de Ayaví, Tambo, Capillas, Sangayaico y Chocorvos (Huaytará - Huancavelica) y medidas de adaptación al cambio climático en Cuencas Priorizadas de Ica y Huancavelica (ACM, 2012), información cartográfica del área de estudio a una escala de 1:250000 (ACM, 2012), modelos digitales de elevación (Aster Gdem, 2009), e información obtenida del Censo Nacional del 2007 (INEI, 2010). Utilizando el software ArcGIS 9.3 (ESRI, 2008) se delimitó el área de estudio y se ajustaron las capas de suelo, clima, recurso hídrico y pendientes a la escala de trabajo.

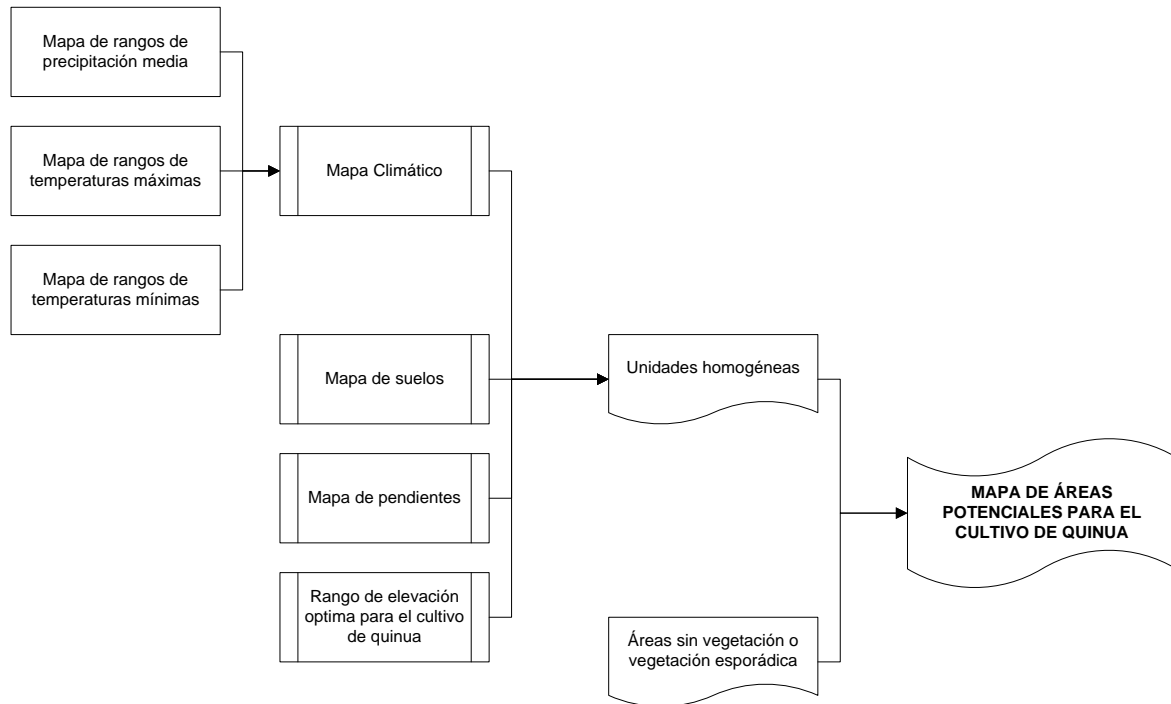
c. Análisis FODA de la alternativa

El análisis FODA al ser una alternativa sencilla que identifica las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (Ponce, 2007), permite tener una idea general sobre la factibilidad de cultivar quinua en la zona de estudio. Las fortalezas y debilidades fueron identificadas a través del diagnóstico de la zona de estudio. Para el caso de las oportunidades y amenazas, fue necesaria una revisión de notas de prensa con respecto a la quinua y su posicionamiento en el mercado local e internacional, así como los programas que viene desarrollando el gobierno para promover su cultivo y consumo.

d. Áreas potenciales para el cultivo de quinua

Se realizó una delimitación de unidades homogéneas, desde el punto de vista físico usando como principales variables el suelo y el clima (Bucher, 1983), así como el rango de elevación y la pendiente (Laboratorio SIG – MAGA, 2002). Una vez definidas las áreas óptimas de crecimiento del cultivo se procedió a hacer una superposición de estas unidades con las áreas sin vegetación o con vegetación esporádica, las cuales fueron determinadas por ACM (2012). Esto se realizó con el objetivo de reducir los conflictos por uso de suelo, ya que no se cuenta con el mapa de uso actual de suelo. El flujograma de trabajo se muestra a continuación (Figura 1):

Figura1. Flujograma para identificar áreas potenciales para el cultivo de quinua



Fuente: Elaboración propia

Resultados

a. Descripción de la quinua

La quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) es una especie que posee una gran variabilidad y diversidad genética. Tiene elevadas cualidades nutricionales, fundamentalmente en proteínas. Los requerimientos de este cultivo se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Requerimientos físicos del cultivo de quinua

Altitud	La quinua se cultiva en altitudes comprendidas desde el nivel del mar hasta los 4000 metros sobre el nivel del mar, sin embargo, se estima que la altitud ideal para su cultivo se encuentra de 2500 a 3900 metros sobre el nivel del mar.
Clima	Humedad del Ambiente: Un exceso de humedad en el ambiente es dañino para el cultivo de quinua, especialmente en las épocas de floración.
Radiación solar	La quinua soporta radiaciones extremas de las zonas altas de los andes, sin embargo, estas altas radiaciones permiten compensar las horas calor necesarias para cumplir con su periodo vegetativo y productivo.
Temperaturas	Requiere temperaturas de 8°C a 18°C durante su ciclo vegetativo para una buena producción. Bajo condiciones de heladas (por debajo de -4°C, por lo general en los meses de junio, julio y agosto), se producen alteraciones fisiológicas en las células de las plantas.

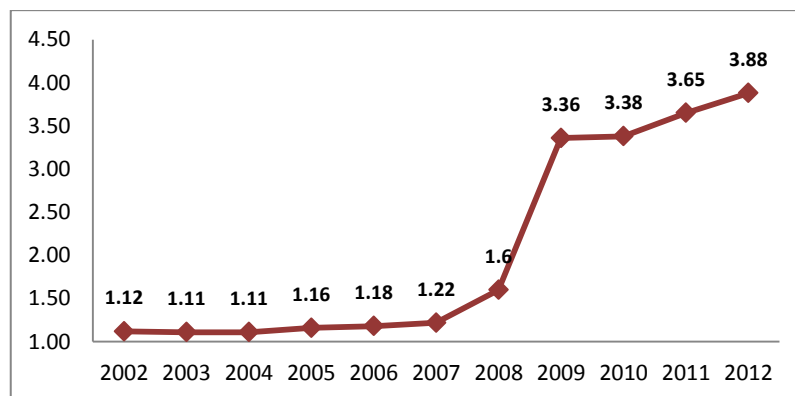
Agua	La quinua es cultivo resistente a sequía Sin embargo, requiere 408mm de agua en los 161 días de su periodo vegetativo.
Suelo	Los mejores rendimientos se obtienen en suelos de ladera con pendientes moderadas fértiles, de texturas medias, con buen drenaje y alto contenido de materia orgánica (8 toneladas por hectárea de estiércol descompuesto de ovino). El pH óptimo para el cultivo de quinua fluctúa en un rango de 6.5 a 8.0, aunque tolera valores de 9.0, como también en condiciones de suelos ácidos, equivalente entre 4.5 a 5.5. Es un cultivo halófito, es decir tolera suelos salinos.

Fuente: Perez (2005), Choquecallata et al. (1991) y Mujica et al. (1989)

b. Mercado de la Quinua

La producción de quinua en los últimos años ha suscitado en creciente interés debido al buen potencial comercial del cultivo. Las exportaciones de quinua crecieron de manera sostenida en más de 143% entre los años 2008 y 2009 (MINAGRI, 2013)), impulsada por la demanda de mercados internacionales que vieron su alta calidad nutritiva (Figura 2).

Figura 2. Evolución de precios en chacra de la Quinua para el periodo de 2002 – 2012 en S/. por Kg.



Fuente: MINAGRI (2013)

La declaratoria de 2013 como “Año Internacional de la Quinua” representó una gran oportunidad para promover y difundir los beneficios del llamado "grano de oro", así como fomentar su consumo entre la población. Sin embargo, ese mismo año, el precio de quinua se elevó a más de S/. 20 por kilo en los supermercados, resultando inaccesible para la población (La Republica, 2014).

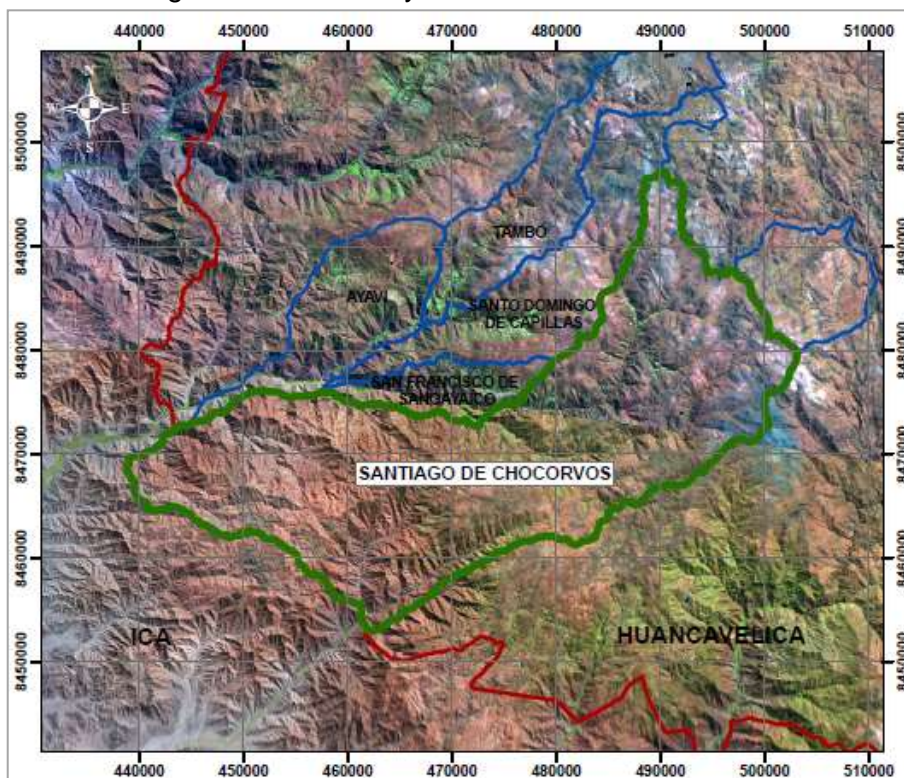
Respecto al apoyo que se recibe para impulsar la producción de quinua, Sierra exportadora realiza promoción del consumo de la misma a nivel nacional e internacional. En el caso particular de Huancavelica, Sierra Exportadora brinda asistencia técnica pre y pos-cosecha, promoción de su certificación orgánica y altos estándares de calidad y fomentará campos semilleros de quinua (Andina, 2012), encargándose además, de la búsqueda de mercado para la oferta producida (PCM, 2012). Asimismo, el Ministerio de Agricultura está comprometido en impulsar el desarrollo sostenible del cultivo de este grano y, en consecuencia, contribuir a garantizar la seguridad alimentaria y nutricional del

país. Una de las actividades realizadas para lograr este objetivo es la certificación orgánica de la quinua a los pequeños productores de Huancavelica, con lo cual se ampliarán nuevos mercados nacionales con posibilidades de exportación (Perú21, 2012).

c. Diagnóstico físico del área de estudio

El área de estudio se centra en el distrito de Santiago de Chocorvos el cual es el segundo distrito más grande dentro de la provincia de Huaytará - Huancavelica con una extensión aproximada de 114 329.33 Ha, ocupando alrededor del 18% de dicha región. Limita por el norte con los distritos de San Francisco de Sangayo, Santo Domingo de Capillas y Pilpichaca (Huaytará - Huancavelica), por el sur con los distritos de San Isidro y Laramarca (Huaytará - Huancavelica), por el este con los distritos de Querco y Pilpichaca (Huaytará - Huancavelica) y por el oeste con la región de Ica. Cabe resaltar que el trabajo no se realizó en todo el distrito, sino en el sector perteneciente a la cuenca del río de Ica que es el objetivo de estudio del proyecto ACCIH de GIZ (Figura 3).

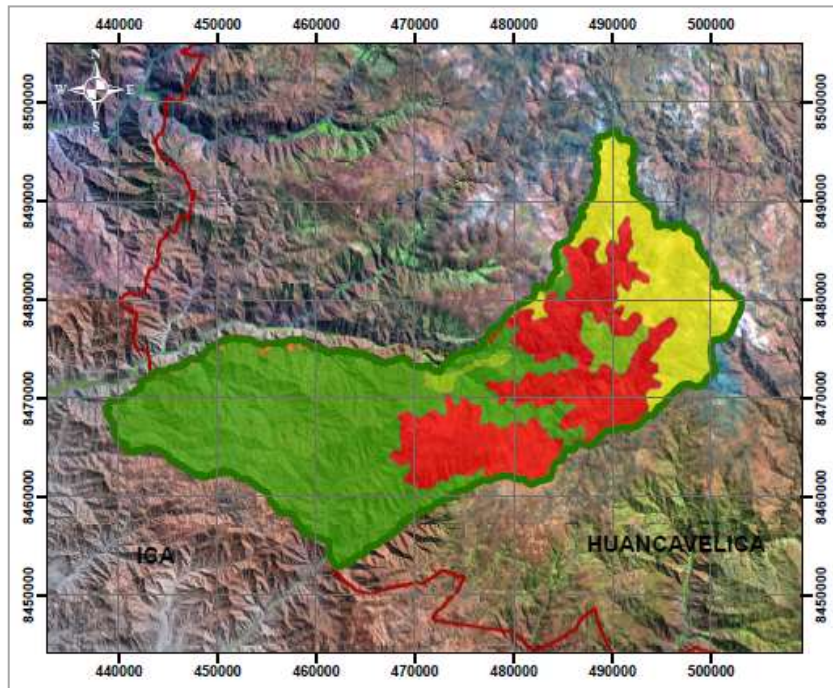
Figura 3. Ubicación y Límites del área de estudio



Fuente: Elaboración propia en base a ACM (2012)

En cuanto a recurso edáfico, el área de estudio presenta predominantemente características de baja fertilidad, debido a que son suelos, en su mayoría, de depósitos coluvio-aluviales, de textura diversa. Dentro de las principales unidades identificadas se tiene la Unidad Córdova, Huaytará, Ichupata, Pámpano y San Juan caracterizadas por su textura variable, buen drenaje, baja fertilidad natural y pH generalmente ácido (Figura 4).

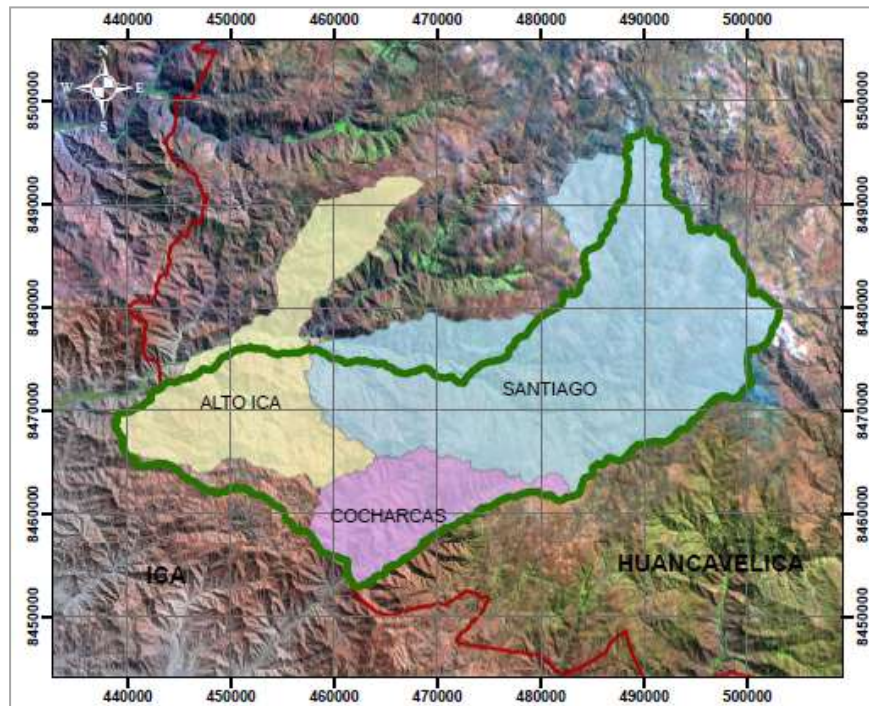
Figura 4. Mapa de Suelos del área de estudio



Fuente: Elaboración propia en base a ACM (2012)

En lo que respecta al recurso hídrico, el distrito de Santiago de Chocorvos se encuentra ubicado en la Cuenca del río Ica, específicamente en las subcuencas de Cocharcas, Santiago y parte de la subcuenca de Alto Ica (Figura 5).

Figura 5. Recurso hídrico del área de estudio



Fuente: Elaboración propia en base a ACM (2012)

Los parámetros correspondientes a estas subcuencas se muestran en la siguiente tabla (Tabla 2):

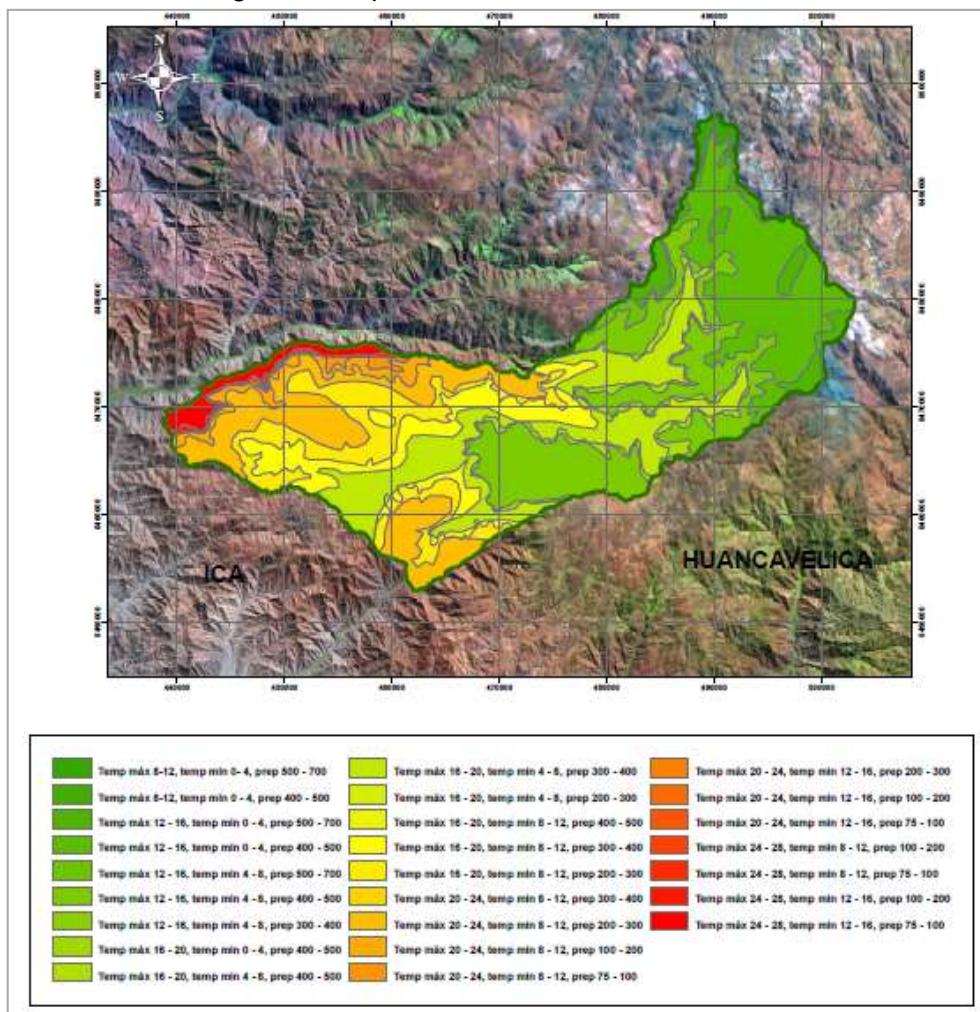
Tabla 2. Parámetros de las subcuencas incluidas en Santiago de Chocorvos

PARÁMETRO	COCHARCAS	SANTIAGO	ALTO ICA
Área (Ha)	15 515.00	76 220.90	31 362.98
Perímetro (m)	70 147.96	157 942.70	116 600.53

Fuente: Elaboración propia en base a ACM (2012)

Con respecto al clima de la zona de estudio (Figura 6), esta presenta precipitaciones anuales que varían entre 100 y 700 mm durante los meses de Diciembre, Enero, Febrero y Marzo. El periodo de estiaje se extiende desde mayo hasta octubre. Según el informe de la GIZ, los patrones de precipitación han variado presumiblemente por el cambio climático. En cuanto a la temperatura, la media anual es de 15.5 °C, con temperaturas máximas de hasta 28°C. Se presenta heladas durante el invierno, afectando la producción agrícola y la cría de camélidos.

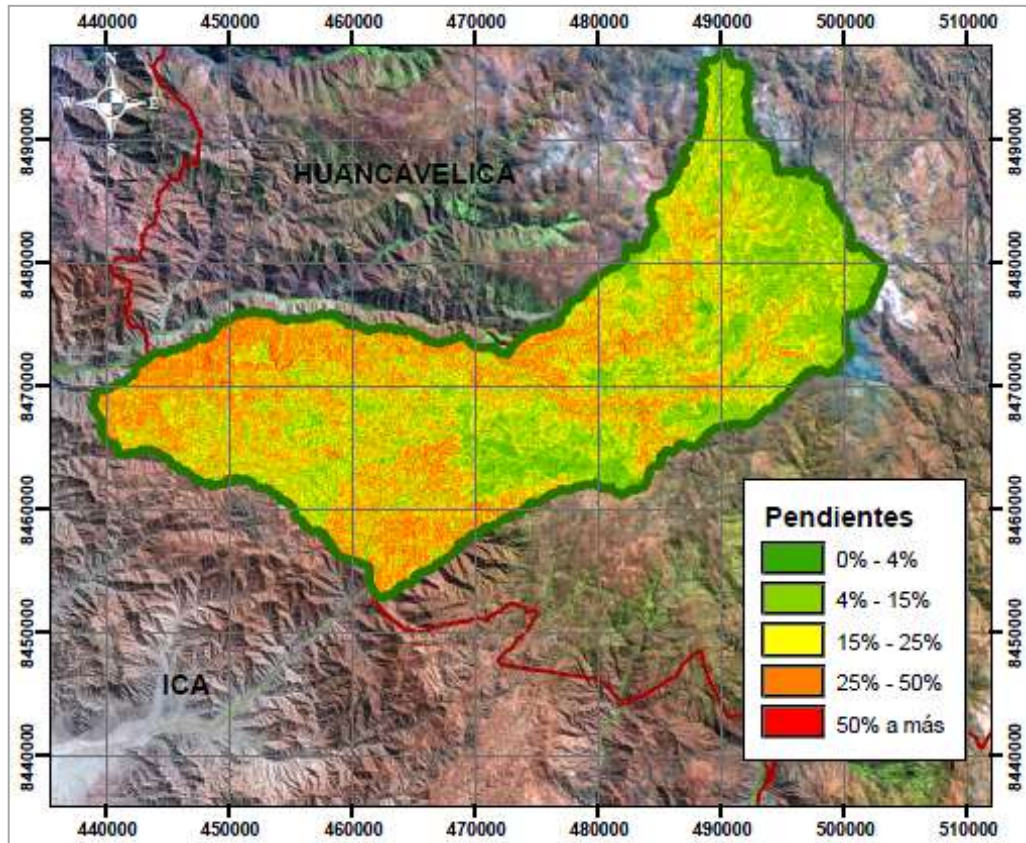
Figura 6. Mapa Climático del área de estudio



Fuente: Elaboración propia en base a ACM (2012)

Las pendientes en la zona de estudio varían entre moderadas a ligeramente empinadas. La información sobre este punto se muestra en la siguiente figura (Figura 7):

Figura 7. Mapa de Pendientes de la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia

d. Análisis socioeconómico del distrito

1. Demografía Del Distrito

Según el Censo Nacional del 2007 (INEI, 2010), la población total del distrito de Santiago de Chocorvos es de 3 359 habitantes, predominantemente rural. La tasa de ruralidad mostró una tasa del -24%, lo cual indica una disminución de la población rural por migraciones.

2. Infraestructura Poblacional

El acceso a servicios de agua potable es de 27%, y a servicios de saneamiento sólo 1.8% de la población. La cobertura de luz eléctrica es del 24%. Un aspecto importante es la accesibilidad a la zona. En el caso de la provincia de Huaytará es notable la falta de articulación de los distintos centros poblados, teniendo como único acceso asfaltado la vía Libertadores Wari desde la región de Ica.

3. Educación

En el distrito de Santiago de Chocorvos, el porcentaje de analfabetismo para personas mayores de 15 años es de 17.33%, siendo el predominantemente rural y femenino. Por otro lado, si bien el porcentaje de deserción escolar tanto primaria como secundaria es relativamente bajo (2.08% y 5.03% respectivamente), es claro notar que hay mayor deserción estudiantil para grados superiores, lo cual se ve reflejado en un bajo porcentaje de la población con educación superior (0.24% para educación superior no universitaria y 0.24% para educación secundaria universitaria).

4. Salud

En cuanto a salud, según el censo poblacional del 2007 (INEI, 2010), el 57.2% de la población de Santiago de Chocorvos no cuenta con ningún tipo de seguro de salud.

5. Principales Actividades económicas

Las actividades económicas realizadas en el distrito de Santiago de Chocorvos se diferencian según la región (Yunga, quechua, Suni) y son predominantemente agricultura y ganadería. En términos generales, el nivel de tecnificación tanto de la agricultura como de la ganadería es básico y tradicional, utilizando una combinación de mano de obra familiar, contrato con jornaleros y prácticas tradicionales como Ayni. Los sistemas de riego son principalmente por gravedad en pequeños sistemas de canales de riego, y en algunas zonas altas se continúa utilizando andenes, y el uso de plaguicidas y fertilizantes está generalizado. Los principales productos cultivados son de pan llevar (papa, maíz, frijol, cebada) y especies forrajeras como alfalfa. El principal destino de la producción es el autoconsumo, y solo los excedentes son comercializados. Se cría principalmente ganado vacuno, ovino y camélidos, destinando la producción principalmente al autoconsumo y comercialización de productos derivados como queso y carne, así como fibra de alpaca.

e. Análisis FODA de la alternativa

La matriz FODA para la propuesta de cultivo de quinua en el área de estudio se muestra a continuación (Tabla 3):

Tabla 3. Análisis FODA

<p>FORTALEZAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La quinua podría cultivarse con normalidad ya que su requerimiento de suelos coincide con los suelos del área de estudio. 2. Considerando los patrones de precipitación el cultivo de quinua podría crecer en estas condiciones de ya que se adapta a sequías prolongadas. Puede alternarse también otras variedades como la quinua del valle aún más resistente. Así mismo la temperatura es adecuada para el cultivo. 3. La zona presenta 70% de suelos con pendientes planas a ligeramente inclinada, moderada a ligeramente empinada y moderadamente empinada, apropiadas para el cultivo. 4. La tradición agrícola de los pobladores es una ventaja para adaptarse al cultivo de quinua. 	<p>OPORTUNIDADES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El cultivo de la quinua ha tenido una fuerte demanda en el mercado internacional por la revalorización que se le dio el año 2013. 2. Sierra exportadora realiza promoción del consumo de la quinua nacional e internacional. 3. El Ministerio de Agricultura está comprometido en impulsar el desarrollo sostenible del cultivo de este grano y, en consecuencia, contribuir a garantizar la seguridad alimentaria y nutricional del país. 4. La corporación alemana, GIZ trabaja en la zona de estudio. 5. Empresas privadas promueven el consumo de quinua tanto a nivel nacional como en el extranjero.
<p>DEBILIDADES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El suelo de área de estudio posee baja fertilidad, por lo que se necesitaría proveer fertilizantes. 2. Las heladas típicas del área de estudio podrían afectar la productividad. 3. Alrededor de un 30% del área presentan pendientes muy empinadas, reduciendo el área potencial en la cual puede sembrarse quinua. 4. Los pobladores cuentan con una baja cobertura de servicios básicos (agua, desagüe y luz), así como educación y salud, lo cual es de prioridad para la población, antes que cualquier otra iniciativa de desarrollo. 5. La falta de vías de comunicación a Santiago de Chocorvos dificultaría la comercialización del producto. 6. No se cuenta con un recurso humano calificado, y es probable que se requiera especial atención en lo que respecta a capacitaciones. 	<p>AMENAZAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La elevada tasa de migración de los pobladores hacia otras localidades especialmente Ica, reduce el capital humano apto para poder trabajar la tierra. 2. El precio de la quinua se ha incrementado debido a la demanda internacional. Si bien, esto puede convertirse en una oportunidad de ingresos, el principal objetivo del cultivo de quinua es incrementar la seguridad alimentaria en la zona y lo más previsible es que este producto sea destinado a la comercialización antes de ser consumido. 3. El cambio climático es un factor latente que podría motivar cambios y afectar al cultivo. 4. Si bien por el momento la economía nacional es calificada como robusta, siempre está sujeta a cambios que podrían afectar el apoyo que actualmente se está brindando a este tipo de alternativas.

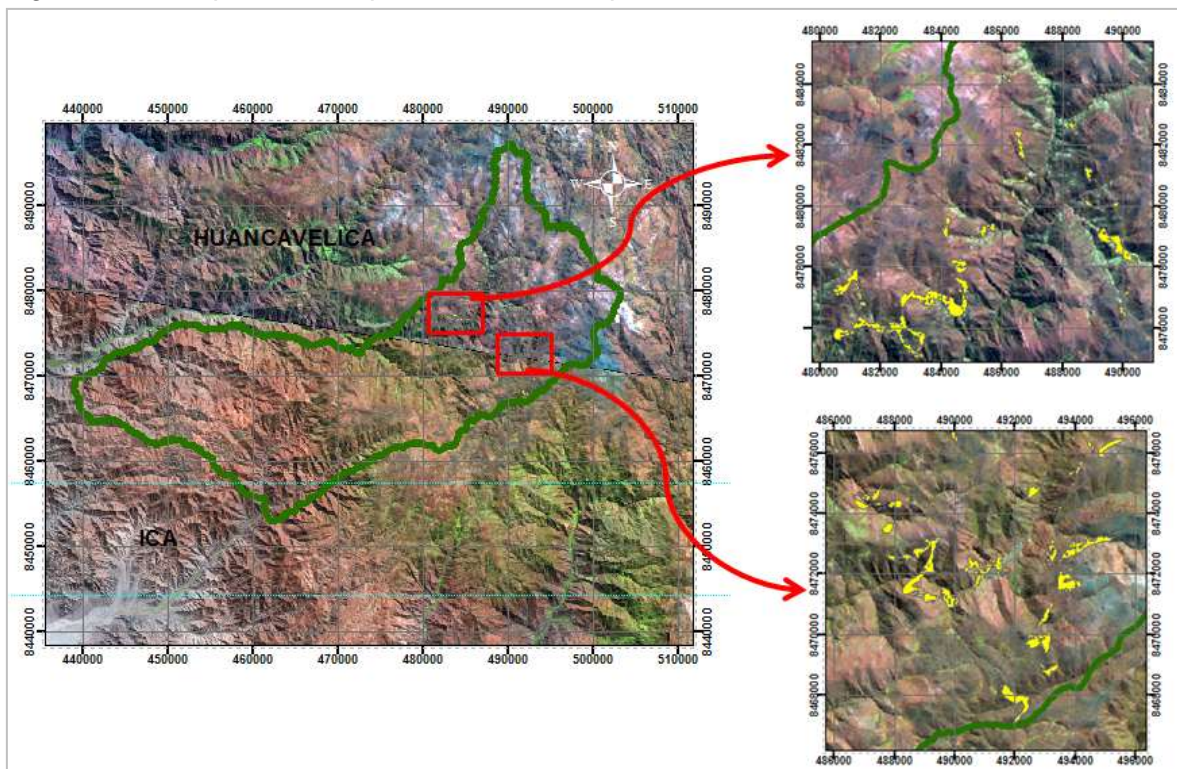
Fuente: Elaboración propia

f. Áreas potenciales para el cultivo de quinua

De la intercepción de los mapas de clima (temperatura), suelos, pendientes y elevación con las áreas sin vegetación o vegetación esporádica, se obtuvo un total 135 unidades

homogéneas de las que fueron seleccionadas 20 unidades en base a los requerimientos del cultivo que eran coincidentes con las características del área de estudio. Estas unidades hacen un total de aproximadamente 767.95 ha (Figura 8). Para el caso de suelo, se seleccionaron las unidades de San Juan e Ichupata dado que eran las que poseían una textura media y buen drenaje, ideales para el cultivo de quinua. Por otro lado, para el caso de rangos de elevación fueron seleccionados los rangos óptimos para el cultivo (2500 a 3900 m.s.n.m). Para pendientes, dado que el cultivo crece óptimamente en suelos con pendientes moderadas, fueron seleccionadas aquellas áreas que presentaron pendientes de planas a ligeramente inclinadas hasta moderadamente empinada, obviando tan solo las pendientes fuertemente empinadas donde el cultivo no podría ser sembrado. Para el caso de temperatura, se utilizó un rango de temperatura óptimo de 4°C a 20°C, para evitar heladas tanto meteorológicas como agronómicas y evitando temperaturas muy altas para el cultivo; para el rango de precipitación, se tomó desde 200 mm hasta 500 mm, rango que satisface el rango promedio para el cultivo. Cabe resaltar, que estas áreas se encuentran un tanto dispersas, y habría que analizar temas de tenencia de tierra para definir la forma de siembra del cultivo (siembra comunal o individual).

Figura 8. Áreas potenciales para el cultivo de quinua en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia

g. Consideraciones para el cultivo de quinua en la zona de estudio

Si bien no se tiene conocimiento sobre la experiencia de los pobladores de Santiago de Chocorvos en el cultivo de quinua, es conocida su tradición agrícola, por lo que se puede

pensar en una rápida adaptación a este cultivo. Pese a esto, es requerida la capacitación en temas respecto a:

- Las variedades a sembrar, ya que hay variedades mejoradas que podrían presentar un mayor éxito en la zona de estudio, las cuales pueden ser: quinua Salcedo INIA (INIA, 2012), quinua Illpa INIA (INIA, 2013a), quinua INIA 420-Negra Collana (INIA, 2013b) y quinua INIA 415 Pasankalla (INIA 2006), ya que presentan niveles nutricionales elevados, como contenido proteico de alrededor del 14%, tolerancia a heladas, sequías y enfermedades. Asimismo, estas variedades son de fácil adaptación a cultivo en seco, bajo control de plagas y malezas, y requieren niveles bajos de fertilización (INIA, 2013).

Por otro lado, sus rendimientos son atractivos para una producción sostenible.

- La preparación del terreno, dado que se puede optar por la tracción animal para minimizar la degradación de suelos por erosión. Esto probablemente deba ser implementado pues la agricultura en Santiago de Chocorvos es básica y tradicional: lampa (71%), barreta (55%), pico (42%), chaquitacla (26%), mochila de fumigación (19%), rastrillo (16%). 3)
- La aplicación de fertilizantes, enfatizando la adecuada aplicación para evitar fuentes de contaminación difusa. Asimismo, se prefería el uso de estiércol animal por ser un material disponible en la zona.
- La siembra, para acotar parámetros técnicos como profundidad de siembra, época de siembra y densidad del cultivo. De igual forma se debería trabajar el tema de labores culturales como aporque, raleo, manejo de malezas entre otros.
- La cosecha y post-cosecha, siendo recomendable para disminuir pérdidas en la producción y mejor manejo post-cosecha.
- El control de plagas, ya que los pobladores no practican el manejo integrado de plagas, y este tema debe ser reforzado en especial si se busca un manejo orgánico del cultivo.

Conclusiones

- La quinua, dadas sus características ya descritas, se muestra promisorio como alternativa para incrementar la seguridad alimentaria, y podría ser cultivada en aproximadamente en 767.95 Ha dentro de la localidad en estudio ubicada en el distrito de Santiago de Chocorvos. .
- El área de estudio posee una gran variedad de fortalezas como suelos con texturas medias, pendientes suaves, precipitaciones y temperaturas adecuadas, para realizar una exitosa implementación del cultivo de quinua.
- El área de estudio presenta algunas debilidades físicas que podrían dificultar la implementación del cultivo de quinua como la baja fertilidad natural del suelo, presencia de heladas, entre otras.
- La baja conectividad en el distrito podría dificultar la comercialización de los excedentes de la producción de quinua en la zona.
- La tendencia mundial creciente para el consumo de quinua y el incremento en su precio hace casi imposible pensar en este cultivo tan solo para el autoconsumo.

- La tasa de migración de jóvenes a otras localidades como Ica, hace disminuir en grande el capital humano dispuesto a trabajar la tierra, peligrando la sostenibilidad del cultivo de quinua a largo plazo.
- La experiencia agrícola de los pobladores de Santiago de Chocorvos sería un excelente punto de partida para el cultivo de quinua.
- Dentro de las variedades mejoradas que podrían presentar un mayor éxito de cultivo en la zona de estudio, y específicamente en las áreas determinadas, son: quinua salcedo INIA, quinua Ilpa INIA, quinua INIA 420 (Negra Collana) y quinua INIA 415 Pasankalla

Referencias bibliográficas

- Andina (2012). Nota de prensa: «Huancavelica promoverá siete productos para recuperar su potencial económico» <http://www.andina.com.pe/ingles/noticia-huancavelica-promovera-siete-productos-para-recuperar-su-potencial-economico-410181.aspx> (Accesado el 07 de Febrero del 2014).
- Agribusiness Consulting and Management Peru SAC (ACM). (2012). Diagnóstico Situacional de prácticas agropecuarias y forestales de los distritos de Ayaví, Tambo, Capillas, Sangayaico y Chocorvos (Huaytará - Huancavelica) y medidas de adaptación al cambio climático. Cooperación Alemana al Desarrollo - GIZ.
- Aster Gdem. (2009). Aster Gdem Versión 2. <http://gdem.ersdac.jpacesystems.or.jp/index.jsp> (Accesado el 10 de Febrero del 2014).
- Bucher, L. (1983). Identificación de posibilidades de desarrollo agropecuario en las comunas de Santa Bárbara y Quilaco (VIII Región). Santiago de Chile - Chile: Consultora IICA – Chile.
- Choquecallata, J., Vacher, J., & Fellmann, T. (1991). Evapotranspiración máxima del cultivo de la quinua por lisimetría y su relación con la evapotranspiración potencial en el altiplano boliviano. Actas del VII Congreso Internacional sobre Cultivos Andinos . La Paz, Bolivia.
- Environmental Systems Research Institute (ESRI). (2008) Redlands, California.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2010). Sistema de Difusión de los Censos Nacionales. <http://ineidw.inei.gov.pe/ineidw/> (Accesado el 06 de Febrero del 2014).
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2013). Encuesta Nacional de Hogares. Módulo 500. Lima.
- Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). (2006). «Quinua INIA 415 Pasankalla.» http://coin.fao.org/coin-static/cms/media/16/13709760318350/f_-_quinua_inia_415_pasankalla.pdf (Accesado el 06 de Febrero del 2014).
- Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). (2012). «Quinua Salcedo INIA.» http://coin.fao.org/coin-static/cms/media/16/13709765831890/f_-_quinua_salcedo_inia.pdf (Accesado el 06 de Febrero del 2014).

- Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). (2013a). «Quinua Illpa INIA.» Enero de 2013. http://coin.fao.org/coin-static/cms/media/16/13709721756510/f_-_quinua_illpa_inia.pdf (Accesado el 06 de Febrero del 2014).
- Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). (2013b). «Quinua INIA 420 - Negra Collana.» http://coin.fao.org/coin-static/cms/media/16/13709761703950/f_-_quinua_inia_420_-_negra_collana.pdf (Accesado el 06 de Febrero del 2014).
- Laboratorio SIG - MAGA. (2002). Identificación de áreas aptas para el desarrollo de 30 cultivos promisorios a nivel nacional. http://www.sigmaga.com.gt/pdfs_sigmaga/011-%20Areas%20aptas%2030%20cultivos.pdf (Accesado el 15 de Enero del 2014).
- La Republica. (2014). Nota de prensa: “El fuerte encarecimiento de la quinua la aleja de la mesa popular de los peruanos. <http://www.larepublica.pe/04-01-2014/el-fuerte-encarecimiento-de-la-quinua-la-aleja-de-la-mesa-popular-de-los-peruanos> (Accesado el 15 de Enero del 2014).
- Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI). (2013). MINAG: Exportación de quinua aumentó en 143% entre 2008-2012. <http://www.minag.gob.pe/portal/notas-de-prensa/notas-de-prensa-2013/8562-minag-exportacion-quinua-aumento-143-entre-2008-2012> (Accesado el 10 de Enero del 2014)
- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). (2011). «Artículo Especial: Los 993 Distritos más pobres del Peru.» Boletín de Política de Inversiones (Accesado el 07 de Febrero del 2014).
- Mujica, A., Canahua, A. & Saravia, R. (1989). CAPITULO II: AGRONOMIA DEL CULTIVO DE LA QUINUA. s.f. <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro03/cap2.htm> (Accesado el 2 de Enero del 2014).
- Perú21. (2012). Nota de prensa: «Los campesinos de Huancavelica cultivan quinua y papa nativa orgánica.» <http://peru21.pe/2012/07/06/economia/campesinos-huancavelica-cultivan-quinua-y-papa-nativa-organica-2031963> (Accesado el 07 de Febrero del 2014).
- Pérez, A. (2005). Manejo del cultivo de quinua en la Sierra Central. INIA
- Ponce, H. (2007). La Matriz FODA: Alternativa de Diagnóstico y Determinación de Estrategias de Intervención en diversas organizaciones. Enseñanza e Investigación en Psicología 12, nº 1 (2007): 113-130.
- Presidencia del Consejo de Ministros (PCM). (2012). Acuerdan convertir a Huancavelica en Potencia productora de aguaymanto y quinua. <http://pcmperu.blogspot.com/2012/05/acuerdan-convertir-huancavelica-en.html> (Accesado el 07 de Febrero del 2014).