

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y FINANCIERAS
CARRERA DE ECONOMIA



TESIS DE GRADO

“EXPORTACIÓN DE PRODUCTOS AGROECOLÓGICOS DEL SECTOR NO TRADICIONAL PARA EL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y PRODUCTIVO DE BOLIVIA, CASO QUINUA (2000-2014)”

MENCION: DESARROLLO PRODUCTIVO

- ❖ **Postulante:** ELEN GLADIZ CARVAJAL ROMERO
- ❖ **Docente tutor:** Lic. VLADIMIR GUTIERREZ LOZA
- ❖ **Docente relator:** Lic. MARCELO AGUIRRE VARGA

LA PAZ – BOLIVIA

2014

DEDICATORIA

DEDICATORIA:

El presente trabajo dedico a mi familia por su constante apoyo que me ha brindado y en especial a mi madre que siempre me brindó su apoyo incondicional en mis estudios en darme su aliento sus consejos y su gran amor.

AGRADECIMIENTOS

AGRACEDIMIENTO:

A Dios por su bendición por guiar mi camino día a día, por permitirme culminar una etapa importante en mi vida.

A mi familia por su apoyo incondicional en toda mi trayectoria de estudio y la confianza que pusieron en mí.

A mi tutor Lic. Vladimir Gutiérrez Loza por su apoyo y valiosa orientación brindada en la elaboración de la presente tesis hasta su culminación.

A mi relator Lic. Marcelo Aguirre Vargas por sus observaciones y valiosas sugerencias que mejoraron y enriquecieron el contenido del presente trabajo de investigación.

Agradezco también a todo el plantel de docentes de la carrera de economía que me brindaron sus conocimientos en el transcurso de mi formación profesional y en transcurso de la elaboración de la tesis en especial al Lic. Alberto Quiroz M. y Lic. Hernán Daniel León R.



RESUMEN

La producción y exportación de productos no tradicionales ha cobrado importancia como alternativa de generación de ingresos monetarios en casi todas las economías, principalmente de las economías menos desarrolladas del mundo. Los países de la región andina en América del Sur, cuentan con sistemas ecológicos propicios para la producción de alimentos característicos por su elevado nivel nutricional, que además mantienen técnicas ancestrales en el proceso productivo. Durante las últimas décadas, el mundo entero ha reconocido el potencial nutritivo de la quinua, posicionándolo como alimento fundamental en la dieta de las personas, que además podría ser un componente transversal en la lucha contra el hambre en las regiones más pobres del planeta.

El año 2013, fue declarado por la Organización de Naciones Unidas como “Año Internacional de la Quinua”, nominación que permitió dar a conocer a Bolivia como principal productor de este alimento. La producción de quinua en Bolivia se ha caracterizado por seguir procesos estrictos de cuidado con la naturaleza, desde la selección de semillas, el tratamiento de la tierra, hasta la cosecha, y comercialización. Por ello en el mercado internacional la quinua boliviana es altamente demandada beneficiando a los pequeños productores y asociaciones de productores ecológicos, que se han adaptado a las exigencias del mercado ecológico internacional, principalmente de las normas europeas y norteamericanas para conseguir abrirse campo en el mercado mundial.

El estudio ha identificado el impacto generado por la exportación de quinua ecológica boliviana, sobre el crecimiento económico agregado; encontrando una incidencia de 0,03 millones de dólares en el valor del PIB real, con una variación cíclica que repercute incluso hasta diez trimestres luego de que un shock genera un incremento unitario en el valor de las exportaciones de quinua ecológica exportada principalmente hacia Estados Unidos y Europa.



INDICE DE CONTENIDO

| | |
|---|----------|
| DEDICATORIA..... | I |
| AGRADECIMIENTOS | II |
| RESUMEN | III |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO I.MARCO REFENCIAL METODOLÓGICO..... | 3 |
| 1.1. ANTECEDENTES..... | 3 |
| 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 4 |
| 1.3. Identificación del Problema..... | 4 |
| 1.3.1. Formulación del Problema..... | 5 |
| 1.4. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN | 6 |
| 1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION | 6 |
| 1.5.1. Objetivo General | 6 |
| 1.5.2. Objetivos Específicos | 6 |
| 1.6. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACION..... | 6 |
| 1.6.1. Justificación Económica | 7 |
| 1.6.2. Justificación Teórica..... | 7 |
| 1.6.3. Justificación Práctica | 7 |
| 1.6.4. Justificación Legal..... | 8 |
| 1.7. DELIMITACION DE LA INVESTIGACION | 8 |
| 1.7.1. Delimitación Temporal..... | 8 |
| 1.7.2. Delimitación Espacial | 8 |
| 1.7.3. Delimitación Temática | 9 |
| 1.8. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN..... | 9 |
| 1.8.1. Tipo de Investigación | 9 |
| 1.8.2. Método de Investigación..... | 9 |
| 1.8.3. Fuentes de Investigación..... | 10 |
| 1.8.4. Instrumentos de Investigación | 10 |
| 1.9. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES | 11 |
| 1.9.1. Variable Dependiente..... | 11 |



| | |
|--|-----------|
| a) Crecimiento Económico | 11 |
| 1.9.2. Variables Independientes | 12 |
| a) Exportación de Quinua Agroecológica | 12 |
| CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL | 13 |
| 2.1. FUNDAMENTO TEÓRICO..... | 13 |
| 2.1.1. Escuela de Pensamiento Clásico..... | 13 |
| 2.1.2. Adam Smith | 13 |
| 2.1.3. Ideas Económicas de Adam Smith | 14 |
| 2.1.4. Teoría del Valor | 15 |
| 2.1.5. David Ricardo | 16 |
| 2.1.6. Determinantes del Precio Natural en David Ricardo | 17 |
| 2.2. MARCO CONCEPTUAL | 18 |
| 2.2.1. Agroecología..... | 18 |
| 2.2.2. Estrategia Múltiple de la Agroecología | 20 |
| 2.2.3. Sustentabilidad Agronómica | 21 |
| 2.2.4. Sustentabilidad Agroecológica..... | 21 |
| 2.2.5. Agricultura | 23 |
| 2.2.6. Agricultura Convencional..... | 23 |
| 2.2.7. Agricultura Ecológica..... | 23 |
| 2.2.8. Agricultura Sostenible | 24 |
| 2.2.9. Desarrollo Rural Sostenible | 24 |
| CAPÍTULO III. ASPECTO DE POLITICA LEGAL E INSTITUCIONAL | 25 |
| 3.1. NORMATIVA INTERNACIONAL DE PRODUCCIÓN ECOLÓGICA | 25 |
| 3.1.1. Reglamento Cee-2092/91 Unión Europea | 25 |
| 3.1.2. Programa Orgánico Nacional del USDA (Organic Foods Production | 27 |
| Act of California of 1990). | 27 |
| 3.1.3. Norma para la Agricultura Japonesa (Jas). | 28 |
| 3.1.4. Directrices del Codex Alimentarius. | 29 |
| 3.2. NORMATIVA NACIONAL | 30 |
| 3.2.1. Constitución Política del Estado Plurinacional | 30 |



| | |
|--|-----------|
| 3.2.2. Norma AOPEB..... | 31 |
| 3.2.3. Ley 3525..... | 31 |
| 3.2.4. Ley 144 de Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria..... | 34 |
| CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA QUINUA EN BOLIVIA | 36 |
| 4.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS | 36 |
| 4.1.1. Cadena de Agricultura Agroecológica Boliviana Análisis FODA | 38 |
| 4.1.2. PERSPECTIVAS | 39 |
| 4.1.3. La Quinua en la actualidad | 39 |
| 4.1.4. La Quinua Real en el Futuro: Componente Clave para la Seguridad Alimentaria | 40 |
| 4.2. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA QUINUA | 41 |
| 4.2.1. Variedades | 42 |
| 4.2.2. Propiedades Nutricionales..... | 44 |
| 4.2.3. Usos Medicinales | 45 |
| 4.2.4. Expansión en el Resto del Mundo | 46 |
| 4.3. REGIONES PRODUCTORAS DE QUINUA | 48 |
| 4.3.1. Producción de Quinua en Bolivia | 50 |
| 4.3.2. Volumen de Producción | 50 |
| 4.3.3. Superficie Cultivada | 52 |
| 4.3.4. Valor de Producción | 53 |
| 4.3.5. Rendimiento de la Quinua | 55 |
| 4.4. CICLO DE LA CADENA DE PRODUCCIÓN DE LA QUINUA | 57 |
| 4.4.1. Tipos de Semilla | 57 |
| 4.4.2. Procesamiento de la Tierra..... | 57 |
| 4.4.3. Siembra | 58 |
| 4.5. AMENAZAS..... | 59 |
| 4.5.1. Plagas de la Quinua..... | 59 |
| 4.5.2. Ticonas..... | 60 |
| 4.5.3. Polilla de la Quinua | 60 |
| 4.5.4. Gestión de Insecticidas | 61 |
| 4.5.5. Cosecha del Producto | 61 |
| 4.5.6. Secado-Emparve..... | 63 |



| | |
|---|------------|
| 4.5.7. Trilla | 64 |
| 4.5.8. Venteo..... | 64 |
| 4.5.9. Costos del Proceso Productivo | 65 |
| 4.6. PRODUCCIÓN DE QUINUA AGROECOLOGICA EN BOLIVIA..... | 66 |
| 4.6.1. Volumen de Producción Agroecológica | 66 |
| 4.6.2. Superficie Agroecológica Cultivada..... | 67 |
| 4.6.3. Valor de Producción Orgánica | 68 |
| 4.7. PRODUCCIÓN ORGÁNICA..... | 69 |
| 4.7.1. Asociaciones de Productores de Quinoa Orgánica | 69 |
| 4.7.2. Proceso de Certificación..... | 70 |
| 4.7.3. Certificación Directa | 73 |
| 4.7.4. Certificación mediante sistemas de control interno | 73 |
| 4.7.5. Acreditación | 74 |
| 4.8. COMERCIALIZACIÓN | 74 |
| 4.8.1. Precios de Comercialización | 76 |
| 4.8.2. Consumo Interno | 77 |
| 4.9. INDUSTRIALIZACIÓN | 77 |
| 4.9.1. Exportaciones | 79 |
| 4.9.2. Cotización en el Mercado Internacional | 79 |
| 4.9.3. Volumen de Exportaciones..... | 80 |
| 4.9.4. Valor de Exportaciones | 81 |
| CAPITULO V. APLICACIÓN DEL MODELO ECONOMETRICO | 84 |
| 5.1. MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO EXPORTADOR E IMPACTOS | 84 |
| 5.2. MODELOS DE VECTORES AUTORREGRESIVOS | 85 |
| 5.3. DETERMINACIÓN DE IMPACTO | 88 |
| 5.3.1. Determinantes de las Exportaciones..... | 88 |
| 5.3.2. Impacto Sobre la Producción..... | 89 |
| 5.3.3. Test Dickey Fuller Ampliado | 92 |
| 5.3.4. Estimación Var..... | 97 |
| CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 102 |



| | |
|---|-----|
| 6.1. CONCLUSIONES | 102 |
| 6.2. RECOMENDACIONES | 103 |
| 6.2.1. Crear la Agencia Nacional de Productores de Quinoa..... | 103 |
| 6.2.2. Premio a la Producción Ecológica Certificada | 104 |
| ANEXOS..... | 109 |
| Anexo 1 Producción de quinua agroecológica de Bolivia. | 109 |
| Anexo 2 Análisis FODA de la Quinoa Agroecológica | 110 |
| Anexo 3 Características de la quinua | 114 |
| Anexo 4 Tabla de nutrición de la quinua agroecológica de Bolivia. | 115 |
| Anexo 5 Comportamiento del Contenido Nutricional en Ecotipos y Variedades de Quinoa Beneficiada. | 116 |
| Anexo 6 Comparaciones Minerales en Ecotipos y Minerales. | 117 |
| Anexo 7 Áreas de Producción y Potenciales de la Quinoa..... | 118 |
| Anexo 8 Cartografía de Bolivia en 36 años incremento de producción de quinua.... | 119 |
| Anexo 9 Demanda de Quinoa Nacional..... | 120 |
| Anexo 10 Demanda de Quinoa Internacional | 120 |
| Anexo 11 Origen de las Exportaciones Regionales de la Quinoa..... | 121 |
| Anexo 12 Principales Importadores de Quinoa Real en el Exterior. | 121 |



INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----------|
| <i>Figura N° 1 Estrategia agroecológica</i> | <i>20</i> |
| <i>Figura N° 2 Estructura funcional de la agroecología</i> | <i>22</i> |
| <i>Figura N° 3 Panoja de quinua morada.....</i> | <i>41</i> |
| <i>Figura N° 4 Potenciales regiones productoras de quinua</i> | <i>47</i> |
| <i>Figura N° 5 Región Altiplano Sur: Principales Municipios productores de quinua</i> | <i>49</i> |
| <i>Figura N° 6 Siembra tradicional de la quinua</i> | <i>58</i> |
| <i>Figura N° 7 Sembradora Satiri</i> | <i>59</i> |
| <i>Figura N° 8 Gusano de la familia ticona</i> | <i>60</i> |
| <i>Figura N° 9 Polilla de la quinua.....</i> | <i>61</i> |
| <i>Figura N° 10 Arrancado tradicional en cosecha de quinua.....</i> | <i>62</i> |
| <i>Figura N° 11 Corte con segadora mecánica.....</i> | <i>63</i> |
| <i>Figura N° 12 Emparve en forma de arco.....</i> | <i>64</i> |
| <i>Figura N° 13 Esquema de comercialización de la quinua.....</i> | <i>75</i> |
| <i>Figura N° 14 Productos derivados de la quinua.....</i> | <i>78</i> |
| <i>Figura N° 15 Destino de las exportaciones de la quinua boliviana</i> | <i>79</i> |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----------|
| <i>Tabla N° 1 Definiciones de la agroecología</i> | <i>18</i> |
| <i>Tabla N° 2 Principio de la sustentabilidad agronómica.....</i> | <i>21</i> |
| <i>Tabla N° 3 Bolivia: Certificadoras de productos agrícolas 2013</i> | <i>72</i> |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|--|-----------|
| <i>Cuadro N° 1 Bolivia: Quinua por características según variedad.....</i> | <i>43</i> |
| <i>Cuadro N° 2 Composición de la quinua.....</i> | <i>44</i> |
| <i>Cuadro N° 3 Composición mineralógica de la quinua.....</i> | <i>45</i> |



ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|-----------|
| <i>Gráfico N° 1 Región Altiplano Sur: Participación en la producción de quinua según municipio, 2013.....</i> | <i>50</i> |
| <i>Gráfico N° 2 Mundo: Producción de quinua, 2000-2014</i> | <i>51</i> |
| <i>Gráfico N° 3 Mundo: Producción de quinua según principales productores, 2000-2014.....</i> | <i>51</i> |
| <i>Gráfico N° 4 Bolivia: Producción de quinua según año agrícola.....</i> | <i>52</i> |
| <i>Gráfico N° 5 Bolivia: Superficie cultivada de quinua, 2000-2014.....</i> | <i>53</i> |
| <i>Gráfico N° 6 Mundo: Valor de producción de quinua según principales productores.....</i> | <i>54</i> |
| <i>Gráfico N° 7 Bolivia: Valor de la producción de quinua según participación de la región productora, 2000-2014.....</i> | <i>55</i> |
| <i>Gráfico N° 8 Bolivia: Rendimiento promedio de quinua, según año agrícola.....</i> | <i>56</i> |
| <i>Gráfico N° 9 Bolivia: Distribución porcentual de los costos de producción de quinua, 2013.....</i> | <i>65</i> |
| <i>Gráfico N° 10 Bolivia: Participación de la producción certificada de quinua sobre el total producido, 2000-2014.....</i> | <i>67</i> |
| <i>Gráfico N° 11 Bolivia: Participación de la producción certificada de quinua sobre el total producido, 2000-2014.....</i> | <i>68</i> |
| <i>Gráfico N° 12 Bolivia: Participación del valor de la quinua certificada sobre la producción total.....</i> | <i>69</i> |
| <i>Gráfico N° 13 Bolivia: Precio promedio de venta del quintal de quinua real mercado Challapata, 2000-2014.....</i> | <i>76</i> |
| <i>Gráfico N° 14 Alimentos derivados de la quinua</i> | <i>77</i> |
| <i>Gráfico N° 15 Bolivia: Precios promedio Free On Board de quinua, 2000-2014.....</i> | <i>80</i> |
| <i>Gráfico N° 16 Bolivia: Volumen de exportaciones de quinua ecológica, 2000-2014.....</i> | <i>81</i> |
| <i>Gráfico N° 17 Bolivia: Valor de exportaciones de quinua ecológica, 2000-2014.....</i> | <i>82</i> |
| <i>Gráfico N° 18 Bolivia: Valor de exportaciones según país de destino, 2013.....</i> | <i>83</i> |



INTRODUCCIÓN

Un importante giro en los patrones de consumo y producción, se ha registrado en el mundo las últimas décadas, debido principalmente a la globalización del conocimiento y el surgimiento de una cultura de cuidado con la tierra y con uno mismo. La “revolución verde”, símbolo de la intensificación agrícola, no solo falló en asegurar una producción de alimentos, abundante y segura, sino que fue debilitada su estructura, fundada en el supuesto de abundancia de agua y energía, además de estabilidad en el clima.

Los agroquímicos, la mecanización y las operaciones de irrigación que son el centro de la agricultura industrial, son altamente dependientes de los combustibles, cada vez más caros y escasos.

Los cambios climáticos extremos, se están haciendo más comunes y más violentos, amenazando los cultivos, especialmente los monocultivos que cubren cerca del ochenta por ciento del total de tierra cultivable en el mundo. La agricultura industrial contribuye con cerca del treinta por ciento de las emisiones de gases efecto invernadero, modificando así las tendencias climáticas y comprometiendo la capacidad del mundo para producir alimento.

En algunas de las principales regiones productoras de cereales del mundo, la tasa de incremento de los rendimientos de cereales, casi alcanza el punto de los rendimientos decrecientes, a pesar del uso intensivo de fertilizantes. Y se considera la dependencia del petróleo y las consecuencias de la agroindustria intensiva y depredadora, surgen interrogantes acerca de la sostenibilidad medioambiental, económica, y social del modo de producción agrícola actual. La intensificación de la agricultura con variedades de cultivos de alto rendimiento, fertilización, irrigación y pesticidas, tienen un fuerte impacto sobre los recursos naturales con repercusiones en el medio ambiente y en la salud. Se estima que asciende a casi trece mil millones de dólares cada año, internalizando los costos por daños a recursos hídricos, suelos, aire, fauna silvestre, biodiversidad, y salud humana. Se estiman asimismo costos anuales cercanos a los cuatro mil millones de dólares, necesarios para solucionar estos



problemas o para fomentar una transición hacia sistemas más sostenibles. Al parecer, el sueño de tener comida barata y abundante, es solo una ilusión; los consumidores pagan mucho por alimentos que aportan poco beneficio para la salud humana como para el medio ambiente.

Las iniciativas de producción agroecológica, han ido ganando espacio en la economía mundial la última década, principalmente por lo extendido del conocimiento de los beneficios que estos productos tienen para la salud humana. Es así que los volúmenes de producción y la demanda principalmente por cereales y frutas, en el mundo se ha incrementado sustancialmente.

Este cambio en los patrones de consumo, han permitido desarrollar al interior de las economías productoras, técnicas y estrategias para aprovechar de mejor manera las oportunidades que el mundo ofrece, por una parte para fomentar la agricultura saludable y por otra, generar ingresos económicos para sus Estados. Sin embargo, debido a factores internos, muchos países como es el caso de Bolivia, aun no acceden a estos beneficios de manera plena, debido principalmente a la débil estructura organizativa y la ineficiente gestión estatal para la apertura de mercados y la provisión de factores e insumos a la producción agroecológica.

La presente tesis de grado, muestra los resultados obtenidos tras el análisis de la significancia de la exportación de quinua agroecológica producida naturalmente sobre la producción nacional. Sus resultados son concluyentes indicando una relación directa y un impacto favorable que pretende servir como insumo para la elaboración de políticas de mejora en el sector agrícola nacional. Se ha dividido en siete capítulos, el primero referido al marco metodológico, el segundo relacionado al marco teórico conceptual, el tercero relacionado con el marco normativo, en el cuarto se realiza una descripción del producto en estudio, en el quinto se analizan las variables de la investigación, el sexto relacionado con el marco práctico y en el séptimo se presentan las conclusiones y recomendaciones.



CAPÍTULO I. MARCO REFENCIAL METODOLÓGICO

1.1. ANTECEDENTES

El denominado “Grano de Oro”, fue el ingrediente básico en la alimentación de las culturas precolombinas durante miles de años, y ha merecido el reconocimiento como fuente de bienestar nutricional y medicinal para la población mundial. Principalmente desde la nueva gestión de gobierno, Bolivia apuesta por la mayor producción y consumo de la quinua, de la que Bolivia, es el primer productor mundial. (MDRYT, 2011)

De sabor neutro, que la convierte en ideal para su combinación con otros ingredientes de las recetas más diversas de cualquier cultura, la quinua puede consumirse en presentaciones diversas, su sabor se asemeja al arroz integral, aunque su textura es mucho más fina y agradable. Se trata de granos blandos de fácil digestión con un valor nutritivo considerablemente mayor que el del arroz, el maíz, el trigo, la cebada, la avena y otros granos. Resiste al frío, la sequía y la altura, y puede cultivarse en suelos de baja riqueza nutritiva, además de adaptarse a suelos salinos como los existentes en el altiplano sur de Bolivia. (Vargas, 2008)

El año 2013, fue declarado por la Organización Mundial de la Alimentación y Agricultura (FAO), como “Año Internacional de la Quinua”, en razón de reconocerse su importancia como paliativo en la lucha contra el hambre en el mundo. Con este lanzamiento, este alimento andino se ha puesto de moda en la mesa de los gourmets y ha sido incorporada en la gastronomía de varios países en los cinco continentes. (Whinkel, 2008)

La producción nacional de quinua se incrementó cerca de 54% desde la campaña agrícola 2007-2008, asimismo las hectáreas cultivadas crecieron 39% en el mismo periodo. La producción pasó de 28.809 toneladas métricas en 2007 a 48.524 en 2013, y el cultivo se incrementó hasta las 95.218 hectáreas. (IBCE, 2013)



En Bolivia, existen 62 plantas procesadoras de este grano, de las cuales, 16% son artesanales, 27% semi-industriales y 57% industriales. Las exportaciones bolivianas de quinua tuvieron 27 países de destino en 2013. (FAO, 2009)

En los departamentos de Oruro, Potosí y La Paz, 84 municipios producen quinua, aunque el 5% de éstos concentra el 66% de la producción, siendo los centros con mayor producción: Salinas de Garci Mendoza, con 23.000 hectáreas; Uyuni, con 7.600 hectáreas; y Colcha K, con 4.200 hectáreas. (FAO, 2009)

Desde el gobierno central, se pretende incrementar entre el 30% y 50% las exportaciones bolivianas de quinua al mundo, hasta alcanzar un valor superior a los \$US. 100 millones, en razón de la demanda por el grano en el mercado internacional. La información refiere que las exportaciones en 2013 alcanzaron a \$US.87, 9 millones, siendo Estados Unidos el principal mercado. (Ministerio de Salud y Deportes, 2010).

En 2013, en el marco del Año Internacional de la Quinua, los productores nacionales, participaron en al menos 30 exposiciones internacionales, ruedas de negocios y otras de carácter promocional en países como la China, Alemania, los socios del Mercosur (MDRYT,2013).

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3. Identificación del Problema

Actualmente tanto por el incremento de la producción de quinua en el Altiplano boliviano, como por las formas de producción utilizadas, se está dando un desequilibrio entre la producción y la provisión de fertilizantes naturales, así como en el tratamiento de la tierra para garantizar la producción futura.

La producción masiva de quinua en el altiplano, está ampliando la frontera agrícola, pero los aspectos relacionados con el repoblamiento de camélidos necesarios para la generación de estiércol, así como la correcta rotación de la tierra sembrada, se han dejado de lado, un aspecto íntimamente ligado con el equilibrio en la producción de quinua y sus factores, tiene que ver con el hecho de que cuando la tierra no descansa



y no se realiza su recomposición con estiércol de camélidos, la tierra inicia un proceso de erosión, que daña todo el medio ambiente. Ante esta situación, se ha podido apreciar también que debido al escaso control, de un tiempo a esta parte, muchos productores comienzan a implementar fertilizantes químicos y otras técnicas de producción, que le quitan el carácter de “orgánico” a este grano (Rojas W. , 2010).

Un punto interesante en esta problemática, tiene que ver con la consecución de equilibrio, para comenzar a implementar tecnología, factores de producción, adecuada para la producción de quinua, para fomentar la ventaja que reside en la organicidad de la quinua producida en el país.

La capacidad de aprovechamiento de la quinua en el país, tiene que ver con factores concretos relacionados a:

i) la falta de políticas agroecológicas que promuevan el incremento de la producción, ii) la limitada conexión carretera entre los centros productores con los mercados nacionales y exteriores, iii) capacidad de riego limitada, iv) ausencia de técnicas de producción de abono orgánico en cantidades suficientes para el incremento de la producción anual, v) Falta de promoción gubernamental hacia la demanda nacional e internacional, tanto como gestiones para la apertura de mercados externos (Suca, 2008).

En este sentido, existe una ausencia de información relacionada con la medición de la incidencia de la producción y exportación de quinua orgánica sobre el valor de la producción nacional, insumo indispensable para la formulación de políticas para dar solución a los problemas conexos identificados anteriormente

1.3.1. Formulación del Problema

¿De qué manera contribuyen las exportaciones del producto agroecológico quinua del sector no tradicional en Bolivia sobre el crecimiento del Producto Interno Bruto nacional?



1.4. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

La exportación de la quinua agroecológica del sector no tradicional, repercute positivamente sobre el valor de la producción nacional, y sobre su tasa de crecimiento en el mediano plazo.

1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.5.1. Objetivo General

Determinar el impacto generado por la exportación de quinua agroecológica, sobre el crecimiento económico nacional (PIB), durante el periodo de estudio y hacia adelante en el mediano plazo.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Identificar los aspectos principales, sobre el ciclo de la cadena productiva de la quinua agroecológica, su destino, precio y volúmenes de exportación durante este periodo de estudio.
- Cuantificar la incidencia generada por la exportación de quinua agroecológica, sobre el crecimiento económico del Producto Interno Bruto real nacional durante el periodo de estudio.
- Estimar a través de un modelo de Vectores Autorregresivos, la incidencia y el periodo de repercusión de las exportaciones de quinua agroecológica sobre el crecimiento del Producto Interno Bruto en el mediano plazo.
- Formular alternativas de mejora para el fomento a la producción y exportación de quinua agroecológica boliviana.

1.6. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACION

Con la presente investigación se pretende dar una visión analítica, descriptiva y reflexiva de la problemática del desarrollo sostenible en el mediano plazo en el crecimiento económico y productivo de Bolivia, en el sector de exportaciones de productos agroecológicos, caso de la Quinua del sector no tradicional en Bolivia.



1.6.1. Justificación Económica

La demanda de productos ecológicos en el mercado mundial ha crecido enormemente en los últimos años. Bolivia se ha convertido en uno de los líderes en producción agroecológica de alimentos ya que cuenta con certificaciones que acreditan el carácter orgánico de varios de los productos. A nivel mundial, las tendencias de las poblaciones del primer mundo se están volcando hacia el consumo de productos orgánicos, naturales, como el caso de la quinua agroecológica para un estilo de vida que fundamentalmente les permita vivir una larga y saludable vida, lo cual nos permite incrementar las exportaciones de este producto agroecológico quinua de manera favorable para nuestro país.

1.6.2. Justificación Teórica

La presente investigación busca, mediante la aplicación de la teoría económica y sus conceptos básicos encontrar explicaciones a la baja productividad agroecológica en general y otros factores que influyen en su comercialización externa de los productos agroecológicos, específicamente del producto agroecológico de la quinua del sector no tradicional de Bolivia.

1.6.3. Justificación Práctica

De acuerdo con los objetivos de la investigación, se realizara una aplicación con un modelo econométrico y los resultados del presente trabajo permitirán contribuir con una serie de conclusiones y recomendaciones que podrían contribuir con el crecimiento (ex ante) y desarrollo (ex post) no solo del sector agroecológico, caso de la quinua sino de todo el sector económico, productivo, social y ambiental en nuestro país.

Los beneficiarios directos identificados son: i) el Ministerio de Desarrollo Productivo, instancia que se encarga de la gestión promoción y desarrollo de los emprendimientos productivos nacionales, puesto que podrán plantear acuerdos con los productores locales de quinua para la mejora de eficiencia en su tratamiento y producción; ii) la Asociación Nacional de Productores de Quinua (ANAPQUI), ente que agremia a los pequeños productores de este grano que podrán emplear la investigación como texto



de consulta que podría ser actualizado periódicamente en beneficio de su producción, iii) la Cámara Boliviana de Exportadores de Quinua (CABOLQUI), por que podrán disponer de un instrumento que les permita anticiparse a los cambios de precios y demanda en el mercado internacional, para de esta forma mantener la estabilidad en el sector.

1.6.4. Justificación Legal

La Nueva Constitución Política del Estado (CPE), establece que uno de los objetivos de la política de desarrollo rural integral del Estado, en coordinación con las entidades territoriales autónomas y descentralizadas, es promover la producción y comercialización de productos agro ecológicos.

La Ley 3525 tiene por objeto: Regular, promover y fortalecer sosteniblemente el desarrollo de la Producción Agropecuaria y Forestal no Maderable Ecológica en Bolivia. Esta Ley de interés y necesidad nacional, declara la importancia de promover a nivel nacional la producción ecológica para Bolivia, que dará impulso a la producción, transformación, certificación y consumo de productos ecológicos, el cuidado del medio ambiente, la conservación de la biodiversidad, la revalorización del saber campesino e indígena, y el comercio justo y equitativo.

1.7. DELIMITACION DE LA INVESTIGACION

1.7.1. Delimitación Temporal

Para analizar el presente trabajo de investigación se considera 15 años de estudio que se ha establecido un periodo entre los años 2000 hasta 2014, debido que en este tiempo en el mercado internacional se incrementó la demanda por este grano quinua considerado como un producto agroecológico sano y nutritivo.

1.7.2. Delimitación Espacial

Tendrá un alcance geográficamente a nivel nacional de la producción y ver el precio del producto y su demanda externa, definiendo como objeto de estudio: las exportaciones de los productos agroecológicos del sector no tradicional, caso de la quinua en Bolivia.



1.7.3. Delimitación Temática

El presente trabajo de investigación abarca el área económica, ya que se centra en el ámbito de un estudio estadístico de las exportaciones, producción, demanda externa y precios de los productos agroecológicos del sector no tradicional, caso de la quinua, producto representativo en el rubro de los ingresos económicos que genera al país.

1.8. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.8.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación es de carácter descriptivo y explicativo, analiza las causas y el grado de influencia que tienen las variables independientes mencionadas en el presente trabajo sobre la variable dependiente del sector de exportación de los productos agroecológicos del sector no tradicional, caso de la quinua en Bolivia.

Además para la presente investigación, se emplea el enfoque cuantitativo, que representa un conjunto de procesos que es secuencial y probatorio; cada etapa precede a la siguiente y no se puede eludir ningún paso, el orden es riguroso, aunque se puede ajustar en alguna fase. Parte de una idea, que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se desarrolla un diseño metodológico para probarlas; se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas, generalmente empleando métodos estadísticos, y se establecen posteriormente las conclusiones respecto de la hipótesis planteada (Hernandez, Fernandez, & Bautista, 2010).

1.8.2. Método de Investigación

El método empleado en la investigación es el inductivo. Este método es un modo de razonar que avanza de lo particular a lo general (de una parte a un todo). Abarca un análisis exhaustivo más allá de lo evidente. La generalización de los eventos es un proceso que sirve de estructura a las ciencias experimentales, del otro lado, el análisis



social se sustenta en información no experimental que debe tratarse con sumo cuidado a momento de su generalización.

Las ventajas de este método, se cifran en el rigor y la certeza: se puede asegurar que si las premisas o principios generales son verdaderos, entonces los teoremas o conclusiones también lo son. Este es un método formal, es decir un método que afecta a la forma de los razonamientos, no al contenido de modo tal que la generalización y conclusiones obtenidas, pueden ser replicadas en otros casos. De ahí que su campo de aplicación la constituyan las ciencias sociales. En consecuencia la base del método es la lógica y el razonamiento inductivo, para lo cual se inicia revisando la teoría económica en este caso en sus múltiples y alternativas corrientes del pensamiento, y para una fundamentación técnica y formal se recurre a las herramientas estadísticas y econométricas.

1.8.3. Fuentes de Investigación

Se realiza a partir de la recopilación de información primaria y secundaria existente en los organismos e instituciones privadas especializadas en el tema de estudio, como también en bibliotecas y hemerotecas que portan documentación y datos estadísticos, información que contribuirá a una aproximación de la realidad del tema de estudio.

Así como los estudios exploratorios sirven fundamentalmente para descubrir y prefigurar, los estudios descriptivos son útiles para mostrar con precisión las dimensiones de un fenómeno, suceso, contexto o situación. Es importante definir, lo que se ha de medir (conceptos, variables, componentes) y sobre qué población objetivo se recolecta la información: personas, grupos, comunidades, objetos, animales o hechos (Marradi & Poviani, 2008).

1.8.4. Instrumentos de Investigación

Para cumplir con los objetivos y comprobar la hipótesis del presente estudio, se utiliza información teórica y estadística para su mejor desarrollo y análisis que son: Publicaciones de Libros, revistas, boletines, artículos, periódicos, documentales e información de páginas de internet, Dossiers, Anuarios y Bases de datos de entidades



especializadas en el tratamiento del comercio internacional y entendidas sobre la agroecológica en Bolivia caso de la quinua, entre estos se citan: UDAPE, INE, ANAPQUI, CIPCA, y la carrera de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés.

1.9. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

1.9.1. Variable Dependiente

a) Crecimiento Económico

Se define como las variaciones interanuales del Producto Interno Bruto. El PIB representa el resultado final de la actividad productiva de las unidades de producción residentes. Se mide desde el punto de vista del valor agregado, de la demanda final o las utilizaciones finales de los bienes y servicios y de los ingresos primarios distribuidos por las unidades de producción residentes.

El PIB se calcula desde 3 puntos de vista:

1. *PIB desde el punto de vista del valor agregado*

Es igual a la suma del valor agregado bruto de las unidades de producción residentes, más los impuestos menos las subvenciones sobre los productos. Es necesario agregar estos impuestos en razón a que la producción se valora a precios básicos.

PIB = VA ramas de actividad a precios básicos + derechos e impuestos sobre importaciones + IVA no deducible + impuestos al producto (excepto impuestos sobre importaciones e IVA no deducible) subvenciones al producto.

El valor agregado es igual a la diferencia entre la producción y el consumo intermedio
 $VA = (P - CI)$.

2. *PIB desde el punto de vista de la demanda final o utilizaciones:*

Es igual a la suma de las utilizaciones finales de bienes y servicios medidas a precio comprador, menos las importaciones de bienes y servicios.

PIB = Exportaciones + Consumo final + Formación bruta de capital - Importaciones.



3. PIB desde el punto de vista de los ingresos:

El PIB es igual a la suma de los ingresos primarios distribuidos por las unidades de producción residentes.

PIB = Remuneración de los asalariados + impuestos menos subvenciones a la producción y las importaciones + Excedente bruto de explotación + Ingreso mixto.

1.9.2. Variables Independientes

a) Exportación de Quinua Agroecológica

Se define como el valor de las exportaciones de quinua agroecológica, expresado en dólares por tonelada métrica. Este valor es susceptible de variación debido a los factores determinantes de la producción interna y la demanda externa.



CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1.1. Escuela de Pensamiento Clásico

La escuela clásica se inicia en Gran Bretaña, a finales del siglo XVIII, en forma contemporánea a la Revolución Industrial y a los primeros pasos del sistema capitalista. Adam Smith y David Ricardo son considerados como sus grandes inspiradores, pero tuvieron precursores como William Petty, John Locke, Dudley North, John Law, James Mill, Richard Cantillón y David Hume. Los fisiócratas, con su concepto del orden natural, influyeron en la formación del pensamiento clásico económico que enarbó la bandera de la ley natural como conductora de las acciones humanas (Ekelund, 2006).

En Inglaterra el país más avanzado de la época, este proceso se llevó adelante con éxito mucho antes de que se produjera la revolución Francesa, y tanto en lo institucional como en las ideas económicas y políticas, influyó considerablemente el pensamiento fisiócrata.

La formulación de la economía política clásica fue en gran medida la obra de pocos hombres. Adam Smith y David Ricardo aportaron los cimientos de la economía política poniendo orden en el estado de la investigación económica, a ese orden se lo ha llamado sistema clásico. Sus análisis develan los principios del funcionamiento del sistema capitalista así como el proceso histórico que lo produjo (Comin, 2005).

2.1.2. Adam Smith

Adam Smith es el primer economista académico. Empezó como filósofo moral y su primera gran obra fue *la Teoría de los sentimientos morales* (1759). Considera la confianza en lo natural como opuesto a lo inventado por el hombre, la creencia en un orden natural intrínseco, en la superioridad de la ley natural sobre la humana.

El pensamiento económico surgido en Inglaterra se vio favorecido por el contexto, los cambios dados en los modos de producción, expresando de manera orgánica y doctrinaria en el sentir de una naciente burguesía industrial. La obra principal de Adam Smith "*Investigación sobre la naturaleza y causa de la riqueza de las naciones*" se



convirtió en la obra preferida por la burguesía industrial y del liberalismo económico. Se rescatan los postulados relacionados a la naturaleza humana puesto que el hombre, al movilizarse por sus intereses egoístas, contribuye al logro del interés general, pues las acciones humanas están conducidas por una “mano invisible” para promover un fin no ideado.

2.1.3. Ideas Económicas de Adam Smith

Las principales ideas económicas de Adam Smith que se convirtieron en la esencia de la economía política clásica fueron:

- Asegurando la libertad económica, el progreso histórico será interrumpido.
- La división del trabajo y la liberación de los intercambios son condiciones básicas para que se produzca la acumulación de capital necesaria para impulsar el crecimiento económico.
- La riqueza se fundamenta no solo en la tierra, como sostenían los fisiócratas, y en la acumulación de metales preciosos, según la concepción mercantilista, sino también en la producción de manufacturas.
- Es garantizando las acciones individuales que buscan el interés propio, la mejor forma para lograr un bienestar para todos, ya que guiadas por una mano invisible, propenden al interés general.
- El reconocimiento de que existe una ley natural que no puede ser violentada por disposiciones políticas, es decir, decretadas por los hombres.
- Para garantizar el pleno desenvolvimiento de la ley natural, es necesario que el Estado se abstenga de intervenir a través de regulaciones, en la libre manifestación de la acción humana, por lo cual debe ser mínimo y dedicarse sólo a aquellas actividades que no pueden realizar los particulares, propiciando el *laissez faire*.
- El trabajo es una medida y, en algunas ocasiones, una fuente de valor, por lo que Smith fue el primero que intentó sistematizar la teoría del valor-trabajo, bocetada en forma incipiente por sus precursores.



2.1.4. Teoría del Valor

Los mercantilistas buscaron fuentes de riqueza en el comercio exterior, para Smith el trabajo manufacturero se convierte en la fuente de riqueza de las naciones, una riqueza en sentido material, útil. La riqueza de una nación dependerá de dos condiciones: el grado de productividad del trabajo y la cantidad de trabajo útil, es decir productor de riqueza. Smith estudiará la división del trabajo, el cambio, el dinero, la distribución y la determinación del valor de las mercancías.

Las innovaciones tecnológicas son consecuencias de la progresiva división del trabajo (especialización por tareas en la empresa), la que lleva a la acumulación del capital. En la división del trabajo Smith encuentra el principio que modifica las formas concretas y particulares del trabajo de las que se producen bienes, valores de usos. El trabajo, como elemento social, se convierte en fuente de riqueza en abstracto, la división del trabajo es la causa principal de su productividad creciente y depende de la propensión al cambio, motivación natural de la conducta humana. La división del trabajo pone en marcha al proceso productivo y la acumulación de capital propicia el proceso de crecimiento (Smith, 1776).

Smith describe la relación entre el circuito del cambio y la división del trabajo, establece una secuencia de la división del trabajo, el crecimiento de la producción, la extensión de los mercados, una nueva intensificación de la división del trabajo, y donde la especialización e incrementos de la productividad constituyen el círculo virtuoso del progreso económico. En la Teoría de la distribución de la Renta Smith considera tres clases sociales de los trabajadores, capitalistas y terratenientes. Cada uno recibe una forma de ingreso que se expresa en los salarios, beneficios y la renta. Los terratenientes, miembros de la aristocracia, no ahorran ni acumulan, por lo tanto no invierten su renta, los trabajadores sólo pueden vender su fuerza de trabajo y reciben por ello un salario de subsistencia, tampoco tienen capacidad ni estímulo para ahorrar. En cambio los capitalistas son la única clase en la sociedad que tiene estímulo y capacidad material de ahorro de invertir y acumular capital. Por lo tanto impulsan el



progreso económico. De esta manera para Smith los intereses de la nación coinciden con el interés particular de una clase social, que es la burguesía (Smith, 1776).

2.1.5. David Ricardo

David Ricardo es el economista que propicio el asentamiento de las ideas fundamentales de Adam Smith. Su principal obra fue “Principios de economía política y tributación”, publicada en 1817. En el tiempo donde desarrolló sus ideas, la burguesía inglesa todavía no se había consolidado plenamente, por lo que el sistema capitalista constituía un orden en ascenso que luchaba contra los obstáculos que le oponía un viejo orden representado por los terratenientes.

La economía política, al igual que el sistema capitalista, se encontraba en una fase de elaboración. Sus principales problemas estaban dados por el análisis del origen del valor de cambio, la producción, la acumulación y la distribución del producto excedente. David Ricardo continuó profundizando de manera científica en el pensamiento económico guiado por un afán de obtener resultados que surgieran de la objetividad y de la verdad.

Desarrolló importantes estudios para describir las causas profundas que motivan las relaciones económicas entre las diversas clases sociales, y el mecanismo del sistema económico, convirtiéndose en la base del posterior pensamiento crítico de la economía. A pesar que él confundió el trabajo como base de valor, es decir, el verdadero gasto empleado en producir las mercancías, con los salarios que percibían los trabajadores por su labor, que es el precio que los capitalista pagan por la fuerza del trabajo, lo que lo llevó a identificar el valor del trabajo con el valor de las mercancías en el mercado, sus estudios sobre el problema sirvieron para poner en descubierto una contradicción del sistema capitalista que el posterior análisis de Marx consideró fundamental: donde la fuerza de trabajo es una mercancía que produce más mercancías que el valor de su subsistencia, es decir, que el salario que se paga a los obreros para su subsistencia y para asegurar su continuidad como factor de producción, es menor que el valor que produce su esfuerzo.



2.1.6. Determinantes del Precio Natural en David Ricardo

Para Ricardo el producto de la tierra se reparte entre tres clases de comunidad y que son el propietario de la tierra, el dueño del capital necesario para su cultivo y los trabajadores por cuya actividad se cultiva. La teoría del valor y la distribución es uno de los aportes de David Ricardo, identifica la confusión de Adam Smith entre valor del trabajo (salarios) y el producto total del trabajo contenido en una mercancía. El valor del trabajo se determina igual que cualquier otra mercancía y su precio natural es el necesario para la subsistencia de los trabajadores y sus familias, se expresa diciendo que: *“es la cantidad relativa de mercancías que produciría el trabajo lo que determina su valor relativo presente y pasado, y no las cantidades relativas de mercancías que se dan al trabajador a cambio de su trabajo”* (Ricardo, 1817).

David Ricardo explica a través de la producción de medias que en el valor o precio natural están contenidos todos los trabajos pasados y presentes, él supone que ante cualquier mejora en las condiciones de los procesos por los que pasa la fibra de algodón, antes que la media está terminada, modificará su valor en el mercado. Ahora, si se introdujera un cambio técnico en el cultivo del algodón se utilizaría menos mano de obra para su siembra y cosecha o se emplearían menos obreros para la construcción de un barco por cambio técnico en sus condiciones de producción o menos marineros para operar el barco durante el transporte, o se utilizarían menos personas para la construcción de edificios donde se fabricarían las medias o en la fabricación de la maquinaria, todo ello en conjunto o por separado traería como consecuencia una reducción en el valor de las medias. Esta disminución se debe a que ha disminuido la cantidad de trabajo necesaria para su producción en alguno de los eslabones de la cadena.

Para David Ricardo, el ahorro en el uso de la mano de obra nunca deja de reducir el valor relativo de un bien ya sea que el ahorro se realice en el trabajo para su fabricación o en la formación del capital para la producción del bien.

El precio natural podría expresarse a partir de esta reducción de los insumos de mercancías (indirecto) de trabajo, como la suma de dichos costos laborales y el total de los beneficios realizados en todas las etapas de la producción (Ricardo, 1817).



Para David Ricardo una tasa media de ganancias y un nivel medio de los salarios, las diferencias en la composición del capital -proporción entre el capital fijo y circulante- modifica el valor de las mercancías.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Agroecología

El término agroecología en el presente, cuenta con diversas significaciones, en general, incorpora ideas sobre un enfoque de la agricultura ligado al cuidado del medio ambiente y centrada no sólo en la producción, sino también en la sostenibilidad ecológica del sistema de producción. A esto suele llamarse uso normativo o prescriptivo del término agroecología, porque implica un número de características sobre la sociedad y la producción que van mucho más allá de los límites del predio agrícola. (Restrepo, Diego, & Prager, 2000).

La agroecología surge como un nuevo campo de conocimiento científico, con diferentes implicaciones teóricas, epistemológicas, metodológicas y prácticas; que delinean un enfoque transdisciplinario, al abordar lo social, lo político, lo ecológico y lo ético, para resolver la problemática rural. Se pretende entonces, no solo maximizar la producción de un componente, sino, de optimizar el agro-ecosistema en lo económico, social y ecológico (Altieri, 2000). La agroecología incorpora un enfoque de la agricultura ligado al entorno natural y sensible socialmente; centrada en una producción sustentable, integrando los fenómenos ecológicos que ocurren en un campo de cultivo.

Tabla N° 1
Definiciones de la agroecología

| | |
|---------------------------|--|
| Altieri, M. (1987) | “La agroecología puede ser definida como “las bases científicas para una agricultura alternativa”. |
| Altieri, M. (1989) | “Agroecología es la disciplina científica que estudia la agricultura desde una perspectiva ecológica” |
| Hecht, S. (1997) | “La Agroecología es un abordaje agrícola que incorpora cuidados especiales relativos al ambiente, así como a los problemas sociales, enfocando no sólo la producción, sino también la sustentabilidad del sistema de producción” |



| | |
|-----------------------------------|--|
| Gliessman, S., (2000). | “Agroecología es la ciencia que aplica los conceptos y principios ecológicos en el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables” |
| Sevilla, E., (2000). | “La Agroecología es el enfoque teórico y metodológico que, utilizando varias disciplinas científicas, pretende estudiar las actividades agrarias desde una perspectiva ecológica” |
| Sevilla G., Eduardo (2000) | “La Agroecología puede ser definida como el manejo ecológico de los recursos naturales a través de formas de acción social colectiva que presentan alternativas a la actual crisis civilizatoria”. |
| Leff, E. (2001) | “La Agroecología ha sido definida como un nuevo paradigma productivo, como una constelación de ciencias, técnicas y prácticas para una producción ecológicamente sustentable en el campo” |
| Leff, E. (2001). | “La Agroecología es tierra, instrumento y alma de la producción sustentable. Es el campo de la producción donde se siembran nuevas semillas del saber y el conocimiento, donde arraiga el saber en el ser y en la tierra; es el crisol donde se amalgaman saberes y conocimientos, ciencias, tecnologías y prácticas; artes y oficios en la forja de un nuevo paradigma productivo.” |
| Núñez, M. A. (2007). | “Agroecología es la ciencia que unifica todos los saberes (indígena, campesino, ecológico y técnico), para el diseño, manejo y evolución del sistema productivo y de su base social y cultural existente” |
| Sarandon, S. J. (2007). | “La Agroecología es un nuevo campo de conocimientos, un enfoque, una disciplina científica que reúne, sintetiza y aplica los conocimientos de la agronomía, la ecología, la sociología, la etnobotánica, economía ecológica y otras ciencias afines, desde una óptica holística y sistémica, para el diseño, manejo y evaluación de agrosistemas sustentables” |

Fuente: Altieri, M. y Nicholls, C. “Bases científicas para una agricultura”.
Elaboración propia.

La agroecología se opone a la reducción de la biodiversidad y uso de todo agroquímico, por su contaminación y destrucción del ambiente, al excesivo e inadecuado uso de la mecanización y el riego. Se opone al desplazamiento del pequeño agricultor, al proceso de concentración de la tierra y, a la premisa de que el hambre en el mundo se resuelve aumentando la producción de alimentos, que no consideran las causas sociales y

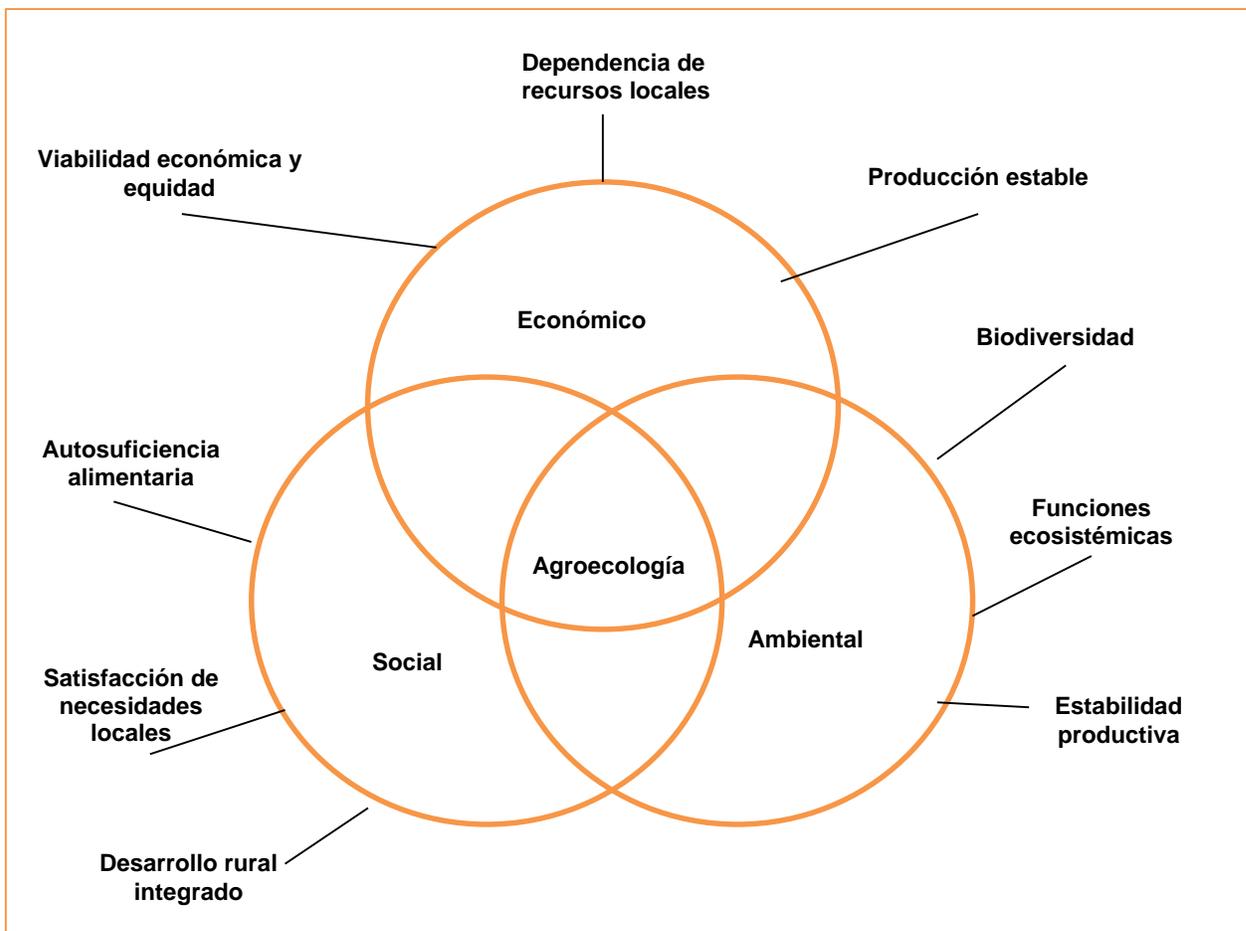


ecológicas de este fenómeno y postergan su abordaje. En estas condiciones, la agroecología es una herramienta de desarrollo sustentable de la agricultura en general.

2.2.2. Estrategia Múltiple de la Agroecología

El enfoque agroecológico es más sensible a las complejidades de la agricultura local, que abarca propiedades de la sustentabilidad, como la seguridad alimentaria, estabilidad biológica, conservación de recursos y equidad. Por ello, la agroecología asume el proceso agrícola, como un sistema integrado por aspectos ambientales, económicos, sociales y culturales; y su finalidad no es sólo incrementar la productividad de uno de los componentes; sino, de optimizar el sistema como un todo y mantener la sustentabilidad en el tiempo y espacio(Altieri, 2000).

Figura N° 1
Estrategia agroecológica



Fuente: Altieri, M. y Nicholls, C. "Bases científicas para una agricultura".
Elaboración propia.



2.2.3. Sustentabilidad Agronómica

La sustentabilidad de la agricultura tiene que ver con la capacidad de los agro-ecosistemas y las comunidades, para mantener altos niveles de productividad agraria, bienestar social y calidad del ambiente a través del tiempo.

Tabla N° 2
Principio de la sustentabilidad agronómica

| Dimensión ecológica | |
|--|---|
| Principios | Estrategias |
| 1. Uso protector de los bienes naturales. | <ul style="list-style-type: none"> • Estabilizar y cubrir el suelo. |
| 2. Potenciar el uso de energías renovables. | <ul style="list-style-type: none"> • Integrar componentes agrícola, pecuario y forestal. |
| 3. Promover el reciclaje de nutrientes. | <ul style="list-style-type: none"> • Maximizar la producción de materia orgánica. |
| 4. Promover la mayor biodiversidad dentro del agroecosistema. | <ul style="list-style-type: none"> • Uso preferencial de energía solar, animal, humana, eólica, etc. |
| 5. Eficiencia del balance energético | <ul style="list-style-type: none"> • Reciclaje y descontaminación de aguas. |

Fuente: Alvaro Acevedo O "Camino Para Avanzar Hacia La Sustentabilidad De La Agricultura"
Elaboración Propia.

2.2.4. Sustentabilidad Agroecológica

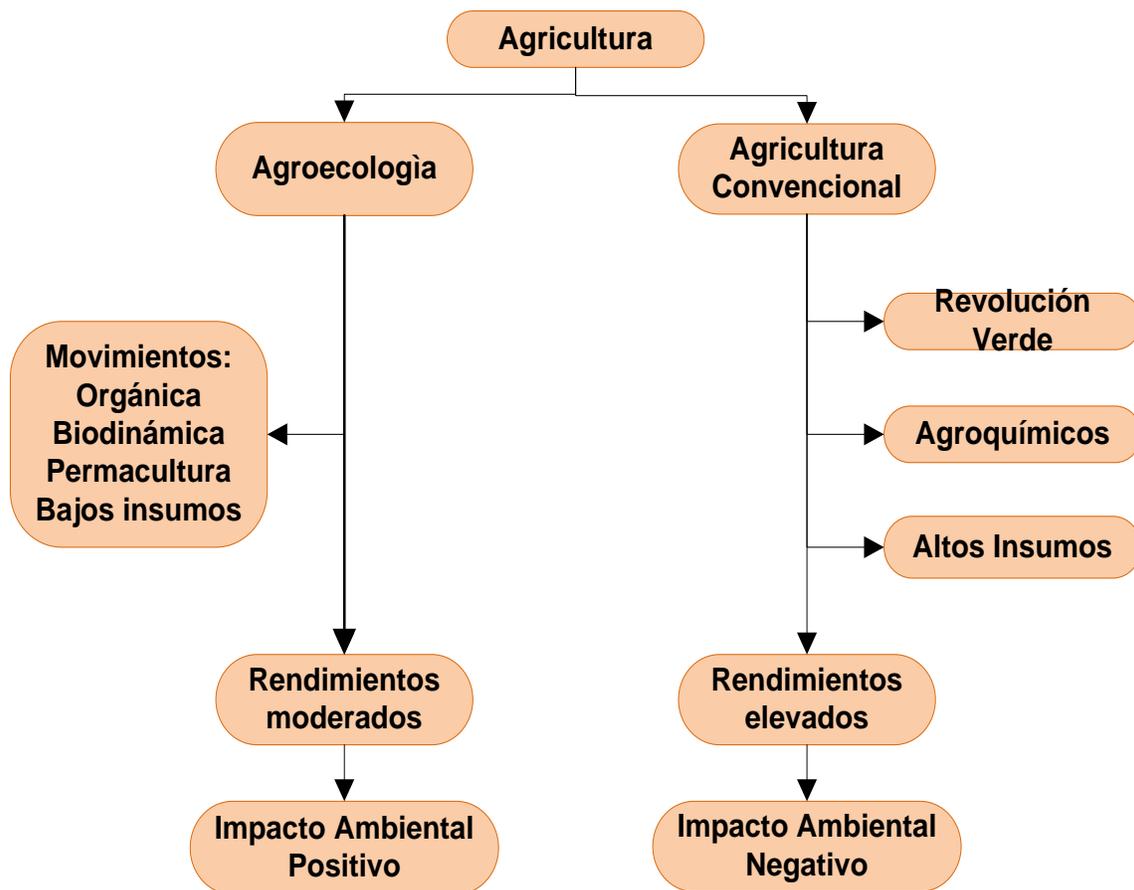
La agroecología propone un modelo agrario alternativo ecológico, que genere esquemas de desarrollo sustentable, utilizando como elemento central el conocimiento local: integralidad, armonía, equilibrio, autonomía de gestión y control, minimización de externalidades negativas en la actividad agro-productiva, mantenimiento y potenciación del conocimiento vinculado a sistemas tradicionales, manejo de agro-ecosistemas, pluriactividad, selectividad y complementariedad.

El desarrollo con tecnologías de altos insumos y capital intensivo (mecanización, agroquímicos, semillas importadas) resultan ser ecológicamente inadecuadas y socialmente desiguales, al beneficiar sólo a una pequeña parte de la población. Los fenómenos productivos intensivos, hacen que los agricultores se tornen dependientes de los determinantes de la actividad (semillas, créditos, mercados). Un desarrollo



agroecológico mejora la producción, la distribución de ingresos y empleo, sin dañar el agro-ecosistema

Figura N° 2
Estructura funcional de la agroecología



Fuente: José Restrepo M. "Agroecología"
Elaboración propia

Es importante en la agroecología, la validación ecológica del sistema de producción. El significado práctico de la investigación agroecológica llega a ser la producción de modelos productivos de utilidad en la implementación de un desarrollo sustentable. La sustentabilidad hace referencia a la capacidad de mantener la producción, en el tiempo; ello significa, reemplazar la maximización de la producción (ganancia) en el corto plazo, como meta primaria, por una nueva perspectiva que considera la habilidad de mantener la producción, en el tiempo y espacio. Esto supone, la creación de



sistemas productivos que no destruyan los ecosistemas, base material de la producción (Altieri M. , 2004).

2.2.5. Agricultura

La agricultura, es el conjunto de técnicas y conocimientos para cultivar la tierra y la parte del sector primario que se dedica a ello. En ella se engloban los diferentes trabajos del suelo y los cultivos vegetales.

Comprende todo un conjunto de acciones humanas que transforman el medio ambiente natural, con el fin de hacerlo más apto para el crecimiento de las siembras. Las actividades relacionadas son las que integran el llamado sector agrícola. Todas las actividades económicas que abarca dicho sector tienen su fundamento en la explotación de los recursos que la tierra origina, favorecida por la acción del hombre: alimentos vegetales, cereales, frutas, hortalizas, pastos cultivados y forrajes; fibras utilizadas por la industria textil cultivo energético y tubérculos (Kathounian, 2002).

2.2.6. Agricultura Convencional

La “agricultura convencional”, es el tipo de producción de alto rendimiento, basada en el uso intensivo de capital (tractores y maquinarias de alta productividad) e insumos externos (semillas de alto potencial, rendimiento, fertilizantes y pesticidas sintéticos). Este enfoque de la producción agropecuaria también se conoce como “agricultura de la Revolución Verde”, “de altos rendimientos”, “de altos insumos externos” o “agricultura moderna” (Tapia, 2002).

2.2.7. Agricultura Ecológica

Denominada “agricultura orgánica”, es un sistema agrícola autónomo basado en el conocimiento de los ciclos y procesos biológicos que ocurren en los ecosistemas naturales a fin de aplicarlos a los agro-ecosistemas manejados por los agricultores. Se caracteriza por la utilización óptima de los recursos naturales, sin emplear productos químicos de síntesis externos aun cuando estos pudieran ser de carácter orgánico o biológico –ni para abono ni para combatir plagas logrando obtener alimentos orgánicos



a la vez que se conserva la fertilidad de la tierra y se respeta el medio ambiente. Todo ello de manera sostenible y equilibrada (Tapia, 2002).

2.2.8. Agricultura Sostenible

En la Cumbre de la Tierra en 1992 en Río de Janeiro, la Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (FAO), definió agricultura sostenible y el desarrollo rural sostenible en los siguientes términos: "...es la gestión y conservación de la base de los recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional de tal manera que se asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas de las generaciones actuales y futuras" (Wilken, 1997).

2.2.9. Desarrollo Rural Sostenible

Aborda la gestión del desarrollo desde una perspectiva territorial, tiene un sentido más amplio ya que engloba no sólo la actividad agrícola sino también conglomerados poblados, ciudades intermedias, cuencas, sub-cuencas, micro-cuencas, actividades extractivas, industrias de transformación agropecuaria, empresas, artesanía, turismo, comercio, servicios y demás actividades a desarrollarse en un territorio; destaca la oferta y cuidado de recursos naturales y el desarrollo de la cultura. Su punto de partida es el análisis dinámico e integral de la dimensión económica, sociocultural, ambiental y la política institucional. Cuyo objetivo es promover el bienestar de la sociedad rural, potenciando su contribución estratégica al desarrollo general de la sociedad (Altieri M. , 1995).



CAPÍTULO III. ASPECTO DE POLITICA LEGAL E INSTITUCIONAL

3.1. NORMATIVA INTERNACIONAL DE PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

Las normas internacionales, sobre producción agroecológica, consideran los términos: ecológico, orgánico y biológico como sinónimos, por lo cual su uso es indiferente según los países y mercados de destino. Debido a exigencias de los consumidores, los gobiernos comenzaron a fiscalizar y normar la producción, procesamiento, certificación, importación y la comercialización de productos ecológicos. Actualmente las normas más representativas del comercio internacional referidas a producción e importación de productos agroecológicos en los principales mercados son las siguientes:

- Reglamento CEE 2092/91, aplicado en toda la unión Europea.
- Reglamento NOP (Programa Orgánico Nacional) en Estados Unidos.
- Reglamento JAS (Estándares para la Agricultura Japonesa) en Japón.

Actualmente se estima que alrededor de 60 países en el mundo han desarrollado normativas gubernamentales dirigidas a la agricultura ecológica.

3.1.1. Reglamento Cee-2092/91 Unión Europea

El Reglamento (CEE) N° 2092/91 sobre la Producción Agrícola Ecológica y el correspondiente etiquetaje de los productos agrarios y alimenticios, entró en vigor el 1 de enero de 1993. . También menciona reglamentos específicos para la importación de productos ecológicos de países terceros (No miembros de la CEE), para su libre circulación y comercialización como productos ecológicos dentro la UE, hace referencia tanto a productos agrícolas y pecuarios. El Reglamento prescribe, como ley en vigor, unas condiciones mínimas para todos los Estados miembros de la Unión Europea con respecto a la producción agrícola ecológica. Contiene, entre otras, normas sobre la producción, transformación, importación y etiquetado de productos ecológicos de origen vegetal y animal.



Este reglamento es constantemente revisado y actualizado, en base de reportes e investigaciones sobre los efectos de los productos e insumos permitidos dentro del sistema de producción ecológico, tanto en el medio ambiente, biodiversidad y la salud. Los artículos 6 y 7, en relación con los anexos I, II, VII y VIII del Reglamento son los que regulan la producción agrícola.

La producción orgánica debe efectuarse en una unidad de producción claramente diferenciada de una producción convencional, tanto en términos de espacio físico como de organización. Considerando las condiciones particulares de la producción agrícola orgánica en los países en desarrollo, en muchos casos será inevitable una producción paralela de productos ecológicos y convencionales. El límite entre la producción ecológica y la convencional, debe ser no obstante, inequívoca y deducible. En el caso de explotaciones pequeñas, que cultivan productos ecológicos destinados a la exportación y simultáneamente se almacenan en el mismo establecimiento productos químicos sintéticos no permitidos en la producción ecológica, que se utilizan para el cultivo de productos de subsistencia como maíz y verduras, existe un gran riesgo de que se constate un empleo ilícito de estos productos en los cultivos ecológicos que se comercializan a un precio más elevado.

El artículo 11 del Reglamento de la Unión Europea contiene normas para la importación de productos ecológicos provenientes de países no miembros de la UE, denominados "países terceros". Cuando un país no está incluido en esta lista, la importación de productos ecológicos a un estado miembro de la UE se puede efectuar a través del procedimiento de autorización de importación según el artículo 11 del citado reglamento. Para incluir un nuevo país en la lista de países terceros es indispensable que exista en dicho país, una legislación nacional que contenga normas equivalentes a las del Reglamento de la UE sobre la Producción Agrícola Ecológica. Dicha normativa legal debe prescribir los requisitos mínimos sobre la producción, transformación, importación y sistema de certificación en el país tercero.

Tras la admisión en la lista, los productos ecológicos pueden ser exportados libremente a los países miembros de la UE, tan pronto como sea expedido por los organismos de



certificación competentes en el país tercero, el certificado prescrito en el Reglamento (CEE) N° 3457/92. El importador en la UE debe tomar parte en el procedimiento de certificación en el correspondiente país miembro de la UE. Los procedimientos de autorización de importación son ya innecesarios.

3.1.2. Programa Orgánico Nacional del USDA (Organic Foods Production Act of California of 1990).

Esta Norma reglamenta toda la cadena productiva de productos ecológicos dentro de los Estados Unidos de Norte América, mediante el Acta de California que incluye tanto el rubro agrícola como el pecuario. En base a este se desarrolló el Programa Orgánico Nacional (NOP), bajo la dirección del Servicio de Agricultura y Mercadeo (AMS); desarrollado por el Departamento de Agricultura (USDA). Asisten al Programa NOP, la NOSB (Desarrollo de las normas); EPA (Protección ambiental); FDA y el FSIS (regulaciones de sustancias prohibidas y/o permitidas).

A partir de octubre del 2002, el NOP estableció que todos los productos comercializados, etiquetados y/o presentados como orgánicos en los Estados Unidos deben estar certificados por un agente acreditado por el USDA³⁶. Es así, como los productos orgánicos importados tienen que cumplir también con esta exigencia a través de 3 alternativas: i) Certificación otorgada por un agente certificador que fue acreditado por el USDA; ii) Reconocimiento de un gobierno extranjero por parte del USDA de la evaluación de conformidad o, iii) Determinación de equivalencia entre países.

a. Certificación otorgada por un agente certificador privado que fue acreditado por el USDA

Esta certificación puede ser realizada en Bolivia por cualquier agente certificador nacional o extranjero que tenga su acreditación NOP al día.

b. Reconocimiento de un gobierno extranjero por parte del USDA de la evaluación de conformidad

Este reconocimiento debe ser otorgado por el USDA en base a una solicitud de un gobierno extranjero, donde se establezca que el agente gubernamental de certificación



es capaz de cumplir los requisitos del NOP. Se encuentran en proceso en esta categoría Canadá, Dinamarca, Israel, Nueva Zelanda, España y el Reino Unido.

c. Determinación de equivalencia

Significa que el USDA ha determinado que los requerimientos del programa del NOP- USDA son equivalentes a los del sistema de certificación oficial del país que lo solicita. Se encuentran en proceso en esta categoría “India, Japón, Australia y la Unión Europea”.

3.1.3. Norma para la Agricultura Japonesa (Jas).

La JAS es una Norma a nivel nacional para el Japón, regulada por el Ministerio de Agricultura, Silvicultura y Pesca (MAFF), cuyo alcance abarca a los productos agrícolas orgánicos, así como a los alimentos procesados con productos agrícolas (mezcla mayor al 95%).

En marzo de 2006, se hizo efectiva la reforma de la ley JAS (Japanese Agricultural Standards), referente al sistema de certificación y etiquetado estándar japonés para productos agrícolas, forestales y ecológicos. Esta reforma, cubre cuatro categorías de productos ecológicos:

- a) Producción ecológica de productos agrícolas.
- b) Producción ecológica de productos transformados.
- c) Piensos ecológicos.
- d) Productos ecológicos de origen animal.

Para poder utilizar el logotipo de JAS, los organismos de certificación orgánica acreditados por las autoridades de los países exportadores deberán cumplir directamente la nueva Solicitud de Certificación a MAFF (Ministerio de Agricultura, Pesca y Bosques de Japón), siempre y cuando los establecimientos exportadores hayan cumplido los requisitos especificados en la norma ISO/IEC 65. La nueva inscripción implica costes financieros y administrativos. Sin embargo, a partir de abril de 2013, ya no es necesario que las embajadas emitan un certificado adicional de



reconocimiento de los certificadores si los certificados fueron emitidos por certificadores registrados en el MAFF.

Asimismo, con esta reforma, el sistema actual de inspección, que sólo se realizaba a la hora de acreditación, quedará anulado. Por ello los organismos de certificación orgánica acreditados por las autoridades de los países exportadores se verán obligados recibir a los inspectores japoneses anualmente.

3.1.4. Directrices del Codex Alimentarius.

El Codex Alimentarius es un programa conjunto de FAO y OMS, tiene por objeto proteger la salud de los consumidores y asegurar prácticas equitativas en el comercio de alimentos aceptadas internacionalmente y presentadas de modo uniforme.

El Comité del Codex sobre Etiquetado de los Alimentos, elaboró un documento base en 1999 y el mismo que fue revisado el año 2001, sobre Directrices para la Producción, Elaboración, Etiquetado y Comercialización de Alimentos Producidos Orgánicamente teniendo en cuenta el incremento de la producción y comercio internacional de alimentos producidos orgánicamente. El objetivo de las Directrices es facilitar la armonización de requisitos para los productos orgánicos a nivel internacional, y también pueden asesorar los gobiernos que desean establecer reglamentos nacionales en esta área. Las Directrices incluyen secciones generales con respecto al concepto de producción orgánica y el ámbito de aplicación del texto; descripciones y definiciones; etiquetado y declaraciones de propiedades (incluyendo los productos en transición/conversión); reglas de producción y preparación; sistemas de inspección, certificación y control de las importaciones. Se considera que a mediano plazo, las normas de producción ecológica, puedan ser reguladas por una sola instancia, en este caso el Codex Alimentarius, que actualmente constituye la referencia internacional en muchos países.



3.2. NORMATIVA NACIONAL

3.2.1. Constitución Política del Estado Plurinacional

La norma suprema en Bolivia, con respecto a la producción en general, establece la obligatoriedad del cuidado de la naturaleza y sus recursos en toda actividad productiva que se realice en el territorio nacional, cuando establece:

- I. Los recursos naturales renovables se aprovecharán de manera sustentable, respetando las características y el valor natural de cada ecosistema.
- II. Para garantizar el equilibrio ecológico, los suelos deberán utilizarse conforme con su capacidad de uso mayor en el marco del proceso de organización del uso y ocupación del espacio, considerando sus características biofísicas, socioeconómicas, culturales y político institucionales. La ley regulará su aplicación.

De la misma manera, previa regulación, la producción deberá regirse pro estándares de conservación de las especies nativas de plantas como de animales en cada uno de los ecosistemas existentes en Bolivia.

- I. Son patrimonio natural las especies nativas de origen animal y vegetal. El Estado establecerá las medidas necesarias para su conservación, aprovechamiento y desarrollo.
- II. El Estado protegerá todos los recursos genéticos y microorganismos que se encuentren en los ecosistemas del territorio, así como los conocimientos asociados con su uso y aprovechamiento. Para su protección se establecerá un sistema de registro que salvaguarde su existencia, así como la propiedad intelectual en favor del Estado o de los sujetos sociales locales que la reclamen. Para todos aquellos recursos no registrados, el Estado establecerá los procedimientos para su protección mediante la ley.

Es facultad y deber del Estado la defensa, recuperación, protección y repatriación del material biológico proveniente de los recursos naturales, de los conocimientos ancestrales y otros que se originen en el territorio. Asimismo el Estado deberá establecer las medidas de restricción parcial o total, temporal o permanente, sobre los



usos extractivos de los recursos de la biodiversidad que sean necesarias. Las medidas estarán orientadas a las necesidades de preservación, conservación, recuperación y restauración de la biodiversidad en riesgo de extinción. Se sancionará penalmente la tenencia, manejo y tráfico ilegal de especies de la biodiversidad.

3.2.2. Norma AOPEB

La Norma AOPEB, es la primera norma establecida en Bolivia como Norma Básica para la Producción Ecológica, regula la producción agrícola, pecuaria, la recolección silvestre, el procesamiento, etiquetado y comercialización de productos ecológicos. Tiene equivalencia a las Normas Internacionales como de la Unión Europea 2092/91 y al Sistema de Garantía Orgánica (IFOAM), tomando como base los sistemas de producción tradicional del pequeño productor y adaptado a la realidad boliviana. Contiene normas específicas para el cultivo de la quinua, café, miel de abeja y toma en cuenta las directrices sociales. En base de la Norma AOPEB y las experiencias referente a los procesos de certificación y comercio de productos ecológicos bolivianos promovidos por la AOPEB, en coordinación con entidades públicas y privadas se han establecido en Bolivia las normas gubernamentales de control de la producción ecológica, mediante el Sistema Nacional de Control de la Producción Ecológica, a partir del cual como en otros países la producción ecológica está regulada por el gobierno. A partir de la norma AOPEB, se ha aprobado el reglamento de la Norma Técnica Nacional de Producción Ecológica.

3.2.3. Ley 3525

Esta Ley declara de interés y necesidad nacional el promover la producción ecológica en Bolivia, y tiene el objeto de: *Regular, promover y fortalecer sosteniblemente el desarrollo de la Producción Agropecuaria y Forestal no Maderable Ecológica en Bolivia.* La misma se fundamenta en el principio de que para la lucha contra el hambre en el mundo, no solo basta producir más alimentos sino que además es necesario que estos sean de calidad, e inocuos para la salud humana, asimismo que los alimentos sean accesibles y estén al alcance de todos los seres humanos; y los procesos de



producción, transformación, industrialización y comercialización no deberán causar impacto negativo o dañar el medio ambiente.

Además establece la creación del Consejo Nacional de Producción Ecológica (CNAPE), como instancia operativa, responsable de planificar, promover, normas, gestionar y apoyar la promoción y desarrollo de la producción ecológica, conformada por representantes del sector público: MREC, MDRA y MA, MPD, MPM y el sistema de la Universidad Nacional; además de representantes del sector privado: AOPEB, CSUTCB, CSCB, CANEB Y CONFEAGRO. También establece la creación de Comités Departamentales y Municipales de fomento para la producción ecológica.

De la misma manera, se crea el Sistema Nacional de Control de la producción ecológica, mediante la designación del SENASAG, como autoridad nacional competente, cuya función es el registro y control de la producción, certificación y comercio de productos ecológicos. Se reconoce dos tipos de certificaciones para el comercio de productos ecológicos:

- a) Para el comercio internacional o exportación, a través de organismos de certificación reconocidos bajo la Guía ISO-65, que fortalecerá las exportaciones.
- b) Para el comercio nacional y local, a través de sistemas alternativos de garantía de calidad, evaluados y controlados por el SENASAG, que impulsará el comercio nacional de productos ecológicos certificados, garantizando su calidad, pero que sean accesibles tanto para productores, como para consumidores bolivianos.

Dentro la Ley se destaca el capítulo de fomentos e incentivos a la producción ecológica, donde se establece que:

- Que los gobiernos municipales y prefecturas departamentales incorporen en sus Planes de Desarrollo programas y/o proyectos de desarrollo de la producción ecológica.
- Que el Ministerio de Educación y Culturas, junto con las universidades incorporen dentro la curricular educativa, la producción ecológica.



- Que el CNAPE promueva la aprobación del Plan Nacional Estratégico de fomento a la Producción Ecológica, y creación de Centros Especializados de Investigación e Innovación Tecnología Ecológica

Además se establecen los incentivos a la producción ecológica:

- Las Prefecturas Departamentales priorizarán la concurrencia solicitada por los Gobiernos Municipales para la ejecución de programas y proyectos de agropecuaria ecológica.
- Los Gobiernos Municipales priorizarán el apoyo y el cofinanciamiento para la ejecución y el desarrollo de proyecto ecológicos.
- Las instituciones que administran recursos públicos priorizarán la adquisición de productos ecológicos, para lo cual considerarán un puntaje adicional para los mismos en las bases y términos de referencia de los procesos de licitación.
- El gobierno nacional priorizará normas y regulaciones que faciliten y promuevan la producción, transformación, industrialización, comercialización y exportación de productos ecológicos.

El Sistema Nacional de Control de la producción ecológica (SNCPE), a través del SENASAG, es la instancia operativa del gobierno que se constituye en la Autoridad nacional competente de la producción ecológica, que controlara a operadores (productores, transformadores y comercializadoras) y organismos de control (certificadoras) el cumplimiento del Reglamento de la Norma Técnica Nacional de Producción Ecológica, a través de su Reglamento del Sistema Nacional de Control.

El cumplimiento a estos reglamentos da derecho al uso del Sello Nacional de “Producto Ecológico” y “Producto en transición”, mediante el cual se comercializaran los productos con la calidad ecológica, tanto en el mercado nacional como para la exportación. Productos etiquetados como ecológicos que no cumplan estos reglamentos serán retirados del mercado, e incluso podrán recibir otro tipo de sanciones establecidas dentro de los reglamentos establecidos en el Sistema Nacional de Control de la producción ecológica.



3.2.4. Ley 144 de Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria

Esta Ley promulgada en 2011, prioriza la apertura de mercados para la producción agrícola, en razón de mejorar el trabajo de los sectores productivos, mediante la dotación de tecnología y la formación de recursos humanos para impedir, a la vez, la migración del campo a ciudad.

La mecanización del agro es otro de los pilares fundamentales de la nueva normativa, se pretende proveer de tractores, aperos agrícolas, empaquetadoras, silos, desgranadoras, peladoras y molinos a las asociaciones de pequeños productores de cultivos estratégicos.

Se regularán los precios, además, de los términos de intercambio comercial para impedir la especulación en algunos alimentos por parte de los intermediarios entre el productor y el consumidor final.

Las organizaciones deberán participar en la elaboración de políticas públicas para fomentar la producción. Asimismo se establece la creación del seguro agrícola, denominado “Pachamama” que apunta a asegurar la producción rural frente a los riesgos climáticos como la sequía, las inundaciones, granizadas, heladas, además de las plagas.

Canalización de mayores recursos al sector agrícola, la producción rural ampliará sus zonas de cultivo y también su productividad. Con esta medida se pretende constituir a la producción agrícola como una garantía para acceder a préstamos del sistema financiero. Adicionalmente a la participación de la banca comercial, el estatal Banco de Desarrollo Productivo (BDP) ampliará su asistencia a los pequeños y medianos productores,

Se crea un fondo crediticio comunitario rotativo para las comunidades campesinas estas comunidades campesinas e indígenas puedan acceder a créditos con bajo interés y fondos estatales destinados a la producción, la Ley reconoce a éstos como Organizaciones Económicas Comunitarias (OECOM).



El artículo 15 de esta norma, veta la producción de alimentos transgénicos y exige el etiquetado de todos los productos obtenidos bajo estos métodos. La Empresa de Apoyo a la Producción de Alimentos (EMAPA) asume un rol más protagónico en la actividad agrícola. La entidad estatal constituirá una sociedad de economía mixta para conformar la Empresa Gran Nacional de Producción de Alimentos. Su objetivo será el de potenciar y fortalecer la producción de alimentos estratégicos y cubrir la demanda interna para la exportación de excedentes.



CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA QUINUA EN BOLIVIA

4.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La región de los Andes, es el lugar de origen de numerosas especies nativas variadas de cereales, legumbres y hortalizas; que en su momento contribuyeron sustancialmente a la alimentación de la humanidad. Uno de estos productos, es la quinua (*Chenopodium Quínoa Willd*). De acuerdo a algunas investigaciones, el origen de la quinua se sitúa en las inmediaciones del lago Titicaca, lugar desde donde su cultivo se expandió hacia los países de la región. (Koziol, 1993)

Durante centenares de años, los pueblos indígenas de la región preservaron las diversas variedades de la quinua en cada una de las zonas ecológicas de cultivo, a través de técnicas de conservación naturales, basados en los principios de complementariedad, redistribución, y armonía con la madre tierra. Debido a su alto valor nutritivo para la alimentación, estos pueblos originarios, le dieron el denominativo de “Grano de Oro de Los Andes”.

La quinua fue ampliamente cultivada en la región Andina por culturas precolombinas y sus granos han sido utilizados en la dieta de los pobladores tanto del altiplano, como de los valles interandinos. Se da cuenta de hallazgos arqueológicos en Perú y Argentina alrededor del inicio de la era cristiana (Heisser & Nelson, 1974), de su arte la evidencia también indica que también hallaron semillas de quinua en las tumbas indígenas de Tarapacá, Calama, Tiltel y Quillagua, demostrando este hecho que su cultivo es de tiempo muy remoto (Cardenas, 1944). La quinua es uno de los cultivos más antiguos de la región andina, con aproximadamente 7.000 años de cultivo, en cuya domesticación y conservación han participado grandes culturas como la Tahuacota y la Incaica. (Jacobsen, 2003)

La quinua fue descrita por primera vez en sus aspectos botánicos por Willdenowen 1778, como una especie nativa de Sudamérica, cuyo centro de origen, según Buskasov se encuentra en los Andes de Bolivia y Perú (Cardenas, 1944). Este hecho fue corroborado por Gandarillas, quien indica que su área de dispersión geográfica es



bastante amplia, no sólo por su importancia social y económica, sino porque allí se encuentra la mayor diversidad de eco tipos tanto cultivados técnicamente como en estado silvestre (Gandarillas, 1979).

Según Vavilov, la región Andina corresponde a uno de los grandes centros de origen de las especies cultivadas (Lescano, 1994), y dentro de ella se encuentran diferentes sub centros. Según Lescano, en el caso de la quinua se identifican cuatro grandes grupos según las condiciones agroecológicas donde se desarrolla: i) valles interandinos, ii) altiplano, iii) salares y iv) nivel del mar; estos presentan características botánicas, agronómicas y de adaptación diferentes.

En el caso de Bolivia, al estudiar la variabilidad genética de la colección de germoplasma de quinua, se han establecido seis subcentros de diversidad, cuatro de ellos ubicados en el altiplano de La Paz, Oruro y Potosí y que albergan la mayor diversidad genética y dos en los valles interandinos de Cochabamba, Chuquisaca y Potosí (Rojas, 2003).

En el Altiplano Sur del país, la organización del territorio y el uso de la tierra han sufrido fuertes modificaciones en los últimos 40 años, empezando con la mecanización agrícola en los años 70, fenómeno que se intensificó con el aumento de la demanda y los precios de la quinua en los años 80 y el auge del grano en la última década. Esto ha generado un escenario complejo de interacciones económicas, sociales y ambientales que repercuten en la forma de organización tanto a nivel productivo como territorial.

En las décadas de los años 70 y 80 empieza a impulsarse la organización de los productores de quinua a través de la conformación de las primeras asociaciones de productores de quinua, cuya particularidad además radicaba en la naturaleza ecológica de su producción. Entre las pioneras, se encuentran la Central de Cooperativas Agrícolas “Operación Tierra” (CECAOT), creada en 1974; la Asociación Nacional de Productores de Quinua (ANAPQUI), creada en 1983; y las Corporaciones Agropecuarias Campesinas (CORACA’s), creadas en 1983. Entre sus principales objetivos se encontraba la comercialización directa de sus productos en los mercados nacionales e internacionales y la mejora de las condiciones de producción en el sector.



Estas organizaciones forman parte del eslabón más importante, el de la producción primaria, que se constituye en la base del complejo productivo (FAO, 2011).

Los principales países productores de quinua son: Bolivia, Perú y Ecuador, en y en menor medida Chile, Argentina, Brasil y otros países de Latinoamérica. Desde hace varios años se viene experimentando su cultivo en Estados Unidos, Canadá, Francia, Países Bajos, Dinamarca, Italia, India, Kenia, Marruecos, Australia, China y otros, donde se realizan ensayos para la producción con fines comerciales.

La producción de quinua se encuentra en proceso de expansión hacia diferentes áreas geográficas del planeta, por sus extraordinarias características de adaptabilidad a diversos pisos ecológicos y condiciones climáticas. En la región de origen, se incentiva la producción de quinua certificada, siguiendo los procedimientos ancestrales y en consonancia con las actuales normas nacionales e internacionales para productos orgánicos, convencionales y otros requeridos por los países de destino. La producción orgánica se convierte en un factor de incentivo para los productores y los consumidores en el mundo, ya que la creciente tendencia del “consumo verde y responsable” valora el uso de menor cantidad de químicos, con la finalidad de salvaguardar la salud de los consumidores. (FAO, 2011).

4.1.1. Cadena de Agricultura Agroecológica Boliviana Análisis FODA

Al observar el análisis FODA, las principales fortalezas de este subsector de la agricultura radican en las condiciones naturales que tiene Bolivia para su producción; clima, suelos, aguas menos contaminadas y aislamiento geográfico.

También tiene fortalezas que se han generado artificialmente como la estructura productiva y exportadora. La oportunidad relevante está asociada al incremento de la demanda externa. Las debilidades responden al poco desarrollo del mercado interno, a la falta de investigación, la falta de aplicación de tecnología y la falta de gerenciamiento. La principal amenaza es la competencia de otros países tropicales.



4.1.2. PERSPECTIVAS

4.1.3. La Quinua en la actualidad

El año 2013, ha sido declarado por la Asamblea General de las Naciones Unidas como el “Año Internacional de la Quinua”, bajo el lema “Un futuro sembrado hace miles de años en reconocimiento a los pueblos”, esto como un homenaje a los pueblos andinos que han preservado este cultivo excepcional como alimento para generaciones presentes y futuras gracias a sus conocimientos tradicionales y prácticas de vida en armonía con la naturaleza.

Esta denominación, fue gestionada desde instancias estatales bolivianas, con el copatrocinio de Argentina, Australia, Azerbaiyán, Brasil, Cuba, Ecuador, El Salvador, Filipinas, Georgia, Guyana, Honduras, Irán, Liberia, México, Nicaragua, Paraguay, Perú, Seychelles, Venezuela y Uruguay.

El Año Internacional de la Quinua, se posicionó como un medio para el intercambio de información, además de un espacio para el desarrollo de programas y proyectos de mediano y largo plazo para el desarrollo sostenible del cultivo y consumo de la quinua en el mundo. Una consecuencia, fue que se llamó la atención mundial sobre el papel que desempeña la biodiversidad de la quinua y su valor nutricional en la seguridad alimentaria y la erradicación de la pobreza, en apoyo de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Los principales beneficiarios de este evento recién transcurrido, fueron los pequeños agricultores y las poblaciones indígenas, tanto como los restantes actores de la cadena productiva, como la agricultura orgánica, industrias cosméticas y farmacéutica, entre otras. Se estima que por lo menos 130.000 pequeños productores de quinua de América del Sur se beneficiaron con mayores ventas, mejores precios para sus cosechas y el retorno a las prácticas ancestrales de una manera sostenible.

Los objetivos del Año Internacional de la Quinua fueron:

- Promover una mayor cooperación internacional y alianzas entre los actores públicos, privados y no gubernamentales involucrados en la producción, promoción y uso sostenible de la quinua a nivel mundial.



- Aumentar la conciencia sobre la necesidad de prácticas de cultivo de la quinua más sostenibles y establecer cuáles son las políticas favorables para promover su conservación y uso sostenible en todo el mundo.
- Aumentar la conciencia de las personas en todo el mundo sobre las propiedades y el valor de la quinua para su nutrición y el de las economías locales, especialmente en las comunidades productoras.
- Reconocer la valiosa contribución de los pueblos indígenas como guardianes de la quinua para las generaciones presentes y futuras.
- Generar nuevos conocimientos a partir de su intercambio entre actores especializados como centros de investigación y universidades.
- Diversificar el uso de la quinua a través de nuevas y variadas formas de consumo.

Los principales retos para Bolivia, dentro del marco del Año Internacional de la Quinua, han sido el de desarrollar una denominación de origen para la Quinua Real, que proteja legalmente la producción en las zonas tradicionales el altiplano sur; impulsar el desarrollo de la industria alimenticia con base en el cultivo de variedades de la quinua; fortalecer el banco de germoplasma con las variedades de semillas de quinua a disposición de los productores; incrementar el consumo nacional de quinua, aumentando el incentivo en la superficie cultivada nacional; apoyar y asegurar la producción de agricultores de quinua, con diferentes políticas públicas, incentivando la producción orgánica sostenible; desarrollar un precio justo que pueda regular los precios de comercialización de la quinua; incentivar la producción de quinua en otros Departamentos de Bolivia; apoyar a la investigación e innovación tecnológica, mejorar los diseños; y contribuir a la construcción de plantas y maquinaria nacional para procesar el grano.

4.1.4. La Quinua Real en el Futuro: Componente Clave para la Seguridad Alimentaria

Para la reducción del hambre y de la pobreza, la FAO recomienda el enfoque de la “doble vía” que consiste por un lado en: i) mejorar la sostenibilidad de los sistemas de producción y ii) asegurar el acceso a los alimentos para los más necesitados. Todo ello,



en el marco de un entorno favorable para la seguridad alimentaria en donde los estados aseguren crecimiento económico, estabilidad macroeconómica, gobernanza y capacidades institucionales. En este sentido, se postula el posicionamiento de la quinua como un alimento transversal en la dieta de las personas, especialmente en las regiones con escasa producción de alimentos nutritivos, dadas las condiciones y la tecnología imperante.

Bolivia ha establecido un marco legal propicio para el cumplimiento del Derecho Humano a la Alimentación Adecuada (DHAA), el cual ha sido incorporado en la Constitución Política del Estado. Asimismo se destacan las iniciativas vinculadas al desarrollo productivo agroalimentario, al fortalecimiento de las organizaciones económicas campesinas y a las organizaciones comunitarias. Algunas medidas destacables en el marco de la protección del DHAA, son relevantes programas como el de Alimentación Complementaria Escolar, Desnutrición Cero y el Subsidio de Lactancia Materna en los que se introdujo a la quinua como un alimento base para el aporte de proteínas en los grupos sociales vulnerables como las madres embarazadas, lactantes y niños.

4.2. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA QUINUA

La quinua es una planta alimenticia de desarrollo anual, dicotiledónea que usualmente alcanza una altura entre 1 y 3 metros, sus hojas son anchas y polimorfas (diferentes formas en la misma planta), el tallo central comprende hojas lobuladas y quebradizas. El tallo puede tener o no ramas, dependiendo de la variedad o densidad del sembrado. Las flores son pequeñas y carecen de pétalos. Son hermafroditas y generalmente se autofertilizan. El fruto es seco y mide aproximadamente 2mm de diámetro (de 250 a 500 semillas/g), circundando al cáliz, el cual es del mismo color que el de la planta.

Figura N° 3
Panoja de quinua morada





4.2.1. Variedades

La región Andina es considerada como uno de los ocho centros de origen y de diversidad de los cultivos de quinua. Es el lugar donde existe la mayor diversidad genética tanto silvestre como cultivada, que todavía se pueden encontrar en condiciones naturales y en campos de cultivo de los agricultores andinos.

Entre los cultivos andinos, la quinua recibió la mayor dedicación y apoyo principalmente en Ecuador, Perú y Bolivia. Las evaluaciones de la variabilidad genética disponible permitieron agrupar a las quinuas en 5 grupos mayores según sus características de adaptación y algunas morfológicas de alta heredabilidad, fácilmente detectables y capaces de mantenerse en toda el área de difusión. A continuación se describen los cinco grupos de quinua de acuerdo (Lescano, 1994):

- 1) Quinuas de nivel del mar: Se han encontrado en las zonas de Linares y Concepción (Chile). Son plantas más o menos robustas, de entre 1 y 1,4 m de altura, presentan crecimiento ramificado, y producen granos de color crema transparente (tipo Chullpi).
- 2) Quinuas de valles interandinos: Se adaptan entre los 2.500 y 3.500 msnm, se caracterizan por su alto desarrollo de hasta 2,5 m o más de altura, presentan muchas ramificaciones e inflorescencia laxa, son resistentes al “mildiu” (el mildiu es una enfermedad que ataca las hojas de las plantas, afecta de manera considerable los cultivos).
- 3) Quinuas de altiplano: Se desarrollan en áreas mayores como cultivos puros o únicos y, entre los 3.600 a 3.800 msnm, corresponde a la zona del altiplano peruano-boliviano. Las plantas crecen con alturas entre 0,5 a 1,5 m, con un tallo que termina en una panoja principal y por lo general compacta.
- 4) Quinuas de salares: Son las que crecen en las zonas de los salares al sur del altiplano boliviano, la zona más seca con 300 mm de precipitación. Se cultiva como cultivos únicos a distancias de 1m x 1m y en hoyos para aprovechar mejor la escasa humedad. Son quinuas con el mayor tamaño de grano (se registran granos mayores a 2,2 mm de diámetro), se las conoce como “Quinoa Real”, sus granos



presentan un pericarpio grueso, además de un alto contenido de saponina (se dice del material espumoso que se escurre cuando se mezcla con agua).

- 5) Quinuas de los yungas: Es un grupo reducido de quinuas que se han adaptado a las condiciones de los Yungas de Bolivia en alturas entre los 1.500 y 2.000 msnm, se caracterizan por ser de desarrollo algo ramificado. Alcanzan alturas de hasta 2,2m, son plantas verdes, y cuando están en floración toda la planta íntegra, toman la coloración anaranjada.

Entre las principales variedades conocidas en la región Andina, 22 son las variedades obtenidas por mejoramiento genético.

Cuadro N° 1
Bolivia: Quinua por características según variedad

| N° | Variedad | Material de origen | | Año | Institución |
|----|----------------|----------------------|-----------|------|-------------|
| 1 | Sajama | 547 | 559 | 1967 | IBTA |
| 2 | Samaranti | Selección individual | | 1982 | IBTA |
| 3 | Huaranga | Selección S-67 | | 1982 | IBTA |
| 4 | Kamiri | S-67 | 5 | 1986 | IBTA |
| 5 | Chucapaca | 86 | 5 | 1986 | IBTA |
| 6 | Sayaña | Sajama | 1513 | 1992 | IBTA |
| 7 | Ratuqui | 1489 | Kamiri | 1993 | IBTA |
| 8 | Robura | Selección individual | | 1994 | IBTA |
| 9 | Jiskitu | Selección individual | | 1994 | IBTA |
| 10 | Amilda | Selección individual | | 1994 | IBTA |
| 11 | Santa María | 1489 | Huaranga | 1996 | IBTA |
| 12 | Intinayra | Kamiri | F4(28)xH | 1996 | IBTA |
| 13 | Surumi | Sajama | Ch'iara | 1996 | IBTA |
| 14 | Jilata | L-350 | 1493 | 1996 | IBTA |
| 15 | Jumataqui | Kallcha | 26(85) | 1996 | IBTA |
| 16 | Patacamaya | Samaranti | Kaslala | 1996 | IBTA |
| 17 | Jacha Grano | 1489 | Huaranga | 2003 | PROINPA |
| 18 | Kosuña | 1489 | L-349 | 2005 | PROINPA |
| 19 | Kurmi | 1489 | Marangani | 2005 | PROINPA |
| 20 | Horizontes | 1489 | L-349 | 2007 | PROINPA |
| 21 | Aynoq'a | Selección L-118 | | 2007 | PROINPA |
| 22 | Blanquita | Selección L-320 | | 2007 | PROINPA |

Elaboración propia

Fuente: INIAF



Asimismo, se cuenta con un complejo importante de variedades amargas conocidas como “Quinua Real”, que incluye a varias razas locales: Real Blanca, Mañiqueña, Huallata, Toledo, Mok’o Rosado, Tres Hermanos, K’ellu, Canchis Anaranjado, Pasank’alla, Pandela Rosada, Perlasa, Achachino, Hilo, Rosa Blanca, Mok’o, Timsa, Lipeña, Chillpi Amapola, Chillpi Rosado, Utusaya y Canchis Rosado (Aroni, Quispe, & Bonifacio, 2003).

4.2.2. Propiedades Nutricionales

La quinua posee un excepcional equilibrio de proteínas, grasas y carbohidratos (fundamentalmente almidón), entre los aminoácidos presentes en sus proteínas destacan la lisina (importante para el desarrollo del cerebro), y la arginina e histidina, básicos para el desarrollo humano durante la infancia. Igualmente es rica en metionina y cistina, en minerales como hierro, calcio y fósforo y vitaminas, mientras que es pobre en grasas.

Cuadro N° 2
Composición de la quinua

| Valor Energético | Quinua | Otros cereales | | |
|---------------------------|--------|----------------|-------|-------|
| | | Trigo | Arroz | Maíz |
| Kcal/100g | 350,0 | 309,0 | 353,0 | 338,0 |
| Proteínas/100g | 13,8 | 11,5 | 7,4 | 9,2 |
| Grasa/100g | 5,0 | 2,0 | 2,2 | 3,8 |
| Carbohidratos/100g | 59,7 | 59,4 | 74,6 | 65,2 |
| Agua/100g | 12,7 | 13,2 | 13,0 | 12,5 |

Elaboración propia
Fuente: INIAF

El promedio de proteínas en el grano es de 16 %, pero puede contener hasta 23%, lo cual es más del doble que cualquier cereal, este nivel de proteínas es cercano al porcentaje que dicta la FAO para la nutrición humana. La grasa contenida oscila entre 4% y 9 %, de los cuales la mitad contiene ácido linoleico, esencial para la dieta humana. En contenido nutricional de la hoja de quinua se compara a la espinaca. Los nutrientes



concentrados de las hojas tienen un bajo índice de nitratos y oxalatos, los cuales son considerados elementos perjudiciales en la nutrición, además puede ser consumida por celíacos al no contener gluten.

Cuadro N° 3
Composición mineralógica de la quinua

| Valor Energético (mg/100g) | Quinua | Otros cereales | | |
|----------------------------|--------|----------------|-------|-------|
| | | Trigo | Arroz | Maíz |
| Calcio | 66,6 | 43,7 | 23,0 | 15,0 |
| Fósforo | 408,3 | 406,0 | 325,0 | 256,0 |
| Magnesio | 204,2 | 147,0 | 157,2 | 120,0 |
| Potasio | 1040,0 | 502,0 | 150,0 | 330,0 |
| Hierro | 10,9 | 3,3 | 2,6 | |
| Manganeso | 2,5 | 3,4 | 1,1 | 0,5 |
| Zinc | 7,5 | 401,0 | | 2,5 |

Elaboración propia
Fuente: INIAF

Esta información muestra que la quinua posee mayor concentración de proteínas y menor cantidad de grasas en relación al trigo y maíz, y además que la Quinua Real, en cuanto a minerales contiene calcio (necesario para la formación ósea y sistema nervioso), hierro (fortalece el sistema inmunológico), zinc (previene el cáncer y fortalece el sistema inmunológico). La quinua es el único alimento vegetal que posee todos los aminoácidos esenciales, oligoelementos y vitaminas y no contiene gluten.

4.2.3. Usos Medicinales

Las aplicaciones de la quinua en la medicina tradicional son conocidas desde tiempos remotos. En las comunidades del altiplano y los valles se menciona que los curanderos Kallawayas emplean la quinua para fines curativos e inclusive mágicos, utilizando por ejemplo el grano, los tallos, y las hojas para este fin. Los modos de preparación y de aplicación varían para el uso interno como externo. Entre sus usos más frecuentes se pueden mencionar el tratamiento de abscesos, hemorragias y luxaciones.

Según la medicina tradicional, el tallo y las hojas de la quinua cocidas con aceite, vinagre y pimienta proporcionan sangre, de igual manera si se hacen cocer las hojas



sólo con vinagre y se hacen gárgaras, o se coloca una cataplasma, se desinflama la garganta y se curan las anginas. Si las hojas se hacen cocer con azúcar y canela, este cocimiento purifica el estómago, desaloja la flema y la bilis y quita las náuseas y el ardor del estómago. La infusión de las hojas se usa para tratar infecciones de las vías urinarias o como laxante.

Las hojas frescas de la quinua “chiwa”, consumidas ya sea en forma de sopas o de segundo, remedian el escorbuto y otros males o enfermedades causadas por una avitaminosis o falta de alguna vitamina en el organismo. Es un remedio probado contra el ántrax, herpes, urticaria, “llejti” y otras afecciones de la piel. El grano de quinua tiene diversas formas de uso para combatir las afecciones hepáticas, las anginas y la cistitis. Es un analgésico dental y tiene la cualidad de ser antiinflamatorio y cicatrizante, por lo que se aplican emplastos de quinua negra, combinada con algunas otras plantas, para curar las fracturas de huesos. Su fruto contiene bastante cantidad de sustancias alcalinas y se usa como remedio en las torceduras, fracturas y luxaciones, haciendo una pasta mezclada con alcohol o aguardiente. También se recomienda como refrigerante, diurético y preservativo para cólicos.

La decocción de los frutos es usada medicinalmente para aplicarla sobre heridas y golpes, y también se hacen cataplasmas de los mismos. Por ello el agua del grano cocido cura abscesos del hígado y supuraciones internas, afecciones catarrales, es un laxante suave, es bueno para el insomnio, combate la caspa y es buen tónico para el cabello, según los curanderos Kallawayas (Espíndola, 1984).

4.2.4. Expansión en el Resto del Mundo

El cultivo de la quinua ha trascendido fronteras continentales cuando en 1970 se llevó material a Inglaterra y Suecia. Por los años 80 se realizan ensayos en los Estados Unidos y se inician procesos para impulsar este cultivo en el continente Norteamericano. En la década del 90 se realizaron ensayos también en Dinamarca, los Países Bajos, e Italia. Proyectos como “The American and European Test of Quinoa” evaluaron el potencial de la quinua fuera de las zonas tradicionales de producción en países de Norte América, Europa, África, Asia y Australia. A continuación se presenta



un breve resumen de la expansión del cultivo de la quinua fuera de la región Andina, tanto como su alcance.

Figura N° 4
Potenciales regiones productoras de quinua



Fuente: FAO
Elaboración: FAO

En Estados Unidos la quinua se produce en los estados de Colorado y Nevada, y en Canadá en el estado de Ontario, alcanzando una superficie de 2.300 Ha (Apaza & Suca, 2008). En el estado de Colorado se cultiva este grano con rendimientos promedio de 1.000 kg/ha, y en Canadá, los rendimientos son más inestables pero pueden llegar incluso a los 830 kg/Ha (Laguna, 2003).

Varios países de Europa fueron miembros del proyecto “Quinua un cultivo multipropósito para la diversificación agrícola de los países Europeos” aprobado en 1993. Estudios e introducciones de material genético de quinua fueron realizados en los años 80 y 90 en Europa, y como resultado los materiales chilenos del grupo “Costeño” se adaptaron a estas zonas (Jacobsen, 2003). Por otra parte, importantes proyectos de mejoramiento se han llevado a cabo en quinua llegándose a obtener la



primera variedad de quinua europea “Carmen”, variedad enana, de panoja compacta y maduración temprana. El trabajo continúa con el objetivo de incrementar el rendimiento, ajustar el ciclo vegetativo y reducir los niveles de saponina (Barriga, 1994).

La producción de quinua no es exclusiva de la zona andina. Otras regiones montañosas como los Himalayas y la región montañosa central de África, podrían ser potenciales diversificadores de los sistemas productivos de los países en vías de desarrollo de estas regiones. Algunas zonas tropicales como las sabanas de Brasil han experimentado con el cultivo de la quinua desde 1987 y se han obtenido rendimientos más altos que los de la zona Andina (Becares, 2009).

La experiencia de los países de Norte América y Europa mostró un interesante potencial para la expansión de este cultivo, el aprovechamiento del grano y como forraje. La extensión de mayores áreas de cultivo podría lograrse a través de programas de mejoramiento genético a partir de las variedades adaptadas (Becares, 2009).

La quinua resulta altamente atractiva en distintas regiones del globo, esto se debe a la extraordinaria capacidad adaptativa que tiene esta planta en condiciones ecológicamente extremas. La quinua tiene bajos requerimientos hídricos, lo que la destaca como una alternativa potencial para zonas áridas del globo. Recientemente se ha concluido un proyecto para el desarrollo de tecnologías de irrigación, como es el riego deficitario en el Altiplano Boliviano, el cual permite garantizar el establecimiento y desarrollo del cultivo en zonas áridas (García, Raes, Taboada, Miranda, & Yucra, 2011).

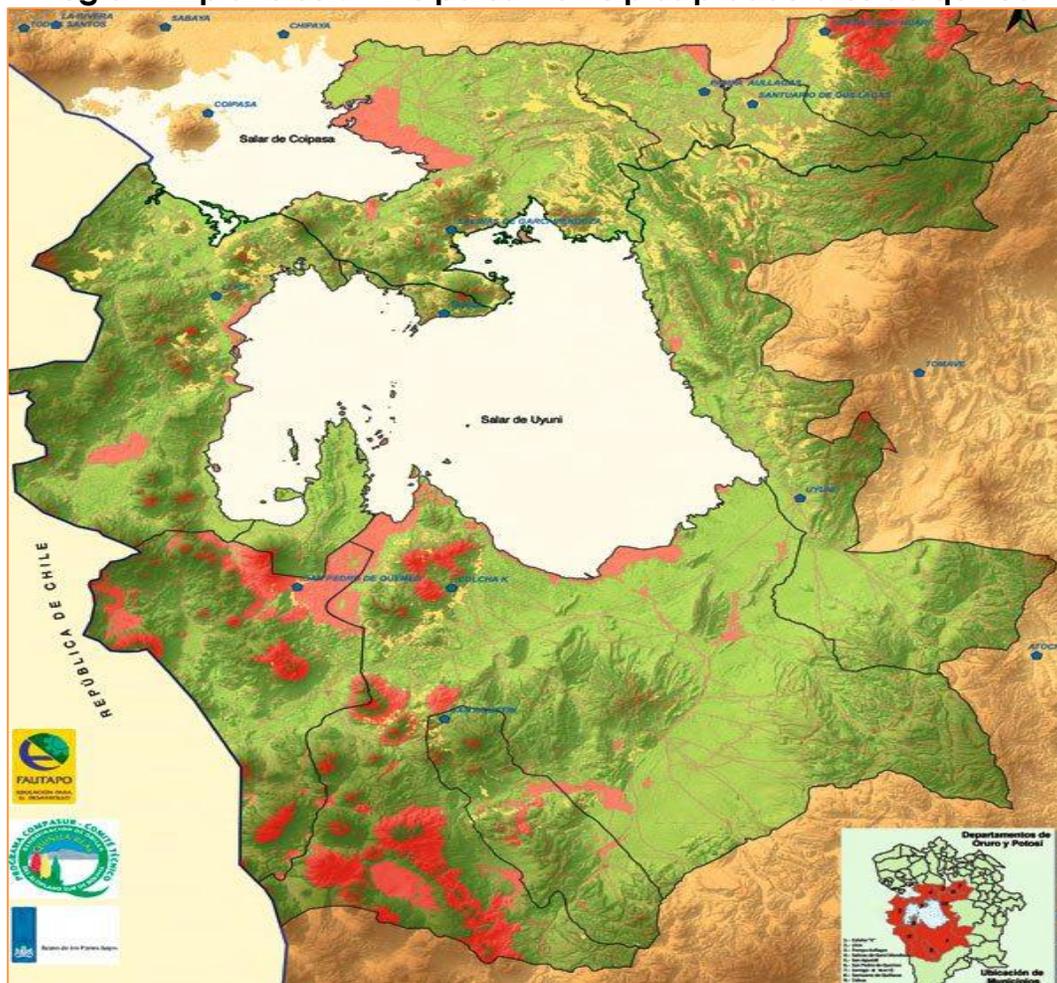
4.3. REGIONES PRODUCTORAS DE QUINUA

Las zonas de producción tradicional en Bolivia, se ubican en el departamento de Potosí están los municipios de Uyuni, Colcha K, San Pedro de Quemes, Llica, San Agustín y Tomave, que rodean al Salar de Uyuni. En Oruro están Salinas de Garci Mendoza, Pampa Aullagas, Quillacas, Santiago de Huari y Challapata, ubicados entre los salares de Coipasa (norte) y Uyuni (sur).

Las zonas productoras de quinua real en el Altiplano Sur del país, específicamente en la región comprendida entre el Salar de Uyuni y el Salar de Coipasa, se encuentran ubicadas en los departamentos de Oruro y Potosí, abarcando 8 provincias, 11 municipios y 351 comunidades (FAUTAPO, 2009).



Figura N° 5
Región Altiplano Sur: Principales Municipios productores de quinua



Fuente: Fundación FAUTAPO
 Elaboración: Fundación FAUTAPO

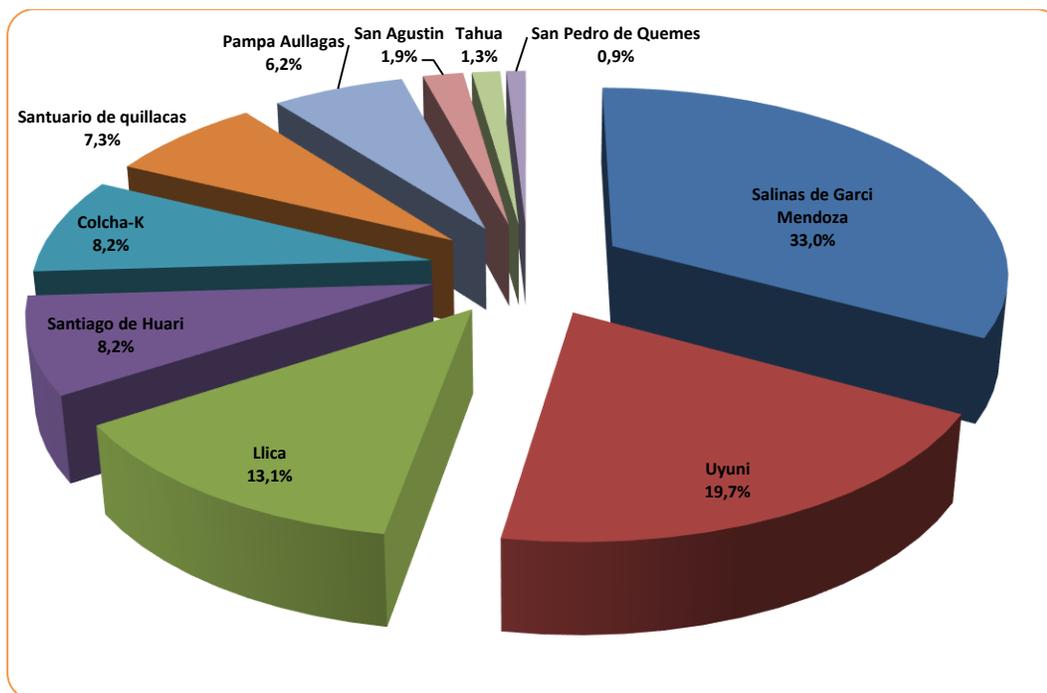
La región intersalar se caracteriza por bajas precipitaciones pluviales, de 150 a 300 mm anuales, presencia de suelos arenosos y salinos, recurrencia de sequías, por lo general en 4 de cada 5 años, y heladas de más de 200 días al año. Asimismo, los problemas de erosión eólica son frecuentes, lo cual, en resumen, da lugar a una de las regiones más inhóspitas con una alta vulnerabilidad ecológica (Fundación AUTAPO, 2013).

El Municipio de Salinas de Garci Mendoza en Oruro, se asienta como el productor más importante en la región Altiplano Sur, puesto que en 2013, se produjo el 33% del total de quinua en esta región (sobre un total de 170.000 hectáreas). Le siguen en



importancia los municipios de Uyuni y Lica en Potosí con un 19,1% y 13,1% respectivamente, y los restantes municipios en menor proporción (MDR y T, 2013).

Gráfico N° 1
Región Altiplano Sur: Participación en la producción de quinua según municipio, 2013
(En porcentaje)



Elaboración propia
 Fuente: APROQUI

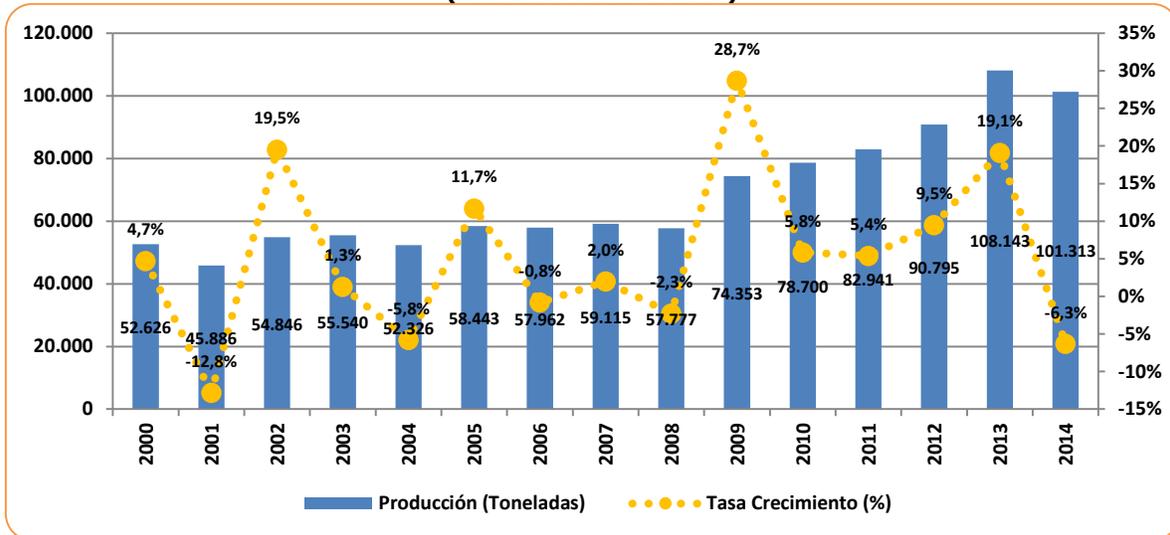
4.3.1. Producción de Quinua en Bolivia

4.3.2. Volumen de Producción

Durante el periodo de estudio, la producción mundial de quinua, se ha incrementado sustancialmente, mientras que el año 2000, se produjeron en conjunto 52.626 toneladas métricas, esta producción alcanzó el año 2013 su valor más alto, alcanzando las 108.143 toneladas, de este total, tres países son los principales productores: Perú con cerca del 48%, Bolivia con el 51,5% y el restante porcentaje provisto por Ecuador (FAO, 2013).



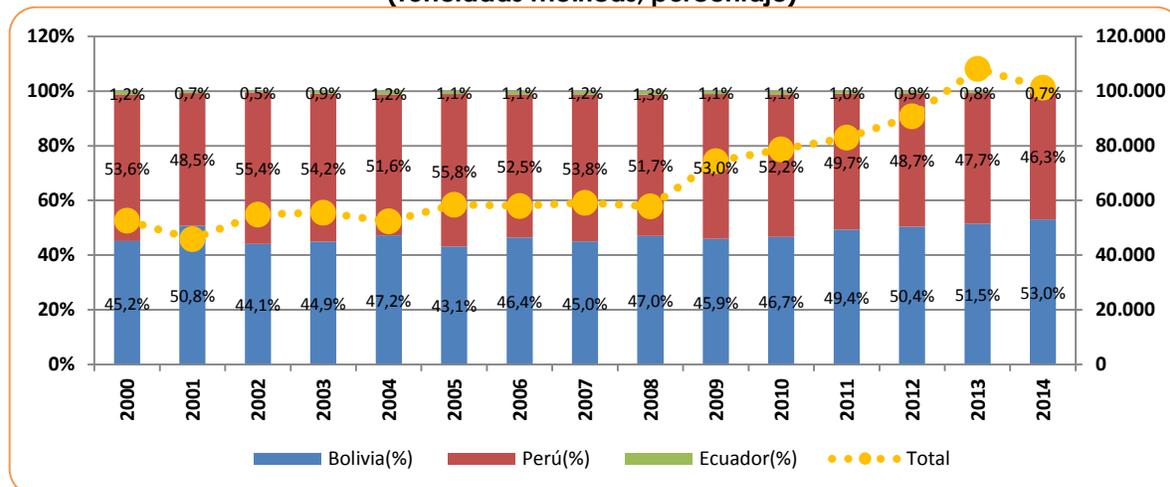
Gráfico N° 2
Mundo: Producción de quinua, 2000-2014
(En toneladas métricas)



Fuente: FAOSTATS
 Elaboración propia

Si bien, Bolivia se considera uno de los principales productores y comercializadores de este grano en el mundo, las estadísticas indican que tanto en volumen como en valor de producción, los resultados de Perú son superiores a los de Bolivia. Estrictamente hablando durante el periodo de estudio, en Perú se han producido en promedio el 52% del total de quinua en el mundo, seguido por Bolivia con el 48%, el porcentaje producido en Ecuador resulta poco significativo.

Gráfico N° 3
Mundo: Producción de quinua según principales productores, 2000-2014
(Toneladas métricas, porcentaje)

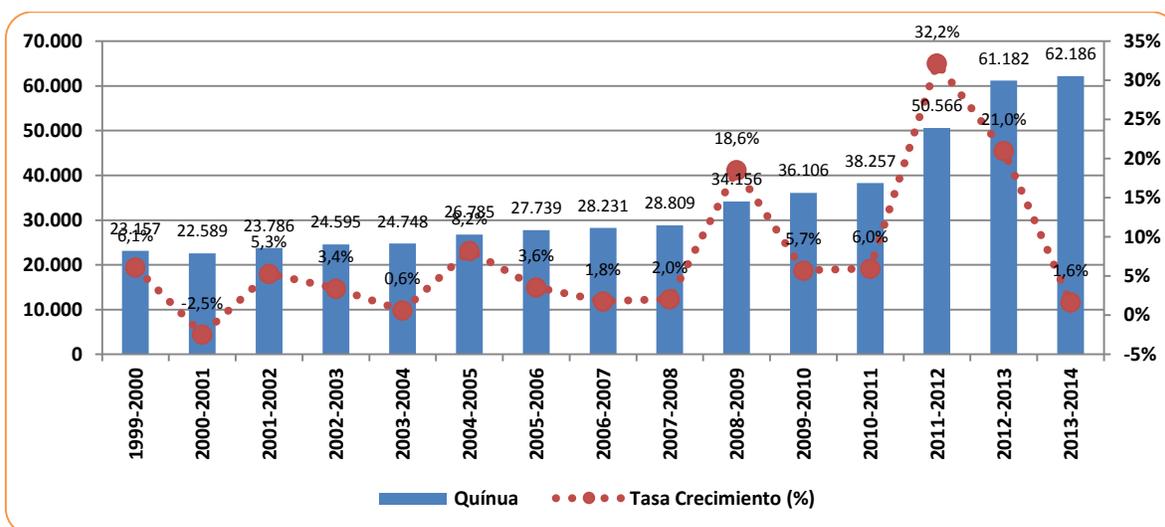


Fuente: FAOSTATS
 Elaboración propia



Bolivia, ha producido durante el periodo de estudio un volumen promedio anual de 34.000 toneladas métricas, registrando un valor inicial en la campaña agrícola 1999-2000, de 23.157 TM, que sufrió una caída importante el año agrícola siguiente cuando decreció a razón del 2,5% (MDRyT, 2013).

Gráfico N° 4
Bolivia: Producción de quinua según año agrícola
(En toneladas métricas)



Fuente: FAOSTATS

Elaboración propia

Este comportamiento a la baja y recuperación, se mantiene las gestiones siguientes registrándose la mayor recuperación la gestión agrícola 2011-2012, con una tasa del 52,2%, el año agrícola 2012-2013, se registra el mayor valor de producción, alcanzando las 61.182 TM y se concentró entre los Departamentos de Oruro con el 43%, Potosí con el 35,8%, La Paz con el 20,7% y el resto del país con el 0,5%. En todo el país, existen 62 plantas procesadoras de quinua, siendo el 16% artesanales, 27% semi industriales y el restante 57% industriales.

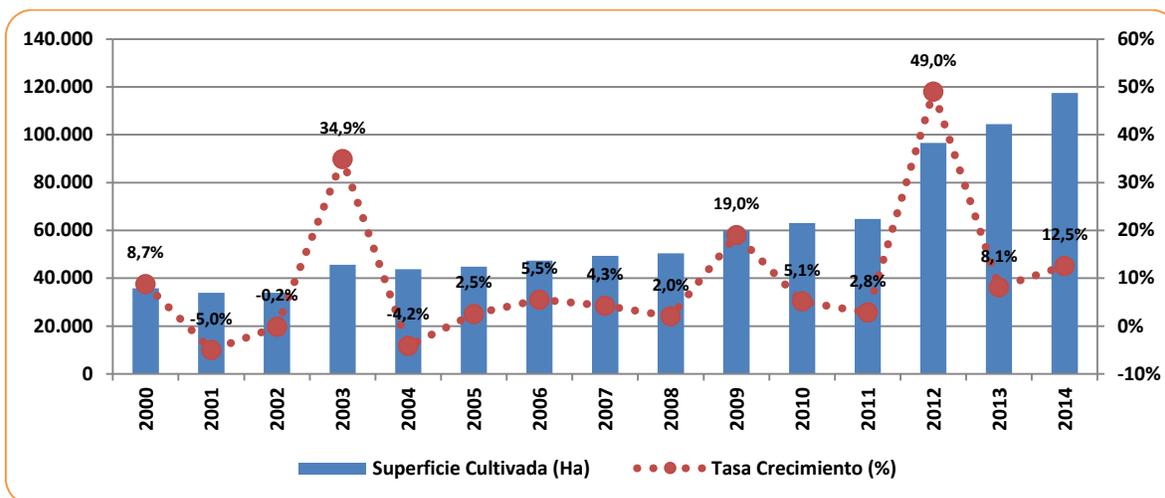
4.3.3. Superficie Cultivada

En 1999-2000, en Bolivia se registraron 35.715 hectáreas con quinua, comprendidas en aproximadamente 67.000 unidades productivas, de las cuales más del 60% fueron comercializadas en los mercados nacional y extranjero. En el mismo período Perú y Ecuador registraron 60.000 y 2.500 unidades productivas respectivamente. La



superficie cultivada de quinua creció a una tasa promedio anual del 9,7% durante el periodo de estudio, alcanzando incrementos sustanciales los años 2003, 2009 y 2012. El año 2013, se cultivaron 104.365 hectáreas, de las cuales el 39,7% se ubicaron en Oruro, 36,2% en Potosí, 24,4% en La Paz y el restante porcentaje en el interior del país.

Gráfico N° 5
Bolivia: Superficie cultivada de quinua, 2000-2014
(En hectáreas)



Fuente: Ministerio de Desarrollo Rural y Tierra
 Elaboración propia

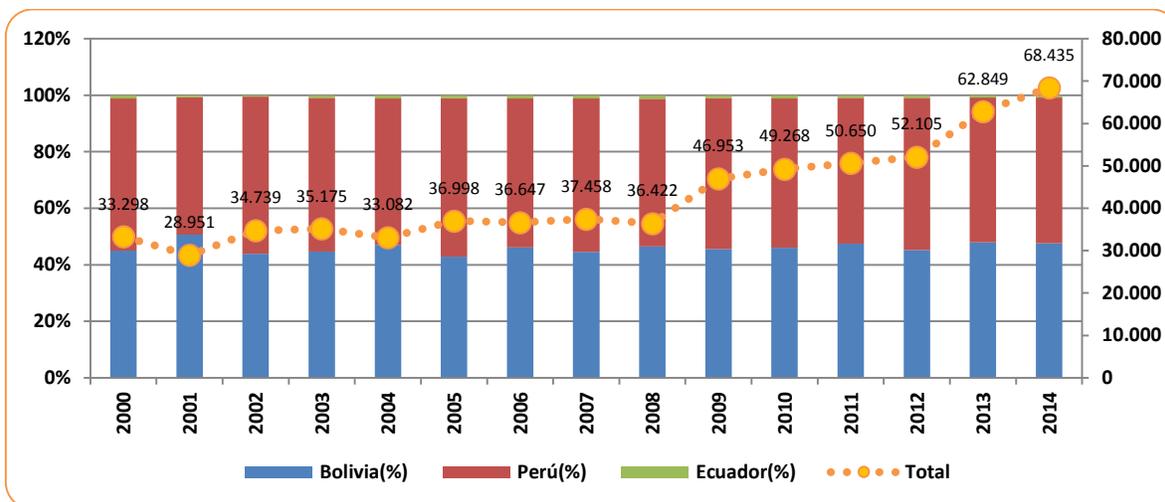
De acuerdo a información del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierra, la superficie cultivable, se puede incrementar en razón del 60% de la superficie cultivada hasta el año 2013, indicando que se podría sembrar una superficie de 190.000 hectáreas, 62.619 hectáreas adicionales solamente para el cultivo de quinua.

4.3.4. Valor de Producción

El valor de producción de quinua en el mundo durante el periodo de estudio, ascendió en promedio a los \$US. 42,8 millones anuales, el año 2000, el valor producido en los tres países, alcanzó los \$US. 33,2 millones, creciendo un 2% respecto de 1999, posteriormente este valor decrece en 2001 en un 13% para crecer sustancialmente desde 2005.



Gráfico N° 6
Mundo: Valor de producción de quinua según principales productores
(Miles de dólares, porcentaje)



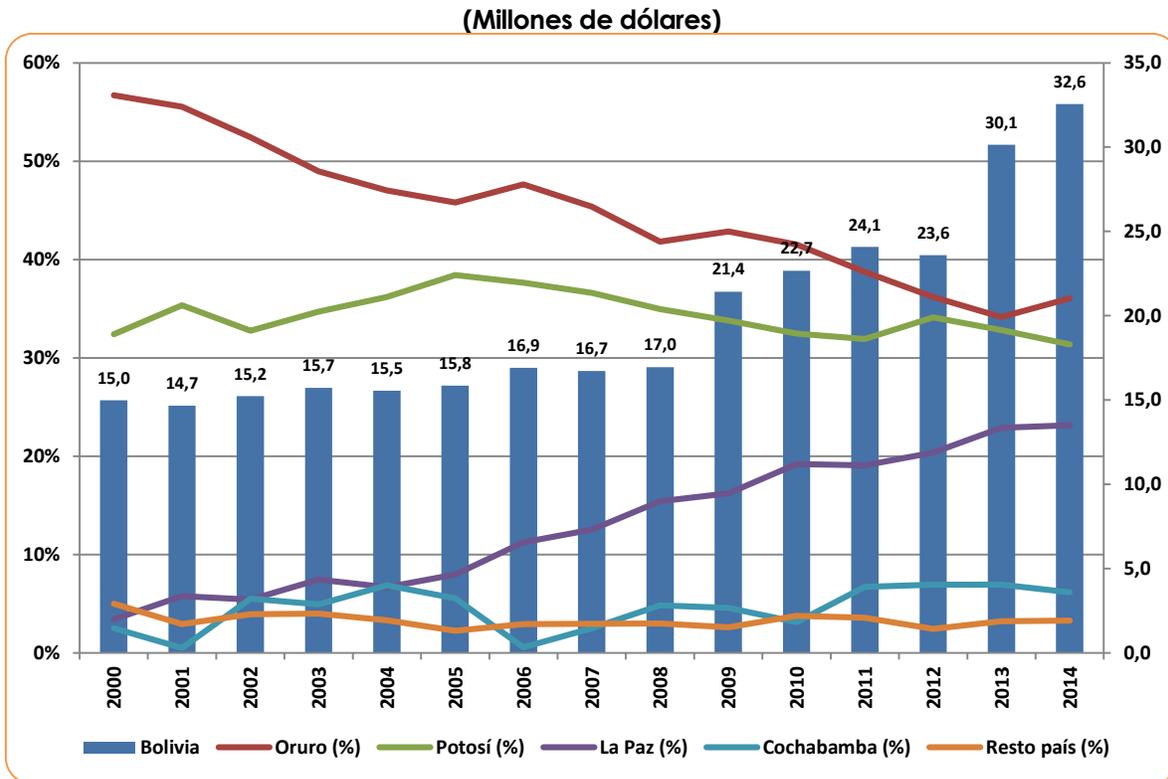
Fuente: FAOSTATS
 Elaboración propia

La tasa promedio de crecimiento del valor de producción mundial asciende al 5,8% en promedio cada año. El valor producido en 2013 alcanzó los \$US. 62,8 millones y a septiembre de 2014 se estima un valor general de \$US. 68,4 millones. Bolivia produjo en promedio el 46,1% del total durante el periodo de estudio, mientras que Perú produjo el 53% del total, correspondiendo el restante porcentaje al valor producido por Ecuador.

Por su parte, la producción de quinua en Bolivia ha sido realizada tradicionalmente en la región de Oruro, principalmente en la región colindante al salar de Uyuni. El año 2000, de los \$US. 14,9 millones producidos, el 56,7% corresponde a la producción de los municipios ubicados en Oruro, mientras que el 32,4% corresponde a las comunidades del departamento de Potosí, el 3,2% del total se produjo en el Departamento de La Paz y un porcentaje minoritario en los restantes departamentos de Bolivia.



Gráfico N° 7
Bolivia: Valor de la producción de quinua según participación de la región productora, 2000-2014



Fuente: MDRyT
Elaboración propia

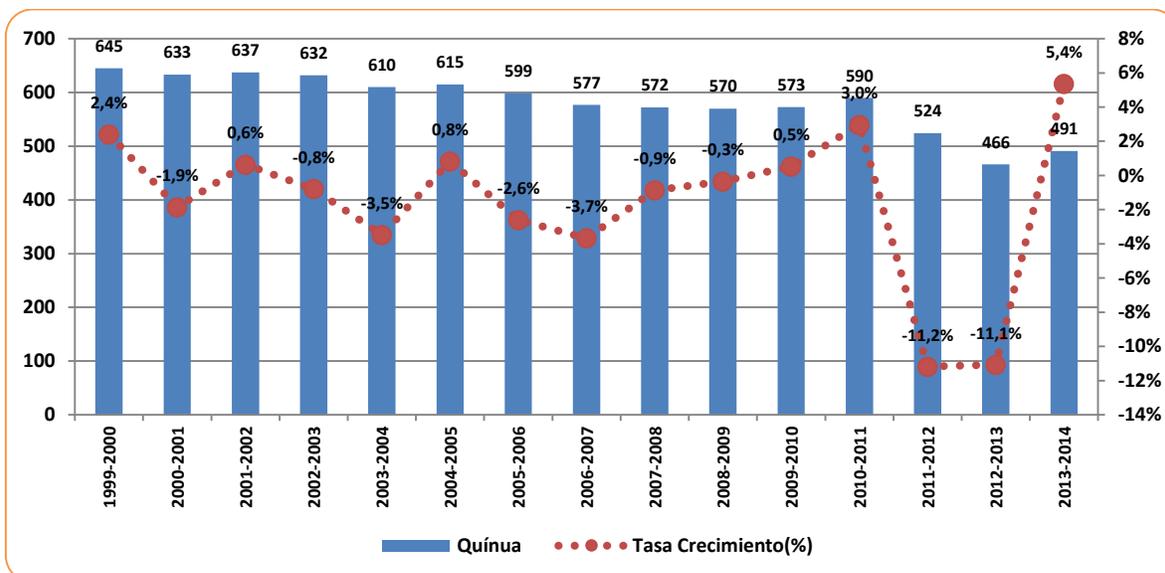
Como se aprecia, la participación de La Paz en el total producido en el periodo de estudio ha ido creciendo hasta representar el año 2013 el 22,9% del valor total producido en Bolivia, mientras que la participación de Oruro ha ido reduciéndose.

4.3.5. Rendimiento de la Quinua

El rendimiento en la cosecha de quinua, es fluctuante en función de varios aspectos, de los cuales las condiciones climáticas son las más importantes, el fenómeno del Niño azota la región con fuerza, y aunque esta planta se caracteriza por su resistencia, en mayor medida se generan pérdidas irreversibles cuando la sequía o las granizadas caen sobre las zonas de producción.



Gráfico N° 8
Bolivia: Rendimiento promedio de quinua, según año agrícola
(Kilogramos por hectárea)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Elaboración propia

Durante el periodo de estudio, el rendimiento promedio de quinua en Bolivia, se fue reduciendo a una tasa promedio del 0,9% cada año, se aprecia en el gráfico, en la cosecha 1999-2000, el rendimiento promedio alcanzaba los 645 Kilos por hectárea cosechada, mientras que el año agrícola 2011-2012, este rendimiento se redujo a tan solo 524 kilos, es decir una reducción promedio de 121 kilogramos por hectárea cosechada. El rendimiento por hectárea en 2013 se redujo un tanto más, y hasta septiembre de 2014, en promedio se registró un promedio de 491 kilogramos como rendimiento.

Algo que se debe aclarar en relación es que la producción nacional, se caracteriza por ser de tipo ecológica, en este sentido difiere mucho de la producción que se realiza en Perú, principal competidor, en este país se ha registrado un rendimiento promedio de 701 kilogramos por hectárea, hecho que explica los resultados encontrados. En este sentido, la producción nacional se precia desde siempre de ser de calidad, hecho que permite a estos productores y al país percibir importantes recursos por la exportación de quinua certificada.



4.4. CICLO DE LA CADENA DE PRODUCCIÓN DE LA QUINUA

4.4.1. Tipos de Semilla

El primer paso dentro el proceso productivo, radica en la selección del tipo de producto que se ha de sembrar, para ello los productores deben aprovisionarse de semillas. En el mismo sentido en el que se comercia con grano de quinua para el consumo final de la misma manera existe un mercado importante para las semillas de quinua, estos funcionan generalmente en los principales centros de expendio como Challapata en el departamento de Oruro. Las semillas más demandadas en función de la temporada y el ciclo rotatorio son la quinua real y la quinua morada, cuyos costos son según sea la temporada más elevados que el grano de consumo final. Sin embargo existe un procedimiento para seleccionar la semilla dentro el propio cultivo, que consiste en seleccionar el germen del grano con menores expectativas para su floración, existen casos en los cuales se siembra quinua exclusivamente para la obtención de semillas.

Otro medio por el cual los productores nacionales se aprovisionan de semillas, es a través del Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF), instancia que administra en la actualidad el mayor banco de Germoplasma en el mundo, se cuentan en ella con una variedad de más de 2000 especies de quinua, que representan cerca del 90% del total de variedades desarrolladas en el mundo. Debido a la celebración del año mundial de la quinua, los productores, desde 2013, se proveen además de la Empresa de Apoyo a la Producción de Alimentos (EMAPA), que distribuye semilla mejorada para la producción agroecológica.

4.4.2. Procesamiento de la Tierra

La aplicación apropiada del estiércol a la tierra permite prevenir la contaminación de la misma y de las aguas superficiales y subterráneas; prevenir la evaporación del amoníaco y de gases invernadero. Esta técnica está siendo mejorada en Bolivia, con el objeto de permitir mejores rendimientos con los menores efectos sobre la fertilidad del suelo.



La aplicación oportuna de estiércol de acuerdo con los requerimientos de nutrientes de las cosechas resultará en la producción mejorada de cosechas, aunque se debe tener cuidado de no aplicar estiércol a la tierra cuando no hay cultivos. Equilibrar la cantidad de estiércol con los requerimientos de nutrientes del cultivo permite equilibrar la acidez de suelo. La cantidad de estiércol que puede ser aplicada por hectárea, depende del tipo de suelo y debe limitarse a no más del equivalente a 150 kg de Nitrógeno por hectárea. La evaporación de amoníaco y de gases invernadero será reducida cuando el estiércol no se expone al aire puro o se expone a éste por un tiempo reducido. El estiércol debe cubrirse con tierra (por ejemplo mediante rastrillado) inmediatamente después de la aspersion o debe ser inyectado directamente al suelo.

4.4.3. Siembra

La siembra es una de las actividades de mayor importancia porque de esta labor depende la emergencia de plántulas que tendrá incidencia en la densidad de plantas por superficie cultivada y sobre el rendimiento a obtener. La siembra en el cultivo de la quinua se realiza en diferentes épocas, dependiendo del lugar a sembrarse, características de la variedad y humedad del suelo, factores importantes que determinan el tipo de siembra manual o mecánica. En el Altiplano Sur la época de siembra del cultivo de la quinua se realiza desde fines de agosto hasta mediados de diciembre, mientras que el Altiplano Centro y Norte la época de siembra es entre los meses de octubre y noviembre, dependiendo de las lluvias.

La siembra tradicional es una labor que aún se práctica tanto en el Altiplano como en los Valles Interandinos. En el Altiplano Centro y

Figura N° 6
Siembra tradicional de la quinua





Norte la siembra se realiza en surcos y la distribución de semilla se realiza a chorro continuo o al voleo, por lo general la distancia entre surco es de 50 cm. En el Altiplano Sur luego de abrir el hoyo con la 'taquiza' hasta alcanzar tierra húmeda se deposita la semilla e inmediatamente se cubre con tierra con un espesor que varía entre 4 a 10 cm, la distancia entre hoyo a hoyo varía de 1m a 1,2m y entre los surcos también varía de 1m a 1,2m. En ambos sistemas de siembra la cantidad de semilla pueda variar entre 6 a 8 kg/ha.

La siembra mecanizada en el Altiplano Sur alcanza a por lo menos el 70% de las familias y se realiza con la sembradora Satiri. La sembradora tiene dos surcadoras con sus tolvas para la alimentación de la semilla; la apertura de las surcadoras se puede regular a una distancia entre 0,8 a 1 m; y en los surcos la semilla se deposita por golpes, también a una distancia de 0,80 a 1 m.

Este sistema de siembra es eficiente en terrenos nivelados y uniformes, producto de un buen barbecho: asimismo, se debe aplicar en suelos cuya humedad debe estar a una profundidad de 10 a 15 cm.

Figura N° 7
Sembradora Satiri



4.5. AMENAZAS

4.5.1. Plagas de la Quinua

Durante todo su periodo vegetativo, el cultivo de la quinua es afectado por una amplia gama de insectos, de los cuales fueron identificadas alrededor de 17 especies que concurren al cultivo de la quinua. Entre las plagas que mayores perjuicios reportan se encuentran la polilla de la quinua y el complejo ticonas. Las pérdidas ocasionadas por estas plagas pueden oscilar entre un 5% a 67%, con un promedio de 33,4% en el Altiplano Sur y entre 6% a 45% en el Altiplano Centro, con un promedio de 21,31%.



4.5.2. Ticonas

El adulto es una mariposa nocturna que es atraída por la luz, tiene un cuerpo corto y robusto tapizado de escamas o pelos de color café oscuro. Tienen una expansión alar de 40 mm, presentan a las anteriores de color pardo grisáceo con estrías transversales, sinuosas y con manchas pequeñas oscuras o claras. Las larvas recién emergidas son muy activas, raspan el mesófilo de las hojas y comen el parénquima dejándola en forma de ventanas transparentes. A partir del tercer estadio cuando sus mandíbulas están más desarrolladas cortan las plantas tiernas a la altura del cuello de la raíz provocando su caída y muerte. Cuando la población larval es alta destruyen botones florales, flores y glomérulos, además de barrenar brotes y tallos. Las larvas del cuarto y quinto estadio son las más peligrosas por la voracidad y selectividad alimenticia.

Figura N° 8
Gusano de la familia ticona



4.5.3. Polilla de la Quinua

El adulto es una polilla pequeña de aproximadamente 8 a 9 mm de longitud y 14 a 16 mm de expansión alar. Se alimenta del néctar de las flores y no causa daño al cultivo de quinua. Las hembras ovipositan huevos que se caracterizan por ser diminutos, miden de 0,4 a 0,5 mm de longitud, su forma es subglobular, de superficie lisa, de color blanco cremoso en el momento de la oviposición y blancos cenizos dos días antes de la eclosión de las larvas. Las larvas atacan al cultivo en dos generaciones: en la primera generación (noviembre y diciembre), minan y destruyen las hojas e inflorescencias en formación, pegan las hojas tiernas de los brotes y las enrollan y, en la segunda



generación (marzo y mayo), las larvas atacan plantas en la fase de maduración, se alimentan de los granos en formación y maduros en el interior de las panojas. En ataques severos el grano es pulverizado, apareciendo un polvo blanco alrededor de la base de la planta. Esta segunda generación ocasiona los mayores daños económicos al cultivo de la quinua.

Figura N° 9
Polilla de la quinua



4.5.4. Gestión de Insecticidas

Son variados los productos naturales que se desarrollaron con el objeto de reducir las poblaciones de plagas del cultivo de la quinua y se cuenta con importantes avances tecnológicos para hacer frente a este factor biótico. Los trabajos y tecnologías que se disponen son las siguientes: i) genotipos tolerantes o resistentes al ataque de plagas, ii) se conocen los ciclos biológicos de las plagas, iii) se tienen identificados los enemigos naturales de las plagas de la quinua y porcentajes de parasitismo, iv) fluctuación poblacional de las plagas que atacan a la quinua, v) control de plagas con extractos naturales y bioinsecticidas, vi) niveles de daño económico y vii) estrategias de control de plagas. Recientemente se están usando feromonas y bioinsumos.

4.5.5. Cosecha del Producto

La cosecha y pos-cosecha constituyen actividades de alta importancia en todo el proceso productivo del cultivo de quinua. De estas actividades dependen la calidad de grano, la incorporación de materia orgánica al suelo y la reducción de los costos de procesamiento. La cosecha y pos-cosecha comprende las labores de corte, secado, trilla, venteo y almacenamiento del grano. Con la aplicación de buenas prácticas en estas labores se logra obtener un grano que cumplan los parámetros de calidad.



La época óptima para el corte de las plantas depende de varios factores como: la variedad, tipo de suelo, humedad y temperatura predominante. Por lo general las hojas de la planta de quinua se tornan de una coloración amarillenta o rojiza dependiendo de la variedad y en la panoja es posible ver los granos por la apertura que realiza el perigonio, característico en esta fase de madurez fisiológica (Aroni 2005b). Otra manera es golpeando suavemente la panoja con la mano, si existe caída de los granos ya se puede empezar con el corte.

Figura N° 10

Arrancado tradicional en cosecha de quinua



Por lo general, existen tres formas de obtener las plantas: i) arrancado tradicional, ii) corte con hoz y iii) corte semimecanizado.

En el arrancado tradicional el trabajo consiste en arrancar las plantas seleccionando las panojas maduras de cada hoyo o surco, luego las plantas se proceden a sacudir o golpear la parte de las raíces sobre las rodillas con el objeto de disminuir la presencia de terrones y piedrecillas. La desventaja de este método es que no deja la raíz en el suelo como materia orgánica, además contribuye a la erosión del suelo, bajando la fertilidad del mismo y favorece la mezcla del grano con la tierra e incrementa la existencia de impurezas en la trilla.

En el corte manual con hoz, el trabajo consiste en cortar la planta entre 10 – 15 cm del suelo, dejando el rastrojo en el mismo suelo, lo cual ayuda a la conservación del suelo. Se debe realizar el corte de la planta en el momento oportuno, o sea cuando las panojas aún resisten la pérdida de grano por manipuleo, porque cuando se sobrepasa la madurez de las plantas se incrementan las pérdidas de grano. La desventaja de este método es que no se puede practicar en suelos muy arenosos y en plantas grandes existe dificultad del corte por el grosor del tallo.



En el corte semimecanizado, el trabajo consiste en cortar las plantas con una segadora con sierra mecánica y su aplicación se facilita cuando las plantas están distribuidas en hoyos o surcos. La ventaja de este método es que el avance de corte es rápido y se deja tallo y raíces en el suelo para la incorporación como materia orgánica. Las experiencias indican que se puede cortar 2,5 ha/día con la participación de 4 personas.



Figura N° 11
Corte con segadora mecánica

4.5.6. Secado-Emparve

Esta es una etapa de post cosecha, que consiste en acomodar las plantas en montones inmediatamente después del corte. Existen tres formas de emparve:

Arcos: Esta forma de emparve se realiza cruzando los montones de plantas en forma de x (equis) y disponiendo las panojas hacia arriba y apoyadas en una base de thola u otra especie nativa. El secado es facilitado porque existe mayor circulación de aire y las panojas están suficientemente expuestas al sol para su secado.

Taucas: Consiste en formar montones o parvas de plantas, con las panojas ordenadas a un solo lado y sobre algún material que puede ser carpa o nylon. La longitud puede ser entre 10 a 15 m y una altura de 1 m, en esta modalidad puede tardar el secado un poco más, sin embargo por su concentración en un lugar facilita la labor de trilla. La desventaja de este método es que no existe uniformidad en el secado, además está expuesto a lluvias y vientos.

Chucus: Son montones de plantas de quinua, que están esparcidos en toda la parcela en forma más o menos de un cono.



Los montones con las plantas se paran en forma circular y con las panojas hacia la parte superior para dar más estabilidad al chucu, se suele amarrar en la parte central con una soga. Este método facilita un secado más rápido.

Figura N° 12
Emparve en forma de arco



4.5.7. Trilla

Esta labor consiste en la separación de los granos de la panoja. Existen varias formas de trilla: manual, semimecanizada, mecanizada y trilla directa.

Trilla manual: Es una de las labores más difíciles de la producción de quinua, se la práctica en lugares inaccesibles para un vehículo. Consiste en golpear la planta ya seca, hasta separar el grano, para luego proceder al tamizado y posteriormente al venteo para la obtención del grano final

Trilla semimecanizada: El método consiste en el apisonamiento de las panojas secas con la ayuda de un vehículo, el peso genera que la separación sea rápida, aunque la dificultad está en el cernido y el venteo que son realizados en forma manual.

Trilla mecanizada: Se emplean para ello trilladoras mecánicas como la Vencedora y Alvan Blash, que luego de un ajuste en su sistema de desgrane proporcionan un producto limpio en un 95% en menor tiempo.

4.5.8. Venteo

Esta labor consiste en la separación de la cascara de la quinua, 'Jipi' del grano final, existen tres formas: tradicional, manual mejorado y mecanizado.

Venteo tradicional: Se realiza en forma manual sobre una manta o frazada de tejido con la ayuda de un plato pequeño se quita los residuos del grano, este procedimiento es moroso y no muy efectivo.



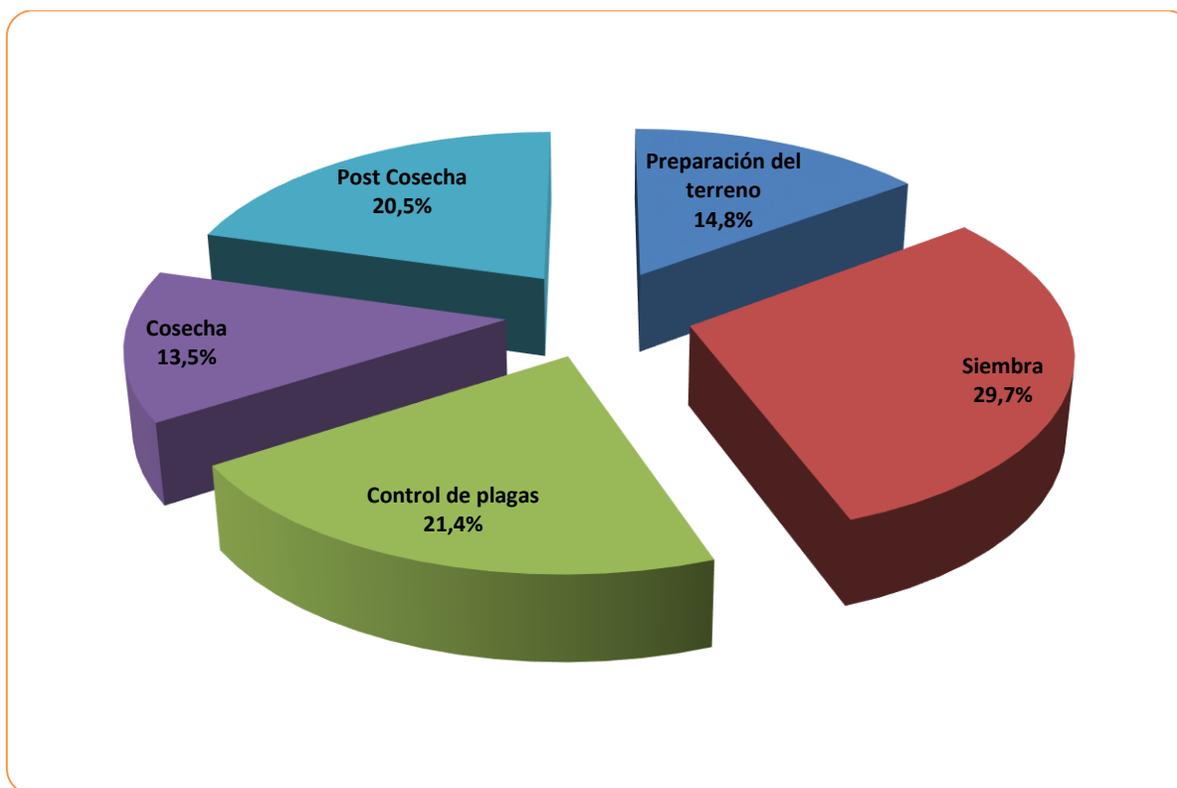
Venteo manual mejorado: Se realiza con el empleo de maquinaria sopladora, regulable que permite separar los residuos con una mayor efectividad.

Venteo mecanizado: Se emplean máquinas especializadas en este proceso, tanto el tiempo como los resultados son mejores, debido a la alta eficiencia obtenida con estos equipos.

4.5.9. Costos del Proceso Productivo

La quinua, como se mencionó anteriormente, es un cultivo altamente rústico que requiere baja inversión en insumos para la producción. Los principales beneficios se obtienen a través de la producción orgánica por lo que actualmente se considera la incorporación de algunos productos orgánicos para la producción. Se ha estimado que los costos por la preparación siembra y cosecha en una hectárea de quinua bordean los \$US. 900.- siendo los costos de mano de obra, aparte del costo de la maquinaria y equipamiento, la más representativa.

Gráfico N° 9
Bolivia: Distribución porcentual de los costos de producción de quinua, 2013
 (En Porcentaje)



Fuente: FAO
 Elaboración propia



4.6. PRODUCCIÓN DE QUINUA AGROECOLOGICA EN BOLIVIA

A principios de la década de los 90, se inicia la exportación de quinua a mercados ecológicos y solidarios de Estados Unidos y Europa, fruto de un fenómeno externo que comienza a valorizar la relación alimentación-salud. El éxito en el mercado internacional de las dietas nutricionales, vegetarianas, macrobióticas, entre otras, propiciaron el conocimiento y aceptación de la quinua como un alimento preciado por sus propiedades nutritivas (IBCE, 2011).

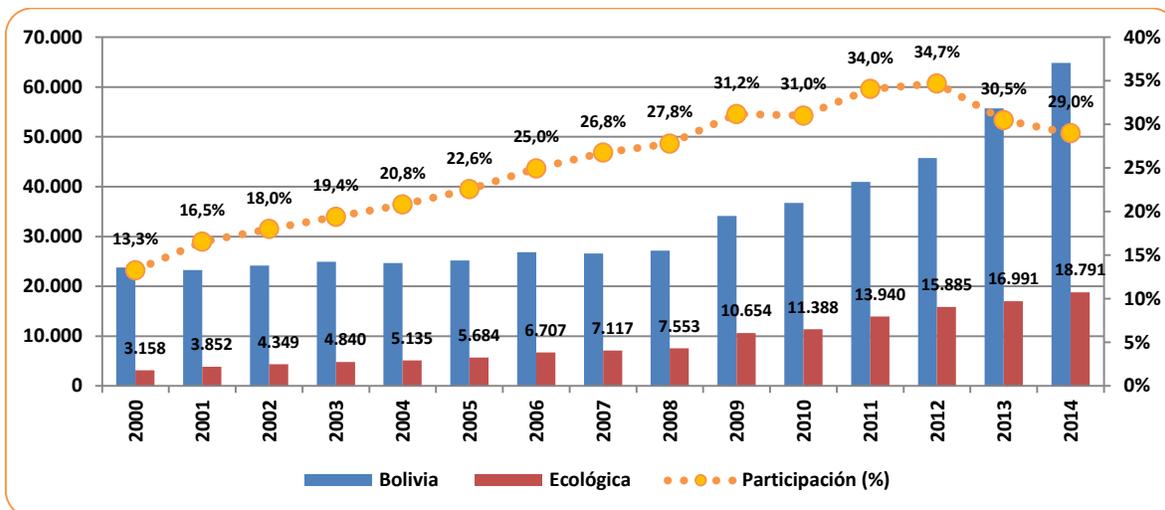
La exportación de quinua a mercados ecológicos requiere de certificación orgánica, la cual es controlada bajo normas internacionales. En este sentido, en 1991 organizaciones de productores junto a organismos no gubernamentales formaron la Asociación de Organizaciones de Productores Ecológicos de Bolivia, AOPEB, a fin de crear una instancia nacional que apoye a la producción, certificación y comercialización de productos ecológicos. Debido a exigencias de las normas internacionales, en 1996 la AOPEB promueve la creación de la certificadora Boliviana de Certificación (BOLICERT), que actualmente está acreditada en mercados internacionales bajo la Guía ISO-65 (AOPEB, 2011).

4.6.1. Volumen de Producción Agroecológica

La cuantificación de quinua orgánica o agroecológica en el mercado nacional es complicada principalmente porque para su pleno registro, se deben tener bases de datos actualizadas sobre el número de asociaciones certificadas, como de las altas y bajas que se suceden al interior de cada una de ellas. En general casi el 100 por ciento de la producción de quinua en Bolivia es realizada bajo procesos agroecológicos, puesto que este es un requisito de adhesión en las organizaciones de productores de quinua. Desde hace tiempo se ha ido adquiriendo una marca país que garantiza la producción orgánica de este grano, la diferencia radica en el hecho de que muchos productores, aun produciendo en condiciones orgánicas, no están certificados ante alguna instancia nacional o internacional y las estadísticas solo cuentan los registrados.



Gráfico N° 10
Bolivia: Participación de la producción certificada de quinua
sobre el total producido, 2000-2014
(En toneladas métricas)



Fuente: AOPEB
 Elaboración propia

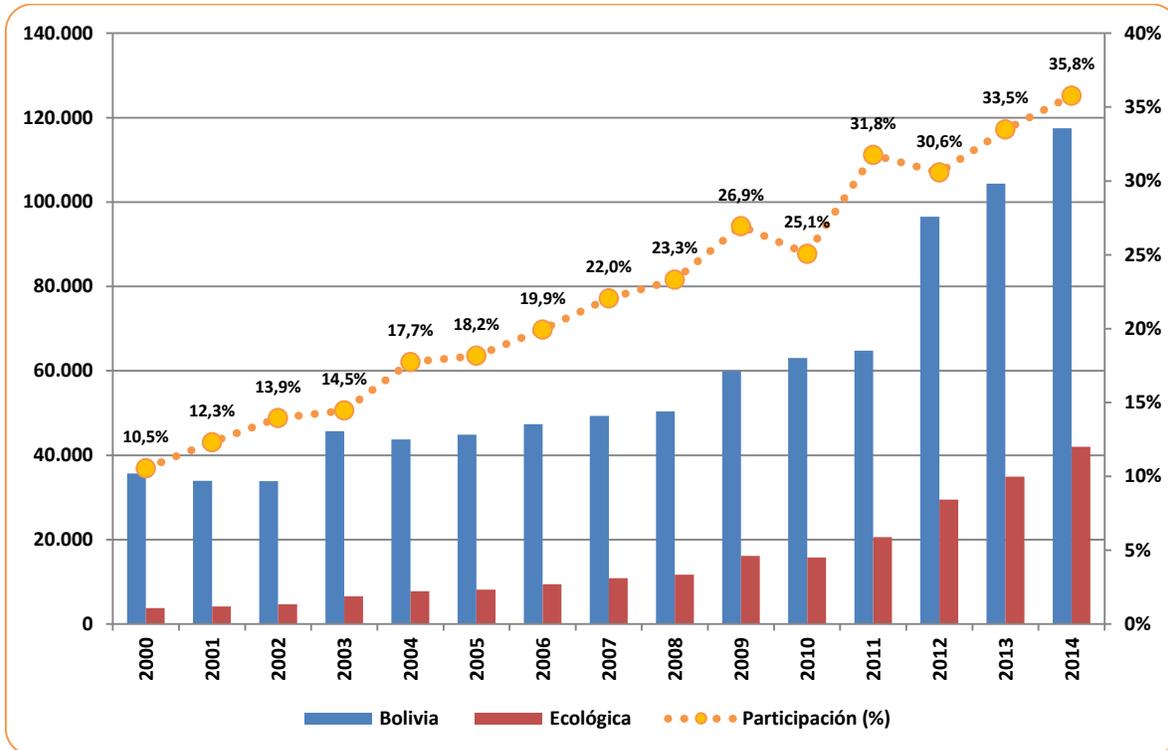
Las estimaciones elaboradas por AOPEB, indican que en promedio durante el periodo de estudio, se produjeron 6.070 toneladas métricas anuales de quinua agroecológica, cuya participación sobre el total, fue creciendo desde 3.158 toneladas que representaron el 13,3% del total el año 2000, hasta un volumen total de 15.885 toneladas, que representaron el 34,7% del total el año 2012, que fue el valor más elevado durante el periodo, el año 2013, pese a ser el año de la quinua, este volumen de producción solo alcanzó el 30,5% del total (AOPEB, 2013).

4.6.2. Superficie Agroecológica Cultivada

De la misma manera, la superficie de quinua certificada durante el periodo de estudio, ha registrado un incremento moderado, pasando a representar el 10% del total de tierra cultivada el año 2000, cuando la superficie alcanzó las 3.760 hectáreas, hasta una superficie de 34.938 hectáreas el año 2013, que representaron el 33,5% de la superficie cultivada de quinua en Bolivia. Esta participación es reducida debido fundamentalmente a las restricciones de costos de la certificación que existen para este beneficio (INE, 2013).



Gráfico N° 11
Bolivia: Participación de la producción certificada de quinua
sobre el total producido, 2000-2014
(En hectáreas)



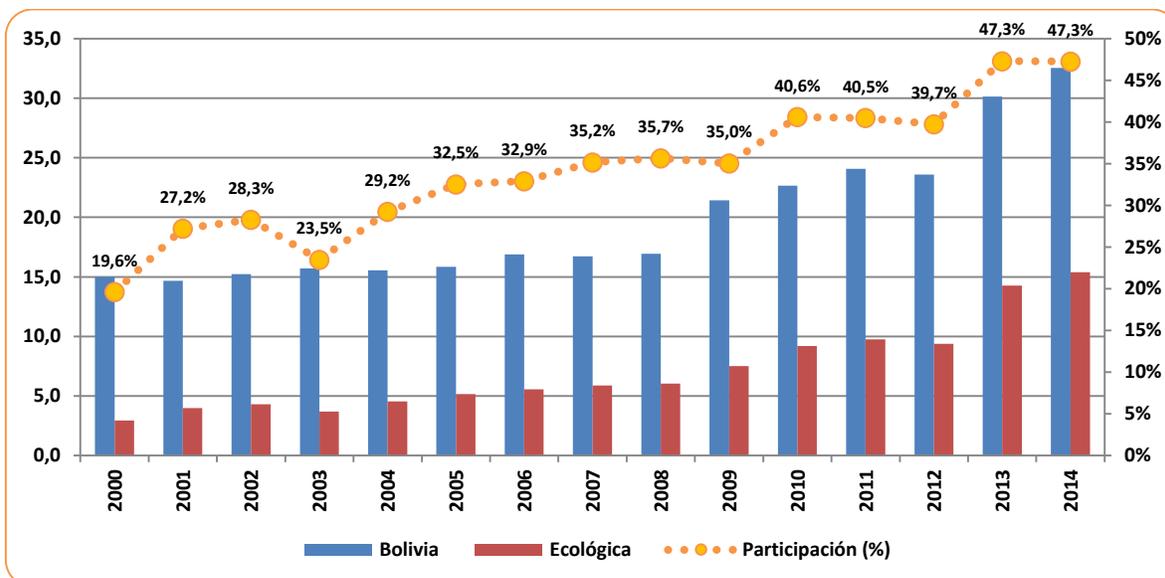
Fuente: AOPEB
 Elaboración propia

4.6.3. Valor de Producción Orgánica

El valor de la producción de quinua agroecológica, ha registrado un comportamiento similar a los anteriores, con una caída prominente el año 2003 y un crecimiento sostenido posteriormente. El año 2013 se produjo un valor de \$US. 14,3 millones que representaron en conjunto el 47% del total en Bolivia (INE, 2014).



Gráfico N° 12
Bolivia: Participación del valor de la quinua certificada sobre la producción total
(En millones de dólares)



Fuente: AOPEB
 Elaboración propia

4.7. PRODUCCIÓN ORGÁNICA

4.7.1. Asociaciones de Productores de Quinua Orgánica

En Bolivia, los intentos por formalizar la agricultura de la quinua, se desarrollaron temprano incluso desde la década del 80, las primeras asociaciones como la ANAPQUI, iniciaron el proceso de transformación y conservación de la agricultura tradicional, empleando técnicas mejoradas que permitan incrementar la productividad de la quinua a través de insumos naturales.

El nivel de organización para la certificación es fundamental, por esta razón muchos grupos de productores formaron sus organizaciones u asociaciones, para poder incursionar en la producción orgánica, acceder a la certificación y organizar el Sistema Interno de Control, además de asegurar mercados para su producto, entre otros beneficios. Se identificaron 40 asociaciones de productores en el departamento de Oruro, que cuentan con certificación de producción orgánica el año 2013, las cuales se caracterizan por su visión en la producción orgánica de quinua, 14 de ellas están en



proceso de transición orgánica, unas apoyadas por empresas que pagan su certificación orgánica a cambio del acopio de su quinua, y otras que obtuvieron el pago a la certificación con los fondos del Programa de Apoyo a la Quinua Real a través del Programa Quinua Orgánica (PROQUIOR) de la Prefectura de Oruro. Muchas de ellas son de reciente formación debido a la presencia de proyectos de apoyo a grupos de productores organizados como son el PAR (Proyectos de Alianzas Rurales), el DER (Desarrollo de Empresas Rurales), y la Prefectura (Desarrollo Productivo: PROQUIOR, MINKA), la gran mayoría de ellas poseen también parcelas de quinua convencional, pero generalmente la destinan para la comercialización en el mercado informal de Challapata o para el autoconsumo.

En el Área del Programa Quinua del Departamento de Potosí, se conoce de la existencia de similar número de organizaciones de productores orgánicos, muchas de ellas cambiaron su tipo de organización de una cooperativa o regional, a una asociación independiente para poder acceder más fácilmente al beneficio de los proyectos privados o estatales. Se identificaron 38 organizaciones con producción orgánica, 18 son las que tienen la certificación y el resto está en transición. Al igual que en Oruro, muchas de estas organizaciones formaban parte de una sola, y se independizaron con la finalidad de acceder a proyectos como el PAR y otros.

4.7.2. Proceso de Certificación

La Certificación se define como el procedimiento mediante la cual un organismo de control reconocido da conformidad escrita sobre la garantía de que un producto, un proceso o un servicio, está conforme a los requisitos especificados (norma y reglamentos preestablecidos). Un organismo certificador debe reunir las siguientes condiciones:

- Tener una estructura establecida: oficina, equipos, contabilidad, personería jurídica.
- Tener una metodología profesional para verificar el cumplimiento de la norma y un procedimiento válido para otorgar el certificado (sistema de certificación), además de respetar la confidencialidad de los datos estudiados.



- Disponer de personal profesional y competente para evaluar el cumplimiento de las normas durante el proceso de certificación.
- Garantizar un proceso de certificación independiente, transparente y eficiente.
- Ser imparcial en los procesos de evaluación y de certificación.
- Debe estar acreditado a una instancia superior de control o fiscalización, criterios normados por la norma Guía ISO-65, generalmente.

La certificación es una herramienta importante para apoyar el desarrollo del comercio de productos con calidad proveniente de una zona determinada y los beneficios se obtienen con la certificación son:

- Proporciona una relación de confianza productor – consumidor.
- Mejora la competitividad mediante la validación de la calidad frente a otros productos similares.
- Aporta transparencia en la gestión de producción.
- Facilita el acceso a los mercados exteriores y evita barreras técnicas y fronterizas.
- Evita y disminuye las evaluaciones sobre los productos y/o sistemas.
- Protege la seguridad y confianza del consumidor.
- Facilita la compra al consumidor por su fácil identificación mediante un sello dentro del mercado.

En fin, la certificación aparece como una respuesta moderna a la complejidad del manejo de la antigua relación oferta/demanda, que le otorga al consumidor satisfacción de las características explícitas e implícitas; confianza para no ser engañado; y le permite identificar o reconocer el producto que busca, que no implica conocer todos los procedimientos de certificación, normas y trazabilidad involucrados, solamente identificarlo en el mercado.

El organismo de control, denominado certificadora, es el encargado de efectuar las inspecciones anunciadas y no anunciadas a todo el sistema de producción de un producto, para la verificación y cumplimiento de las condiciones especificados en las normas o reglamentos de producción ecológica.

El proceso de certificación, se desarrolla en 2 fases:



- i) La Inspección, que consiste en la visita de inspección de un inspector capacitado, que debe realizar a todas las unidades productivas registradas dentro el programa de certificación: parcelas, finca, planta de beneficiado y/o procesamiento u otros; para verificar el cumplimiento de las Normas de Producción Ecológica, mediante el auditaje y control de toda la cadena productiva: cultivo, cosecha, post cosecha, beneficiado, transformación y comercialización, que debe realizar física y documentalmente.
- ii) La Certificación, la realiza un Comité de Certificación que funciona al interior de la certificadora, conformado por expertos, para ello se cuenta con un manual de procedimientos y calidad, mediante el cual realiza el análisis y la evaluación de los informes de inspección emitidos por los inspectores, sobre el producto inspeccionado, posteriormente se emite el fallo de aprobación o rechazo, para la posterior emisión o no, del Certificado Ecológico, documento mediante el cual se puede comercializar los productos como ecológicos.

Mediante este proceso de certificación se garantiza a los consumidores, la imparcialidad, la calidad y el origen del producto ecológico, por lo cual la certificación, resulta ser el nexo de garantía entre el consumidor y el productor, característica que hace diferente a la comercialización de los productos convencionales. En Bolivia operan las siguientes entidades de certificación:

Tabla N° 3
Bolivia: Certificadoras de productos agrícolas 2013

| Nombre | Ciudad | País que acepta certificación | Empresas y Organizaciones |
|----------------------------------|------------|-------------------------------|--|
| BIO LATINA | La Paz | UE USA | QUINBOLSUR, IRUPANA, EXPROCOQUIN, APQUISA, PROQUIRCA S.A, BIOLATINA, REAL ANDINA, CADEQUIR |
| ECOCERT FRANCIA | La Paz | UE | JATARIY |
| IMO CONTROL LATINOAMÉRICA | Cochabamba | UE-USA | CECAOT |
| BOLICERT | La Paz | USA | ANAPQUI QUINOA BOL SAITE ANDEAN VALLEY PROQUIRCA S.A CONSORCIO LÍPEZ |

Fuente: ANAPQUI
Elaboración propia



El proceso de certificación de productos ecológicos puede realizar de 2 formas: Certificación directa y Certificación mediante Sistemas de Control interno.

4.7.3. Certificación Directa

Consiste en contratar una certificadora acreditada ante la autoridad competente de control de la producción ecológica del mercado de destino donde se quiere comercializar el producto. Esta certificadora en base de su metodología, desarrolla el proceso de inspección mediante inspectores, que proceden a inspeccionar el 100% de las unidades productivas registradas dentro del programa de certificación: parcelas, fincas integrales, plantas de beneficiado y/o procesamiento, almacenes y otros donde el producto ecológico a certificarse tenga contacto (AOPEB, 2011).

Este tipo de certificación resulta ser costoso y poco accesible a los pequeños productores y sus organizaciones. El costo de inspección para productos de exportación, oscila entre los \$US. 150 a \$US. 220 por día, por otro lado las unidades productivas normalmente se encuentran diseminadas por una amplia área y cuentan con poca accesibilidad (caminos), que incrementan el plazo de verificación, por tanto los costos.

4.7.4. Certificación mediante sistemas de control interno

En este caso un grupo de productores, implementan el Sistema de Control Interno (SCI) dentro de la organización de productores o empresa. Este SCI es el que controla, inspecciona, evalúa y garantiza internamente el cumplimiento tanto físico como documental de las normas o reglamento de producción ecológica en el 100% de las unidades de producción: parcelas, almacenes, planta de procesamiento, acopio, ventas, y todo el sistema de producción correspondiente desde la habilitación de cultivo, hasta su disposición final. La inspección es realizada por inspectores internos, cuyos informes son analizados y evaluados por el Comité de Certificación Interna (CCI), instancia que reevalúa y emite los correspondientes fallos de aprobación o desaprobación de certificación interna caso por caso de los productores registrados. En este caso la certificadora solamente hace una evaluación del funcionamiento del SCI y una verificación al azar de entre el 10% al 30 % de las unidades de producción y productores registrados dentro del proceso de certificación dentro la organización o



empresa. Este sistema de certificación es el que normalmente se implementan dentro las Organizaciones de Productores Ecológicos (OPE's), y demostraron ser más accesibles para los pequeños productores por la reducción de costos que implica.

4.7.5. Acreditación

La acreditación es el procedimiento en el cual un organismo acreditador reconoce la competencia técnica y confiabilidad de los organismos de evaluación de la conformidad; laboratorios de calibración y ensayo; organismos de certificación; y organismos de inspección. La instancia internacional que debe reconocer la competencia del organismo acreditador, es el Foro Internacional de Acreditación (IAF), o en su caso la certificadora, deberá estar reconocida por la autoridad competente del país de destino: USDA AMS para USA, MAFF de Japón, o un mercado regionalizado como EN 45011, en Europa.

La acreditación significa que el organismo certificador u organismo de control, realiza los procedimientos de control, inspección y de certificación en conformidad con dicha norma que corresponde. La acreditación no es obligatoria en todos los casos, pero permite identificarse frente a una oferta diversa, además que las certificadoras sean más confiables. El Estado puede, a través su normativa, garantizar el funcionamiento correcto de las certificadoras, aunque sin llegar a la implementación de un sistema de acreditación. Las condiciones mínimas para la aplicación de la acreditación son: alta especialización, desarrollo de la producción y el comercio, condiciones jurídicas, condiciones tecnológicas y un sistema institucional competente.

4.8. COMERCIALIZACIÓN

La comercialización de la quinua en Bolivia presenta características peculiares. En primer término se encuentra una gama variada de mercados que conforman un canal tradicional en áreas definidas, estos a su vez se agrupan en mercados que constituyen un canal entre áreas formando mercados regionales, los mismos que se integran a los mercados extra zonales formando un canal interdepartamental.

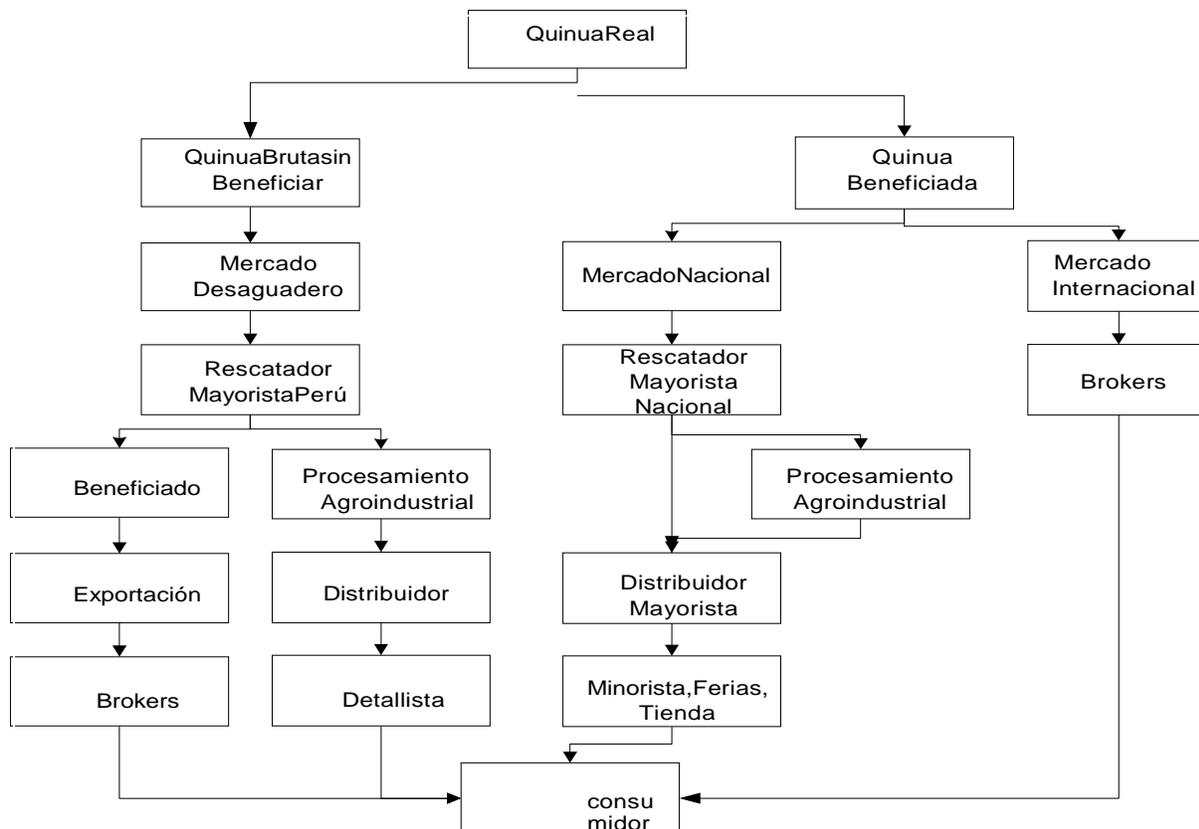
En el primer caso, participan productores pequeños o acopiadores y en menor proporción los medianos productores. La comercialización se desarrolla en mercados



o ferias, que cumplen la función de abastecimiento de insumos y producto final, en ellas además, se encuentran formas de intercambio ancestrales como el trueque.

El mercado principal, donde se comercializa este cereal es Challapata, en ella se comercializa tanto la quinua real como la dulce y es también el lugar desde donde el producto sale ilegalmente hacia Perú. La ANAPQUI, cuenta con acopiadores que trasladan el producto hacia dos plantas procesadoras construidas en esa localidad. En tanto que los productores independientes acuden al mercado de Challapata, que funciona sábados y domingos a lo largo de dos a tres cuadras, donde confluyen tanto compradores directos como intermediarios. El movimiento comercial en Challapata es tan intenso que desde fines de 2013, instituciones diversas, cuentan con un sistema de comunicación y cotización de los precios casi de forma permanente.

Figura N° 13
Esquema de comercialización de la quinua



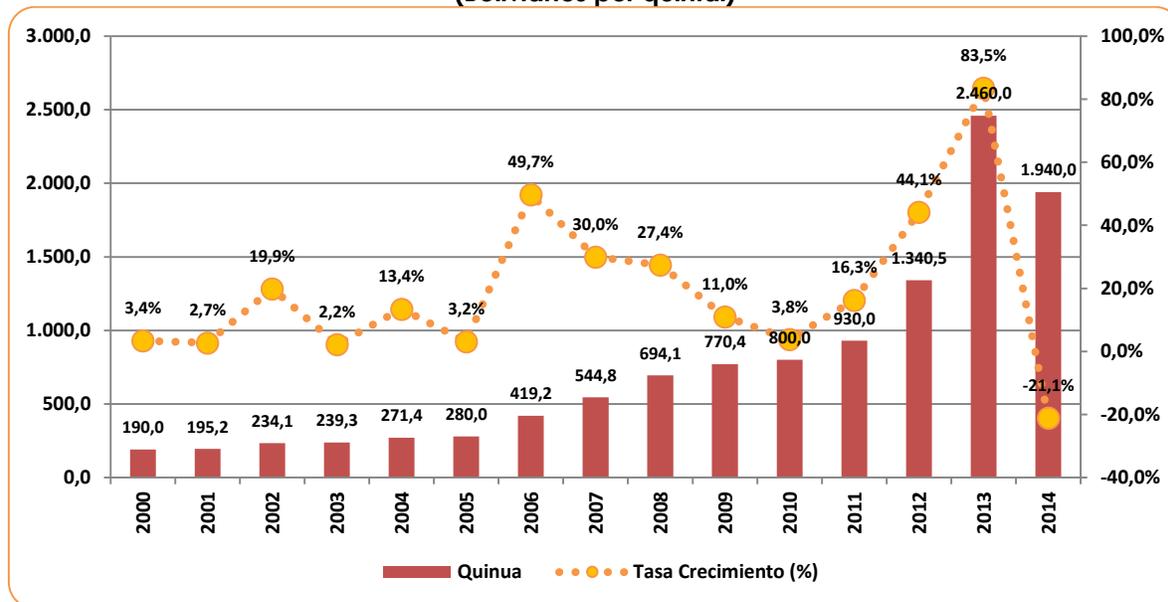
Fuente vi: Dad Soraide L. Comercialización de la Quinoa Real Producida en El Altiplano Sur de Bolivia
Elaboración propia



4.8.1. Precios de Comercialización

El costo de la quinua en el mercado interno, ha registrado importantes variaciones, principalmente en los últimos años se ha incrementado sustancialmente por la escasez originada por la demanda externa, para los productores, es más conveniente destinar su producto a la exportación, antes que su venta en los mercados locales. Durante la década de 1990, el precio de este cereal, incluso era inferior al de otros artículos de la canasta familiar como el arroz, azúcar o el fideo, sin embargo desde la década de 2000, este se fue incrementando hasta casi multiplicar por diez este valor referente. El año 2000, en promedio el quintal de quinua en el mercado de Challapata (referente para la colocación de precios), se comercializaba en Bs 190.- mientras que este mismo producto el año 2013, alcanzó un valor promedio de Bs. 2.460.- por quintal, con una tasa de crecimiento del precio del 83,5% respecto del año anterior. Lo anterior da una parte del potencial económico para los productores de quinua, en razón de estar elevado su precio y tender constantemente al alza. Lastimosamente esto también limita el acceso de la población más pobre a este alimento de primera necesidad.

Gráfico N° 13
Bolivia: Precio promedio de venta del quintal de quinua real
mercado Challapata, 2000-2014
(Bolivianos por quintal)



Fuente: ANAPQUI
 Elaboración propia



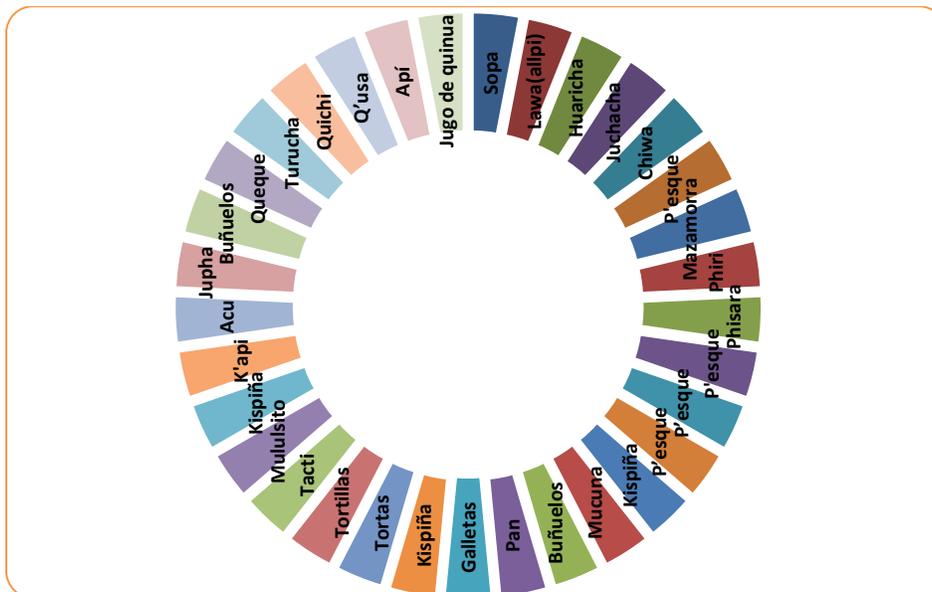
4.8.2. Consumo Interno

En el año 2008, el consumo per cápita de quinua, alcanzó 0,35 kilogramos por año, para el año 2012, este consumo fue incrementado a 1,2 kilogramos por año, según datos del Instituto Nacional de Estadística. Hasta la gestión 2013, del total de producción de la quinua, el 24% fue destinado al consumo interno, el 52% a la exportación y el restante 24% se considera producción excedentaria. Para el 2014, se prevé que la demanda interna alcance a 21.000 TM, y que el consumo per cápita llegue a los 2 Kilogramos por año, de esta manera el consumo de quinua va incrementándose de forma gradual.

4.9. INDUSTRIALIZACIÓN

La gran riqueza de preparados tradicionales y la plasticidad culinaria que ofrece la quinua permiten integrarlo dentro de la gastronomía internacional y crear menús altamente nutritivos, competitivos en mercados globalizados y que además valoran las tradiciones. Una enorme gama de alimentos procesados se pueden elaborar a base de quinua entre los más destacados

Gráfico N° 14
Alimentos derivados de la quinua



Fuente: AOPEB
Elaboración propia



La quinua se puede combinar con leguminosas como las habas secas, el frijol y el tarwi para mejorar la calidad de la dieta especialmente de los niños pre-escolares y escolares a través del desayuno escolar. En la actualidad se encuentran disponibles varios subproductos elaborados o semielaborados, aunque generalmente a precios más elevados por lo que en muchos casos se vuelven inalcanzables para la mayoría de la población, entre estos productos están los llamados “cereales” que son productos listos para consumirse y que generalmente se toman como desayuno: cereales inflados, extrusados, en hojuelas, rallados y cereales calientes: así como las papillas reconstituidas.

Actualmente hay una necesidad de obtención de alimentos concentrados proteicos de alta calidad. La proteína está concentrada especialmente en el embrión de la semilla de quinua que contiene hasta un 45% de proteína. El embrión puede separarse del resto de la semilla y el embrión concentrado luego puede utilizarse directamente sobre el alimento para niños, por ejemplo, para obtener una recuperación rápida del nivel nutritivo de los niños que sufren de malnutrición, y adultos, como las mujeres embarazadas en una diversidad de platos.

Figura N° 14
Productos derivados de la quinua



Fuente: AOPEB
Elaboración propia



4.9.1. Exportaciones

4.9.2. Cotización en el Mercado Internacional

Si bien los precios en el mercado local, han registrado un importante incremento, esta dinámica es mucho más evidente cuando se analiza el mercado internacional. De acuerdo a información de la ANAPQUI, entre 2013 y 2014, los precios más elevados de quinua orgánica para exportación, fijados en Challapata, alcanzaron los \$US. 7.500 se indica además que estos precios fueron disminuyendo debido a la competencia de la quinua peruana que ingresa al país de forma ilegal.

Figura N° 15
Destino de las exportaciones de la quinua boliviana



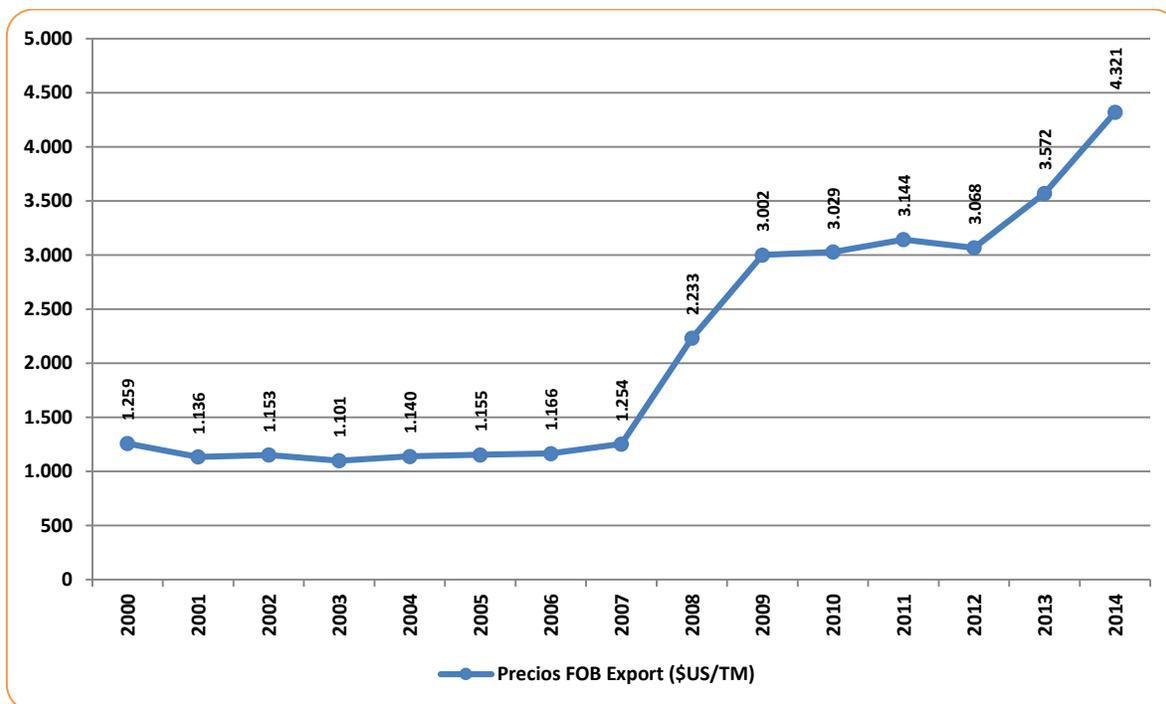
Fuente: INE

Elaboración: Instituto Boliviano de Comercio Exterior

En general, considerando los precios efectivamente cobrados por los exportadores bolivianos, esta vez en Arica Chile, se observa un crecimiento sustancial el año 2009, puesto que hasta esa fecha el precio promedio FOB de exportación de quinua oscilaba entre los \$US. 1.170.-, este precio se incrementó el año 2008 hasta \$US. 2.230, un 78% más y desde 2009 se mantiene bordeando los \$US. 3.100.- en promedio.



Gráfico N° 15
Bolivia: Precios promedio Free On Board de quinua, 2000-2014
(Dólares por tonelada métrica)



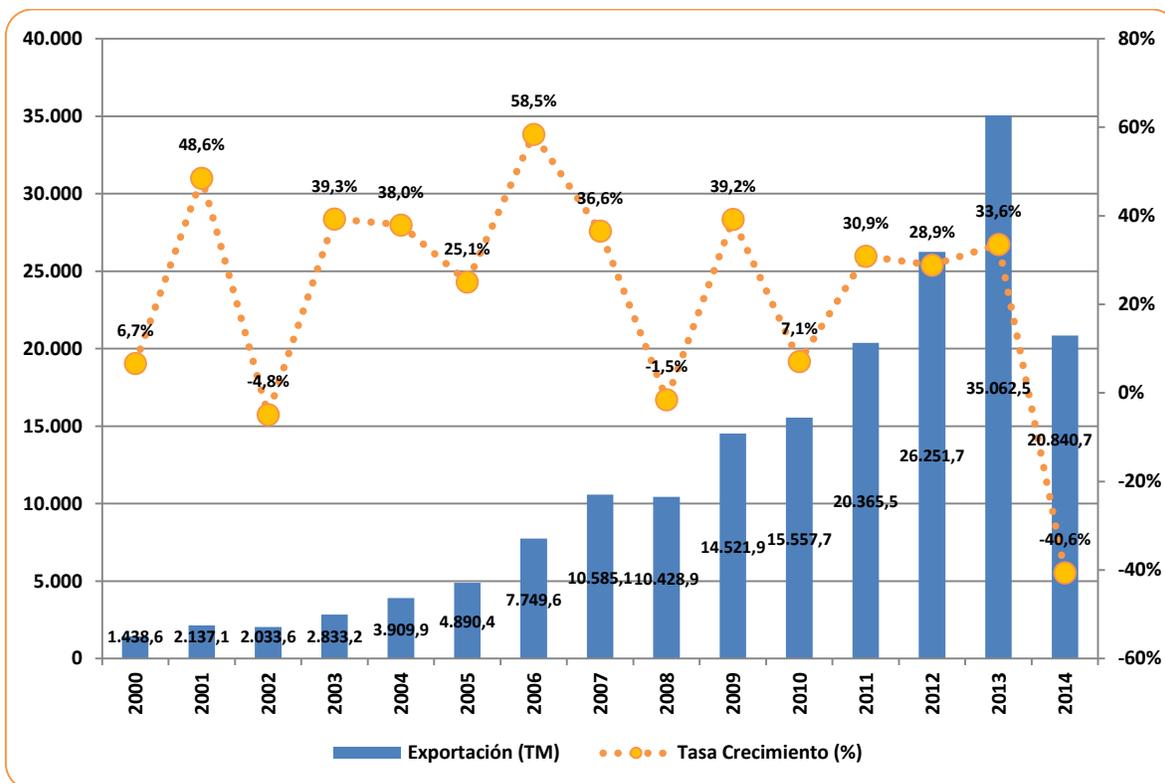
Fuente: ANAPQUI
 Elaboración propia

4.9.3. Volumen de Exportaciones

El volumen de exportaciones de quinua agroecológica durante el periodo de estudio ha sido muy variante con altas y bajas en una periodicidad casi anual en su tasa de crecimiento. El año 2001, se exportaron 1.438 toneladas métricas de quinua ecológica creciendo un 6,7% respecto del año anterior. El año 2013, se exportaron 35.062 toneladas métricas, un 33,6% más que en la gestión 2012. Este volumen de exportaciones, es el más alto registrado durante el periodo y representan 34 veces el monto exportado el año 2001.



Gráfico N° 16
Bolivia: Volumen de exportaciones de quinua ecológica, 2000-2014
(Toneladas métricas)



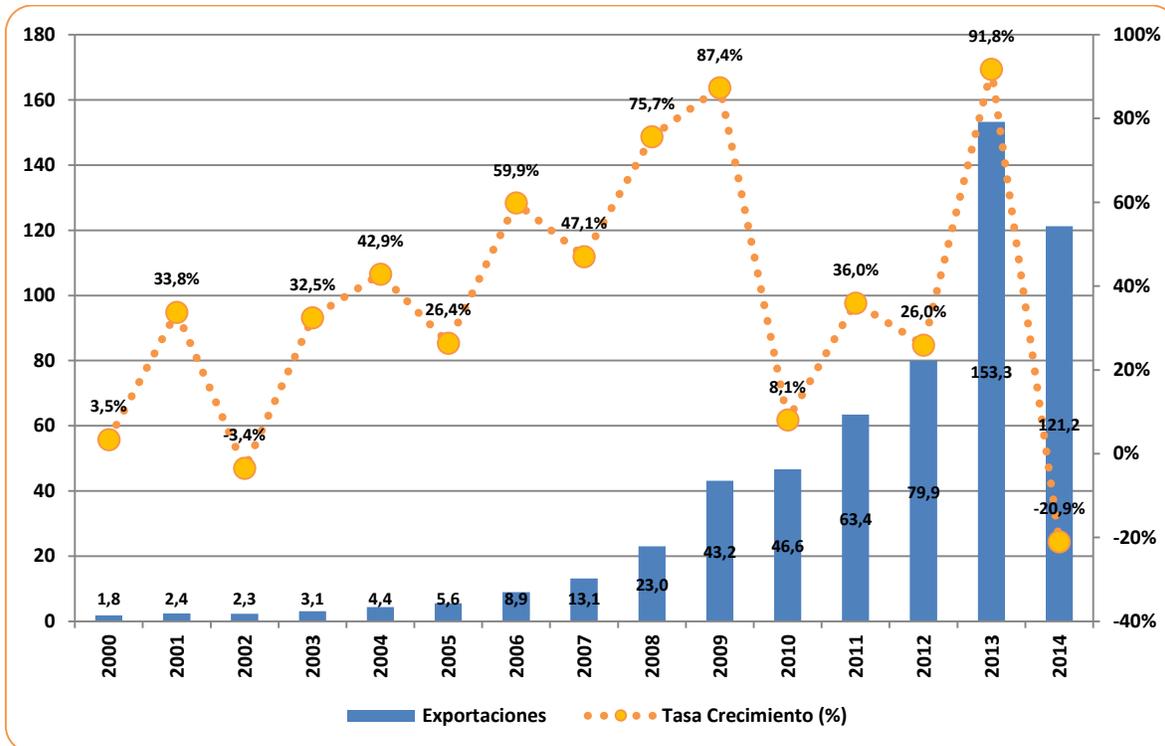
Fuente: Instituto Nacional de Estadística
 Elaboración propia

4.9.4. Valor de Exportaciones

Por su parte el valor de las exportaciones de quinua ecológica exportados al mundo durante el periodo de estudio ha registrado su valor más elevado el año 2013, cuando se exportaron \$US. 153,3 millones, valor 150 veces superior al valor exportado de quinua ecológica la gestión 2000, cuando solo se exportaron \$US. 1,8 millones. En 2013 también se registró el incremento más sustancial cuando este valor represento el 91,% de incremento respecto del valor exportado el año 2012, en que se exportaron \$US. 79,9 millones.



Gráfico N° 17
Bolivia: Valor de exportaciones de quinua ecológica, 2000-2014
(Millones de dólares)

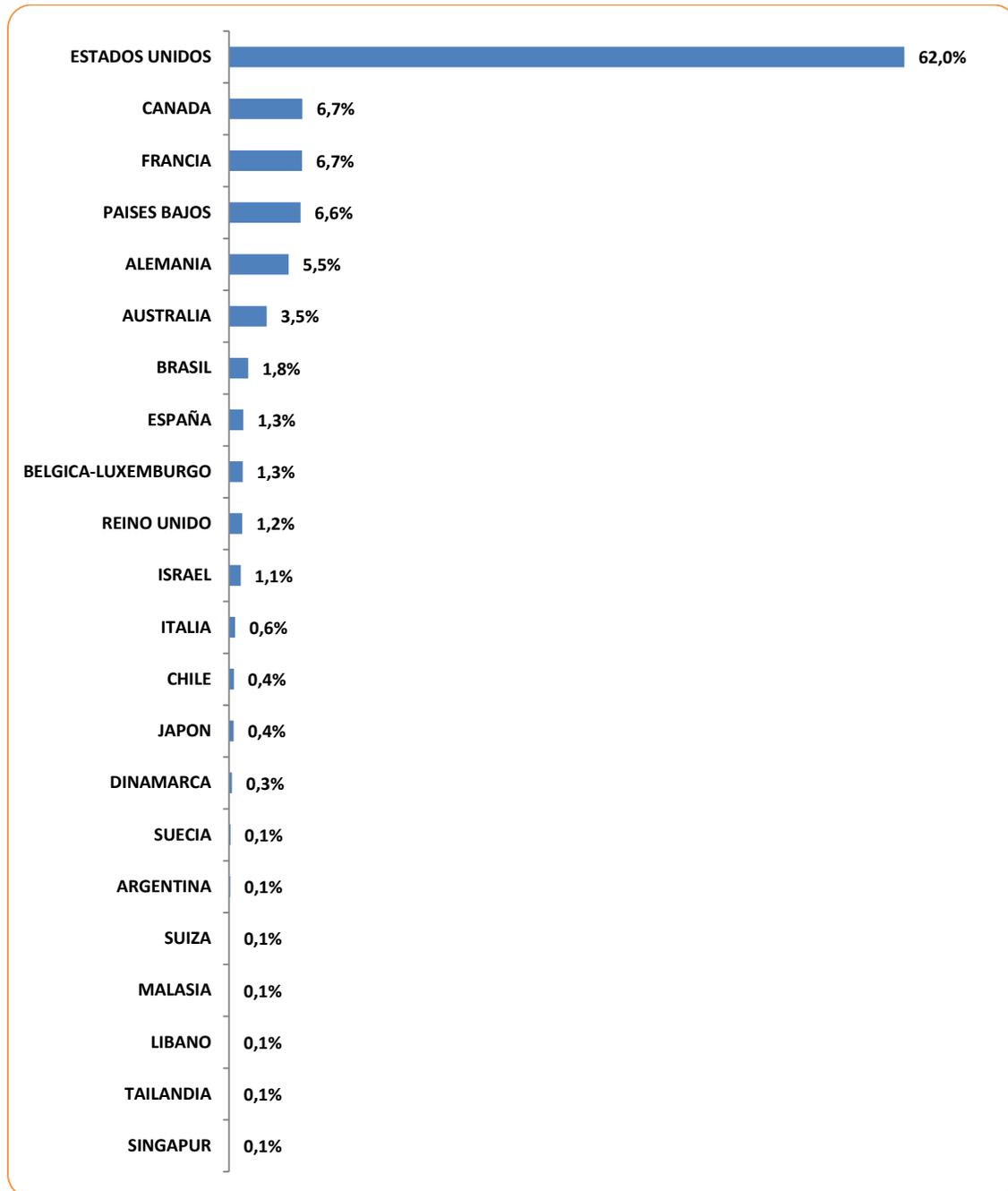


Fuente: Instituto Nacional de Estadística
 Elaboración propia

Estados Unidos es el principal consumidor de la quinua exportada desde Bolivia, se establece que este mercado desde la década de 1990 exige certificación a la quinua que ingresa a su territorio, por tanto se concluye que la mayor exportación de este grano es certificada para el efecto. El año 2013, el 62% del valor total exportado al mundo, equivalentes a \$US. 95.- millones, se exportaron a Estados Unidos, le siguieron Canadá y Francia como destinos más relevantes con 10,3 millones cada uno, equivalentes al 6,7% del total, los países bajos con el 6,6%, equivalentes a \$US. 10,07 millones, Alemania y Australia con el 5,5% y 3,5% equivalentes a \$US. 8,3 y \$US. 5,3 millones respectivamente.



Gráfico N° 18
Bolivia: Valor de exportaciones según país de destino, 2013
(En porcentaje)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística
 Elaboración propia



CAPITULO V. APLICACIÓN DEL MODELO ECONOMETRICO

5.1. MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO EXPORTADOR E IMPACTOS

Uno de los aspectos principales para la medición de la cualidad exportadora de una economía, tiene que ver con la identificación de las fortalezas en la situación prevaleciente en el mercado del producto de interés en el país productor. Es recomendable por ello, adquirir entendimiento sobre la forma en que se desenvuelven los principales indicadores del mercado doméstico, se pretende entonces (Troncoso, 2011):

- Analizar el comportamiento de la producción y el comercio exterior, determinando el consumo aparente del bien, por un periodo de por lo menos cinco años.
- Describir y examinar la cadena productiva del producto bajo estudio, tratando de determinar si, además de la venta del producto genérico como tal, se están llevando al cabo, o cuando menos se contemplan en el corto plazo, proyectos de mayor procesamiento del producto que contribuyan a incrementar su valor agregado.
- Identificación de las principales corrientes de comercialización, por tipo de mercado.
- Comportamiento de los precios tanto domésticos en cada uno de los eslabones de la cadena, como los de exportación.
- Descripción y análisis de la organización gremial, tratando de ubicar la posible existencia de organizaciones que coadyuven a la elevación de la competitividad internacional del producto bajo estudio.
- Identificación de las principales empresas exportadoras y examen de su naturaleza, en términos de la participación directa de los productores en los procesos de comercialización internacional.
- Identificación de impactos sobre la actividad económica en general.



Los pasos anteriores, se realizaron a lo largo del estudio, que dando pendiente en este apartado la identificación de impacto de la exportación de quinua orgánica, sobre la actividad económica en general.

Para ello, en adelante se desarrollan dos modelos econométricos para la medición por una parte la incidencia de cada uno de los determinantes de las exportaciones de quinua agroecológica, y el segundo para la identificación de impactos sobre la actividad económica en general, para este último se emplean series de tiempo trimestralizadas que se procesan en un modelo de Vectores Autorregresivos para la cuantificación en el tiempo de las repercusiones de la exportación de este producto orgánico (Novales, 2011).

5.2. MODELOS DE VECTORES AUTORREGRESIVOS

Los modelos VAR, son una generalización de los modelos de ecuaciones simultáneas, en razón de que permiten identificar sin criterios previos un orden de relación entre las variables en estudio. Suponen regresar cada una de las variables (no retardadas) del modelo contra todas las variables retardadas un cierto número de periodos. De allí su nombre: es vector, pues se consideran dos o más variables. Es autorregresivo, debido a los valores rezagados de la variable dependiente en el lado derecho de la ecuación.

$$Z_t = [Y_t, X_t]'$$

$$Z_t = F(Z_{t-1}, Z_{t-2}, \dots) + \varepsilon_t$$

$$Z_t = \sum_{i=1}^k A_i Z_{t-i} + \varepsilon_t$$

Donde ε_t es un vector de errores contemporáneamente correlacionados, más no auto correlacionado, k es el orden del modelo o número de retardos y es una matriz de parámetros que no contiene elementos nulos.

Para el caso particular de una VAR de orden uno:

$$Y_t = \beta_{11} + \beta_{12}X_t + \gamma_{11}Y_{t-1} + \gamma_{12}X_{t-1} + \varepsilon_{yt} \quad (1)$$

$$X_t = \beta_{21} + \beta_{22}Y_t + \gamma_{21}Y_{t-1} + \gamma_{22}X_{t-1} + \varepsilon_{xt} \quad (2)$$



Donde $Y_t, X_t \sim I(0)$ y los residuos son ruido blanco. Las ecuaciones 1 y 2 constituyen un VAR de primer orden, VAR (1), dado que se considera solamente un retardo en las variables, entre las cuales puede existir retroalimentación. Los errores se conocen como impulsos, innovaciones o choques (Novales, 2011). Matricialmente tendríamos:

$$\begin{bmatrix} 1 & -\beta_{12} \\ -\beta_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_t \\ X_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_{11} \\ \beta_{21} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{t-1} \\ X_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{Yt} \\ \varepsilon_{Xt} \end{bmatrix}$$

$$B Z_t = \Gamma_0 + \Gamma_1 Z_{t-1} + E_t$$

Pre-multiplicado por B^{-1} , resulta en la forma primitiva de un modelo VAR (VAR estructural)

$$Z_t = B^{-1}\Gamma_0 + B^{-1}\Gamma_1 Z_{t-1} + B^{-1}E_t = A_0 + A_1 Z_{t-1} + e_t$$

Sus principales características son:

- No existe división a priori entre variables endógenas y variables exógenas, siendo todas aleatorias.
- No existen restricciones nulas en los coeficientes, utilizadas en los modelos de ecuaciones simultaneas (MES), para que el modelo sea identificable.
- No existe una teoría económica estricta ni a priori en la construcción del modelo.

Los supuestos básicos del modelo implican que:

- $E(\varepsilon_t) = 0$
- $Cov(\varepsilon_t) = \Omega = \begin{pmatrix} w_{11} & w_{12} \\ w_{21} & w_{22} \end{pmatrix}$, con w_{12} covarianza contemporánea entre errores
- Se supone que no existe correlación serial entre los errores de las ecuaciones estimadas.

Los procesos VAR son estacionarios en el sentido conocido: la media y la varianza de Z_t son constantes en el tiempo y la covarianza depende únicamente del retardo.



La identificación se realiza por dos métodos:

- **Metodología de Box-Jenkins:** permite obtener modelos VAR parsimoniosos, eliminando parámetros no significativos del modelo
- **Metodología de Sims:** parte de la formulación de un modelo autorregresivo no restringido para dos o más variables, lo que implica una regresión de todas las variables entre sí, considerando un cierto número de retardos, rechazando términos no significativos:

$$X_t = \sum_{i=1}^k A_i X_{t-i} + \varepsilon_t$$

Las ventajas de los modelos VAR, residen principalmente en que son:

- Método simple, donde todas las variables son tratadas por igual: todas son endógenas
- Estimación simple. incluso puede aplicarse MCO a cada ecuación por separado
- Las predicciones obtenidas pueden ser mejores que las de los mes

Las principales desventajas residen en que son:

- Modelos teóricos, pues utiliza menos información previa que puede ser vital a la hora del análisis
- Dado su énfasis en predicción, son menos apropiados para evaluar políticas.
- Presentan dificultades para determinar el rezago apropiado. Además, cuando se incluyen demasiados rezagos, se pierden muchos grados de libertad, por lo que se requieren muestras grandes.
- Todas las m variables de un VAR deben ser estacionarias. de no ser estacionaria alguna de ellas, deberán entrar al modelo en diferencia o con cualquier transformación que las torne estacionarias, con lo que los resultados del modelo pueden no ser satisfactorios. De allí que se acostumbre a trabajar con variables a nivel, aun si no son estacionarias, con el consiguiente efecto de las raíces unitarias. Si el modelo contiene variables $I(0)$ y variables $I(1)$, puede ser difícil determinar las transformaciones necesarias.



- Dado que los coeficientes de este modelo son difíciles de interpretar, es común recurrir a la función de impulso-respuesta: respuesta de la variable dependiente a shocks en los términos de error durante diversos periodos en el futuro (Novales, 2011).

5.3. DETERMINACIÓN DE IMPACTO

5.3.1. Determinantes de las Exportaciones

Se ha definido en primera instancia un modelo para determinar los efectos de los determinantes de las exportaciones, sobre el valor de exportaciones de quinua ecológica exportadas al mundo. La relación funcional es la siguiente:

$$\text{exportaciones} = f(\text{producción, superficie, precios, demanda externa})$$

Cada una de las variables para el efecto se miden según el siguiente detalle:

Exportaciones: Valor de las exportaciones durante el periodo de estudio, expresados en dólares estadounidenses.

Producción: Es la producción de quinua ecológica medida en toneladas métricas.

Superficie: Es la superficie producida de quinua ecológica medida en hectáreas.

Precios: Es el valor FOB de las exportaciones de quinua ecológica

Demanda externa: demanda mundial de quinua durante el periodo de estudio, determinada por el valor conjunto de las exportaciones de los tres países productores: Bolivia, Perú y Ecuador.

El modelo econométrico a estimarse será:

$$EXPO = \alpha_0 PROD^{\beta_1} PREC^{\beta_2} SUP^{\beta_3} DDA^{\beta_4} e^{v_i}$$

$$\ln EXPO = \beta_0 + \beta_1 \ln prod + \beta_2 \ln prec + \beta_3 \ln sup + \beta_4 \ln dda + v_i$$

En la segunda ecuación se ha aplicado logaritmos naturales en cada lado de la expresión para linealizar el modelo, por ello los resultados encontrados se interpretaran como elasticidades de la variable dependiente respecto de las variables independientes.



El modelo se estima por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, y se espera a priori una relación positiva entre la exportación de quinua ecológica y la producción en el mercado nacional, una relación directa junto con la cotización internacional de la quinua, una relación directa entre la exportación y la superficie cultivada, además de una relación directa entre la exportación de quinua ecológica y la demanda mundial por este cereal. Los resultados encontrados son los siguientes;

$$\hat{\beta}_i = \begin{bmatrix} \hat{\beta}_0 \\ \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \\ \hat{\beta}_3 \\ \hat{\beta}_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -18,15 \\ 0,46 \\ 1,35 \\ 1,40 \\ 0,39 \end{bmatrix}$$

$$\text{expo} = -18,15 + 0,46\text{prod} + 1,35\text{prec} + 1,4\text{sup} + 0,39\text{dda}$$

Los resultados anteriores se interpretan que un cambio de 1% en la producción de quinua nacional, genera un incremento de 0,46% en el valor de las exportaciones de quinua al resto del mundo. Un cambio de 1% en los precios FOB de exportación, generan un incremento del 1,35% en el valor de las exportaciones de quinua. Asimismo un incremento en 1% en la superficie cultivada de quinua,, genera un incremento del 1,4% sobre el valor de sus exportaciones y finalmente un incremento del 1% en el volumen de demanda del mundo, genera un incremento del 0,39% en el valor de las exportaciones de quinua nacional. Este resultado demuestra que el valor de las exportaciones bolivianas de quinua, son inelásticas respecto de los cambios en la demanda mundial por este producto, quiere decir que reaccionan en menor medida que las variaciones en las preferencias de consumo de quinua en el mercado internacional.

5.3.2. Impacto Sobre la Producción

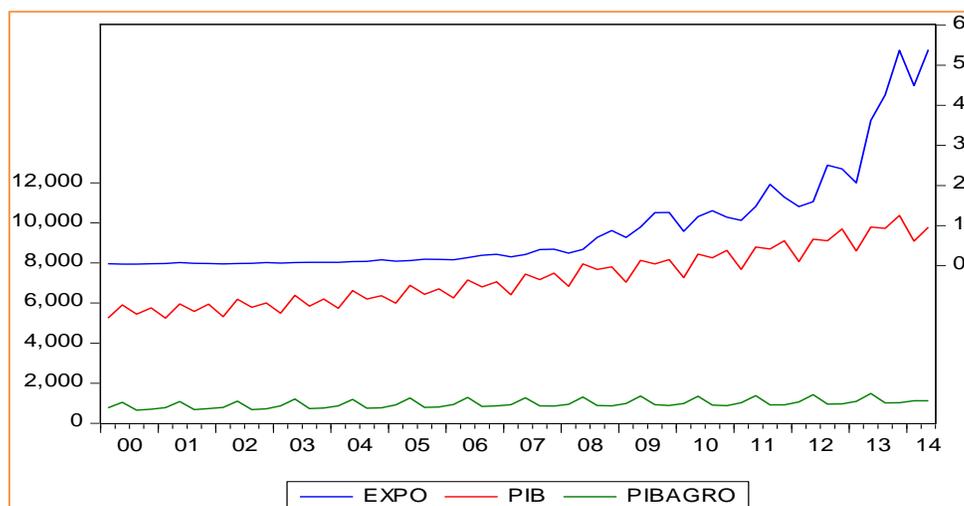
Como se indicó antes se empleará un modelo de Vectores Autorregresivos en razón de no estar completamente seguros de la relación de causalidad entre las variables endógenas, que para el presente caso son el valor de las exportaciones de quinua orgánica y el PIB. Por razones prácticas se analiza tanto la influencia sobre el PIB agregado como sobre el PIB del sector agrícola.



El primer paso para la correcta identificación del número de rezagos, consiste en verificar que la serie sea estacionaria tanto en media (ausencia de tendencia) como en varianza (ausencia de variaciones respecto de la media). Se dice que un proceso es estrictamente estacionario si sus propiedades, no se ven afectadas por cambios de origen temporal, esto es, cuando al realizar un mismo desplazamiento en el tiempo de todas las variables de cualquier distribución conjunta finita, resulta que esta distribución no varía (Rosales & Perdomo, 2013).

A efectos prácticos, para que una serie de tiempo sea estacionaria, se requiere: i) que la media sea aproximadamente constante en el tiempo; y ii) que la varianza o dispersión sea igualmente constante. Ello implica que si dividiéramos la muestra en varios sub-períodos (teóricamente infinitos períodos) la media y la varianza deben ser aproximadamente iguales. Un instrumento sencillo para detectar cuando la serie cumple o no esta propiedad es mediante la representación gráfica de la serie objeto de estudio. Efectivamente, una media constante implica la ausencia de tendencia en la serie, por lo que su representación debería arrojar algo muy parecido a una línea paralela al eje de abscisas (Guerrero, 2003).

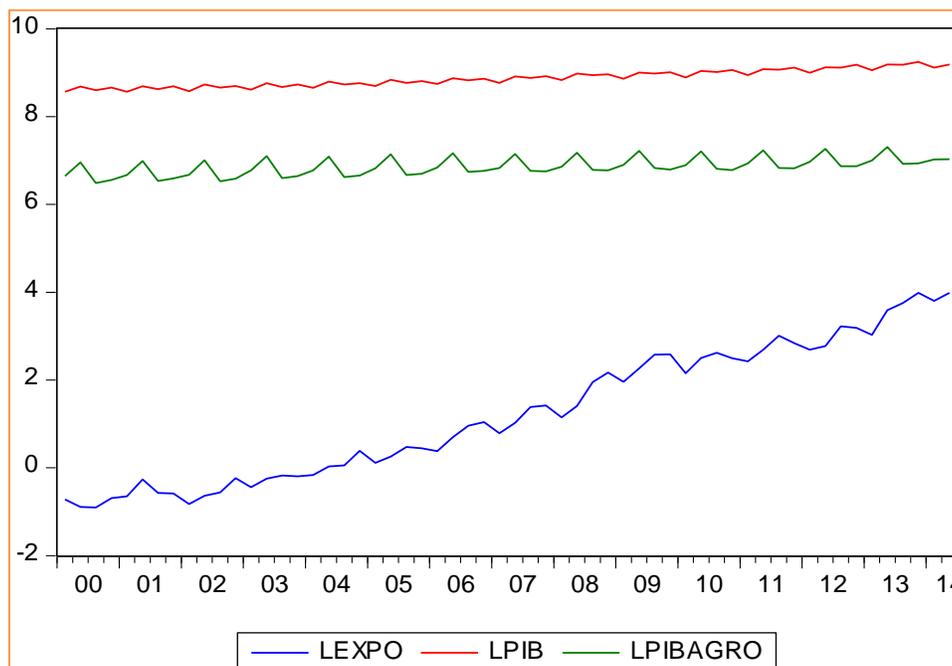
Igualmente, una varianza constante supone que las oscilaciones alrededor de tal media sean semejantes en cualquier momento del tiempo, lo cual técnicamente se conoce como homoscedasticidad (Guerrero, 2003). El gráfico de las series en estudio es el siguiente:



ELABORACION PROPIA

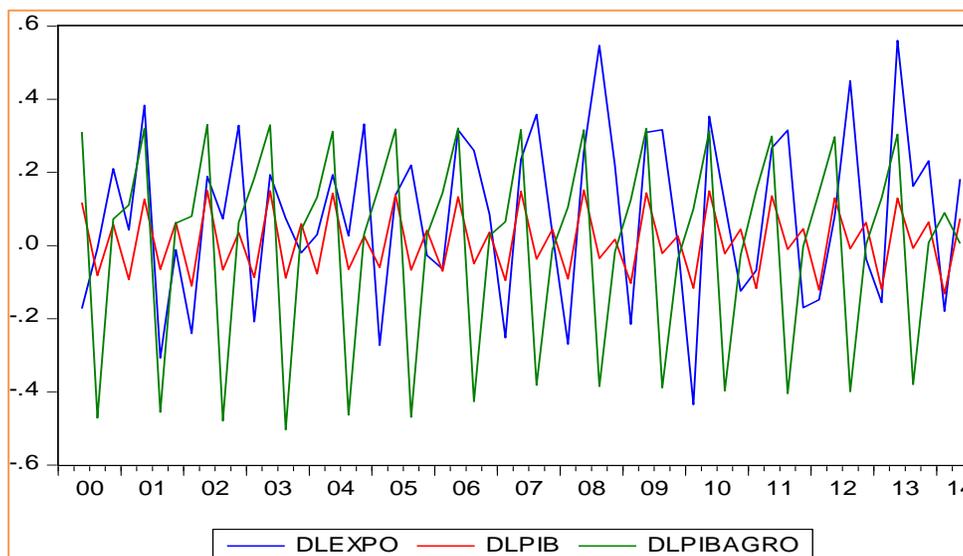


Donde el valor de la serie EXPO, que representa el valor de las exportaciones de quinua orgánica se miden en el eje derecho. Como se aprecia, las tres series originales, presentan tendencia creciente, aunque no se aprecie mucho en la serie del PIB agrícola, el gráfico siguiente muestra el comportamiento en escala original, además se registra un comportamiento estacional en ambos registros del PIB, que sugieren la realización de transformaciones logarítmicas. Cuando las series se transforman a logaritmos naturales, se aprecia que las mismas se suavizan en cuanto a las oscilaciones respecto de la tendencia, las variaciones estacionales de igual manera continúan, pero estas podrían suprimirse realizando una nueva transformación esta vez en diferencias.



ELABORACION PROPIA

Cuando diferenciamos las series en cuestión, se consigue eliminar la tendencia de las series y se asientan las variaciones estacionales como se aprecia en el gráfico siguiente.



ELABORACION PROPIA

Las oscilaciones giran en torno al valor cero para las tres series, además la tendencia ha desaparecido por completo, hecho que permite afirmar que esta serie es estacionaria tanto en media como en varianza.

5.3.3. Test Dickey Fuller Ampliado

El siguiente paso es formalizar a través del Test Dickey Fuller Ampliado, la existencia de raíz unitaria. El test más sencillo y habitualmente utilizado a la hora de determinar la estacionariedad de una serie temporal es el test de Dickey Fuller (Test DF) o su versión “ampliada” Dickey Fuller Ampliado (Test ADF). Se trata de un contraste de “No estacionariedad”, es decir, en el que la hipótesis nula es precisamente la presencia de una raíz unitaria en el proceso generador de datos de la serie analizada (Wooldridge, 2006).

El test DF trata de verificar si una determinada serie y_t sigue un paseo aleatorio no estacionario o alternativamente un proceso autorregresivo estacionario de orden uno:

$$H_0 : a_1 = 1 \Rightarrow y_t = a_0 + y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (y_t \text{ No estacionaria en varianza})$$

$$H_1 : a_1 < 1 \Rightarrow y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (y_t \text{ Estacionaria en varianza})$$



Se trata, por tanto, de contrastar si el coeficiente a_1 es igual a la unidad o menor que uno. Debe observarse que las series no estacionarias conforme a un paseo aleatorio, presentan una raíz (solución) unitaria en su polinomio de retardos. Efectivamente, en la expresión anterior, correspondiente a la hipótesis nula, el polinomio de retardos resulta ser (Wooldridge, 2006):

$$\begin{aligned} y_t = y_{t-1} + \varepsilon_t &\rightarrow y_t - y_{t-1} = \varepsilon_t \rightarrow y_t(1-L) = \varepsilon_t \rightarrow \\ &\rightarrow \Phi(L) = 1 - L \end{aligned}$$

Cuya única raíz es, precisamente la unidad:

$$\Phi(L) = 0 \rightarrow 1 - L = 0 \rightarrow L = 1$$

Esta es la razón por la que habitualmente decimos que las series no estacionarias en varianza son series “con raíces unitarias”. Debe advertirse que, en el caso de procesos autorregresivos de mayor orden, las series pueden presentar más de una raíz unitaria, lo que se corresponde con la idea de que sus polinomios de retardos (de orden superior a 1) tengan más de una única raíz igual a la unidad. Por ejemplo, en el caso de un AR(2), el polinomio de retardos es:

$$\begin{aligned} y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \varepsilon_t &\rightarrow y_t - \phi_1 y_{t-1} - \phi_2 y_{t-2} = \varepsilon_t \rightarrow y_t(1 - \phi_1 L - \phi_2 L^2) = \varepsilon_t \rightarrow \\ &\rightarrow \Phi(L) = 1 - \phi_1 L - \phi_2 L^2 \end{aligned}$$

De modo que recordando la expresión genérica de las soluciones de un polinomio de grado 2 tiene un polinomio de retardos (Maddala, 1994):

$$\Phi(L) = 1 - \phi_1 L - \phi_2 L^2$$

Cuyas raíces son:

$$r_1 = \frac{\phi_1 + \sqrt{\phi_1^2 + 4\phi_2}}{-2\phi_2} \quad \text{y} \quad r_2 = \frac{\phi_1 - \sqrt{\phi_1^2 + 4\phi_2}}{-2\phi_2}$$



De donde puede deducirse que si los valores de ϕ_1 y ϕ_2 suman la unidad, ambas raíces del polinomio de retardos serían iguales a la unidad:

$$r_1 = \frac{\phi_1 + \sqrt{\phi_1^2 + 4\phi_2}}{-2\phi_2} = 1 \rightarrow \sqrt{\phi_1^2 + 4\phi_2} = -2\phi_2 - \phi_1 \rightarrow \phi_1^2 + 4\phi_2 = (-2\phi_2 - \phi_1)^2 \rightarrow$$

$$\rightarrow \phi_1^2 + 4\phi_2 = 4\phi_2^2 + \phi_1^2 + 4\phi_1\phi_2 \rightarrow 4\phi_2 - 4\phi_2^2 - 4\phi_1\phi_2 = 0 \rightarrow 4\phi_2(1 - \phi_2 + \phi_1) = 0 \rightarrow$$

$$\rightarrow (1 - \phi_2 + \phi_1) = 0 \rightarrow \phi_2 + \phi_1 = 1$$

Para contrastar la nulidad del coeficiente a_1 en el test ADF se realiza primero una sencilla transformación del modelo autorregresivo tratando de transformar la hipótesis nula $a_1=1$ en una hipótesis clásica “t” de nulidad del coeficiente.

Así, del modelo: $y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$ pasamos al transformado:

$$y_t - y_{t-1} = a_0 + a_1 y_{t-1} - y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta y_t = a_0 + (a_1 - 1)y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma \cdot y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Donde, por tanto, la hipótesis nula inicial $H_0: a_1=1$ se transforma ahora en $H_0: \gamma=0$ frente a $H_1: \gamma < 0$. Decir que γ es nulo es lo mismo que decir que $a_1=1$, o sea, que existe una raíz unitaria, decir que es menor que cero equivale a decir que a_1 es menor que la unidad (proceso autorregresivo estacionario).

Una vez estimado el modelo previo se podría suponer que el P valué correspondiente al contraste “t” de Student sobre el parámetro γ serviría para aceptar o rechazar la hipótesis de nulidad; sin embargo, Dickey y Fuller demostraron que no se puede utilizar el contraste “t” habitual sobre la ratio del parámetro MCO entre su desviación estándar.

La estimación de a_1 en $y_t = a_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$ será siempre consistente pero, sin embargo, su distribución variará según los valores que tome la estimación. La distribución de probabilidad asintótica del estimador de MCO del modelo AR (1) presenta una “discontinuidad” cuando $a_1=1$ y, como sustituto, deberán utilizarse las distribuciones derivadas de forma empírica mediante un procedimiento de Montecarlo. Además, MacKinnon estimó la superficie de respuesta usando los resultados de la simulación,



lo que permite calcular los valores críticos del test DF para cualquier tamaño muestral y cualquier número de variables en el lado derecho de la ecuación.

En todo caso, el procedimiento de contraste sigue siendo aparentemente sencillo:

1. Se estima el modelo $\Delta y_t = a_0 + \gamma \cdot y_{t-1} + \varepsilon_t$
2. Se calcula la ratio habitual $\frac{\hat{\gamma}}{DT(\hat{\gamma})}$
3. Se compara el valor calculado con las distribuciones de DF o MacKinnon para un determinado nivel de confianza.
4. Si la ratio calculada supera el valor crítico de tablas, se rechaza la hipótesis de nulidad de γ , es decir, se rechaza la hipótesis de presencia de raíces unitarias (hipótesis de no estacionariedad).

Sin embargo, este procedimiento estándar presenta en este caso algunas peculiaridades. Quizá la más importante es que los valores críticos de las tablas DF o MacKinnon dependen de la presencia en el modelo de términos deterministas (término constante o tendencia determinista). De ese modo, antes de proceder a contrastar el valor de “ γ ” debe optarse por una de las tres especificaciones siguientes (Gujarati, 2011):

- a) Con tendencia y término independiente. $\Delta y_t = a_0 + a_1 t + \gamma \cdot y_{t-1} + \varepsilon_t$
- b) Con término independiente. $\Delta y_t = a_0 + \gamma \cdot y_{t-1} + \varepsilon_t$
- c) Sin términos deterministas. $\Delta y_t = \gamma \cdot y_{t-1} + \varepsilon_t$

Para el presente caso se, implementa el test ADF, considerando la ecuación b) solamente una ecuación con término independiente en cada caso para cada variable, los resultados se presentan a continuación:



| | | |
|---|-------------|--------|
| Null Hypothesis: EXPO has a unit root | | |
| Exogenous: Constant | | |
| Lag Length: 6 (Automatic - based on SIC, maxlag=10) | | |
| | t-Statistic | Prob.* |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | 3.774884 | 1.0000 |
| Test criticalvalues: | | |
| 1% level | -3.565430 | |
| 5% level | -2.919952 | |
| 10% level | -2.597905 | |

Como se puede observar, el p-valor del estadístico ADF, incluso al 10% de valor crítico, es 1, por tanto no se rechaza la hipótesis nula, y la serie de exportación de quinua agroecológica, presenta raíz unitaria, que se soluciona aplicando diferencias a la serie en nivel.

Los resultados para la serie del PIB sugieren de la misma manera que la serie es integrada de orden uno, por tanto también se deberá diferenciar para tornarla estacionaria en media.

| | | |
|---|-------------|--------|
| Null Hypothesis: PIB has a unit root | | |
| Exogenous: Constant | | |
| Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=10) | | |
| | t-Statistic | Prob.* |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | 1.586505 | 0.9993 |
| Test criticalvalues: | | |
| 1% level | -3.560019 | |
| 5% level | -2.917650 | |
| 10% level | -2.596689 | |

Los resultados de la prueba sobre la serie del PIB del sector agrícola sugieren de la misma manera que la serie presenta raíz unitaria.



| | | |
|---|-----------|-------------------------|
| Null Hypothesis: PIBAGRO has a unit root | | |
| Exogenous: Constant | | |
| Lag Length: 5 (Automatic - based on SIC, maxlag=10) | | |
| | | t-Statistic Prob.* |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | -1.526705 0.5124 |
| Test criticalvalues: | 1% level | -3.562669 |
| | 5% level | -2.918778 |
| | 10% level | -2.597285 |

5.3.4. Estimación Var

Una vez que se ha verificado formalmente que la serie presentaba raíz unitaria, se procede a estimar el modelo VAR, que para el presente caso tendría la forma siguiente:

$$\begin{aligned} \text{exp} &= \beta_0 + \beta_1 \text{exp}_{t-1} + \beta_2 \text{pib}_{t-1} + \beta_3 \text{pibagro}_{t-1} + \mu_{1t} \\ \text{pib} &= \beta_0 + \beta_1 \text{exp}_{t-1} + \beta_2 \text{pib}_{t-1} + \beta_3 \text{pibagro}_{t-1} + \mu_{2t} \\ \text{pibagro} &= \beta_0 + \beta_1 \text{exp}_{t-1} + \beta_2 \text{pib}_{t-1} + \beta_3 \text{pibagro}_{t-1} + \mu_{3t} \end{aligned}$$

Cuyo orden de rezago fue definido en razón de los criterios de Akaike y Schwartz.

$$AIC = -2 \frac{l}{T} + 2 \frac{n}{T} \qquad SBC = -2 \frac{l}{T} + n \frac{\ln(T)}{T}$$

Donde $n = k(d + pk)$ el número de parámetros estimados en el modelo VAR, d es el número de variables exógenas, p el orden del modelo VAR, y k el número de variables. En ocasiones se ignora el término constante y los criterios anteriores se aproximan por:

$$AIC = T \ln|\Sigma| + 2n$$

$$SBC = T \ln|\Sigma| + n \ln(T)$$

Siendo n el número de parámetros que se estima y Σ la matriz de varianzas y covarianzas de los residuos. Estos estadísticos se calculan para una sucesión de



modelos con distinto número de retardos y se comparan seleccionando aquel modelo que produce un menor valor del estadístico.

Básicamente se trata de buscar el menor valor de AIC y SBC, para ello el modelo VAR se estima en una suerte de prueba y error recursivamente con los diferentes niveles de rezago para las variables intervinientes.

Los resultados del modelo son los siguientes:

| Vector AutoregressionEstimates | | | |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Sample (adjusted): 2000Q3 2014Q2 | | | |
| Includedobservations: 56 afteradjustments | | | |
| Standard errors in () & t-statistics in [] | | | |
| | DLEXPO | DLPIB | DLPIBAGRO |
| DLEXPO(-1) | 0.122576 (0.17082) [0.71759] | 0.080516 (0.04208) [1.91339] | -0.177106 (0.11898) [-1.48859] |
| DLPIB(-1) | -1.188168 (0.49039) [-2.42290] | -1.082320 (0.12081) [-8.95901] | -2.277404 (0.34157) [-6.66753] |
| DLPIBAGRO(-1) | 0.387897 (0.13982) [2.77428] | 0.133408 (0.03444) [3.87314] | 0.038956 (0.09739) [0.40002] |
| C | 0.086267 (0.03090) [2.79197] | 0.012209 (0.00761) [1.60402] | 0.037663 (0.02152) [1.75003] |

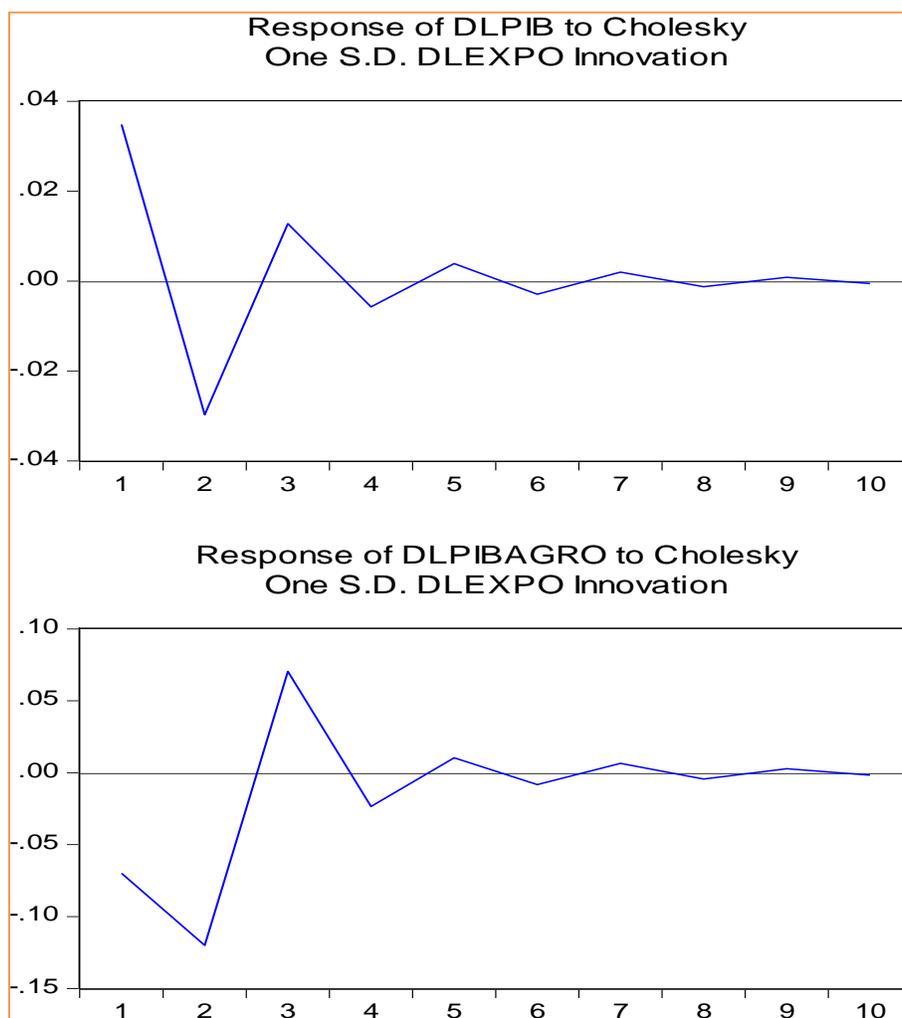
Los coeficientes de la anterior regresión no tienen significado por sí mismo, por ello se estima aproximar los impactos generados, a través de la función impulso – respuesta, que no es más que la reacción de todas las variables cuando se genera un impulso de valor uno en las innovaciones del vector de perturbaciones del modelo estimado. Estas se originan en el periodo cero y tienen efecto para el caso presente por diez trimestres posteriores. La función de respuesta del PIB agregado y del PIB del sector agrícola será:



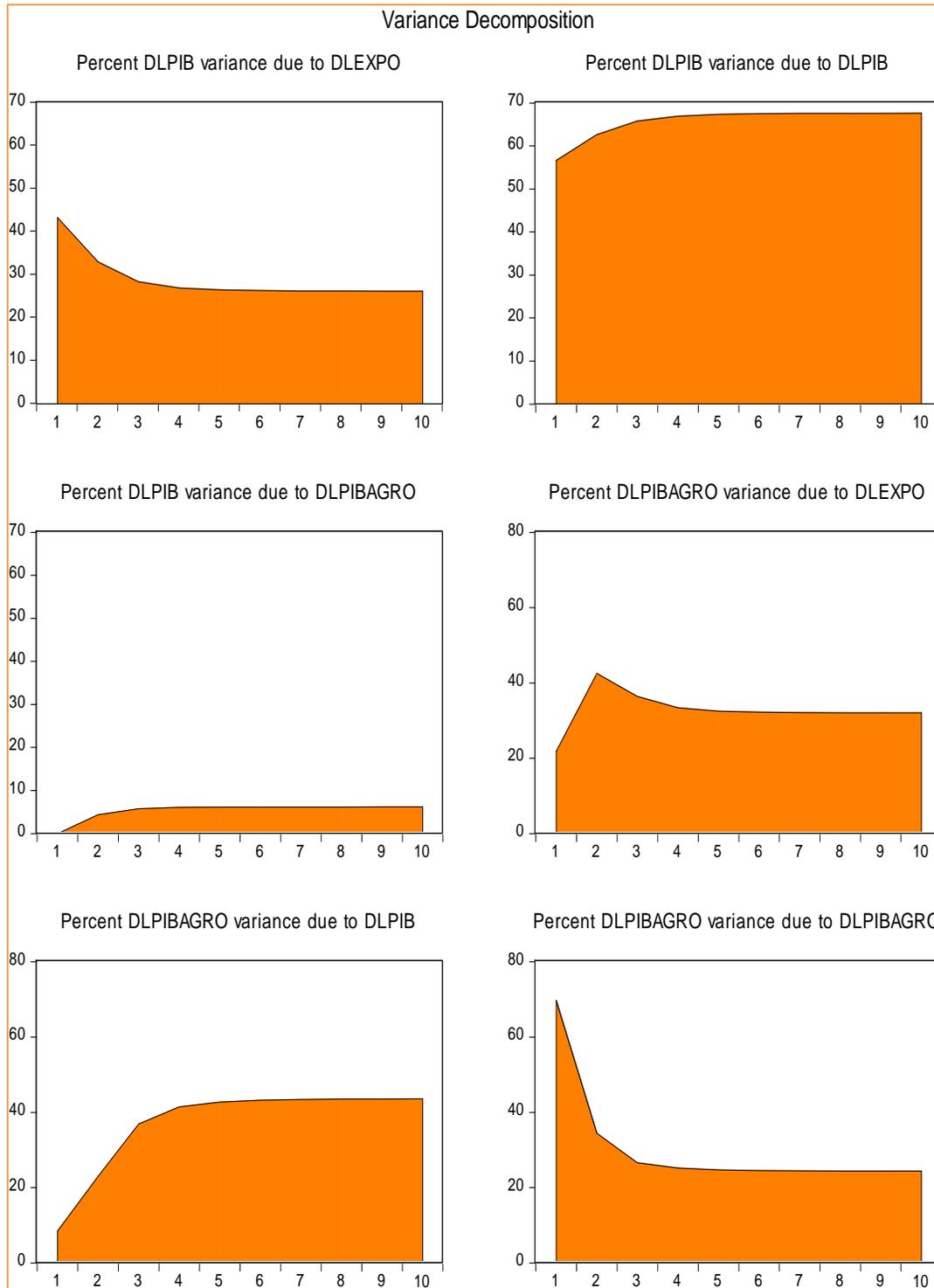
| Period | DLPIB | DLPIBAGRO |
|--------|-----------|-----------|
| 1 | 0.034821 | -0.069872 |
| 2 | -0.029725 | -0.120044 |
| 3 | 0.012762 | 0.070486 |
| 4 | -0.005731 | -0.023411 |
| 5 | 0.003898 | 0.010339 |
| 6 | -0.002922 | -0.008292 |
| 7 | 0.001996 | 0.006464 |
| 8 | -0.001285 | -0.004323 |
| 9 | 0.000827 | 0.002730 |
| 10 | -0.000541 | -0.001753 |

Cholesky Ordering: DLEXPO DLPIB DLPIBAGRO

Donde los coeficientes indican que una innovación de una unidad en el valor de las exportaciones de quinua agroecológica, generan un impacto de 0,03 millones de dólares en el PIB agregado y más bien una contracción en el PIB del sector agrícola de 0,06 millones. Este comportamiento, varía cíclicamente, con un incremento y contracción periódica que se reduce en el valor del PIB hasta el periodo 10, cuando la contracción alcanza 0,00054 millones de bolivianos. Gráficamente estos resultados demuestran una fuerte influencia de la exportación de quinua agroecológica sobre el PIB agregado más que sobre el PIB del sector agrícola, quizá explicado porque comparativamente la producción de quinua en valores constantes, es poco significativa, mientras que a través de la exportación se le añade valor a esta producción.



Por ultimo presentamos el gráfico de descomposición de la varianza que muestra el grado de reacción de las variables endógenas, ante la dinámica de la variable en estudio. Nuevamente los cambios en la variable PIB, es explicada en un 42% en el primer trimestre, gracias a los cambios en la variable EXPO y su influencia decrece suavemente hasta el décimo trimestre, manteniéndose casi en fijo en el orden del 28%. De la misma forma, en el primer trimestre siguiente, el 21% de hizo cambios en el PIB agrícola, son explicados por las exportaciones de quinua agroecológica, en el siguiente trimestre, esta influencia asciende hasta más del 40%, para luego reducirse y estabilizarse en el orden del 32% hasta el décimo trimestre posterior a la innovación.





CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

Algunas conclusiones relacionadas con la problemática identificada y con los objetivos definidos, tiene que ver con:

- El impacto generado por la exportación de quinua agroecológica repercute favorablemente sobre la economía nacional. En concreto, una variación unitaria por el lado de las exportaciones de quinua agroecológica, genera impactos si bien menos que proporcionales, impactos que repercuten sobre el PIB agrícola en el corto plazo, en el rango de los Bs. 300.000 tras dos trimestres luego del impacto. Esto sugiere además que la dinámica es distinta de otros componentes del PIB agrícola, esta producción a más de presentar resultados ambiguos, sugiere un sector sobre el cual se podrían centrar mayores esfuerzos para dinamizar todo el sector productivo agrícola nacional.
- La quinua producida en Bolivia, contrario a la tendencia de la producción peruana, es producida empleando técnicas ecológicas casi exclusivamente, es por ello que si bien los volúmenes y valores de producción son inferiores a los registrados en Perú, las mayores ganancias de la exportación, corresponden a nuestro país.
- La mecanización del proceso productivo, adecuadas a la producción agroecológica, están ganando espacio sobre las herramientas y maquinarias que tradicionalmente se emplean para los cultivos intensivos. Asimismo el mejoramiento genético de las variedades de quinua, se desarrolla con sumo cuidado, permitiendo una oferta tanto de semilla como de producto final, de alta calidad.
- El consumo interno de este alimento ha variado muy poco en relación de años anteriores, en primera instancia este producto era subvalorado como alimento factible para la nutrición, por una suerte de estereotipo sobre su origen y procedencia, pese a que su precio era muy bajo en comparación con otros alimentos de la canasta básica. Posteriormente cuando el precio se disparó, la limitante fue su elevado costo y su escasa disponibilidad, a los productores les



conviene desde todo punto de vista exportar el producto antes de comercializarlo en el mercado nacional.

- La organización interna de los productores de quinua en Bolivia ha permitido no solo mejorar el proceso productivo, sino a la vez aperturar mercados en otros destinos del mundo, particularmente en Europa, donde las normas de importación exigen que los alimentos que ingresan sean certificados como de producción amigable con la naturaleza, esa es una de las fortalezas de la quinua boliviana.
- La producción de quinua ecológica se ha expandido hacia zonas no tradicionales como los valles interandinos de Cochabamba y Chuquisaca, llama la atención el crecimiento que ha tenido La Paz, como productor de quinua, puesto que actualmente aporta en promedio con el 20% de la producción nacional.

6.2. RECOMENDACIONES

Dos potenciales debilidades se han identificado tras elaborar la investigación: i) el contrabando de quinua proveniente de Perú, ii) limitado empleo de semillas certificadas. En este sentido se sugieren las siguientes alternativas de mejora.

6.2.1. Crear la Agencia Nacional de Productores de Quinua

En razón de cuidar la producción nacional de quinua, tanto como los ingresos de los productores, es recomendable desde instancias estatales, gestionar una entidad que a través de acciones concretas evite que el contrabando de Perú, perjudique la economía nacional.

En primera instancia se debe recordar que esta quinua ingresada de manera ilegal a Bolivia, se destina tanto al consumo humano, como a la exportación. Muchos productores nacionales que cuentan con certificación para la exportación de sus productos, de manera ilegal, adquieren este producto y lo comercializan como si fuera quinua ecológica. Este hecho, genera que en el mercado internacional se pierda competitividad y confianza por parte de los demandantes. Sin embargo, más allá de la visión proteccionista de los productores, esta internación por otro lado permite la



mantención de precios de la quinua principalmente para el consumo por parte de la ciudadanía.

La función principal de esta entidad, consistiría en operar como una fuerza de equilibrio por una parte para la mantención del precio de la quinua a través de impuestos o subsidios en su caso según la cotización internacional y por otra, esta instancia debería monitorear el mercado, principalmente a través de los agentes que participan activamente en el rescate de quinua para exportación, a fin de identificar las temporadas, tanto como el volumen de importación ilegal de quinua peruana para evitar a través de medios coercitivos su ingreso y comercialización.

6.2.2. Premio a la Producción Ecológica Certificada

Un componente esencial en la cadena productiva de la quinua, consiste en la selección de la semilla que se habrá de producir en cada campaña. El empleo de semilla mejorada, sirve de garantía para la obtención de mayores rendimientos por hectárea cosechada. Bolivia cuenta con uno de los más completos bancos de germoplasma de la región, que podrían emplearse para dar un impulso a la producción de quinua y posicionar al país como principal productor ecológico en la región y en el mundo.

Se sugiere la implementación de beneficios como financiamiento a tasas preferenciales o fideicomisos anuales a las asociaciones de productores que empleen semillas certificadas en su producción. El Ministerio de Desarrollo Rural y Tierra, sería el encargado de su gestión y se debería trabajar además con las asociaciones de productores ecológicos que actualmente existen para su paulatina ejecución y socialización.



BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M. (1995). *Agroecología: la ciencia de la gricultura sustentable*. Ontario: Boulder press.
- Altieri, M. (2000). *Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. México DF.: Publicación de Naciones Unidas.
- Altieri, M. (2004). Linking ecologist and traditional farmers in the search for sustainable agriculture. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 35-42.
- AOPEB. (2011). *Manual de certificación y sistemas de control interno para quinua ecológica*. La Paz: AOPEB.
- AOPEB. (2013). *Gestión de la semilla mejorada, para la producción de cereales ecológica*. La Paz: AOPEB.
- Apaza, F., & Suca, E. (2008). *Competitividad de la Quinoa Una Aplicación del modelo de Porter*. Lima: EUMED.
- Aroni, J., Quispe, R., & Bonifacio, A. (2003). *Catálogo de Quinoa Real. Fundación*. La Paz: COSUDE.
- Barriga, P. (1994). *Análisis de la diversidad genética en el germoplasma de quinua*. Talca: Universidad de Talca.
- Beaud, M. (2010). *Historia del capitalismo. De 1500 a nuestros días*. Barcelona: Ariel editores.
- Becares, D. (2009). *La quinua como pate de los sistemas agrícolas en Chile*. Valparaiso: MITIM.
- Blaug, M. (1995). *La metodología de la economía*. Madrid: Alianza editorial.
- Cardenas, M. (1944). Descripción preliminar de las variedades de Chenopodium Quinoa de Bolivia. . *Revista de Agricultura. Universidad Mayor San Simón de Cochabamba. Vol. 2, No. 2, pp , 13-26*.
- Comin, F. (2005). *Historia económica mundial*. Madrid: Critica.



- Comin, F., Hernandez, M., & Ilopis, E. (2010). *Historia Económica mundial: siglos X-XX*. Madrid: CRITICA.
- Debreu, G. (2006). *Economía Financiera*. Barcelona: Antoni Bosch.
- Dornbusch, R., Fischer, S., & Startz, R. (2004). *Macroeconomía*. México DF.: Mc Graw Hill Interamericana.
- Ekelund, R. (2006). *Historia de la teoría económica y su método*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Espíndola, R. (1984). *Respuestas fisiológicas, morfológicas y agronómicas de la quinua*. Chaupingo: Universidad de Ciencias Agrícolas.
- FAO. (2009). *Plan de Seguridad Alimentaria del Departamento de Oruro*. Oruro: NNUU.
- Fundación AUTAPO. (2013). *Infoquinua*. La Paz: AUTAPO.
- Gandarillas, H. (1979). Genética y origen. . En M. Tapia, *Quinua y Kañiwa, cultivos andinos* (págs. 45-64). Bogotá: CIID Editores.
- García, M., Raes, D., Taboada, C., Miranda, R., & Yucra, E. (2011). *Compendio de Investigación Proyecto QUINAGUA*. La Paz: Facultad de Agronomía UMSA.
- Gordillo, R. (1999). *Diccionario de Economía*. Bogotá: UNIANDES.
- Guerrero, V. (2003). *Análisis estadístico de series de tiempo económicas*. México DF.: Thomson.
- Gujarati, D. (2011). *Econometría*. Ohio: Prentice Hall.
- Heisser, C., & Nelson, D. (1974). Heisser, C. y D. Nelson. 1974. On the origin of the cultivated Chenopods (Chenopodium). . *Genetics*, 503-505.
- Hernandez, S., Fernandez, C., & Bautista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill Interamericana.
- IBCE. (2011). *Perfil de la quinua y granos nativos*. Santa Cruz: IBCE.
- IBCE. (2013). La quinua boliviana traspasa fronteras para el comercio mundial. *Comercio exterior N° 210*, 7-14.



- INE. (2013). *Anuario estadístico 2013*. La Paz: SAGITARIO.
- INE. (2014). *Estadísticas por actividad económica*. La Paz.
- Jacobsen, S. (2003). The Worldwide Potential for Quinoa (*Chenopodium Quinoa Willd*). *Food reviews international*, 167-177.
- Kathounian, G. (2002). *La reconstrucción ecológica de la agricultura*. Sao Paulo: BOTUCATU.
- Koziol, M. (1993). *Quinoa: A Potential New Oil Crop*. *New Crops*. . New York: Wiley Latinreco.
- Laguna, P. (2003). *La Cadena Global de la Quinua: un reto para la Asociación Nacional de Productores de Quinua*. La Paz: ANAPQUI-COSUDE.
- Larrain, F., & Sachs, J. (2002). *Macroeconomía en la economía global*. Buenos Aires: Prentice Hall.
- Lescano, J. (1994). *Genética y mejoramiento de cultivos altoandinos: quinua, kañihua, tarwi*. Quito: COTESU.
- Maddala, G. (1994). *Introducción a la econometría*. Chicago: John Wiley & sons.
- Mankiw, G. (2013). *Macroeconomía*. Barcelona: Antoni Bosch.
- Marradi, A., & Poviani, J. (2008). *Metodología de las ciencias sociales*. Buenos Aires : EMECÉ editores.
- MDRYT. (2011). *Manual de desarrollo de proyectos productivos de quinua en Bolivia*. La Paz: SPC.
- MDRyT. (2013). *Año internacional dela quinua, oportunidades y desafíos*. La Paz: SPC.
- Meza, C. (2004). *Historia de Bolivia*. La Paz: Gisbert.
- Ministerio de Salud y Deportes. (2010). *Programa desnutrición cero*. La Paz: Tauro.
- Novalés, A. (2011). Modelos de Vectores Autorregresivos. *Desarrollos en econometría*, 36-42.
- Restrepo, J., Diego, I., & Prager, M. (2000). *Agroecología*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.



- Ricardo, D. (1817). *Principios de economía política y tributación*. México DF.: Fondo de Cultura Económica.
- Rodriguez, A. (2012). *Las modalidades de crédito en el entorno latinoamericano*. Buenos Aires: Rioja Editores.
- Rojas, W. (2003). Multivariate analysis of genetic diversity of Bolivian quinoa germplasm. *Food reviews international*, 9-23.
- Rojas, W. (2010). *Valor nutricional, agroindustrial y funcional de los granos andinos*. La Paz: SINTESIS.
- Rosado, F. L. (1999). *Economía Política*. México DF: UNAM.
- Rosales, R., & Perdomo, J. (2013). *Fundamentos de econometría intermedia: teoría y aplicaciones*. Bogotá: CEDE-UNIANDES.
- Smith, A. (1776). *Investigación acerca de la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. Londres.
- Suca, F. (2008). *Competitividad de la quinua. Una aplicación del modelo de Michael Porter*. Lima: EUMED.
- Tapia, N. (2002). *Agroecología y agricultura campesina sostenible en los Andes bolivianos*. Cochabamba: Agruco-Plural editores.
- Troncoso, C. (2011). Metodología para medir el desempeño exportador y determinar la competitividad de un producto. *Estudios prospectivos N° 117*, 17-21.
- Vargas, E. (2008). *La degradación de los suelos en Bolivia*. La Paz: CIPCA.
- Whinkel, T. (2008). *El éxito de la quinua en el comercio mundial: una oportunidad para investigar la sostenibilidad socio-ecológica en el Altiplano sur de Bolivia*. Oruro: UNIVERSITARIA.
- Wilken, G. (1997). *Good farmers: traditional agricultural resource management in México and Guatemala*. Berkeley: University of California press.
- Wooldridge, J. (2006). *Introducción a la econometría*. Michigan: Thomson.



ANEXOS

Anexo 1 Producción de quinua agroecológica de Bolivia.

El mapa turístico de la Ruta de la Quinua

1 Qura Jawira
Producen quinua dulce. Hay un templo colonial, muchos cactus; se baila la danza witiiti. Cerca de Patacamaya está un banco de germoplasma.

2 Jatuquira
Existen parcelas de quinua dulce bajo riego. El pesque y la quispina son los platos favoritos de esta zona.

3 Caracollo
Destacan las flores exóticas de quinua de la Asociación Quinua Flor. La lawa Khalapari (sopa con piedra caliente) es un delicioso plato típico.

4 Pucara Norte
Es la primera comunidad donde se utiliza una máquina cosechadora de quinua. Se encuentra a diez minutos antes de llegar a Challapata, en Oruro.

5 Challapata
Capital del comercio de la quinua. La planta de Anapqui produce quinua en grano, hojuelas, harina y pipocas para exportar a 30 países del mundo.

6 Huari
Allí se encuentra la fábrica de cerveza Huari. Es una zona productiva en agricultura, ganado ovino y sacuno. La estación de ferrocarril es otro gran atractivo.

7 Sevaruyo
Los pobladores trillan la quinua manualmente como en tiempos ancestrales. Hay textiles de lana de llama y alpaca, y comercializan la carne de primera.

8 Suma
Ubicada en Coroma. Rica en quinua y en danzas típicas (como el Anata) que bailan en carnavales. Coroma y Quillacas son dos poblaciones guerreras de la región.

9 Tusqui
Pertenece a la provincia Antonio Quijarro de Potosí se destaca por la presencia de inmensas plantaciones de quinua.

10 Rodeo
Comunidad ecológica con techos verdes, baños higiénicos, dormitorios con computadoras, basureros ecológicos, museo histórico y piedras calizas.

11 Salinas de Garcí Mendoza
Es la capital de la quinua real. Cuenta con atractivos como aguas minerales, chullapares, el volcán Triunfpa, templos coloniales y el cráter de Juyu Kkota.

12 Irpani
Existe un museo completo de toda la artesanía, textiles y herramientas que utilizan en la producción y un banco de germoplasma con 262 muestras.

13 Uyuni K
Es productora de siete variedades de semillas. El último año vendieron diez toneladas de muestras a otras empresas. Es rica en danza y folklóre.

14 San Pedro de Quemes
Allí se dedican a la agricultura y a la cría de camélidos (llamas). Hay volcanes inactivos, chullapares, pinturas rupestres, entre otros.

15 Mañica
Tiene el Centro de Interpretación de la Quinua Real más completo. Se observa toda la fase de producción, textiles, herramientas, vajijas de barro y todas las formas de cosecha.

16 Uyuni
Su mejor presentación es el salar de Uyuni. El pueblo tiene un aeropuerto, establecimientos de hospedaje, restaurantes. Posee historia y es una ciudad eminentemente turística.

MAPA DE BOLIVIA
Zona ampliada

INDICADORES

- Informaciones
- Comunicaciones
- Internet
- Hospedaje
- Asistencia médica
- Comida
- Transporte terrestre
- Aeropuerto

MAPA DE BOLIVIA
Ruta de la Quinua
Capitales
Poblaciones
División departamental
División Municipal

© COOPERATIVA FAG FUENTE: EL FINANCIERO LA RAZÓN



Anexo 2 Análisis FODA de la Quinua Agroecológica

| FORTALEZAS | OPORTUNIDADES |
|--|---|
| <p>NACIONAL</p> <p>Bolivia es el primer productor y exportador de quinua a nivel mundial.</p> <p>Es el primer país que desarrolló tecnologías para el mejoramiento de procesos en todos sus eslabones, consiguientemente, cuenta con importantes saberes ancestrales y conocimientos locales.</p> <p>La quinua es un producto de alto valor nutricional con demanda nacional e internacional.</p> <p>Se constituye en un rubro altamente estratégico para la Seguridad Alimentaria a nivel nacional.</p> <p>Es representación patrimonial y de identidad cultural.</p> <p>La producción de quinua es generadora de fuentes de empleo.</p> <p>ÁMBITO SOCIO CULTURAL Y ORGANIZATIVO</p> <p>Existen Organizaciones de productores de Quinua consolidadas con más de dos décadas de experiencia.</p> <p>Cuentan con capacidad organizativa empresarial.</p> <p>La quinua constituye un patrimonio cultural y de recurso genético de los pueblos originarios aymaras y quechuas.</p> <p>Existen Organizaciones representativas del sector productivo a nivel nacional con fuertes vínculos internacionales.</p> | <p>NACIONAL E INTERNACIONAL</p> <p>Existen posibilidades de incrementar de forma masiva la producción de la quinua estrictamente ecológica bajo una visión de Complejo Integral, con la participación del Estado, que promueva la seguridad alimentaria en el país y genere mayores ingresos y más empleos a través de procesos de generación de valor agregado y exportación de la quinua, para el mejoramiento de la calidad de vida de los actores productivos del sector.</p> <p>Importante potencial para la contención y mitigación de procesos migratorios.</p> <p>Voluntad política del Estado para ejecutar la Política Nacional de la Quinua.</p> <p>Existen lineamientos del Gobierno Central, establecidos en el PND, PDD NCPE, que fortalecen políticas nacionales de seguridad alimentaria, transformación e industrialización de productos nativos.</p> <p>Precios nacionales e internacionales favorables.</p> <p>ÁMBITO SOCIO CULTURAL Y ORGANIZATIVO</p> <p>Gobierno apoya la</p> |



| | |
|--|---|
| <p>Se cuentan con alianzas estratégicas a nivel nacional e internacional. Representación patrimonial e identidad cultural con la quinua.</p> <p>ÁMBITO ECONÓMICO Productores aportan a la canasta familiar con quinua para su autoconsumo. Es la base de intercambios socioeconómicos y de complementariedad agroalimentaria. Existe posicionamiento en el mercado internacional. Creciente demanda de quinua por parte de países (EEUU, Europa y Japón).</p> <p>ÁMBITO TÉCNICO Existencia de extensiones de suelos aptos para el cultivo de quinua. Predisposición de los agricultores por el cultivo y transformación de quinua. Disponibilidad de recursos genéticos para la producción de quinua orgánica y convencional. Se cuenta con banco de germoplasma de quinua (el más grande del mundo) con más de 3.800 ecotipos identificados. Experiencia en el manejo y producción tradicional del cultivo de la Quinua Se cuenta con Producción de Quinua Ecológica Certificada.</p> <p>ÁMBITO AMBIENTAL Condiciones agroecológicas aptas para el cultivo. Suelos aptos por ecosistemas favorables. Se cuenta con Producción de Quinua Ecológica Certificada.</p> | <p>conformación de Empresas Agrícolas Sociales y Comunitarias que disminuyan la desnutrición, evitar el agio y especulación de precios agroalimentarios. Existen condiciones favorables para el fortalecimiento y democratización de las bases socio organizativas con visión autogestionaria. En el sector existen organizaciones como el CONACOPROQ, ANAPQUI, CECOAT, CADEQUIR y otras, que se constituyen en instancias aglutinadoras del sector Quinuero.</p> <p>ÁMBITO ECONÓMICO Existe financiamiento y apalancamiento para emprendimientos productivos de la quinua. Existe crecimiento de la demanda de quinua a nivel internacional y nacional. Existe potencial para el desarrollo etno-eco-agroturismo comunitario.</p> <p>ÁMBITO TÉCNICO Cuentan con algunas instituciones que prestan asistencia técnica y capacitación continua. Existen posibilidades de aumentar fronteras agrícolas para la producción de quinua. El potencial del recurso genético de la quinua puede ser aprovechado para el desarrollo integral, nacional y su utilización en la producción, transformación e</p> |
|--|---|



| | |
|--|---|
| | industrialización. AMBITO AMBIENTAL Condiciones agroecológicas aptas para el cultivo. Aprovechamientos sostenibles de la quinua, camélidos, llamas, alpacas y ovinos. |
|--|---|

| DEBILIDADES | AMENAZAS |
|--|--|
| NACIONAL | NACIONAL E INTERNACIONAL |
| <p>Inadecuadas estrategias de desarrollo sostenible de la Quinua orgánica que permitan mejorar las condiciones sociales y económicas de los productores, para vivir bien con seguridad y soberanía alimentaria.</p> <p>Falta de coordinación del Estado con organizaciones sociales y productivas del sector.</p> <p>Falta de políticas públicas para el desarrollo del Complejo Integral de la Quinua.</p> <p>AMBITO SOCIO CULTURAL Y ORGANIZATIVO</p> <p>Deficiente apoyo económico y logístico para el fortalecimiento organizacional de los productores.</p> <p>Debilidad organizacional respecto a la articulación entre los actores del sistema productivo de la Quinua con entidades técnicas y universidades que implementen programas de investigación para mejorar la productividad de la Quinua.</p> <p>AMBITO ECONÓMICO</p> <p>Productores individuales y organizados con insuficiente capital de inversión y operación para la producción, transformación, industrialización, comercialización y exportación.</p> | <p>Aprovechamiento ilegal del recurso genético de la quinua en el exterior, si el Estado no toma medidas de protección y conservación.</p> <p>Pérdida de posicionamiento internacional como primer productor y exportador de quinua, si no se interviene con las tecnologías adecuadas.</p> <p>AMBITO ECONÓMICO</p> <p>Contrabando fronterizo.</p> <p>Pérdida de mercado por incumplimiento de contratos.</p> <p>AMBITO TÉCNICO</p> <p>Incidencia de plagas exóticas y autóctonas.</p> <p>Permanente fuga de germoplasma de quinua al exterior.</p> <p>Incumplimiento a las normas nacionales e internacionales de producción orgánica.</p> <p>AMBITO AMBIENTAL</p> <p>Frecuentes cambios climáticos adversos (inundaciones, heladas, vientos fuertes, sequías).</p> <p>Alto riesgo en todo el ecosistema por la producción caótica y sin control de la quinua con la consecuente</p> |



| | |
|--|---|
| <p>Insuficiente asignación de recursos de inversión pública para el desarrollo del sector Quinuero. Limitados incentivos para la actividad productiva de la quinua, como el acceso a créditos de fomento.</p> <p>Ausencia de Seguro a la producción de Quinua.</p> <p>Escasas participaciones en ferias y ruedas de negocios, nacionales e internacionales.</p> <p>Deficiente mecanismo de control para minimizar la exportación ilegal de Quinua vía Perú.</p> <p>Pequeños productores realizan prácticas inadecuadas de comercialización de sus productos que reducen sus ingresos.</p> <p>ÁMBITO TÉCNICO</p> <p>Insuficiente desarrollo y transferencia de tecnología.</p> <p>Limitada aplicación de tecnologías ancestrales en el manejo sostenible de los recursos de producción.</p> <p>Limitada disponibilidad de tecnología y estudios de investigación en control de plagas en los procesos de cultivo de la quinua.</p> <p>Insuficiente infraestructura productiva como ser caminos de acceso a las regiones de producción y comercialización, sistemas de riego, sistemas de acopio y otros.</p> <p>Disponibilidad insuficiente y/o carencia de servicios de energía eléctrica para la transformación, distribución de combustible para maquinaria agrícola, transporte y servicios básicos</p> <p>Limitada disponibilidad de información técnica, productiva,</p> | <p>erosión y desertificación de suelos, reducción de la población camélida, pérdida de bofedales, bosques de tholares y pasturas nativas.</p> |
|--|---|



| | |
|---|--|
| <p>económica y de comercio. Pocos centros de investigación e innovación tecnológica para la producción de quinua. Productos procesados y transformados de quinua de calidad heterogénea. Deterioro intensivo de la capacidad productiva de los suelos que dificulta el incremento de los rendimientos y volúmenes en forma sustentable. Insuficientes programas de post-cosecha para minimizar las pérdidas. Insuficiente capacitación sobre procesos de certificación de quinua orgánica y control interno. AMBITO AMBIENTAL Prácticas de cultivo que provocan el deterioro, erosión, degradación y contaminación de las bases productivas (agua, suelo, recursos genéticos y praderas nativas).</p> | |
|---|--|

Anexo 3 Características de la quinua

La quinua es un cereal originario de Los Andes, cuya clasificación taxonómica es la siguiente:

| | |
|--------------|--------------------------|
| Reino: | Vegetal |
| División: | Fanerógama |
| Subdivisión: | Angiosperma |
| Clase: | Dicotiledóneas |
| Subclase: | Arquiclamídeas |
| Súper orden: | Centrospermales |
| Orden: | Cortycophiales |
| Familia: | Chenopodeaceae |
| Género: | Chenopodium |
| Especie: | Chenopodium Quínoa Willd |



Anexo 4 Tabla de nutrición de la quinua agroecológica de Bolivia.

| Alimentos | Energía | Proteínas | Grasa | Carbo-hidratos | Calcio | Fosforo | Hierro | Vitamina A |
|-------------|---------|-----------|-------|----------------|--------|---------|--------|------------|
| Medida | Kcal | Gr | Gr. | G r | Mcg. | mgr. | Mgr | Mgr. |
| Carne | 140 | 20,21 | 6.26 | 0.82 | 12.3 | 189.7 | 3.70 | 6.09 |
| Mantequilla | 718 | 1.31 | 76.06 | 11.51 | 18.00 | 24.00 | 0.30 | 189.00 |
| Huevo | 132 | 13.52 | 7.50 | 2.49 | 74.00 | 161.00 | 3.40 | 134.00 |
| Leche | 60 | 60.00 | 2.86 | 4.62 | 195.8 | 96.60 | 0.30 | 15.90 |
| Queso | 365 | 25.16 | 26.7 | 6.03 | 482.41 | 305.96 | 0.7 | 112.7 |
| Sésamo | 598 | ----- | ----- | ----- | 950.8 | 591.70 | 10.00 | ----- |
| Lenteja | 357 | 24.06 | 0.87 | 63.26 | 67.00 | 3.56 | 3.76 | 0.00 |
| Poroto | 350 | 22.02 | 1.04 | 63.11 | 118.25 | 254.9 | 8.845 | 9.2 |
| Trigo | 353 | 12.40 | 1.59 | 72.34 | 55.60 | 237.30 | 3.68 | 0.00 |
| Amaranto | 382 | 13.20 | 7.00 | 76.50 | 249.30 | 459.00 | 6.60 | 0.00 |
| Cañahua | 352 | 14.06 | 3.88 | 65.15 | 128.20 | 361.00 | 12.80 | 0.00 |
| Maca | 372 | 18.10 | 7.59 | ----- | 475.00 | 189.90 | 31.70 | 0.00 |
| Quinua | 374 | 12.46 | 6.32 | 66.91 | 119.30 | 275.20 | 5.70 | 0.00 |



Anexo 5 Comportamiento del Contenido Nutricional en Ecotipos y Variedades de Quinua Beneficiada.

| Ecotipo o variedad | Materia grasa% | Proteína % | Humedad % | Ceniza | Fibra cruda % | Hidratos de Carbono % | Energía Kcal/100g | Tiamina (mg/100g) | Riboflavina (mg/100g) |
|------------------------|----------------|------------|-----------|--------|---------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| ALTIPLANO NORTE | | | | | | | | | |
| Aynoqa | 5,11 | 12,90 | 8,66 | 2,78 | 2,54 | 67,80 | 347,18 | 0,57 | — |
| Blanquita | 4,58 | 14,48 | 8,43 | 2,82 | 2,87 | 66,79 | 358,93 | 0,55 | 0,24 |
| Sujumi | 8,15 | 16,22 | 9,93 | 2,29 | 1,80 | 66,87 | 350,44 | 0,61 | — |
| ALTIPLANO SUR | | | | | | | | | |
| Toledo | 5,92 | 11,57 | 8,77 | 2,64 | 1,00 | 69,76 | 353,78 | 0,48 | 0,21 |
| Pándela | 5,65 | 12,27 | 8,29 | 2,63 | 2,49 | 68,12 | 354,41 | 0,53 | 0,21 |
| Pisankalla | 3,55 | 14,32 | 9,56 | 2,91 | 3,82 | 65,07 | 345,24 | 0,41 | 0,29 |
| Q. Negra | 4,88 | 17,45 | 8,84 | 2,05 | 5,09 | 61,23 | 355,91 | 0,86 | - |
| Rosa blanca | 3,24 | 12,92 | 8,13 | 1,42 | 1,66 | 71,84 | 361,16 | 0,75 | 0,34 |
| Chillpi R. | 7,57 | 14,44 | 8,94 | 1,98 | 2,39 | 64,28 | 359,46 | 0,59 | 0,34 |
| Mock'o | 5,88 | 12,85 | 7,75 | 1,52 | 1,90 | 69,80 | 351,60 | 0,62 | — |
| Achachino | 5,99 | 10,14 | 8,58 | 2,14 | 1,47 | 71,44 | 357,66 | 0,49 | 0,43 |
| KeMu | 2,77 | 10,21 | 8,90 | 2,53 | 1,16 | 73,49 | 345,60 | 0,49 | 0,26 |
| Utusaya | 4,22 | 12,02 | 8,07 | 2,73 | 2,30 | 70,08 | 351,50 | 0,69 | 0,22 |
| Ajara | 5,61 | 12,21 | 8,92 | 2,69 | 7,08 | 62,77 | 347,69 | 0,87 | — |
| Toledo N° 2 | 6,45 | 12,32 | 8,26 | 2,87 | 1,06 | 68,88 | 359,46 | 0,40 | 0,31 |
| Real Blanca | 6,98 | 12,40 | 9,40 | 2,85 | 1,65 | 66,59 | 344,78 | 0,70 | 0,46 |

Fuente: Fuente: Reynaga et. al. (2008)



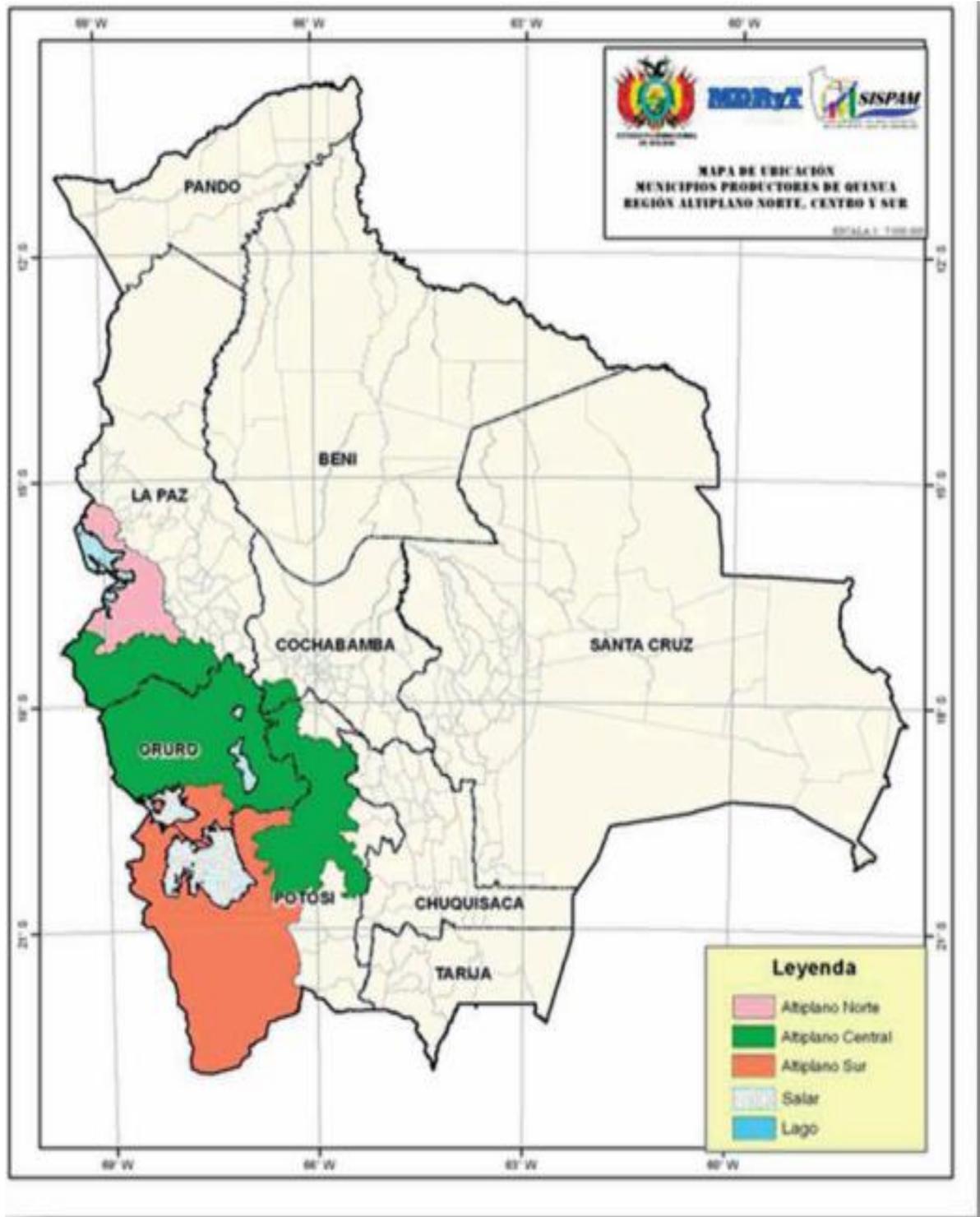
Anexo 6 Comparaciones Minerales en Ecotipos y Minerales.

| Muestra | Sodio | Potasio | Calcio | Magnesio | Hierro | Manganeso | Cobre | Zinc | Fósforo |
|------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | (mg/100 g) |
| ALTIPLANO NORTE | | | | | | | | | |
| Aynoqa | 114,08 | 1549,13 | 191,84 | 93,22 | 6,52 | 4,00 | 0,82 | 5,18 | 212,92 |
| Blanquita | 132,69 | 1585,56 | 188,52 | 83,64 | 7,12 | 2,91 | 0,89 | 6,80 | 186,17 |
| Surunii | 9,34 | 1542,66 | 417,78 | 81,8 | 7,17 | 2,32 | 0,68 | 4,44 | 149,48 |
| ALTIPLANO SUR | | | | | | | | | |
| Toledo | 239,57 | 1640,12 | 103,03 | 87,2 | 7,31 | 2,08 | 0,50 | 7,73 | 205,8 |
| Pándela | 299,64 | 1740,31 | 66,79 | 85,32 | 5,97 | 2,14 | 0,57 | 4,41 | 205,47 |
| Pisankalla | 83,76 | 1730,73 | 226,53 | 87,63 | 6,31 | 2,27 | 0,69 | 4,25 | 266,22 |
| Q. Negra | 298,72 | 1366,78 | 206,27 | 109,14 | 16,22 | 4,00 | 0,7 | 7,56 | 298,56 |
| Rosa Blanca | 11,72 | 1651,71 | 147,64 | 77,58 | 5,30 | 2,05 | 0,76 | 3,50 | 265,78 |
| Chilpi Rosado | 763,1 | 1507,51 | 47,36 | 84,54 | 5,59 | 1,81 | 0,37 | 4,67 | 166,35 |
| Mock'o | 101,11 | 1301,86 | 66,08 | 81,57 | 6,00 | 2,52 | 0,62 | 5,07 | 206,13 |
| Achachino | 536,72 | 1450,83 | 72,05 | 79,82 | 5,78 | 2,17 | 0,59 | 4,98 | 298,72 |
| Kellu | 577,06 | 1670,67 | 60,6 | 80,81 | 7,38 | 2,58 | 0,60 | 4,67 | 286,09 |
| Utusaya | 10,81 | 1730,54 | 208,31 | 86,36 | 5,30 | 2,51 | 0,74 | 3,25 | 222,22 |
| Ajara | 173,07 | 1527,91 | 44,98 | 88,63 | 3,75 | 1,77 | 0,61 | 4,32 | 179,82 |
| Toledo N° 2 | 10,4 | 1692,48 | 198,2 | 69,04 | 6,11 | 2,47 | 0,67 | 3,36 | 206,14 |
| Real Blanca | 10,37 | 1773,28 | 147,84 | 73,92 | 6,56 | 2,05 | 0,63 | 3,38 | 213,14 |

Fuente: Reynaga et al. (2008)

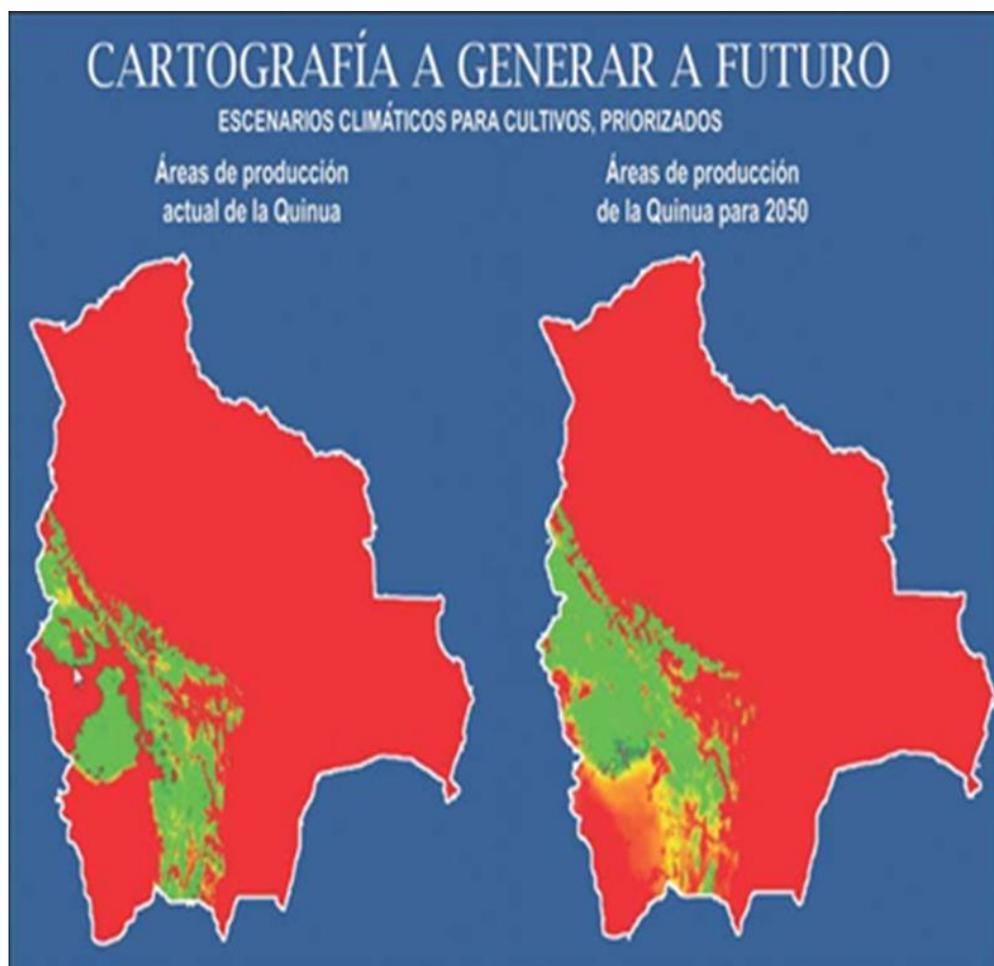


Anexo 7 Áreas de Producción y Potenciales de la Quinua.





Anexo 8 Cartografía de Bolivia en 36 años incremento de producción de quinua



El Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF) es la Institución oficial de Investigación, Asistencia Técnica, Certificación y Fiscalización de Semillas e Innovación Agropecuaria y Forestal del Estado Boliviano, orientada a la seguridad y soberanía alimentaria en el marco de la Ley de Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria, Ley de la Madre Tierra y el Desarrollo Integral para el Vivir Bien. Es además un ente articulador que genera adapta y transfiere tecnología y contribuye al desarrollo del sector, en armonía con la política nacional agropecuaria y forestal del Estado. De manera que promueve líneas de acción y trabajo que se refleja en nueve programas estratégicos de alimentación los cuales se desarrollan de manera planificada con aliados estratégicos.



Anexo 9 Demanda de Quinua Nacional.

| Departamento | Población | Demanda TM |
|--------------|----------------|----------------|
| Oruro | 391870 | 470.24 |
| Potosí | 709013 | 850.82 |
| La Paz | 2350466 | 2820.56 |
| Cochabamba | 1455711 | 1746.85 |
| Sucre | 531522 | 637.83 |
| Tarija | 391226 | 469.47 |
| Total | 5829808 | 6995.77 |

Fuente: PROQUIOR (2008)

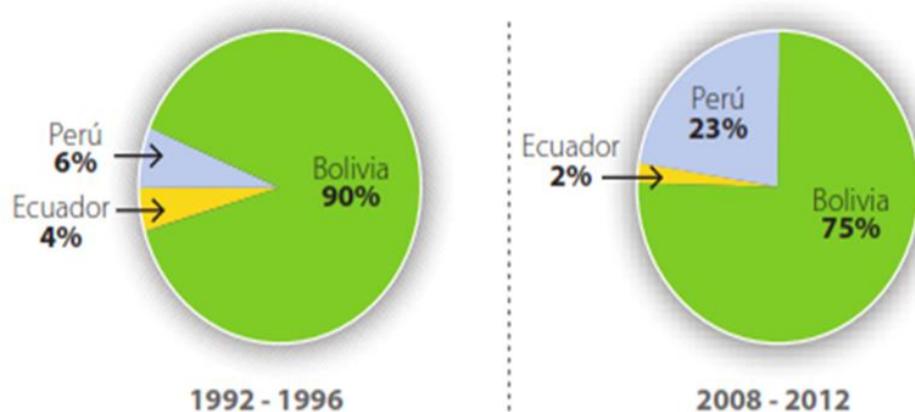
Anexo 10 Demanda de Quinua Internacional

| Año | Cantidad (TM) | Año | Cantidad (TM) |
|------|---------------|------|---------------|
| 1995 | 1491.92 | 2002 | 2013.84 |
| 1996 | 1714.29 | 2003 | 2559.75 |
| 1997 | 1775.56 | 2004 | 3565.55 |
| 1998 | 1413.21 | 2005 | 4781.00 |
| 1999 | 2031.97 | 2006 | 7641.00 |
| 2000 | 1422.74 | 2007 | 10604.00 |
| 2001 | 2119.01 | 2008 | 10308.00 |

Fuente: PROQUIOR (2008) basados en datos de MDRyMA (2008)



Anexo 11 Origen de las Exportaciones Regionales de la Quinua



Fuente: ALADI

Anexo 12 Principales Importadores de Quinua Real en el Exterior.

| País | Comprador Potencial |
|---------------------------------|--|
| Estados Unidos de Norte América | - Quinoa Corporation, Orgánico - United Natural Foods Inc, Orgánico - Andean Naturals - American Health & Nutrition, Inc Proveedor de productos orgánicos para la industria, importa quinua. - Ciranda® Inc. Proveedor de vegetales, granos y otros para la industria de alimentos naturales. - Marroquin International Organic Commodity Services, Inc, Provee de ingredientes a la industria de alimentos naturales |
| Alemania | - Rapunzel Naturkost, comercio justo y orgánico - Naturkost Weber, Orgánico - Ziegler, Orgánico - Naturkorn Mühle Werz - Bohlsener Mühle Inh. Volver Krause e. KFM, - CARE NATURKOST GMBH & Co. - GrünerTiger - NATURKOST Ubelhör GMBH & Co KG - Bode NATURKOST Import-Export GMBH - Hipp GMBH& Co - BELA FOODS |
| Francia | - Markal Z.A. Comercio Justo y orgánico - Euro Nat. Orgánico – Brochenin – Distriborg |
| Italia | - Agriloa Grains - Casina Belcreda SRL |
| Inglaterra | - ALARA - Eco Organic Foods, |
| Brasil | - APEX |
| Datian, China | - China Dalian Jian San Jian Organic Foodstuffs Co. |
| España | - Eco Green Food - Iberco Producciones Ecológicas S.L. - -Mapryser sl |
| Bélgica | - Flanders Investment and Trade Agency |
| Holanda | - Do IT, Importador de productos orgánicos |

Direcciones en la Web para identificar socios comerciales en temas orgánicos: www.organicst.com; www.biofach.de; www.greentrade.net; www.green-tradenet.de
de Direcciones en la Web para importadores de productos orgánicos y su demanda: www.linksorganic.com
Fuente: FDITA (2008)